

1^{er} RAPPORT BIENNAL DE TRANSPARENCE *de la Principauté de Monaco*

Février 2025

Etabli au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et à l'Accord de Paris



Gouvernement Princier
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

Rapport publié par :

Direction de l'Environnement
Le Triton – 4ème étage
5, rue du Gabian
98000 Monaco

Directeur : Valérie DAVENET

Sous la responsabilité de :

Direction de l'Environnement
Division Energie – Climat
Chef de Division : Jérémie CARLES

Auteurs (par ordre alphabétique) :

Mme Jessica ASTIER – Direction de l'Environnement
Mme Karine BATTISTI – Direction de l'Environnement
M. Jérémie CARLES – Direction de l'Environnement
Mme ChrystelCHANTELOUBE – Département des Relations Extérieures et de la
Coopération
Mme Laure CHEVALLIER – Direction de l'Environnement
Mme Julie DAVENET – Direction de l'Environnement
M Carl DUDEK – Département des Relations Extérieures et de la Coopération
Mme Céline GINDRE – Direction de l'Environnement
Mme Laetitia REBAUDENGO – Direction de l'Environnement
M Patrick ROLLAND – Direction de l'Environnement

PREAMBULE

Le Gouvernement de la Principauté de Monaco est heureux de présenter son premier rapport biennal de transparence à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Ce rapport est soumis conformément aux dispositions de la décision 18/CMA.1, qui stipule que les Parties doivent soumettre leur premier rapport biennal de transparence ainsi que leur premier rapport d'inventaire national, si celui-ci est présenté séparément, en respectant les modalités, procédures et lignes directrices applicables.

En soumettant ce rapport, Monaco fournit un résumé de son dernier inventaire national des émissions de gaz à effet de serre (GES), détaille les progrès réalisés dans le cadre de ses engagements présentés au sein de sa CDN, présente les défis liés à l'adaptation au changement climatique et les efforts entrepris pour les surmonter, et donne des informations sur les mesures d'atténuation ainsi que sur les aides fournies.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	4
TABLES DES FIGURES	8
TABLE DES TABLEAUX	12
I. RAPPORT NATIONAL D'INVENTAIRE DES EMISSIONS ANTHROPIQUES PAR LES SOURCES ET DES ABSORPTIONS PAR LES PUITES DE GAZ A EFFET DE SERRE	17
II. INFORMATIONS NECESSAIRES POUR SUIVRE LES PROGRES ACCOMPLIS DANS LA MISE EN ŒUVRE ET LA REALISATION DES CONTRIBUTIONS DETERMINEES AU NIVEAU NATIONAL	21
A. SITUATION NATIONALE ET DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS	21
1. Considération générale	21
2. Relation avec la France	24
3. Relation avec l'Union Européenne	26
4. Conseil de l'Europe	26
5. Géographie	26
6. Population	31
7. Economie	33
8. Energie	35
9. Transport et déplacements	38
10. Déchets	47
11. Parc immobilier et structure urbaine et utilisation des terres	47
B. DESCRIPTION DE LA CONTRIBUTION DETERMINEE AU NIVEAU NATIONAL AU TITRE DE L'ARTICLE 4 DE L'ACCORD DE PARIS, Y COMPRIS LES MISES A JOUR	48
1. Description des objectifs	48
2. Champ d'application	49
3. Intention d'utiliser des approches coopératives impliquant l'utilisation d'ITMO au titre de l'article 6 pour les CDN au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris.	50
C. INFORMATIONS NECESSAIRES POUR SUIVRE LES PROGRES ACCOMPLIS DANS LA MISE EN ŒUVRE ET LA REALISATION DES CDN AU TITRE DE L'ARTICLE 4 DE L'ACCORD DE PARIS	51
D. POLITIQUES ET MESURES, ACTIONS ET PLANS D'ATTENUATION, Y COMPRIS CEUX PRESENTANT DES CO-BENEFICES D'ATTENUATION RESULTANT DE MESURES D'ADAPTATION ET DE PLANS DE DIVERSIFICATION ECONOMIQUE, LIES A LA MISE EN ŒUVRE ET A LA REALISATION D'UNE CDN	52
1. Processus d'élaboration et de suivi des Politiques relatives au changement climatique	52
2. Politiques et Mesures	54
3. Energie — Production Publique d'Electricité et de Chaleur	58
4. Energie — Combustion Stationnaire dans les secteurs des établissements commerciaux et publics, résidentiel et industriel	63
5. Energie — Transport	74
6. Déchets	86
7. Industrie et procédés industriels	87
8. Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresteries	89
E. SYNTHESE DES EMISSIONS ET ABSORPTIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE	92
1. Evolution des émissions globales de gaz à effet de serre	92
2. Evolution des émissions par gaz à effet de serre	93

3.	Evolution des émissions de gaz à effet de serre indirects et de SO ₂ -----	98
4.	Descriptions des tendances pour les émissions de gaz à effet de serre par secteur 101	
5.	Secteur de l'énergie (Secteur 1 du CRT Reporter) -----	105
6.	Secteur des procédés industriels (Secteur 2 du CRT Reporter) -----	114
7.	Secteur de l'agriculture (Secteur 3 du CRT Reporter) -----	118
8.	Secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (UTCATF) (Secteur 4 du CRT Reporter) -----	118
9.	Secteur des Déchets (Secteur 5 du CRT Reporter) -----	119
F.	PROJECTIONS ET EFFETS DES POLITIQUES ET MESURES -----	120
1.	Projections des émissions de GES -----	121
2.	Evolution des bunkers internationaux -----	122
3.	Projection des émissions par secteur – Hypothèses et méthodologies -----	124
4.	Secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) -----	145
5.	Secteur des déchets -----	147
6.	Projections des émissions par gaz -----	149
G.	AUTRES INFORMATIONS -----	154
III.	INFORMATIONS RELATIVES AUX INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A L'ADAPTATION A CE CHANGEMENT EN VERTU DE L'ARTICLE 7 DE L'ACCORD DE PARIS	157
A.	SITUATION NATIONALE, DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS ET CADRES JURIDIQUES -----	157
1.	Situation nationale -----	157
2.	Dispositif institutionnel et cadre de gouvernance : -----	162
3.	Cadre juridique -----	170
B.	EFFETS, RISQUES ET VULNERABILITES -----	171
1.	Les tendances et les risques climatiques actuels et prévus -----	171
2.	Effets constatés des changements climatiques -----	180
3.	Impact à long terme de la montée des eaux sur les infrastructures -----	191
4.	Les approches, méthodes et outils, et les incertitudes et difficultés -----	195
C.	PRIORITES ET OBSTACLES DANS LE DOMAINE DE L'ADAPTATION -----	198
1.	Priorités nationales et progrès accomplis -----	198
2.	Les difficultés, lacunes et obstacles dans le domaine de l'adaptation. -----	200
3.	Lacunes dans les connaissances, les ressources ou les capacités qui entravent l'efficacité des stratégies d'adaptation. -----	202
D.	STRATEGIES, POLITIQUES, PLANS, OBJECTIFS ET MESURES VISANT A INTEGRER L'ADAPTATION DANS LES POLITIQUES ET STRATEGIES NATIONALES -----	204
1.	Application des mesures d'adaptation conformément à l'objectif mondial : ---	204
2.	Prise en compte des meilleures données scientifiques, questions de genre et savoirs traditionnels -----	208
3.	Priorités de développement liées à l'adaptation -----	208
4.	Mesures d'adaptation, plans de diversification économique et atténuation ----	210
5.	Solutions naturelles d'adaptation au changement climatique -----	211
6.	Participation des parties prenantes -----	213
E.	PROGRES DANS L'ADAPTATION -----	216
1.	Application des mesures énumérées au chapitre précédent -----	216

2.	Mesures prises pour élaborer, mettre en œuvre, publier et actualiser les programmes, stratégies, mesures, cadres directifs, etc. -----	235
3.	Progrès concernant les mesures d'adaptation indiquées dans la partie adaptation des CDN -----	237
4.	Résultats des mesures d'adaptation et viabilité de ces résultats -----	237
F.	INFORMATIONS UTILES POUR PREVENIR ET REDUIRE LES PERTES ET PREJUDICES LIES AUX INCIDENCES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET Y REMEDIER -----	238
1.	Impacts des changements climatiques et activités visant à prévenir et à réduire les effets néfastes des changements climatiques, ainsi qu'à y remédier : -----	238
G.	COOPERATION, BONNES PRATIQUES, EXPERIENCE ACQUISE ET ENSEIGNEMENTS A RETENIR --	239
1.	Activités menées pour mettre en commun l'information, les bonnes pratiques, l'expérience acquise et les leçons à retenir -----	239
2.	Renforcement des travaux de recherche et des connaissances scientifiques--	255
3.	Institutions scientifiques, de recherche et de conservation -----	257
4.	La vulnérabilité et l'adaptation : Présenter les efforts de renforcement des travaux de recherche sur la vulnérabilité et l'adaptation. -----	262
H.	AUTRES INFORMATIONS SUR LES EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET SUR L'ADAPTATION A CES CHANGEMENTS AU TITRE DE L'ARTICLE 7 DE L'ACCORD DE PARIS -----	266
IV.	INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER, LE DEVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET LE RENFORCEMENT DES CAPACITES FOURNIS ET MOBILISES AU TITRE DES ARTICLES 9 A 11 DE L'ACCORD DE PARIS -----	269
A.	SITUATION NATIONALE ET DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES -----	269
B.	HYPOTHESES, DEFINITIONS ET METHODOLOGIES SOUS-JACENTES -----	271
C.	INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER FOURNI ET MOBILISE AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS -----	273
D.	INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN AU DEVELOPPEMENT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PREVU A L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS -----	273
E.	INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN AU RENFORCEMENT DES CAPACITES FOURNI AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS -----	273
V.	INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER, LE DÉVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET LE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS REQUIS ET REÇUS EN VERTU DES ARTICLES 9 À 11 DE L'ACCORD DE PARIS -----	277
A.	SITUATION NATIONALE, DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES ET STRATEGIES NATIONALES -----	277
B.	HYPOTHESES, DEFINITIONS ET METHODOLOGIES SOUS-JACENTES -----	277
C.	INFORMATIONS SUR L'APPUI FINANCIER DONT LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES ONT BESOIN AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS -----	277
D.	INFORMATIONS SUR L'APPUI FINANCIER REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS -----	277
E.	INFORMATIONS SUR L'APPUI A LA MISE AU POINT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DONT ONT BESOIN LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS	278
F.	INFORMATIONS SUR L'APPUI A LA MISE AU POINT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS -----	278
G.	INFORMATIONS SUR L'APPUI AU RENFORCEMENT DES CAPACITES DONT LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES ONT BESOIN AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS -----	278
H.	INFORMATIONS SUR L'APPUI AU RENFORCEMENT DES CAPACITES REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS -----	278

I.	INFORMATIONS SUR L'APPUI NECESSAIRE ET REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'ARTICLE 13 DE L'ACCORD DE PARIS ET LES ACTIVITES LIEES A LA TRANSPARENCE, NOTAMMENT-----	279
VI.	TOUTE AUTRE INFORMATION QUE LA PARTIE JUGE UTILE A LA REALISATION DE L'OBJECTIF DE L'ACCORD DE PARIS ET SUSCEPTIBLE D'ETRE INCLUSE DANS SON RAPPORT BIENNAL DE TRANSPARENCE.-----	283
VII.	ANNEXES -----	287
A.	ANNEXE 1: ANNEXES TECHNIQUES POUR REDD+-----	287
B.	ANNEXE 2 : TABLEAU DE RESULTATS DE L'INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE. 288	
1.	Résultats pour la Principauté de Monaco selon le périmètre et le format au titre de la CCNUCC pour l'année 1990-----	289
2.	Résultats pour la Principauté de Monaco selon le périmètre et le format au titre de la CCNUCC pour l'année 2022 -----	290
C.	ANNEXE 3 : FORMATS DE TABLEAUX COMMUNS POUR LA DECLARATION ELECTRONIQUE : -----	291
1.	Informations nécessaires pour suivre les progrès accomplis dans la mise en œuvre et la réalisation des contributions déterminées au niveau national au titre de l'article 4 de l'accord de Paris-----	291
2.	Informations sur le soutien financier, le développement et le transfert de technologies et le renforcement des capacités fournis et mobilisés au titre des articles 9 à 11 de l'accord de Paris-----	292
3.	Informations sur l'aide financière, l'aide au développement et au transfert de technologies et l'aide au renforcement des capacités nécessaires et reçues au titre des articles 9 à 11 de l'accord de Paris -----	299
D.	ANNEXE 4 : INFORMATIONS RELATIVES A LA PARTICIPATION DE LA PARTIE A DES APPROCHES COOPERATIVES, LE CAS ECHEANT -----	300
E.	REFERENCES-----	301

TABLES DES FIGURES

Figure 1. Photographie aérienne du territoire monégasque.....	27
Figure 2. Ecart des températures moyennes journalières de l'année 2021 à la normale (1981-2010).....	29
Figure 3. Évolution de la température moyenne depuis 2012.....	29
Figure 4. Nombre de jours de pluie et pluviométrie	30
Figure 5. Climatogramme de la Principauté de Monaco (normales climatiques 1991-2020).....	30
Figure 6. Évolution de la population résidente de 1757 à 2023.....	31
Figure 7. Structure et caractéristiques de la population de nationalité monégasque.....	32
Figure 8. Population de nationalité monégasque - comparaison internationale des principaux indicateurs démographiques	32
Figure 9. PIB per capita de 2013 à 2022	34
Figure 10. Balance énergétique en 2022.....	37
Figure 11. Intensité énergétique et consommation énergétique.....	38
Figure 12. Répartition des déplacements à Monaco en 2023 (DPUM)	39
Figure 13. Densité des entrées-sorties sur le territoire monégasque en 2023 (DPUM).....	40
Figure 14. Constitution du parc de véhicules de Monaco en 2023	42
Figure 15. Evolution du parc de véhicules personnels (Parc 2022- NIR2024)	42
Figure 16. Evolution du parc de véhicules utilitaires (Parc 2022-NIR 2024)	43
Figure 17. Evolution du parc de deux roues (Parc 2022-NIR 2024).....	43
Figure 18 Fréquentation du réseau de transports en commun sur la Principauté.....	45
Figure 19. Réseau de transport urbain de Monaco.....	45
Figure 20. Schéma de fonctionnement du Parc d'Activité Logistique de Monaco	46
Figure 21. Résumé des politiques et mesures transversales.....	57
Figure 22. Calendrier des mesures règlementaires « zéro déchet plastique à usage unique »	60
Figure 23. Résumé des politiques et mesures du secteur de la production publique d'électricité et de chaleur – 1A1a.....	62
Figure 24. Résumé des politiques et mesures des autres secteurs de l'énergie – 1A4	72
Figure 25. Evolution du nombre de véhicules primés et des montants de subventions versés entre 2019 et 2023 (<i>Source DE</i>).....	80
Figure 26. Résumé des politiques et mesures du secteur des transports	85
Figure 27. Résumé des politiques et mesures du secteur de l'industrie et des procédés industriels.....	88
Figure 28. Résumé des politiques et mesures du secteur Utilisations des terres changement d'affectation des terres et foresteries	91
Figure 29. Evolution des émissions globales de gaz à effet de serre entre 1990 et 2022.....	92
Figure 30. Répartition en 1990 et 2022 des émissions par gaz à effet de serre.....	93
Figure 31. CO ₂	93
Figure 32. CH ₄	94
Figure 33. N ₂ O.....	95
Figure 34. HFCs-PFCs.....	95
Figure 35. SF ₆	96
Figure 36. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de NOx.....	98
Figure 37. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de CO	98
Figure 38. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de NMVOC	99
Figure 39. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de SO ₂	99
Figure 40. Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur en 1990 et 2022..	101
Figure 41. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Energie entre 1990 et 2022.....	101

Figure 42. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Energie par rapport à 1990	102
Figure 43. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Procédés Industriels entre 1990 et 2022.....	102
Figure 44. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Procédés Industriels par rapport à 1990.....	102
Figure 45. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Déchets entre 1990 et 2022.....	103
Figure 46. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Déchets par rapport à 1990	103
Figure 47. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur UTCATF entre 1990 et 2022.....	104
Figure 48. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur UTCATF par rapport à 1990	104
Figure 49.Répartition en 1990 et 2022 des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'énergie.....	105
Figure 50. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie — Production publique d'électricité et de chaleur	107
Figure 51. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie — Production publique d'électricité et de chaleur	107
Figure 52. Emissions de GES entre 1990 et 2022 du secteur 1.A.2.....	108
Figure 53. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 du secteur 1.A.2	108
Figure 54. Evolution des émissions de GES du secteur des transports entre 1990 et 2022	109
Figure 55. Evolution des émissions de GES du secteur des transports par rapport à 1990.	109
Figure 56. Evolution des émissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie - 1.A.4 Autres secteurs du domaine de l'énergie	111
Figure 57. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie - 1.A.4 Autres secteurs du domaine de l'énergie	111
Figure 58. Evolution des émissions fugitives à partir des combustibles entre 1990 et 2022	112
Figure 59. Evolution des émissions fugitives par rapport à 1990.....	112
Figure 60. Evolution des émissions de GES des soutes internationales entre 1990 et 2022	113
Figure 61. Evolution des émissions de GES des soutes internationales entre 1990 et 2022.	113
Figure 62. Répartition en 1990 et 2022 des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'Industrie.....	114
Figure 63. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie source 2D- Produits non énergétiques issus de combustibles et de l'utilisation des solvants.....	115
Figure 64. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie source 2D - Produits non énergétiques de combustibles et de l'utilisation des solvants.....	115
Figure 65. Emissions de GES entre 1990 et 2021 de la catégorie 2F – Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone	116
Figure 66. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie 2G – Autres usages et fabrication de produits.....	117
Figure 67. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie 2G – Autres usages et fabrication de produits	117
Figure 68. Emissions de GES du secteur UTCATF.....	118
Figure 69. Evolution des absorptions de GES du secteur UTCATF.....	118
Figure 70. Evolution des émissions de GES du secteur des déchets entre 1990 et 2022	119
Figure 71. Evolution des émissions de GES du secteur des déchets par rapport 1990.....	119
Figure 72. Projections des émissions globales de GES pour Monaco (hors UTCATF)	121
Figure 73. Projections des émissions globales de GES de Monaco pour le scénario avec mesures.....	122
Figure 74. Projections des émissions globales de GES de Monaco pour le scénario avec mesures complémentaires	122
Figure 75. Projections des émissions globales de GES pour les bunkers internationaux....	122
Figure 76. Projections des émissions de GES pour l'aviation internationale et la navigation internationale.....	123
Figure 77. Projections des émissions du secteur 1 Energie.....	124

Figure 78. Projections des émissions du secteur 1.A.1.a.1 sur la production d'énergie.....	125
Figure 79. Projections des émissions du secteur 1.A.2 Industries manufacturières et construction	128
Figure 80. Projections des émissions du secteur 1.A.4 Autres secteurs de l'énergie.....	129
Figure 81. Gaz naturel - Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b.....	130
Figure 82. Fioul domestique – Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b	131
Figure 83. GPL - Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b.....	132
Figure 84. GTL - Emissions des secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b	132
Figure 85. BTL - Emissions des secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b.....	133
Figure 86. Projections des émissions du secteur 1.A.4.a Autres secteurs de l'énergie – Établissements commerciaux et publics.....	134
Figure 87. Projections des émissions du secteur 1.A.4.b Autres secteurs de l'énergie - Secteur résidentiel	134
Figure 88. Projections des émissions du secteur 1B émissions fugitives	135
Figure 89. Projections des émissions du secteur 1A3 Transport	136
Figure 90. Projections des émissions du secteur de l'aviation domestique	136
Figure 91. Projections des émissions du secteur routier	137
Figure 92. Projections des émissions du secteur de la navigation domestique	139
Figure 93. Projections des émissions du secteur 2 Procédés industriels en ktCO ₂ eq, hors UTCATF	140
Figure 94. Projections des émissions du secteur 2 Produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants.....	140
Figure 95. Projections des émissions du secteur 2F Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone.....	142
Figure 96. Projections des émissions du secteur 2G Autres usages et fabrication de produits	143
Figure 97. Projections des émissions du secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF).....	145
Figure 98. Projections des émissions dues à la biomasse active des arbres Sme (Scénario Sans Mesure).....	146
Figure 99. Projections des émissions de N ₂ O par l'utilisation de fertilisants pour les espaces verts et les jardins d'agrément.....	147
Figure 100. Projections des émissions du secteur 5 Déchets	147
Figure 101. Projections des émissions dioxyde de carbone CO ₂	149
Figure 102. Projections des émissions dioxyde de méthane CH ₄	150
Figure 103. Projections des émissions d'oxyde nitreux N ₂ O.....	150
Figure 104. Projections des émissions HFCs-PFCs.....	151
Figure 105. Projections des émissions de SF ₆	151
Figure 106. Projections des émissions NO _x	152
Figure 107. Projections des émissions CO.....	152
Figure 108. Projections des émissions NMVOC.....	153
Figure 109. Projections des émissions SO ₂	153
Figure 110. Points-chauds (hotspots) régionaux de biodiversité végétale de la région méditerranéenne (d'après Médail & Quézel 1997, complété)	158
Figure 111. Elévation des moyennes décennales des températures observées à Monaco de 1971 à 2019. En rapport à la valeur normale 1986-2005.	172
Figure 112. Représentation des températures observées à Monaco sur la période 1967-2019 superposées aux projections du GIEC pour la région nord-ouest Méditerranéenne.	173
Figure 113. Carte de chaleur des températures moyennes en fonction de la profondeur ...	174
Figure 114. Boxplot des températures mensuelles à 40, 45, 50 et 55m de profondeur	175
Figure 115. Variation (en mètres) du niveau mensuel moyen de la mer à Monaco de 2000 à 2023.....	176
Figure 116. Variation de la hauteur d'eau par rapport au début des relevés en 2000 (en mètres).....	176
Figure 117. Projection de l'élévation du niveau de la mer à Monaco (en mètres)	177

Figure 118. Projection de l'élévation du niveau de la mer à Monaco jusqu'en 2100 suivant la méthodologie IPPC SROCC – <i>Projected rise in global mean sea level</i>	177
Figure 119. Déficit de précipitations en région Méditerranéenne à court, moyen et long terme.....	178
Figure 120. Augmentation des maximums de précipitations (gauche) et des jours consécutifs de sécheresse (à droite) à court, moyen et long terme	179
Figure 121. Evolution des pluies sur la station météorologique du Jardin exotique de Monaco de 1967 à 2023.	179
Figure 122. Evolution du régime des pluies à Monaco en % de variation des cumuls mensuels	179
Figure 123. Nombre moyen annuel de jours de vague de chaleur dans les Alpes-Maritimes	180
Figure 124. Volumes et origine de l'eau consommée à Monaco de 1995 à 2023.....	182
Figure 125. Coup de mer sur les zones du Larvotto (2010) de Fontvieille (2013) et Sporting (2010)	183
Figure 126. Photographies de la plage des pêcheurs, Monaco.....	184
Figure 127. Ouvrage de protection des plages du Larvotto - photo Michael Alessi Dir Com	184
Figure 128. Evolution de la répartition connue d' <i>Aedes albopictus</i> (Décembre 2011 – Mars 2022)	187
Figure 129. Evolution des types d'hiver selon la classification d'Emberger de 1955 par la moyenne des minimums du mois le plus froid Zoom sur la région de Monaco évolution régionale (gauche) - Zoom sur Monaco (Droite)	188
Figure 130. Identification des zones à risque de submersion dynamique régulières induit par les tempêtes à horizon 2024, 2050 et 2100	191
Figure 131. Identification des zones à risque de submersion statique régulières induit par le changement climatique à horizon 2024, 2050 et 2100	192
Figure 132. Représentations graphiques des zones potentiellement submergées pour l'état actuel et à horizon 2100 hypothèse haute et basse	193
Figure 133. Evolution des consommations en eau par secteur par rapport à l'année 1995.....	226
Figure 134. Répartition de la consommation en eau par secteur en 2023.....	226
Figure 135. Marégraphe station Fontvieille	229

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1. Moyennes décennales des températures.....	28
Tableau 2. Evolution de la consommation d'énergie à Monaco	36
Tableau 3. Répartition des déplacements selon les modes (DPUM 2024).....	40
Tableau 4. Description de la contribution déterminée au niveau national au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris.....	50
Tableau 5. Evolution des émissions de gaz à effet de serre direct.....	97
Tableau 6. Evolution des émissions de gaz à effet de serre indirect	100
Tableau 7. Évolutions bioclimatiques suivant les scénarios A2-B2 du GIEC (AR4).....	188
Tableau 8. Tableau synthétique du réchauffement climatique et de l'introduction d'espèces sur les espèces, les habitats et leurs conséquences.	190

GLOSSAIRE

ACV	Analyse du Cycle de Vie
AQ/CQ	Assurance Qualité/Contrôle Qualité
BAU	Business As Usual
BD2M	Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco
BTR	Rapport biennal de transparence
CAM	Compagnie des Autobus Monégasque
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDU	Centre de Distribution Urbaine
CER	Crédit carbone (Certified Emission Reduction)
CHPG	Centre Hospitalier Princesse Grace
CIGM	Centre Intégré de Gestion de la Mobilité
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
COP	Conférence des Parties
CRF	Common Reporting Format (logiciel Reporter)
DAU	Direction de l'Aménagement Urbain
DEEU	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme
DPUM	Direction de la Prospective Urbaine et de la Mobilité
EEA	European Energy Awards
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EM	Emballages Ménagers Urbains
ETF	Cadre de Transparence Renforcé (Enhanced Transparency Framework)
GES	Gaz à Effet de Serre
GHG	Greenhouse Gas (gaz à effet de serre)
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GNL	Gaz Naturel Liquéfié
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
GTC/GTB	Gestion Technique Centralisée/Gestion Technique des Bâtiments
GTL	Gas-to-Liquid
Gwh	Gigawattheure
GWP	Pouvoir de réchauffement global (GWP)
HQE	Haute Qualité Environnementale
IE	Inclus ailleurs
ITMO	Internationally Transferrable Mitigation Outcome
JO	Journal Officiel
LRTAP	Long-Range Transboundary Air Pollution
MER	Monaco Energie Renouvelables
MTE	Mission pour la Transition Énergétique
NC	Communication Nationale
NDC	Contribution Nationale Déterminée
NID	Rapport National d'Inventaire
PAC	Pompe à Chaleur
PACA	Provence Alpes Côte d'Azur
PAL	Plateforme de Logistique de St Isidore
PCAE	Plan Climat Air Énergie
PDU	Plan de déplacement Urbain
PIB	Produit Intérieur Brut
SBN	Stratégie Biodiversité Nationale
SMA	Société Monégasque d'Assainissement
SMBP	Service de Maintenance des Bâtiments Publics
SMEG	Société Monégasque d'Électricité et de Gaz
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer
TER	Train Express Régional

TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UE	Union Européenne
UTCATF	Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

Gaz

CFC	Chlorofluorocarbones
CH ₄	Méthane
CO ₂	Dioxyde de carbone
HCFC	Hydrochlorofluorocarbures
HFCs	Hydrofluorocarbures
NF ₃	Trifluorure d'azote
N ₂ O	Oxyde nitreux
PFCs	Perfluorocarbones
SF ₆	Hexafluorure de soufre

1

RAPPORT NATIONAL D'INVENTAIRE DES EMISSIONS ANTHROPIQUES PAR LES SOURCES ET DES ABSORPTIONS PAR LES PUIITS DE GAZ A EFFET DE SERRE

RAPPORT NATIONAL D'INVENTAIRE DES EMISSIONS **ANTHROPIQUES PAR LES SOURCES ET DES ABSORPTIONS PAR LES PUIITS DE GAZ A EFFET DE SERRE**

Le Rapport National d'Inventaire (NID) a été soumis de manière autonome et est disponible sur le portail de *reporting* de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques au lien suivant : <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2024>
Un résumé du bilan des émissions par secteur et par gaz se trouve dans la section III.E Synthèse des émissions et absorptions de gaz à effet de serre

2

**INFORMATIONS NECESSAIRES
POUR SUIVRE LES PROGRES
ACCOMPLIS DANS LA MISE EN
ŒUVRE ET LA REALISATION DES
CONTRIBUTIONS DETERMINEES
AU NIVEAU NATIONAL AU TITRE
DE L'ARTICLE 4 DE L'ACCORD
DE PARIS**

2

INFORMATIONS NECESSAIRES POUR SUIVRE LES PROGRES ACCOMPLIS DANS LA MISE EN ŒUVRE ET LA REALISATION DES CONTRIBUTIONS DETERMINEES AU NIVEAU NATIONAL

A.SITUATION NATIONALE ET DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS

1. Considération générale

a) **Structure institutionnelle**

La Principauté est une monarchie héréditaire et constitutionnelle qui affirme la primauté du droit sur toutes les institutions et qui assure la séparation des pouvoirs.

Le régime politique et institutionnel de la Principauté est régi par la Constitution du 17 décembre 1962, modifiée par la loi n° 1.249 du 2 avril 2002.

Loi fondamentale de l'État, la Constitution définit la nature du Gouvernement, l'organisation des pouvoirs publics et leurs rapports. Elle consacre aussi les droits et les libertés reconnus aux Monégasques et aux résidents.

b) **Séparation des pouvoirs**

Le pouvoir exécutif relève de la Haute Autorité du Prince Souverain, le Gouvernement étant exercé par un Ministre d'État qui Le représente, lui-même assisté d'un Conseil de Gouvernement.

Le pouvoir législatif est exercé par le Prince et le Conseil National (Parlement).

Le pouvoir judiciaire appartient au Prince. La Constitution précise qu'Il en délègue le plein exercice aux cours et tribunaux, lesquels rendent la justice en Son nom. De ce principe découle l'indépendance de l'organisation judiciaire par rapport au pouvoir exécutif.

La Direction des Services Judiciaires a été organisée en 1918 séparément de l'autorité administrative. Elle a pour rôle d'assurer l'indépendance dans l'Administration de la justice. De sa compétence relève l'ensemble du personnel judiciaire : magistrats, avocats, officiers publics ou ministériels.

c) Chef d'Etat

Le Prince exerce Son autorité souveraine en conformité avec les dispositions de la Constitution et des lois. Il représente la Principauté dans ses rapports avec les puissances étrangères. La révision totale ou partielle de la Constitution est subordonnée au commun accord du Prince et du Conseil National, assemblée élue par les citoyens monégasques.

Le Prince Souverain exerce à Monaco le droit de grâce et d'amnistie, le droit de naturalisation et de réintégration dans la nationalité monégasque.

Le Prince Souverain est assisté, dans l'exercice de certaines prérogatives constitutionnelles, par le Conseil de la Couronne. Celui-ci peut être consulté par le Prince sur les questions touchant aux intérêts de l'État et par le Conseil d'État, chargé de donner un avis sur les projets de loi, d'ordonnance ou tout autre projet qui sont soumis à son examen par le Prince.



d) Parlement



Le Conseil National, Parlement de la Principauté de Monaco, est élu tous les cinq ans au suffrage universel. Il est composé de 24 membres. Il élit son Président et son Vice-président, ainsi que les membres des Commissions spécialisées et des délégations qui en émanent.

La Principauté bénéficie d'une structure parlementaire monocamérale, ce qui signifie que le Parlement n'est composé que d'une seule Chambre.

Le Conseil National dispose d'une compétence exclusive pour le vote des lois ainsi que du Budget de l'Etat. Sur le plan des relations internationales, la ratification des conventions internationales doit être précédée soit de l'information du Conseil National, soit du vote d'une loi de ratification dans les cas où existe un impact législatif ou budgétaire, ou si le traité est susceptible d'entraîner des modifications dans l'organisation constitutionnelle de la Principauté.

Il n'existe pas en Principauté de responsabilité du Gouvernement devant le Parlement. En d'autres termes, le Conseil National ne peut mettre en cause la responsabilité politique du Gouvernement et, le cas échéant, le renverser.

e) Gouvernement

Le pouvoir exécutif relève de la Haute Autorité du Prince. Sous cette Haute Autorité, le Gouvernement est exercé par un Ministre d'Etat, assisté d'un Conseil de Gouvernement

Le Ministre d'État est nommé par le Prince et il le représente. Il est la première autorité après le Prince. Il est nommé par Lui. En tant que président du Conseil de Gouvernement, il est chargé de l'administration du Pays et dispose, à cet effet, des services exécutifs de l'État.

Le Ministre d'État, en vue d'assurer sa mission, est assisté de cinq Conseillers de Gouvernement - Ministres qui sont placés à la tête de Départements de l'Administration. Les Conseillers de Gouvernement sont responsables de leur mission devant le Prince. Le Conseil de Gouvernement se réunit hebdomadairement.



Le Gouvernement a pour attribution :

- **La préparation des projets de loi**

Bien que l'initiative législative appartienne au Prince, c'est le Conseil de Gouvernement qui a pour mission de présenter au Prince, sous la signature du Ministre d'État, les projets de loi.

- **Le pouvoir réglementaire**

Ayant pour mission d'assurer l'exécution des lois, le fonctionnement des services publics et le maintien de l'ordre public, le Gouvernement dispose, à cet effet, du pouvoir réglementaire. Comme la loi, le pouvoir réglementaire consiste à statuer par mesures générales.

- **L'Administration du pays**

Le Ministre d'État a reçu de la Constitution, au même titre que les Conseillers de Gouvernement, la haute mission d'administrer le Pays. A ce titre, il exerce la direction des services exécutifs. Il commande la force publique sous les ordres immédiats du Prince. Il est chargé de la police générale et du maintien de la tranquillité publique. Il veille à la stricte exécution des ordonnances.

f) **Départements du Gouvernement**

Le Département des Finances et de l'Economie traite de toutes les questions financières et économiques relatives aux opérations menées par l'État. Il possède un champ d'action étendu, toute question à traduction budgétaire lui est soumise.

Le Département de l'Intérieur est en charge de la conduite des politiques publiques et des missions ayant trait aux domaines suivants : Sécurité publique, Sécurité civile, Éducation, Jeunesse et Sports, Culture, Recherche, Relations avec les Cultes, Relations avec la Commune, Coordination de l'organisation des manifestations, Le Département de l'intérieur assure également la tutelle des associations, fédérations et fondations.

Le Département des Affaires Sociales et de la Santé est en charge de l'emploi, des relations du travail, de la médecine du travail, des assurances sociales du secteur privé et du secteur public, de la santé publique, de l'action sociale, de la famille, des personnes âgées et des personnes handicapées.

Le Département des Relations Extérieures et de la Coopération est en charge de conduire les politiques publiques ayant trait à l'immunité, la gestion diplomatique et les affaires consulaires, aux affaires européennes, internationales et multilatérales

Le Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme est en charge des équipements publics, de l'urbanisme, des constructions immobilières, de l'environnement, des aménagements urbains, des espaces verts et du cadre de vie, de l'entretien du domaine de l'État, des transports terrestres, maritimes et aériens, du contrôle des délégations de service public (distribution et traitement de l'eau, collectes et traitement des déchets, distribution de l'énergie, télécommunications, transport public). Ce Département coordonne la mise en œuvre et le suivi de la politique environnementale de la Principauté, en particulier, au travers d'un Service dédié : la Direction de l'Environnement.

g) Municipalité

Le Conseil Communal comprend quinze membres, élus pour quatre ans au suffrage universel direct et au scrutin de liste, par tous les citoyens majeurs des deux sexes, de nationalité monégasque.

Situation spécifique s'expliquant par l'exiguïté du pays, le territoire de la Principauté forme une seule commune dont les limites se confondent avec celles de l'Etat, faisant de la Principauté une Cité-État.

Il n'y a donc pas de division territoriale autre que celle de l'Etat, seuls les domaines de responsabilité sont répartis avec la commune.

Les attributions de la commune sont : une partie des services sociaux (petite enfance, aînés, aides) ; une partie du domaine culturel (Médiathèque, Académie Rainier III, Ecole Supérieure d'Arts plastiques, Jardin Exotique) ; l'animation (salle de spectacle communale, animation de la ville), la vie pratique (Etat civil, police municipale, sports, domaine communal, affichage).

Le Conseil Communal, présidé par le Maire, est obligatoirement consulté par le Ministre d'Etat sur : les projets d'urbanisme, les projets importants de travaux publics, les projets de construction d'immeubles par l'État ou par des particuliers, les projets de création ou de suppression de zones vertes et sur les projets susceptibles de modifier l'aspect ou l'esthétique de la ville ou la circulation urbaine.

2. Relation avec la France

a) Coopération politique

Le Traité d'amitié protectrice, signé le 17 juillet 1918, entre la République française et la Principauté de Monaco, fixe les bases des relations entre les deux pays.

Ce traité confirme, par un acte formel de « mutuelle confiance », et d'« amitié protectrice que la Principauté a toujours rencontrée auprès du gouvernement français ».

La France garantit l'intégrité du territoire monégasque. Elle s'engage à le défendre, et exclut toute possibilité d'incorporation. De son côté, le Gouvernement Princier s'engage à exercer ses droits de souveraineté en parfaite conformité avec les intérêts politiques, militaires, navals et économiques de la France. Ce traité a été entériné dans l'article 436 du traité de Versailles du 28 juin 1919, ce qui lui confère une portée internationale universelle.

Cet accord a été remplacé par le traité du 24 octobre 2002. Le nouveau traité fait passer les relations franco-monégasques d'une « amitié protectrice » à une « communauté de destin ». Ce traité de 2002 a été complété par la Convention du 8 novembre 2005 destinée à adapter et à approfondir la coopération administrative entre la République française et la Principauté de Monaco. Cette convention organise notamment la coopération entre les administrations respectives dans le cadre de la Commission de coopération franco-monégasque.

b) Coopération bilatérale

La commission de coopération franco-monégasque permet d'aborder les dossiers d'intérêt commun, par exemple la participation de la Principauté au projet de ligne ferroviaire des métropoles du sud, la nécessité de mieux intégrer Monaco aux plans français de sécurité civile, notamment en cas de catastrophe naturelle.

Trois autres réunions bilatérales se tiennent entre les deux pays :

- **La Commission chargée des questions locales de coopération** transfrontalière entre Monaco et la France, créées en 2006 pour rechercher une gestion plus efficace des dossiers de proximité et de voisinage ;
- **La Commission bilatérale de suivi de la convention de sécurité sociale** (enjeux sanitaires importants) ;
- **La Commission mixte sur la fiscalité** (suivi de la convention fiscale de 1963 et notamment du compte de partage de la TVA).

c) Relations économiques

Dès 1865 un accord douanier a été créé entre Monaco et la France.

Le 18 mai 1963, Monaco et la France forment une union douanière renouvelée. Le Code des douanes, les tarifs des droits de douane d'importation et d'exportation, les autres lois et règlements douaniers de la République française sont dès lors applicables en Principauté de Monaco.

Les deux pays ont également signé une convention dans le domaine fiscal et échangent des lettres officielles en matière de réglementation bancaire. Les Français résidant en Principauté postérieurement au 13 octobre 1957 sont assujettis à l'impôt français sur les revenus des personnes physiques.

En 2001, une Convention monétaire est signée entre la France (au nom de la Commission européenne) et Monaco (pour la mise en place de l'euro en Principauté).

d) La coopération culturelle

La Principauté a adhéré à la Convention culturelle européenne du Conseil de l'Europe de 1954.

Le Français est la langue officielle de la Principauté. Les Monégasques disposent d'une langue nationale, le monégasque, dont l'enseignement dans les établissements publics est obligatoire jusqu'en classe de cinquième et optionnelle à partir de la classe de quatrième. La Principauté applique les mêmes programmes éducatifs que la France. Monaco a adhéré à l'Organisation Internationale de la Francophonie dès sa création, en 1970.

3. Relation avec l'Union Européenne

La Principauté de Monaco n'est pas membre de l'Union européenne (UE). L'Etat monégasque a néanmoins établi avec l'UE, des relations permanentes en accréditant un Ambassadeur à Bruxelles depuis 1999.

La Principauté fait partie du territoire douanier communautaire (cf. le règlement communautaire 82/97 du Parlement et du Conseil du 19 décembre 1996 modifiant le règlement CEE 2913/92 établissant le code des douanes communautaire — JO L17 du 21 janvier 1997).

Les accords franco-monégasques signés les 18 mai 1963 et 26 mai 2003 prévoient que la taxe sur la valeur ajoutée est établie et perçue à Monaco sur les mêmes bases et suivant les mêmes taux qu'en France et instaurent un compte de partage de la taxe perçue en France et à Monaco. De ce fait, Monaco est intégré dans le système européen de la TVA.

La Principauté de Monaco appartient à la zone euro. Afin que Monaco conserve son droit régalien de frapper monnaie, une Convention monétaire a été établie entre la République française au nom de la Communauté européenne et le Gouvernement de S.A.S. le Prince de Monaco le 26 décembre 2001.

Monaco n'est pas signataire des Accords de Schengen, mais elle constitue une porte d'entrée de l'Europe, en raison de son accès par voies maritime et aérienne et en raison de la libre circulation entre la France et Monaco.

Une Décision du Comité exécutif de l'Accord de Schengen en date du 23 juin 1998 a ainsi reconnu l'Héliport et le Port de la Condamine parmi les points de passage autorisés pour le franchissement des frontières extérieures et autorisé les détenteurs de titres de séjour monégasques à circuler librement dans l'Espace Schengen pour tout séjour inférieur à trois mois.

Parallèlement, des accords sectoriels ont également été conclus notamment dans les domaines des médicaments à usage humain et vétérinaire, des produits cosmétiques et des dispositifs médicaux ainsi qu'un accord prévoyant des mesures équivalentes à celles que porte la directive 2003/48/CE du Conseil en matière de fiscalité des revenus de l'épargne sous forme de paiements d'intérêts. Cet accord, signé le 7 décembre 2004, est entré en vigueur le 1^{er} juillet 2005.

4. Conseil de l'Europe

En 2005, Monaco a adhéré comme Etat membre au Conseil de l'Europe pour conformer le droit monégasque aux normes qui touchent aux droits de l'Homme, et au respect des libertés individuelles, tout en respectant ses spécificités qui unissent sa communauté.

La signature de la Convention Européenne des droits de l'Homme permet à tout individu, résident à Monaco, qui estime que l'Etat a enfreint ses droits, de saisir la Cour Européenne.

5. Géographie

La Principauté de Monaco est un Etat enclavé dans le territoire français le long de la Côte d'Azur, à mi-chemin entre la ville de Nice et la Frontière italienne. La Principauté est le deuxième plus petit Etat indépendant au monde, après le Vatican.

Le territoire de la Principauté est frontalier avec quatre communes françaises du Département des Alpes Maritimes (Cap d'Ail, La Turbie, Beausoleil et Roquebrune-Cap-Martin) et la Principauté possède une façade sur la Méditerranée.

Les coordonnées géographiques de la Principauté (au niveau du Musée océanographique) sont 43°43'49"N et 7°25'36"E.

Le territoire est sous la forme d'une bande côtière étroite et située au pied d'un bassin versant de 7 km² et entouré par un cirque de hauts reliefs. Sa superficie est de 208 hectares, dont près de 40 ont été gagnés sur la mer au cours des 50 dernières années.



Ses eaux territoriales forment une bande qui s'étend sur une longueur de 12 milles nautiques vers le large et dont la largeur correspond à la bande côtière de la Principauté (soit environ 3 km).

La surface des eaux territoriales est d'environ 71 km², ce qui est largement supérieur à la surface terrestre du pays.

Figure 1. Photographie aérienne du territoire monégasque



a) Climat

Située au nord de la méditerranée occidentale, dans le secteur Ouest de la mer Ligure, Monaco bénéficie d'un climat tempéré de type méditerranéen, qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides la température moyenne de 16,5°C (normales 1981-2010) et une amplitude inférieure à 15°C. La pluviométrie annuelle est en moyenne de 735,5mm avec une répartition caractéristique du climat méditerranéen présentant les précipitations les plus importantes en automne et au printemps.

b) Température

En bordure de littoral et au sein d'un bassin versant côtier de très petite taille (11 km²), Monaco est sous l'influence directe de la mer, qui rend les températures particulièrement tempérées avec une moyenne de 16,6°C (normales 1981-2020) et une amplitude inférieure à 15°C.

Depuis le début des années 70, chaque décennie montre une moyenne des températures supérieure à la précédente. Les valeurs relevées sur les dix dernières années viennent confirmer cette tendance. L'année 2023 se classe au 2ème rang des années les plus chaudes après 2022 avec une température annuelle moyenne de 18°C ce qui représente +1,75°C par rapport aux valeurs des normales 1991-2020.

L'été 2023 a été marqué par deux épisodes de canicules^{*1}, le premier se déroulant du 22 au 24 juillet 2023 et le second entre le 19 et le 25 août 2023, qualifié de tardif. La dernière semaine de cette période est considérée parmi les plus chaudes enregistrées depuis 1963, avec une température moyenne de 30,1°C sur 7 jours.

Les valeurs minimales ont été exceptionnellement élevées, atteignant en moyenne 27°C sur 6 jours. La nuit du 21 au 22 août se distingue comme l'une des plus chaudes enregistrées, avec une température minimale de 28,8°C.

La température maximale a atteint 34,9°C à la station du Jardin Exotique le 24 août 2023, plaçant ainsi 2023 en tant que deuxième année record pour la température maximale atteinte, juste après 2022 (avec 35,1°C)

Ce bilan classe l'été 2023 comme le quatrième été le plus chaud en Principauté, suivant les années 2003, 2019 et 2022. Entre juin et septembre, la température moyenne a été de 24,6 °C, dépassant de +1,6°C la normale 1991-2020.

Tableau 1. Moyennes décennales des températures

Période	Moyenne	Moyenne des minimales	Moyenne des maximales	Minimale Absolue	Maximale Absolue
1971-1980	15,73 °C	12,79 °C	18,68 °C		
1981-1990	16,23 °C	13,37 °C	19,08 °C		
1991-2000	16,42 °C	13,51 °C	19,34 °C	-1,50 °C	33,70 °C
2001-2010	16,77 °C	13,96 °C	19,57 °C	-1,50 °C	34,50 °C
2011-2020	17,16 °C	14,66 °C	19,70 °C	-0,80 °C	34,70 °C
2021-2023	17,66 °C	15,64 °C	20,27 °C	4,10 °C	35,10 °C

*Le seuil de canicule est déclenché dans la région lorsque les températures pendant 3 jours consécutifs dépassent 31°C le jour, et ne descendent pas en dessous de 24°C la nuit¹

Figure 2. Ecart des températures moyennes journalières de l'année 2021 à la normale (1981-2010)

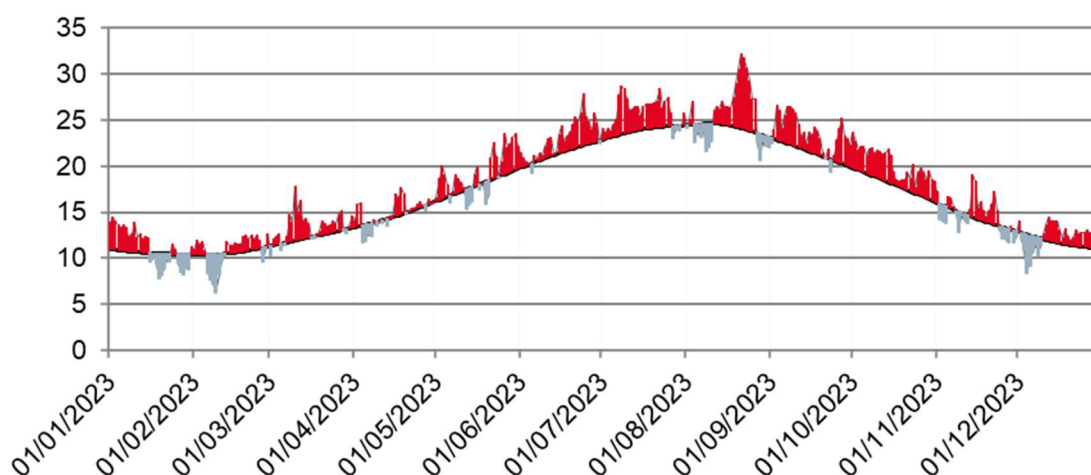
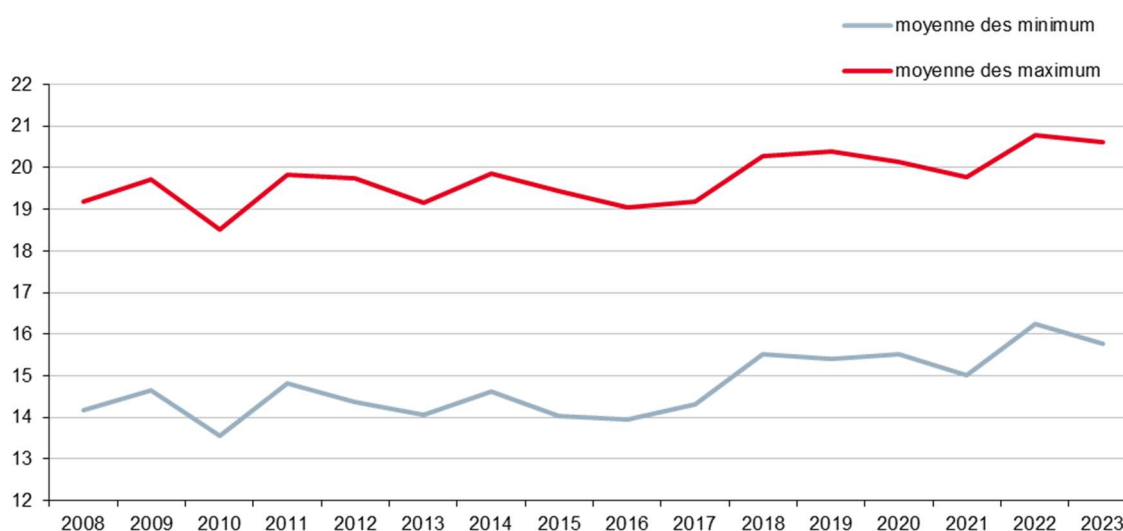


Figure 3. Évolution de la température moyenne depuis 2012



c) Pluviométrie

La pluviométrie annuelle normale est de 749,5mm. Sa répartition est caractéristique du climat méditerranéen avec les précipitations les plus importantes en automne et au printemps.

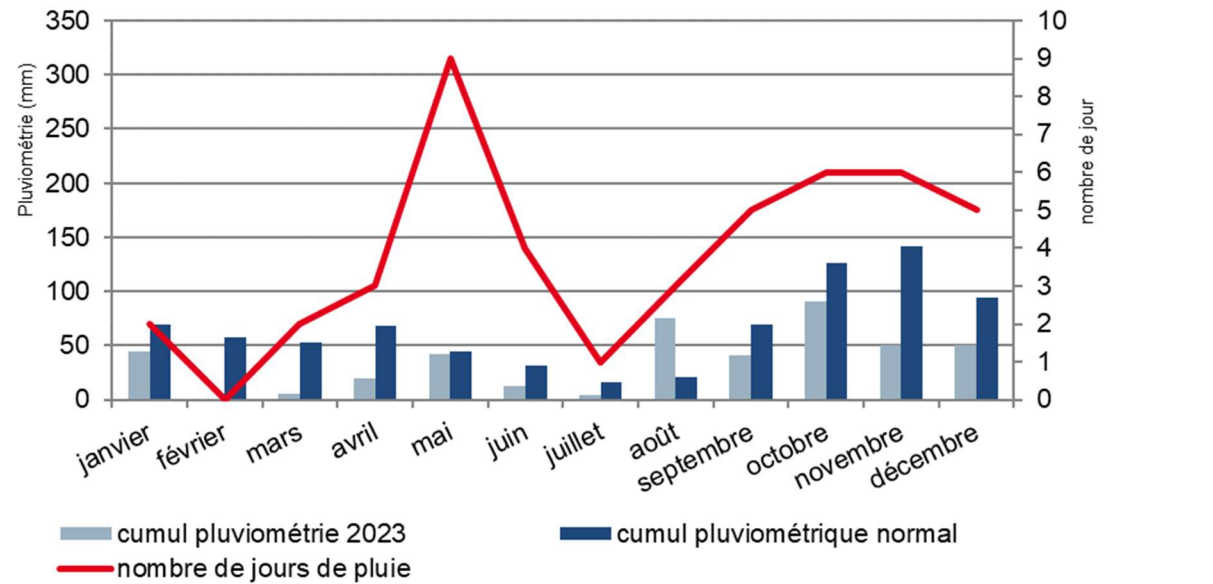
Une des caractéristiques est également les fortes intensités pluviométriques qui sont observées, car si le cumul annuel est assez important, la fréquence des jours de pluie, qui est de 63 jours par an, reste assez faible.

La pluviométrie moyenne sur la décennie 2011-2020 reste excédentaire par rapport à la normale (883 mm contre 735,4 mm). L'année record est 2014 avec des pluies très abondantes (1 485 mm).

Avec un cumul de précipitations de 436,4 mm, l'année 2023 présente un déficit significatif par rapport à la normale. Elle se classe parmi les trois années les plus sèches enregistrées au cours des deux dernières décennies, aux côtés de 336,6 mm de pluie en 2007 et

355,6 mm en 2001. Cette année ne compte que 46 jours de pluie, soulignant davantage son caractère exceptionnellement déficitaire.

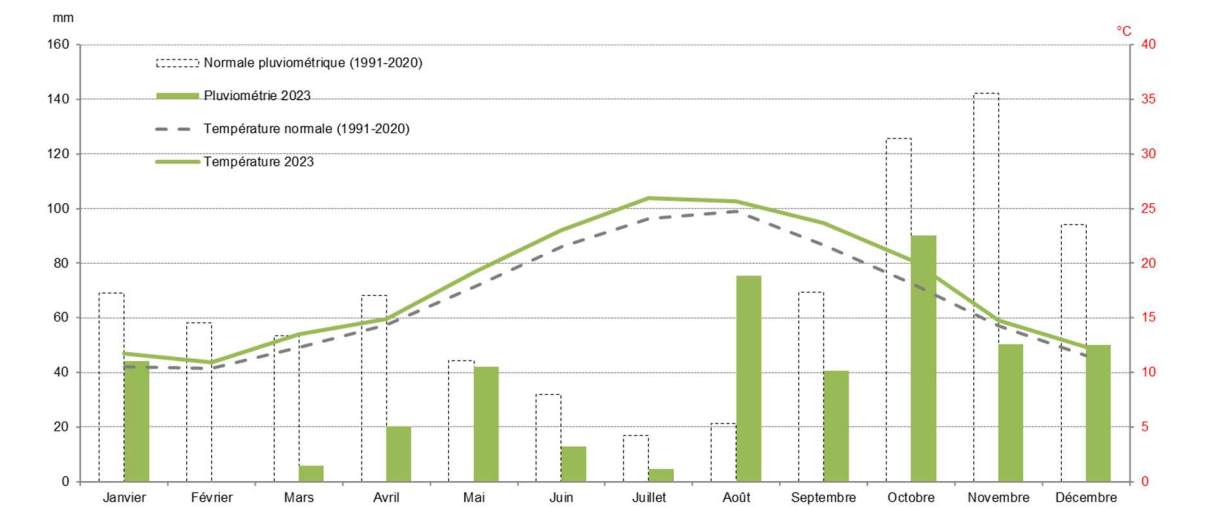
Figure 4. Nombre de jours de pluie et pluviométrie



d) Normales climatiques

Ce climatogramme compare les normales climatiques mensuelle 1991-2020, pour les précipitations et les températures, aux données relevées en 2023 par la station météorologique du Jardin Exotique de Monaco. Ce climatogramme met en évidence la tendance climatique méditerranéenne des étés chauds et secs et des hivers doux et humides.

Figure 5. Climatogramme de la Principauté de Monaco (normales climatiques 1991-2020)



6. Population

En 2023, la population de la Principauté est de 38 367 résidents permanents. Cette population est composée de 141 nationalités différentes, reflétant ainsi un multiculturalisme. La population monégasque comporte 9 790 personnes, dont 9 179 résidents sur le territoire.

La croissance de la population monégasque est principalement liée aux changements de législation en matière de transmission et d'acquisition de la nationalité. La communauté la plus importante après les nationaux est celle des Français représentant 22% de la population, suivie des Italiens avec 20 % et des Britanniques avec un peu plus de 7%. La population active de Monaco est beaucoup plus importante que sa population résidente. En 2023, le secteur privé comptait plus de 58 000 salariés, tandis que la population totale était d'environ 38 000 résidents. Cette différence s'explique par le nombre important de travailleurs pendulaires.

Environ 90% des salariés du secteur privé, résident en dehors de Monaco, principalement en France et en Italie. Nice est la principale commune de résidence des travailleurs pendulaires.

La Principauté de Monaco s'appuie fortement sur cette main-d'œuvre étrangère pour son économie. Cette dépendance crée des défis spécifiques notamment en matière de logement, de transport et d'intégration.

Affichant l'un des PIB les plus élevés par habitant et un IDH élevé, la communauté résidente de Monaco ne présente pas de groupes vulnérables aux effets du changement climatique. À moyen terme (2040-2050), l'évolution de la population résidente devrait se stabiliser, selon différents scénarios, avec une variation comprise entre -3% et +7%. Il est projeté une augmentation du nombre de seniors (plus de 66 ans) et d'enfants (moins de 5 ans), au détriment de la population active. Parallèlement, la population salariée devrait croître de 1 à 2,5% par an, en fonction des scénarios prospectifs évalués.

Figure 6. Évolution de la population résidente de 1757 à 2023

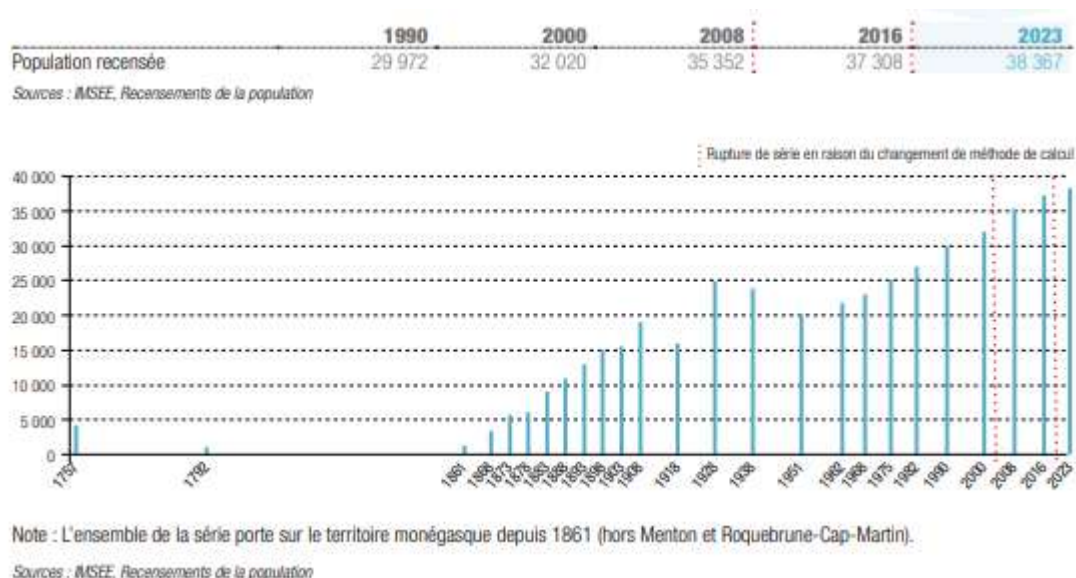
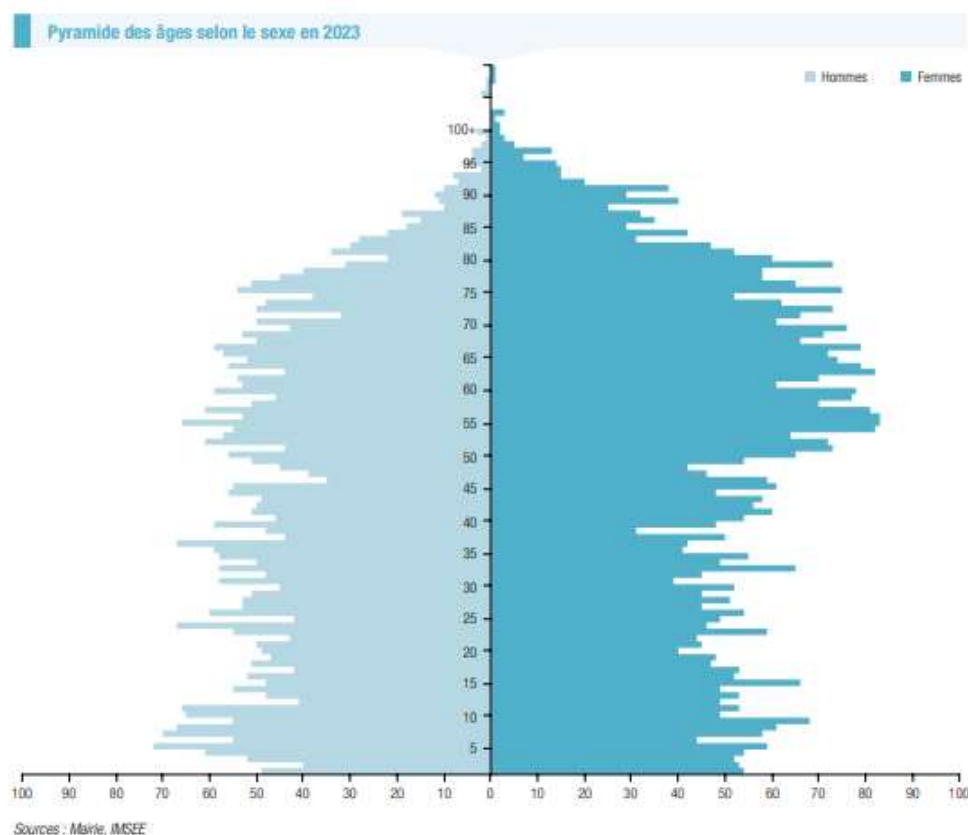


Figure 7. Structure et caractéristiques de la population de nationalité monégasque



La population monégasque comporte plus de femmes, a un âge médian plus élevé mais également une espérance de vie plus longue comparée aux autres pays développés.

Figure 8. Population de nationalité monégasque - comparaison internationale des principaux indicateurs démographiques

	Part d'hommes en 2023	Part de femmes en 2023	Âge médian en 2023	Taux de natalité en 2022	Taux de mortalité en 2022	Espérance de vie à la naissance en 2022 ⁽¹⁾
Nationaux monégasques	45,7%	54,3%	46,9	9,6‰	8,9‰	86,5
France	48,4%	51,6%	42,4	10,7‰	9,9‰	82,3
Italie	48,8%	51,2%	48,4	6,7‰	12,1‰	82,8
Allemagne	49,3%	50,7%	45,4	8,8‰	12,7‰	80,7
Suisse	49,7%	50,3%	42,8	9,4‰	8,5‰	83,7
Espagne	49,0%	51,0%	45,3	6,9‰	9,7‰	83,2
Luxembourg	50,3%	49,7%	39,7	9,9‰	6,8‰	83,0
Union Européenne	48,9%	51,1%	44,5	8,7‰	11,5‰	80,6
Royaume-Uni	49,4%	50,6%	40,1	10,0‰	9,1‰	82,2
Chine	51,0%	49,0%	39,0	7,5‰	7,4‰	78,6
Japon	48,6%	51,4%	49,1	6,6‰	12,7‰	84,8
Russie	46,4%	53,6%	39,2	9,5‰	16,3‰	70,1
États-Unis	49,5%	50,5%	38,1	11,0‰	9,3‰	78,2

Sources : Mairie, IMSEE, ONU et Eurostat

La densité de population à Monaco est l'une des plus élevées au monde, atteignant environ 24 000 habitants par kilomètre carré. Cette densité s'explique par la petite taille du territoire (208 hectares) et génère une urbanisation intensive, avec des constructions en hauteur et des projets d'extension territoriale sur la mer, comme le projet d'urbanisation en mer de l'Anse du Portier dont la finalisation est prévue en 2026.

7. Economie

Monaco présente un profil économique unique caractérisé par un PIB élevé, une croissance soutenue, un secteur des services dominant et un régime fiscal attractif. La Principauté doit cependant faire face à des défis importants, notamment en matière de diversification économique, de pression sur les infrastructures et de dépendance à l'égard de l'économie mondiale.

Fiscalité et finances publiques :

Monaco dispose d'un régime fiscal attractif, avec une absence d'impôt sur le revenu pour la plupart de ses résidents (hors exception ; français, américains).

Les recettes fiscales de Monaco proviennent principalement des taxes indirectes ; TVA, l'impôt sur les bénéfices des sociétés et des droits de mutations immobiliers.

Monaco se distingue par des finances publiques saines, une gestion financière rigoureuse et sa situation budgétaire solide. La Principauté n'a pas de dette publique et dispose d'un fond de réserve important.

Un pôle économique dynamique :

Malgré sa petite taille, Monaco affiche un PIB par habitant parmi les plus élevés au monde. En 2022, le PIB monégasque s'élevait à 8,34 milliards d'euros.

L'économie monégasque a connu une croissance significative au cours des dernières décennies. Entre 2013 et 2022, le PIB a augmenté de près de 50%. En 2023, malgré un contexte économique mondial difficile, Monaco a conservé une croissance relativement élevée, avec une augmentation de son PIB de 5,5%.

Les secteurs clés de l'économie monégasque sont principalement ceux des services, notamment :

- Services financiers : Monaco est un centre financier important, avec 36 banques et 50 sociétés de gestion implantées en Principauté. Le secteur financier représente une part importante du PIB et de l'emploi à Monaco.
- Tourisme et hôtellerie : Monaco est une destination touristique de renommée mondiale, attirant des visiteurs fortunés du monde entier. Le secteur du tourisme et de l'hôtellerie est un contributeur majeur au PIB et à l'emploi.
- Immobilier et construction : La forte demande pour l'immobilier de luxe à Monaco a stimulé le secteur de la construction. Les activités immobilières, y compris la location et la vente de biens immobiliers, contribuent également de manière significative à l'économie.
- Industrie du luxe : Monaco est un centre important pour le commerce de détail de produits de luxe, notamment la joaillerie et l'habillement.
- Commerce et services : Le commerce de gros, en particulier, joue un rôle important dans l'économie monégasque, représentant plus de 25% du chiffre d'affaires total.
- Activités scientifiques et techniques : Ce secteur, en forte croissance, représente désormais plus de quatre milliards d'euros de chiffre d'affaires. Près d'un quart des établissements actifs de la Principauté appartiennent à ce secteur.

L'économie numérique représente une part croissante du PIB de Monaco. Les investissements dans le numérique, l'essor des entreprises du secteur et la transformation numérique des entreprises traditionnelles contribuent à la croissance économique du pays.

Marché du travail
La main d'œuvre étrangère est prédominante. La population active de Monaco est composée en grande partie de travailleurs étrangers, principalement français et italiens. En 2023, près de 90% des salariés du secteur privé résidaient en dehors de Monaco.

Le travail intérimaire est un élément important du marché du travail monégasque. En 2023, les agences d'intérim ont généré un chiffre d'affaires de 269,9 millions d'euros. L'hébergement et la restauration, ainsi que la construction, sont des secteurs qui emploient un nombre important de travailleurs à Monaco.

Défis et perspectives

L'économie monégasque est fortement intégrée à l'économie mondiale, ce qui la rend vulnérable aux fluctuations économiques internationales.

La forte densité de population et l'activité économique intense exercent une pression sur les infrastructures de Monaco, notamment en matière de logement, de transport et d'environnement.

Monaco s'efforce de diversifier son économie en attirant de nouvelles activités, notamment dans les secteurs de la technologie, de la recherche et du développement, et du tourisme durable.

L'économie numérique représente une part croissante du PIB de Monaco. Les investissements dans le numérique, l'essor des entreprises du secteur et la transformation numérique des entreprises traditionnelles contribuent à la croissance économique du pays. Le programme Extended Monaco porte également le « Fond bleu » lancé en avril 2019 en réaction à la crise liée au COVID-19. Le Fond Bleu a pour objectif de « favoriser la transformation numérique des entreprises monégasques, promouvoir un écosystème favorable à l'économie numérique et soutenir la filière monégasque des services numériques aux entreprises »

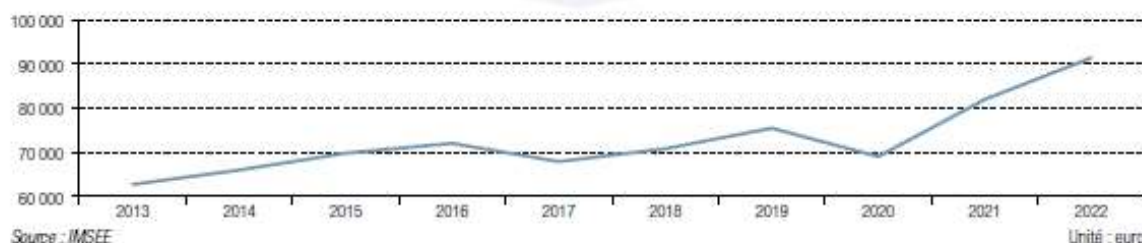
a) Produit intérieur brut (PIB)

PIB et PIB per capita

Le PIB monégasque, pour l'année 2022, s'élève à 8,34 milliards d'euros soit une augmentation de 11,1% par rapport à 2021.

Il efface ainsi le recul de l'année 2020, pour reprendre sa tendance de croissance des dernières années.

Figure 9. PIB per capita de 2013 à 2022



La situation de la Principauté de Monaco est atypique en ce qui concerne d'une part sa population résidente et d'autre part sa population salariée. En effet, pour près de 39 000 résidents, on compte environ 60 000 salariés, dont 86% sont domiciliés hors de Monaco. Cette situation, très singulière, rend les comparaisons délicates et l'utilisation de certains indicateurs internationaux traditionnels inappropriés. C'est le cas en particulier de l'indicateur classique du PIB par habitant.

Afin de situer la Principauté dans son environnement et dans son contexte international, deux types de PIB par individu sont calculés : il s'agit d'une part, d'un PIB « per capita », calculé depuis 2005 et d'autre part, d'un PIB par salarié calculé depuis 2010.

Le PIB per capita est plus spécifiquement destiné aux comparaisons internationales. La population prise en compte pour son calcul est la somme des résidents et des salariés non-résidents de Monaco soit au total 98 570 personnes. Le PIB « per capita » atteint un nouveau record à 91 353 euros en 2022, grâce à une croissance réelle maintenue élevée de 8,2%.

La population de référence ayant augmenté (+2,6%), la variation du PIB « per capita » est inférieure à celle du PIB.

Le PIB par salarié quant à lui, est un indicateur permettant de comparer les niveaux de productivité des pays. Il s'élève à 137 831 euros en 2022. Corrigé de l'inflation, il est en hausse de 6,8%.

b) Produit intérieur brut par secteur

Près de la moitié du PIB monégasque (49,1%) est produit par 3 secteurs :

- Activités scientifiques et techniques, services administratifs et de soutien (20,9%) ;
- Activités financières et d'assurance (17,6%) ;
- Commerce de gros (10,6%).

L'activité de la Principauté est relativement homogène. Neuf secteurs pèsent entre 3% et 8,9%. On retrouve parmi eux la construction, les activités immobilières, l'hébergement-restauration, le commerce de détail.

La plus forte hausse a été enregistrée par les activités « Hébergement et restauration », avec une évolution de +38,3%, dépassant son niveau pré-pandémique, suivi par le « Transport et entreposage » avec 26,5%.

L'administration, enseignement, santé et action sociale est l'activité enregistrant la plus forte baisse avec -10,8%

8. Energie

L'électricité consommée à Monaco est pour la majeure partie importée de France. L'union douanière existante entre Monaco et la France confère une similarité du marché énergétique monégasque avec le marché français. La seule production d'électricité de Monaco est celle de l'alternateur de l'usine d'incinération, complétée par une production photovoltaïque de faible importance.

La Principauté de Monaco s'établit sur une étroite bande côtière. Ainsi les constructions sont toutes à une distance très limitée de la mer (moins de 800 m). Cette situation, associée à des profondeurs marines importantes disponibles près de la côte, a contribué au développement important des pompes à chaleur sur eau de mer. La première installation a été réalisée en 1963 et cette technologie constitue aujourd'hui la première source de production énergétique locale.

Monaco dispose également d'un réseau de chaleur alimenté dont la production de chaleur et de froid a pour origine l'usine d'incinération (vapeur) et l'eau de mer. Des réseaux de chaleur alimentés par eau de mer sont en cours de mise en service.

Les combustibles liquides (fiouls), les carburants (essence et diesel) et le gaz sont importés dans leur totalité de France.

a) Bilan énergétique, consommation et production

La Principauté de Monaco est un importateur net d'énergie. Aucune production n'est revendue à l'extérieur.

La consommation totale d'énergie finale était en 2022 d'environ 965 GWh.

Environ 21% de la consommation énergétique finale totale de Monaco est couverte par une production locale.

L'énergie produite à Monaco provient essentiellement des pompes à chaleur et de l'usine de valorisation énergétique des déchets. La production d'énergie des pompes à chaleur sur eau de mer a été estimée à 198 500 Méga Watt heures (MWh) pour l'année 2022.

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 (hôpitaux, écoles, ...), ainsi que l'éclairage urbain.

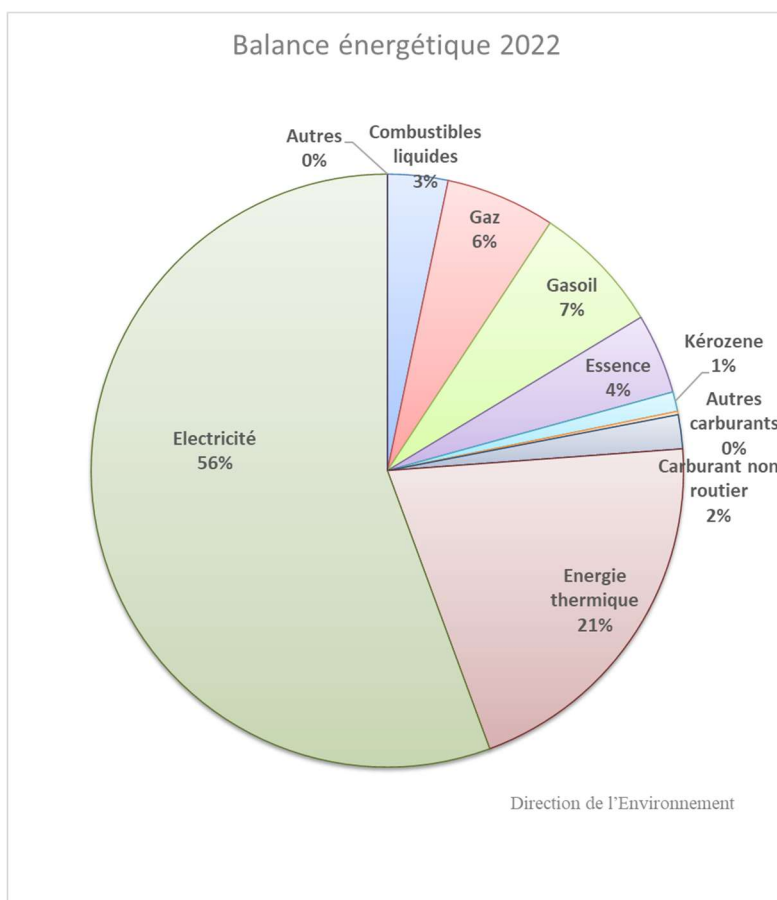
La consommation de carburants est le troisième poste de consommation énergétique (11%). Il s'agit essentiellement de la vente d'essence et de gazole sur le territoire.

Viennent ensuite les consommations de gaz naturel et des autres combustibles liquides.

Tableau 2. Evolution de la consommation d'énergie à Monaco

Source	1990	2022	variation
Fioul domestique	136939	7247	-95%
Biocombustible liquide inst. Stationnaires	0	7382	
Autres combustibles liquides inst. Stationnaires	0	17214	
Fuel Lourde	4235	0	-100%
GNR	0	6887	
Biocarburants non routiers	0	3581	
Autres carburants non routiers	0	7411	
Carburants non routiers	0	14298	
Gaz naturel	49300	56270	14%
Gaz butane propane	2991	648	-78%
Biométhane	0	721	
Electricité importée	0	534598	
Electricité consommée	308000	537090	74%
Electricité importée renouvelable		413123	
Electricité consommée importée	302546	537090	78%
electricité autoconsommée UVET	2755	253	-91%
Electricité locale UVET	8209	301	-96%
Electricité consommée par PAC/Réseaux	29008	79391	174%
Electricité photovoltaïque	0	2191	
Energie Thermique (Chaud) renouvelable PAC et Réseaux	31359	95970	206%
Energie Thermique (Froid) renouvelable PAC et Réseaux	41160	102507	149%
Energie Thermique Solaire	86	0	
Essence	96252	39081	-59%
Bio-essence	0	3149	
Diesel	49185	64617	31%
Bio-diesel	0	3833	
Kérozene	9557	10281	8%
GTL	0	1788	
Autres produits énergétiques	11	5	-53%
Total	1071593	2546928	138%

Figure 10. Balance énergétique en 2022



Dans le cadre de la diminution de la consommation unitaire d'énergie de la Principauté, trois indicateurs sont suivis : l'intensité énergétique, la consommation énergétique par habitant et la consommation énergétique par capita.

- **L'intensité énergétique** désigne le rapport entre la consommation énergétique finale et le produit intérieur brut (PIB). Une baisse de l'intensité énergétique correspond à une meilleure efficacité énergétique et signifie que le pays peut produire plus avec la même quantité d'énergie.

L'intensité énergétique de la Principauté baisse de façon régulière depuis 2011, pour atteindre une diminution de 47% en 2022 (par rapport à 2013).

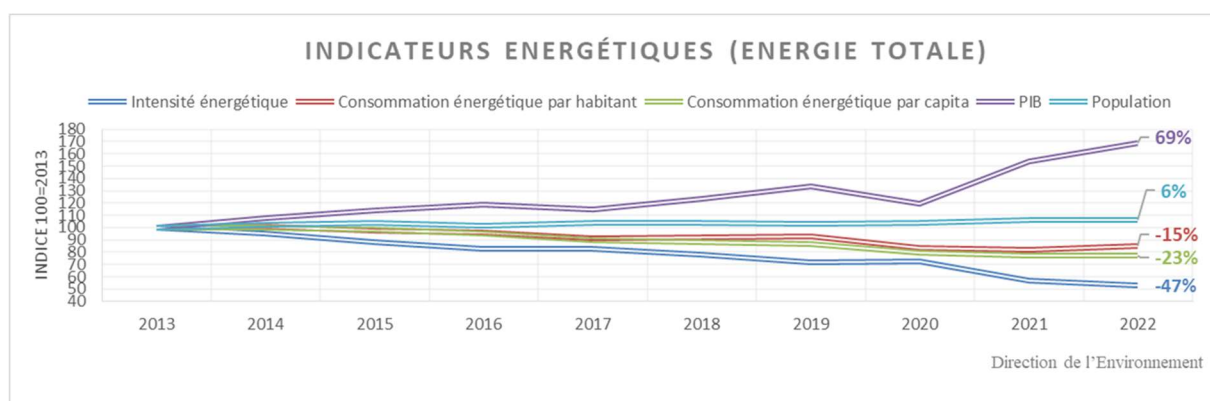
- **La consommation énergétique par habitant**, désigne le rapport entre la consommation d'énergie et la population résidente.

La quantité d'énergie consommée par la population résidente diminue de façon constante depuis 2013, pour atteindre une diminution de 15 % en 2022.

- **La consommation énergétique par capita**, désigne le rapport entre la consommation d'énergie et la somme de la population résidente et de la population salariée non-résidente.

La quantité d'énergie per capita diminue de façon constante depuis 2013, pour atteindre une diminution de 23 % en 2022.

Figure 11. Intensité énergétique et consommation énergétique



9. Transport et déplacements

Monaco est un important pôle d'activité inséré dans le département français des Alpes-Maritimes. La Principauté concentre environ 60 000 emplois salariés soit 12% des emplois des Alpes-Maritimes et Monaco. Ce dynamisme économique génère d'importants échanges, ainsi plus de 125 millions de déplacements sont enregistrés chaque année. Ces volumes importants, conjugués à l'espace contraint, contribuent à la saturation du réseau routier et nécessitent une politique forte et des investissements lourds pour conserver une fluidité des échanges.

a) Bilan des déplacements

Le pôle de services de Monaco (hôtels, équipements sportifs, enseignement, ...) entraîne également une fréquentation importante de visiteurs à la journée (visiteurs de proximité).

La Principauté fait également référence en termes événementiels, sur le plan sportif (Grand Prix de Formule 1, créé en 1929, qui attire chaque année plus de 50 000 spectateurs, le tennis avec le tournoi des Masters Séries de tennis au Monte-Carlo Country Club, environ 100 000 spectateurs; le football avec le club de Ligue 1 AS Monaco), sur le plan culturel (orchestre philharmonique, opéra de Monte-Carlo, centre culturel et de congrès, et le Festival International du cirque) et touristique, secteur florissant de l'économie.

Avec les déplacements internes, le volume quotidien de déplacements à Monaco représente 159 900 déplacements. Les déplacements de transit ne représentent que 1,6 % du volume total.

Figure 12. Répartition des déplacements à Monaco en 2023 (DPUM)

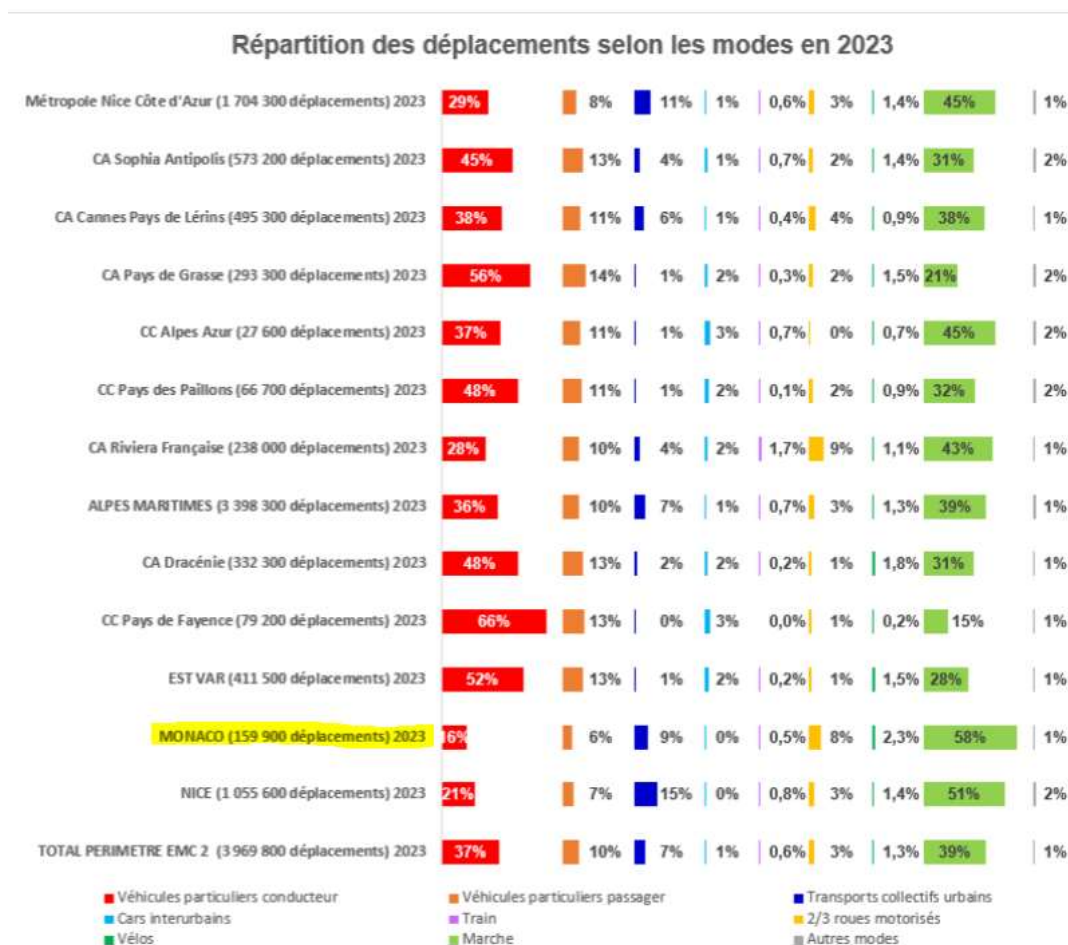


Ces volumes importants, conjugués à l'espace contraint, contribuent à la saturation des infrastructures routières en heures de pointe, et nécessitent des investissements lourds pour conserver une fluidité de circulation (délocalisation de la gare ferroviaire, achat de matériel ferroviaire, aménagement de tunnels montant et descendant et création d'une dorsale souterraine).

b) Part modale des déplacements

En Principauté, près de 160 000 déplacements sont effectués chaque jour ouvré, comprenant la somme des déplacements des résidents, actifs, touristes, visiteurs de proximité, complétés par les déplacements de poids lourds et de transit.

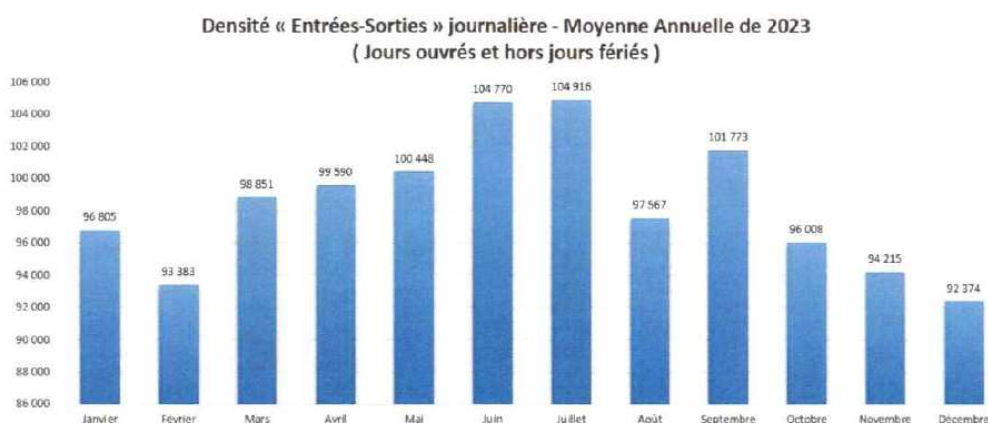
Tableau 3. Répartition des déplacements selon les modes (DPUM 2024)



c) Transport routier

Réseau et trafic routier

Figure 13. Densité des entrées-sorties sur le territoire monégasque en 2023 (DPUM)



Sur le territoire une forte tension sur tous les modes de déplacements, tant en interne que depuis l'externe est constatée. Néanmoins, nous pouvons noter :

- Une baisse du trafic routier aux frontières de 7% depuis 2015, qui se poursuit en 2023, avec un report des véhicules sur l'entrée « Moyenne Corniche » depuis le tunnel Albert II.
- Une stagnation du trafic des Véhicules Légers en interne
- Une reprise du transport commun urbain (réseau bus de la CAM) depuis 2020 qui s'accélère en 2023 (+6% par rapport à 2022) pour retrouver le niveau de 2019

Dans son plan de mobilité, Monaco s'est fixée comme objectif de réduire le trafic automobile d'ici 2030 de 20% (par rapport à 2015) tout en régulant le trafic supplémentaire induite par le développement économique et démographique de la Principauté.

Cet objectif conduit à neutraliser :

- Le trafic Véhicules Légers (VL) depuis l'extérieur, au profit essentiellement du TER qu'il convient de sécuriser et renforcer en lien avec la Région et de l'offre de stationnement périphérique, avec des parkings de dissuasion, complétés par le bus interurbain, le télétravail et le covoiturage.
- Le trafic Véhicules Légers interne, au profit essentiellement du transport commun urbain et des modes actifs (la marche à pied et le vélos) confortés par la politique tarifaire des parkings publics

La reconquête de l'espace public (50% du territoire monégasque), allégé de la circulation automobile, doit s'opérer conjointement pour le dédier aux modes actifs, aux espaces de récréation et à la renaturation de la ville.

Parc automobile de la Principauté

La majorité des véhicules immatriculés à Monaco sont des véhicules personnels. On compte environ 800 véhicules particuliers pour 1000 personnes ce qui constitue parmi les taux de motorisation les plus élevés au monde. En 2020, la moyenne européenne étant de 552 pour 1000 habitant et le maximum européen de 779 pour 1000.

On compte également 7643 deux-roues motorisés (2RM) ce qui représente environ 200 2RM pour 1000 habitants, ce qui constitue là encore un taux d'équipement extrêmement important. Ces chiffres s'expliquent notamment par des conditions météorologiques plus propices à l'utilisation des 2RM et par les difficultés de circulation.

La troisième flotte importante est celle des petits utilitaires qui représente 9% des immatriculations.

Figure 14. Constitution du parc de véhicules de Monaco en 2023

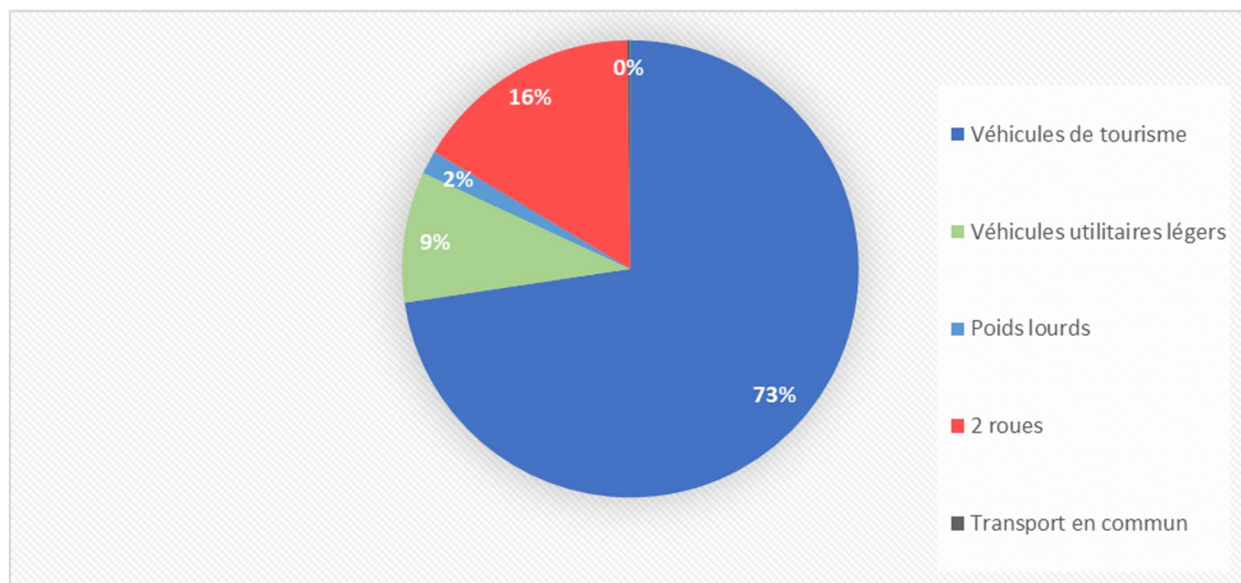


Figure 15. Evolution du parc de véhicules personnels (Parc 2022- NIR2024)

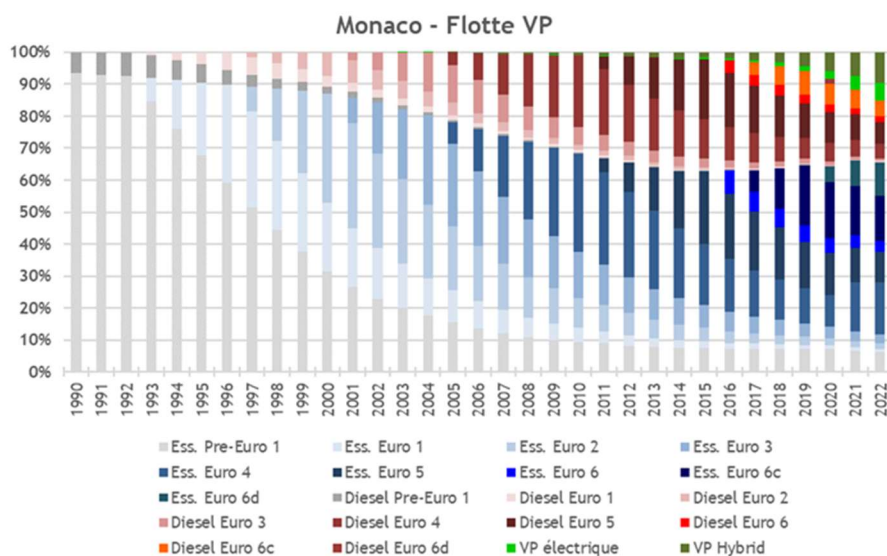


Figure 16. Evolution du parc de véhicules utilitaires (Parc 2022-NIR 2024)

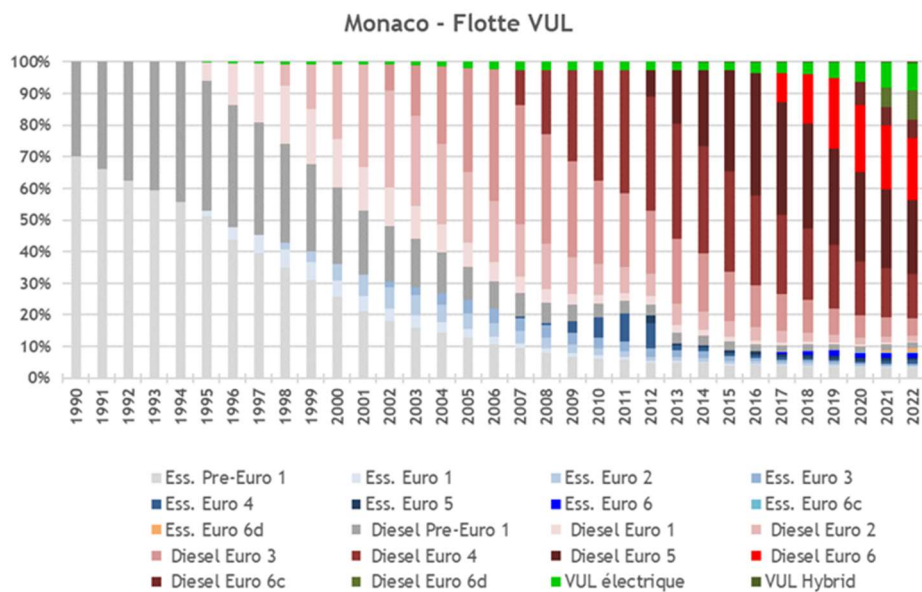
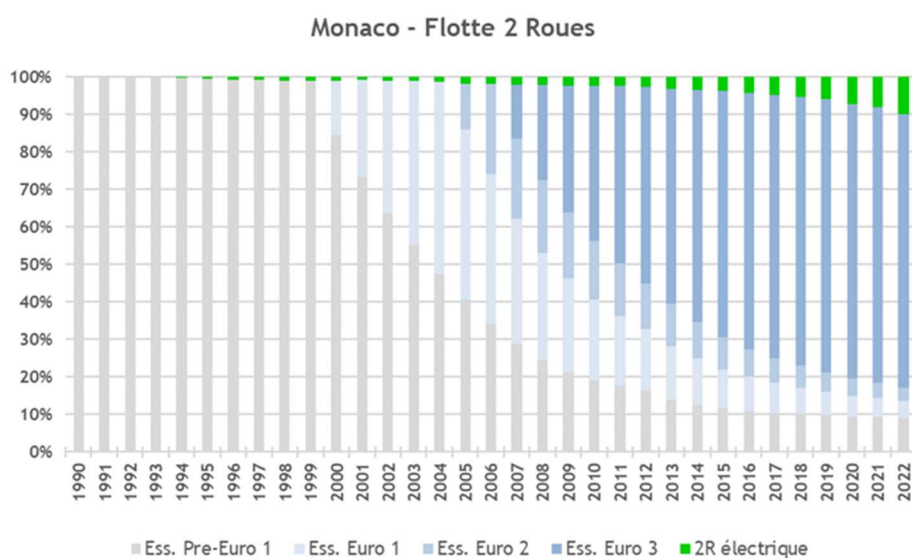


Figure 17. Evolution du parc de deux roues (Parc 2022-NIR 2024)



d) Centre Intégré de Gestion de la Mobilité

La Principauté dispose d'un Centre Intégré de Gestion de la Mobilité (CIGM) dans une approche multimodale des déplacements.

Le CIGM fédère les traditionnels flux de circulation routière urbaine (ingénierie trafic, régulation trafic urbain, vidéosurveillance, sécurité des tunnels, information aux usagers, contrôle des zones protégées...), la gestion des modes de déplacements alternatifs que sont les transports en commun (priorité aux bus, informations aux voyageurs) et les



dispositifs de déplacements piétonniers (ascenseurs, escaliers mécaniques), la gestion de l'occupation du domaine public circulé (« autorisation-contrôle-verbalisation » intégrée).

Un site « infotrafic » (www.infochantiers.mc) a été mis en ligne en 2008 via le CRT/CIGM afin de disposer d'une information en temps réel sur la circulation ainsi que de connaître l'état du trafic et les contraintes de circulation en temps réel.

e) Transports en commun

Transports internes

Les transports en commun pour les mouvements internes sont réalisés par bus urbain. La gestion du service est confiée à une société délégataire : la Compagnie des Autobus de Monaco. Le réseau couvre l'ensemble du territoire et assure notamment les liaisons avec le transport ferroviaire et les bus qui assurent les liaisons externes.

En 2023, la CAM a transporté plus de 6,6 millions de voyageurs. La fréquentation a clairement repris depuis la pandémie du COVID-19 pour atteindre une fréquentation équivalente à celle de 2019 mais sans atteindre celle de 2012.

Même si le réseau de bus offre un service de qualité (services, tarifs attractifs), il pâtit des difficultés de circulation sur le territoire et de l'absence de couloir de bus. La vitesse commerciale a en effet décru au fil des années ce qui impacte l'attractivité du service.

Figure 18 Fréquentation du réseau de transports en commun sur la Principauté

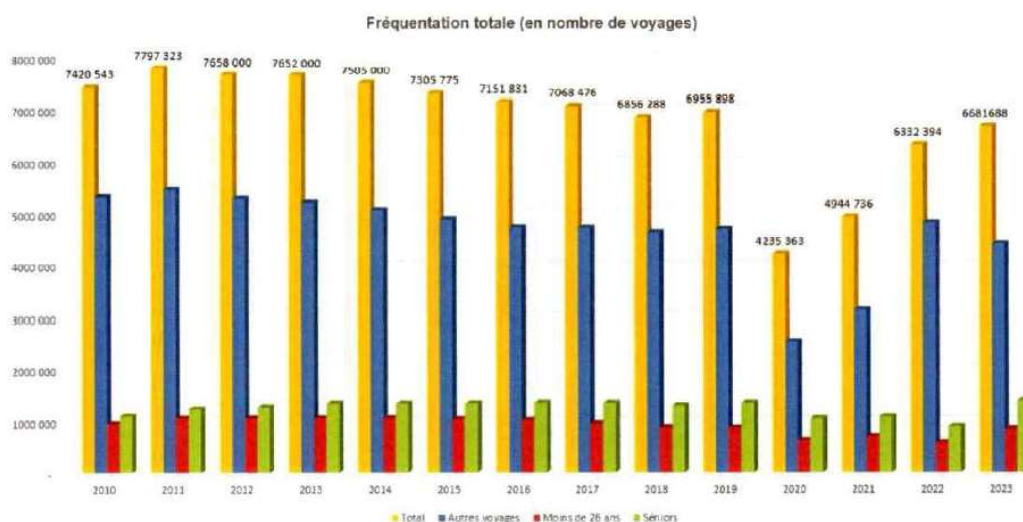
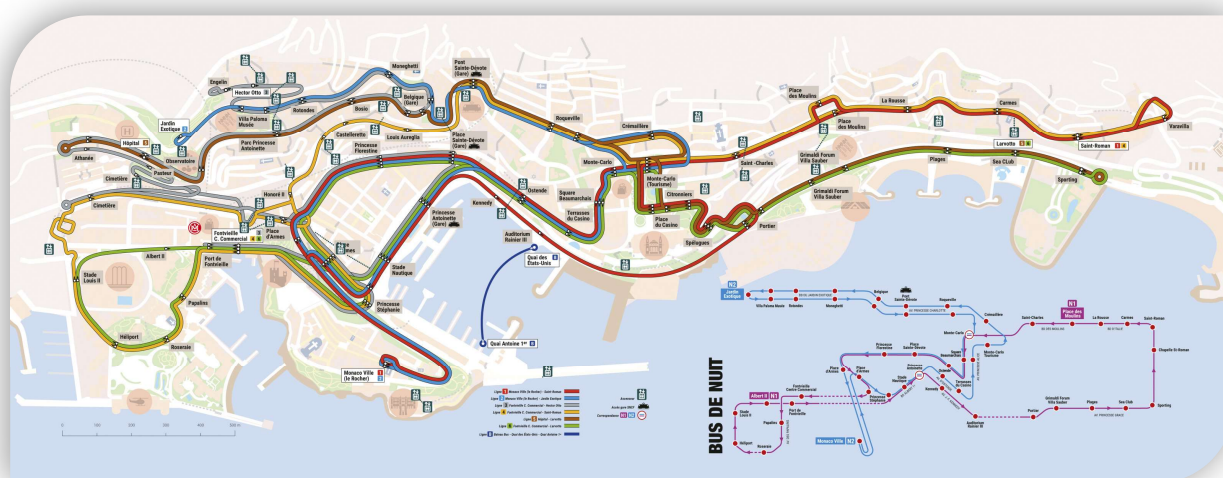


Figure 19. Réseau de transport urbain de Monaco.



L'amélioration continue du service a conduit ces dernières années à un doublement de la fréquentation du réseau de transport urbain depuis 1990. La fréquentation est passée d'environ 3,9 millions de passagers en 1990 à **6,6 millions en 2023, correspondant au pic de fréquentation.**

Les bus opérés par la CAM utilisent dans leur intégralité du « Diester » : carburant biogénique à hauteur de 30%. leur remplacement par des bus électriques sera effectif à compter de 2030.



Liaisons externes - trains et cars interurbains

Monaco est desservie par la liaison ferroviaire Marseille St Charles –Vintimille (Italie). Cette liaison permet par le Transport Express Régional (TER) le transport des actifs principalement et des touristes (**8 002 971 passagers en 2023**). Elle est la 3ème gare de la Région SUD PACA après Marseille Saint Charles et Nice Ville.

f) Parc d'activité logistique

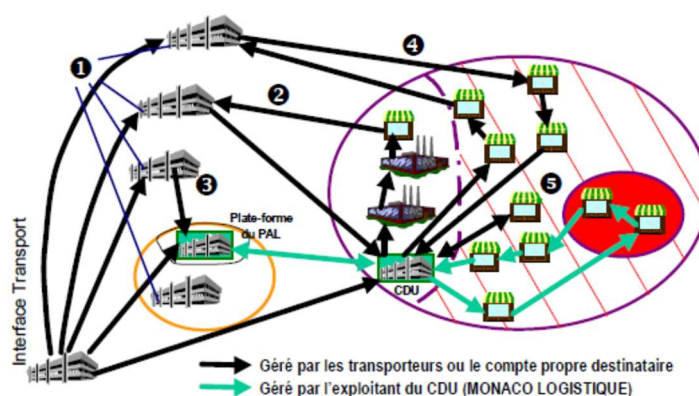
Monaco est, d'un point de vue du transport de marchandises, un territoire en bout de ligne, contraint géographiquement et règlementairement. Hormis l'accès à la zone industrielle de Fontvieille, la circulation en ville des poids lourds dépassant 7,5 tonnes est interdite. En outre, de 8 h à 9 h, la circulation de tous les véhicules dont le Poids Total Autorisé en Charge (PTAC) est supérieur à 3,5 tonnes est également interdite.

En 1989, la mise en œuvre d'un Centre de Distribution Urbaine des marchandises a permis à Monaco d'optimiser la logistique de distribution des marchandises en créant deux points de rupture de charges ; la Plateforme Logistique de Saint-Isidore (PAL) et le Centre de Distribution Urbaine de Fontvieille (CDU).

Le PAL, situé à une trentaine de kilomètres de Monaco, est une plateforme de préconsolidation de flux, qui accueille les transporteurs et organise le transfert des marchandises vers Monaco par des navettes chargées à leur capacité maximale. On estime à 0,45 le rapport entre le nombre de navettes PAL-CDU et le nombre de camions déchargeant au PAL.

Le CDU permet d'optimiser les livraisons de marchandises vers les clients situés dans l'espace contraint que constitue la Principauté.

Figure 20. Schéma de fonctionnement du Parc d'Activité Logistique de Monaco



10. Déchets

En Principauté, la gestion des déchets est de la compétence du Gouvernement Princier. Le Service public est cependant concédé à une société concessionnaire qui a la charge de la collecte des déchets et de leur traitement (valorisation énergétique ou valorisation matière par les filières appropriées).

L'unité de valorisation énergétique sert encore d'exutoire à la majeure partie des déchets de la Principauté de Monaco. Les déchets recyclables et ultimes sont exportés en France et en Italie.

En 2016, la Direction de l'Environnement a actualisé le Plan d'Elimination et de Gestion des Déchets de la Principauté à horizon 2030.

Dans le cadre de ce Plan les objectifs suivants ont été adoptés :

- Limiter l'augmentation de la quantité de déchets produits à Monaco ;
- Limiter au maximum la part de plastiques dans les déchets valorisés énergétiquement ;
- Augmenter la valorisation matière.

11. Parc immobilier et structure urbaine et utilisation des terres

Le territoire de Monaco est très densément urbanisé (18 861 habitants par km²). La Principauté de Monaco se caractérise également par un renouvellement urbain rapide, motivé par des perspectives de densification du bâti. Cette situation est susceptible de permettre un bénéfice plus rapide des nouvelles réglementations thermiques.

Les espaces verts publics de la Principauté, d'une superficie d'environ 270 000 m² se trouvent majoritairement sous la forme de jardins d'agrément et de 13 380 arbres.

B. DESCRIPTION DE LA CONTRIBUTION DETERMINEE AU NIVEAU NATIONAL AU TITRE DE L'ARTICLE 4 DE L'ACCORD DE PARIS, Y COMPRIS LES MISES A JOUR

1. Description des objectifs

Le GIEC a déterminé la trajectoire pour limiter le réchauffement climatique à 1,5°C « Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, les émissions anthropiques mondiales nettes de CO₂ diminuent d'environ 45 % depuis les niveaux de 2010 jusqu'en 2030 (intervalle interquartile : 40-60 %), devenant égales à zéro vers 2050 ».

En décidant de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 55% en 2030 par rapport à 1990, la Principauté de Monaco a décidé, dans sa 1ère Contribution Déterminée au Niveau National révisée (2020-2030), d'aligner son engagement à horizon 2030 sur cette trajectoire.

Ainsi, la Principauté de Monaco entend assumer sa responsabilité pour permettre aux écosystèmes de s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable en fixant son objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre sur l'objectif long terme tel qu'énoncé à l'article 2 de la Convention et précisé par la Décision 10/CP.21.

Projection des émissions de gaz à effet de serre et objectifs de réduction



Les émissions projetées en 2030 dans le cadre du scénario avec mesures sont inférieures de -43% par rapport à celle de 1990

Des mesures complémentaires sont en cours de réflexion pour augmenter les efforts. Un recours aux mécanismes de marché sera opéré si les mesures nationales sont insuffisantes.

En parallèle, Monaco publiera sa nouvelle NDC portant sur la période 2026-2035 en début d'année 2025.

D'ici 2050, Monaco s'engage à explorer toutes les voies possibles pour atteindre la neutralité carbone, en examinant notamment les mécanismes de marché et d'autres solutions innovantes. La Principauté a notamment commencé à élaborer sa stratégie neutralité carbone et devrait la publier en fin d'année 2025.

2. Champ d'application

L'engagement de Monaco porte sur la totalité des émissions territoriales, telles que rapportées dans les Rapports Nationaux d'Inventaire.

Il concerne l'ensemble des secteurs : Energie, Procédés Industriels et Utilisation de Produits, Agriculture, Forêts et Utilisation des Terres et Déchets. Enfin, il couvre l'ensemble des gaz : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les gaz fluorés hydrofluorocarbures (HFC) et perclofluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃).

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des secteurs est effectuée conformément aux lignes directrices 2006 (GL 2006) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Les pouvoirs de réchauffement planétaire utilisés sont ceux publiés dans le 5^{ème} Rapport d'évaluation sur l'évolution du climat du GIEC (IPCC – AR 5 – 2016). Les valeurs pourront être modifiées conséquemment à des améliorations méthodologiques réalisées pour l'estimation des émissions de gaz à effet de serre.

Le Tableau 4. Description de la contribution déterminée au niveau national au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris présente la description de la CDN actualisée de Monaco en 2022 sur la base de l'appendice de l'annexe II de la décision 5/CMA.3. Les valeurs absolues ont été révisées à la lumière de l'inventaire national 2024 (méthodologie et facteurs d'émission) et mises à jour dans le présent rapport biennuel et en fonction des engagements pris précédemment.

3. Intention d'utiliser des approches coopératives impliquant l'utilisation d'ITMO au titre de l'article 6 pour les CDN au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre du territoire est prioritairement l'effet de mesures nationales.

Dans l'hypothèse où ces réductions ne permettraient pas d'atteindre les objectifs fixés, la Principauté utilisera les mécanismes de marché visés à l'article 6 de l'Accord de Paris.

Tableau 4. Description de la contribution déterminée au niveau national au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris

Objectif(s) et description, y compris les types d'objectifs, le cas échéant	Réduction de 55 % des émissions en 2030 par rapport à 1990.
Année(s) ou période(s) cible(s), et s'il s'agit d'objectifs uniques ou pluriannuels, le cas échéant	Objectif unique à 2030
Point(s) de référence, niveau(x), base(s), année(s) de référence ou point(s) de départ, et leur(s) valeur(s) respective(s), selon le cas	Année de référence : 1990 avec 101,4 ktCO ₂ eq Valeurs basées sur le rapport national d'inventaire 2024 soumis à la CCNUCC le 1 ^{er} octobre 2024.
Calendrier et/ou période(s) de mise en œuvre, selon le cas.	Période du 1 ^{er} janvier 2021 au 31 décembre 2030.
Champ d'application et couverture, y compris, le cas échéant, les secteurs, les catégories, les activités, les sources et les puits les gisements et les gaz.	Le champ d'application comprend l'ensemble des secteurs et gaz à effet de serre estimé dans le cadre des rapports nationaux d'inventaire
Intention d'utiliser des approches coopératives impliquant l'utilisation d'ITMO au titre de l'article 6 pour les CDN au titre de l'article 4 de l'Accord de Paris, le cas échéant.	Monaco utilisera les mécanismes de coopération carbone pour atteindre ses objectifs en complément des mesures nationales d'atténuation

C. INFORMATIONS NECESSAIRES POUR SUIVRE LES PROGRES ACCOMPLIS DANS LA MISE EN ŒUVRE ET LA REALISATION DES CDN AU TITRE DE L'ARTICLE 4 DE L'ACCORD DE PARIS

Monaco a décidé de suivre la baisse des émissions de gaz à effet de serre (GES) comme indicateur principal pour évaluer son alignement avec les objectifs de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN), conformément à l'Accord de Paris.

Cet indicateur sera suivi dans le cadre de l'élaboration des rapports nationaux d'inventaire et permettra de vérifier si le pays progresse pour respecter ses engagements pris en matière de réduction des GES.

L'ensemble des méthodologies, facteurs d'émissions et lignes directrices utilisées est précisé dans le rapport national d'inventaire.

En suivant de près cette évolution, Monaco pourra ajuster ses politiques et mesures en conséquence afin de garantir que ses efforts contribuent efficacement à la lutte contre le changement climatique et respectent ses objectifs de neutralité carbone à long terme.

En parallèle, des réunions thématiques transversales sont organisées deux fois par an pour évaluer la mise en œuvre des politiques et mesures énergétiques et climatiques.

Ces informations sont régulièrement portées à connaissance du Gouvernement.

D. POLITIQUES ET MESURES, ACTIONS ET PLANS D'ATTENUATION, Y COMPRIS CEUX PRESENTANT DES CO-BENEFICES D'ATTENUATION RESULTANT DE MESURES D'ADAPTATION ET DE PLANS DE DIVERSIFICATION ECONOMIQUE, LIES A LA MISE EN ŒUVRE ET A LA REALISATION D'UNE CDN

1. Processus d'élaboration et de suivi des Politiques relatives au changement climatique

Le Gouvernement Princier de Monaco est chargé de la définition, de la mise en œuvre et du suivi de la politique climatique de la Principauté. Cette responsabilité est exercée sans subdivision territoriale ou partage de compétence avec d'autres structures institutionnelles, en dehors du cadre du partage institutionnel des pouvoirs, du vote des lois et du budget. Pour garantir la communication, la transparence et l'exhaustivité des politiques climatiques, et répondre aux engagements pris par la Convention, Monaco a intégré dans sa structure administrative les compétences, ressources et mécanismes institutionnels, juridiques, stratégiques et financiers nécessaires à la lutte contre le changement climatique. Cette organisation vise à assurer la continuité, la qualité et l'amélioration constante des politiques, ainsi que leur contrôle et leur communication.

Le Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme gère les politiques environnementales et coordonne des actions couvrant l'habitat, l'aménagement urbain, le transport, l'énergie, l'eau et l'environnement. Sous sa tutelle, la Direction de l'Environnement élabore et met en œuvre les politiques publiques de développement durable et de protection de l'environnement. Elle coordonne les initiatives de développement durable en collaboration avec divers acteurs, tout en assurant le suivi de la biodiversité, de la qualité des milieux naturels, des sources de pollution et des risques d'origine naturelle ou technologique. Elle sensibilise également le public aux enjeux environnementaux et, avec le Département des Relations Extérieures, représente la Principauté dans les travaux internationaux liés à ces questions.

Dans le cadre de ses missions, la Direction de l'Environnement surveille les impacts des changements climatiques, tels que la montée des eaux, la dégradation de la qualité de l'air, et l'augmentation des phénomènes extrêmes comme les canicules et les sécheresses. Enfin, la mobilisation de tous les acteurs institutionnels et privés autour de l'engagement de S.A.S. le Prince Souverain et de l'action du Gouvernement Princier constitue une composante essentielle de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

a) Politiques et mesures de réduction des émissions territoriales

La Direction de l'Environnement est chargée d'une part de la planification et de la réalisation des Inventaires Nationaux des émissions GES, des Communications Nationales et des Rapports Biennaux de Transparence et d'autre part, du suivi de la politique énergétique et climatique.

Ce Département regroupe en son sein la plupart des outils permettant la coordination et l'animation de la politique environnementale et, en particulier, la lutte contre le changement climatique (transports, énergie, bâtiments, urbanisme, etc.).

En termes de suivi et d'évaluation des progrès vers l'atteinte des objectifs, la Direction de l'Environnement informe le Gouvernement sur les émissions générées sur le territoire et leurs projections. Elle l'assiste également dans la compréhension de ces émissions et des politiques et mesures pertinentes devant être mises en œuvre.

Sur la base de ces éléments, le Gouvernement et les différents Services concernés étudient les solutions complémentaires à mettre en œuvre pour accélérer ou corriger la tendance de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En 2016, le Gouvernement Princier a créé la Mission pour la transition énergétique pour renforcer les actions visant à réduire les émissions de GES. Elle gère également le Fonds Vert National, dont l'objectif est de donner à la Principauté les moyens financiers d'une action de long terme pour réussir sa transition énergétique.

Par ailleurs, le Département des Relations Extérieures et de la Coopération administre l'intégralité du financement climatique international, ainsi que l'Aide Publique au Développement de la Principauté.

b) Suivi et évaluation de l'impact des politiques climatiques et des mesures

L'outil principal de suivi est l'inventaire annuel des émissions directes, réalisé par la Direction de l'Environnement dans le cadre de l'Accord de Paris selon les lignes directrices du GIEC de 2006.

La méthodologie et les outils utilisés dans le cadre de cet inventaire permettent également la réalisation du bilan énergétique, ainsi que l'inventaire des émissions réalisé dans le cadre de la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière Longue Distance (LRTAP). Compte tenu de la taille du territoire et des méthodologies employées pour la réalisation de l'inventaire des émissions (enquêtes ou chiffrages directs), les effets des politiques et mesures sont soit directement observables, en particulier sur 2 des principales catégories clefs d'émissions liées à l'énergie (incinération et combustions domestiques), soit *a contrario*, très difficiles à évaluer, compte-tenu des très importants échanges et d'interventions d'entités étrangères sur la totalité du territoire.

En complément, des réunions de suivi de la mise en œuvre des politiques et mesures climatiques et énergétiques sont réalisées 2 fois par an par la Direction de l'Environnement avec les Ministères et Services administratifs concernés. Des indicateurs de suivi sont également actualisés.

Ces réunions s'inscrivent de surcroît dans le cadre du processus de certification « *European Energy Award* » qui a pour objectif d'inscrire la politique énergétique et climatique de la Principauté dans une démarche de management et de qualité approuvée à l'échelle européenne. Ce processus a été lancé en 2012 et Monaco a été certifié en 2024 « Gold ».

2. Politiques et Mesures

Le présent chapitre décrit les politiques et mesures mises en œuvre et adoptées jusqu'au 1^{er} juillet 2024 pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. L'impact de ces mesures est évalué, dans la mesure du possible, par rapport à 2022

a) Politiques et mesures transversales

1. Code de l'Environnement

La Loi n°1.456 portant Code de l'Environnement a été adoptée le 12 décembre 2017 par le Conseil National et publiée au Journal de Monaco n°8361 du 22 décembre 2017. Ce texte doit constituer la Loi-cadre permettant l'application des futures réglementations en matière d'environnement.

<http://journaldemonaco.gouv.mc/Journaux/2017/Journal-8361/Loi-n-1.456-du-12-decembre-2017-portant-Code-de-l-environnement>.

Les engagements climatiques ont y été inscrits en 2021 à l'article L.210-1.

2. Révision du Plan Climat Air Energie et élaboration de la Stratégie Neutralité Carbone

Le Plan Climat Air Energie 2030 (PCLAE 2030, en cours d'adoption) permettra de définir de nouveaux objectifs et le plan d'actions associé pour satisfaire notamment aux engagements climatiques ambitieux de la Principauté ainsi que pour permettre de coordonner au sein d'un unique document cadre les actions d'atténuation et d'adaptation.

Le Plan Climat Air Energie à horizon 2030 vise à identifier les actions devant être mises en œuvre aux vues des potentialités du territoire mises en lumière par une étude préliminaire des potentiels de la Principauté afin de respecter les engagements internationaux que s'est fixée la Principauté en matière de réductions des émissions de GES et d'objectifs énergétiques à atteindre.

Sur la base de cette étude une Stratégie Bas Carbone à horizon 2050 (SNC 2050) a été initiée en 2024. Cette stratégie ambitionne de guider Monaco vers la neutralité carbone d'ici 2050 en définissant des orientations claires pour la transition vers une économie bas-carbone, impliquant tous les secteurs d'activité du pays.

La SNC 2050 fixera des objectifs concrets de réduction des émissions de GES à court et moyen terme, afin de tracer une trajectoire réaliste et ambitieuse pour diminuer l'empreinte carbone du territoire. Elle s'articulera autour de deux axes principaux : atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 et réduire de manière significative les émissions liées aux activités de la Principauté.

Le processus d'élaboration de la SNC 2050 s'appuiera sur les acquis et actions déjà déployés dans le cadre du Plan Climat Air Énergie 2030 et de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2030.

La SNC 2050 sera élaborée en étroite collaboration avec toutes les parties prenantes, tant publiques que privées, pour garantir une adhésion large et assurer que la stratégie soit adoptée et mise en œuvre efficacement par la communauté monégasque. Cette approche inclusive vise à mobiliser l'ensemble des acteurs locaux dans la transition écologique, pour un impact collectif et durable.

3. Labellisation européenne du Plan Energie Climat de la Principauté

Le Gouvernement est engagé depuis 2012, dans une démarche ambitieuse de labellisation de son Plan Energie Climat en rentrant dans le programme européen de labellisation « *European Energy Award* » (EEA).

L'*European Energy Award* est une démarche reconnue par la Commission Européenne. Le label récompense les territoires qui sont engagés dans un processus de management de qualité transversal, appliqué à la mise en œuvre de leur politique énergétique et climatique ambitieuse, dans le cadre d'une amélioration continue des objectifs visés de mise en œuvre.

L'*European Energy Award* est un instrument de pilotage et de contrôle, qui permet d'identifier les forces et les faiblesses ainsi que le potentiel d'amélioration en matière de pilotage énergétique et climatique du territoire. Ce processus d'évaluation présente un spectre très large qui va au-delà des thématiques purement énergétiques et climatiques, ainsi sont également par l'évaluation d'autres thématiques environnementales telles que la gestion de l'eau, des déchets, de la mobilité, de la politique environnementale nationale et internationale, etc.

La politique énergétique et climatique est labellisée pour la première fois « EEA » en 2014, puis une seconde fois en 2020. La dernière réunion de labellisation s'est tenue en juin 2024 et a permis à la Principauté d'obtenir le label d'excellence EEA-GOLD.

4. Démarche « Commerce Engagé » et « Restaurant Engagé »

En 2017, le Gouvernement a lancé la démarche Commerce Engagé. Le label « Commerce Engagé » déployé sur l'ensemble des commerces est gratuit, participatif et évolutif. Il met en valeur les pratiques éco-responsables des commerçants et leur offre un accompagnement personnalisé vers une démarche de consommation durable.

Le cahier des charges du label porte sur la réduction et le tri des déchets, la lutte contre le gaspillage alimentaire et les articles à usage unique, le soutien à la dynamique locale, la réduction de la consommation en énergie et eau, et la sensibilisation de la clientèle.

En 2020, la démarche a été étendue aux restaurateurs avec le lancement du label « Restaurant Engagé ».

Le réseau monégasque des professionnels éco-responsables compte aujourd'hui plus de 100 Commerces et Restaurants Engagés.

5. Mission pour la Transition Energétique et Pacte National pour la Transition Energétique

Afin de renforcer son action sur le territoire, le Gouvernement a créé, en 2016, la Mission pour la Transition Energétique. Cette mission assure le management des projets de limitation des émissions de gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables, et gère le Fond Vert National.

Le Fonds Vert National, créé début 2016, est alimenté par une partie de l'excédent budgétaire de l'Etat et par la contribution sur la consommation d'électricité. Ce Fonds a pour vocation de donner à la Principauté les moyens financiers d'une action de long terme pour réussir sa transition énergétique.

Le Pacte National pour la Transition Energétique a été lancé en janvier 2018 par le Gouvernement Princier. Ce Pacte National pour la Transition Energétique est constitué

d'une charte d'engagement simple et de plans d'actions sectoriels. Il permet à chacun de contribuer, à sa mesure, à la transition énergétique de Monaco dont les objectifs sont clairs : réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), agir pour la sobriété énergétique de la Principauté et augmenter la production locale d'énergie renouvelable. En 2023, on dénombre 270 entités et 1700 particuliers signataires du Pacte ; 76% des entités signataires depuis 1 an ou plus ont un engagement important ou très important dans la mise en place du Pacte et 61% d'entre elles sont engagées vers le Niveau 2.

6. Monaco Energies Renouvelables (M.E.R.)

En 2017, afin d'accompagner la transition de la Principauté vers l'autonomie énergétique prévue à l'horizon 2025, le Gouvernement Princier et la Société Monégasque de l'Électricité et du Gaz (SMEG) ont uni leurs compétences en créant la société Monaco Energies Renouvelables (M.E.R.). Afin de couvrir au mieux la courbe de consommation de la Principauté, un mix cible de technologies a été défini par le Gouvernement Princier comprenant photovoltaïque, éolien et hydraulique.

Fournisseur et distributeur d'électricité et de gaz en Principauté, M.E.R. porte l'objectif que Monaco devienne l'un des premiers Etats à disposer de capacités de production électrique 100 % verte équivalente à la consommation de son territoire.

Dans son portefeuille, l'entreprise dispose d'une exploitation de 163 MW, le photovoltaïque pesant pour lui seul 108 MW. Des projets permettant d'ajouter une centaine de mégawatts en énergie solaire sont en développement.

M.E.R. possède deux parcs éoliens situés en Bourgogne-Franche-Comté, capables de produire 33 MW, et vient de faire l'acquisition d'installations dans l'Yonne, ce qui lui a permis de plus que doubler sa production d'origine éolienne pour atteindre 55 MW.

Figure 21. Résumé des politiques et mesures transversales

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Mise en oeuvre du Code de l'environnement	Yes	Cross-cutting	CH ₄ , CO ₂ , HFCs, N ₂ O, NF ₃ , PFCs, SF ₆	Ce texte constitue la Loi-cadre permettant l'application des futures réglementations en matière d'environnement. Il comporte un Livre "énergie"	Regulatory	Implemented	La Loi n°860 portant Code de l'Environnement a été adoptée le 12 décembre 2017. Ce code constitue un support à la mise en œuvre de diverses mesures visant à limiter les émissions de GES	2017	Direction de l'Environnement	NA	NA	NA	NA
Pacte National pour la Transition Énergétique	Yes	Cross-cutting	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HFCs, PFCs	Charte d'engagement de la société civile monégasque en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre	Voluntary Agreement	Implemented	Charte d'engagement simple, le Pacte National permet à chacun de contribuer, à sa mesure, à la transition énergétique de Monaco dont les objectifs sont clairs : réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), agir pour la sobriété énergétique de la Principauté et augmenter la production locale d'énergie renouvelable. Les signataires bénéficient d'accompagnements à l'instar des sociétés avec le programme "stratégie bas-carbone" carbone.	2017	Mission pour la Transition Énergétique	non estimé	non estimé	non estimé	non estimé
Démarche Commerce Engagé	Yes	Energy, Waste management/waste, Transport	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Consommation Durable et réduction de la consommation d'énergie et des déchets	Voluntary Agreement, Information	Implemented	Démarche de labellisation des commerces s'engageant dans une démarche éco-responsable, de mettre en valeur les pratiques des commerçants labellisés et de leur offrir un accompagnement vers une démarche de consommation durable. Les principaux objectifs sont la réduction des déchets (part fossile) et tri des déchets, l'approvisionnement local et les économies d'énergie et la gestion des ressources...	2017	Direction de l'Environnement	non estimé	non estimé	non estimé	non estimé
Démarche Restaurant Engagé	Yes	Energy, Transport, Waste management/waste	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Consommation Durable et réduction de la consommation d'énergie et des déchets	Voluntary Agreement, Information	Adopted	A l'instar de la démarche Commerce Engagé, Restaurant Engagé vise à mettre en valeur les restaurants de la Principauté qui souhaitent inscrire leur activité dans une perspective plus durable	2020	Direction de l'Environnement	non estimé	non estimé	non estimé	non estimé
Labellisation de la politique énergétique et climatique - <i>European Energy Award</i>	Yes	Cross-cutting	CH ₄ , CO ₂ , HFCs, N ₂ O, PFCs, SF ₆	Instrument de suivi et de pilotage du Plan Climat Air Énergie	Voluntary Agreement	Implemented	La démarche constitue un outil de pilotage du Plan Climat Air Énergie fixant des objectifs et le suivi de la mise en œuvre d'un plan d'actions par cycles de 4 ans (et au-delà) pour les atteindre. En 2024, la politique énergétique et climatique de Monaco a été labellisée EEA GOLD	2011	Direction de l'Environnement	NA	NA	NA	NA

3. Energie — Production Publique d'Electricité et de Chaleur

Le secteur de la production publique d'électricité et de chaleur a contribué en 2022 à hauteur de 29,1 % des émissions de gaz à effet de serre monégasques. La valorisation énergétique des déchets représente la quasi-totalité des émissions de ce secteur.

La réduction des quantités incinérées et en particulier de la part fossile des déchets est une priorité du Gouvernement et constitue un levier important de réduction des émissions de GES. Pour cela, d'importantes actions sont mises en œuvre pour, en premier lieu, prévenir la production de déchets et, en second lieu, orienter dès que possible les déchets vers la valorisation matière.

Monaco dispose d'une seule usine de valorisation énergétique des déchets (Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets, « CTVD »), dont la capacité maximale de traitement est de 80.000 tonnes par an. L'énergie produite permet l'injection d'électricité sur le réseau et la production de vapeur transformée en chaud et en froid pour être distribuée par un réseau urbain.

Environ 30% des déchets traités dans cette usine proviennent de communes limitrophes françaises.

Depuis fin 2019, il a été décidé de poursuivre le traitement de ces déchets, sous réserve que les émissions de GES induites sur le territoire de Monaco soient compensées via l'achat de crédits carbone (CERs), certifiés Gold Standards. Cette compensation équivaut à environ 6 ktCO₂eq/an.

a) Plan de Gestion des Déchets et Objectif « zéro déchet plastique à usage unique »

Le Plan de Gestion des Déchets, adopté en 2017, fixe les objectifs suivants à l'horizon 2030 :

- Limiter l'augmentation de la quantité de déchets produits à Monaco ;
- Limiter au maximum la part de plastiques dans les déchets valorisés énergétiquement [ils ne représentent que 19 % des déchets, mais sont responsables de 90 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur « Déchets » (source : Rapport National d'Inventaire 2024 - Direction de l'Environnement)] ;
- Augmenter la valorisation matière.

Le Gouvernement s'est également engagé dans un Objectif « zéro déchet plastique à usage unique en 2030 » visant progressivement à interdire les objets en plastique à usage unique et à orienter les habitudes de consommation vers des solutions durables.

Les actions mises en œuvre ou adoptées sont décrites dans les paragraphes suivants.

b) Collecte sélective

Afin d'améliorer la collecte et le tri sélectif, la démarche de collecte sélective a été initiée dans les années 1985 par la collecte du verre, suivie en 1993 par la collecte du papier.

En mars 2008, la Principauté a renforcé le dispositif de collecte sélective par la mise en place de bacs d'apport volontaire spécifiques sur la voirie.

En 2019, les consignes de tri ont été simplifiées en regroupant notamment les poubelles papier et emballages ménagers recyclables, et étendues à tous les emballages en plastique (une seule poubelle au lieu de deux, de couleur jaune).

La Principauté dispose, en complément des collectes en porte à porte, de points de collectes des emballages ménagers recyclables, des déchets ménagers dangereux, y compris des huiles de vidange.

Le dispositif de collecte sélective concerne ainsi les deux flux suivants :

- les Emballages Ménagers Recyclables (EMR) et les papiers/journaux/magazines (bacs jaunes) ;
- le verre (bacs verts).

La collecte d'emballages ménagers recyclables (EMR) combinée à celle des papiers/journaux/magazines présente des tonnages relevés assez constants d'une année sur l'autre depuis la mutualisation des bacs en 2019, avec malgré tout une légère augmentation du flux collecté d'une année sur l'autre.

Le tri et les collectes sélectives des déchets permettent de les diriger vers des filières spécifiques de traitement ou de neutralisation.

Une réglementation relative aux déchets a été adoptée le 20 janvier 2017.

Aussi, afin d'accroître les quantités de déchets triés et valorisés matière, tous les immeubles doivent disposer de locaux poubelles équipées de bacs de tri. Cette démarche est mise en œuvre au quotidien par la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU) -- Service du Gouvernement, en partenariat avec la Société Monégasque d'Assainissement (SMA), avec ses équipes chargées de prévention et de recyclage des déchets, dédiés notamment à la sensibilisation et à la formation des acteurs du territoire, tant privés que publics, sur le tri des déchets et sa gestion environnementale pour atteindre les objectifs environnementaux fixés par le Plan Climat Air Energie à l'horizon 2030.

c) Déchets dangereux et déchets toxiques des ménages

Les déchets dangereux (déchets électriques et électroniques, piles, ampoules, néons, toners et cartouches d'imprimantes, ...) et les déchets toxiques (acides, alcools, diluants, engrais, produits phytosanitaires, aérosols, huiles de vidange, vernis, colles) des ménages font aussi l'objet de collectes spécifiques pour un traitement dans les filières dédiées.

Afin de renforcer les quantités de ces déchets collectés, une déchetterie/ « donnerie » devrait être créée en 2033.

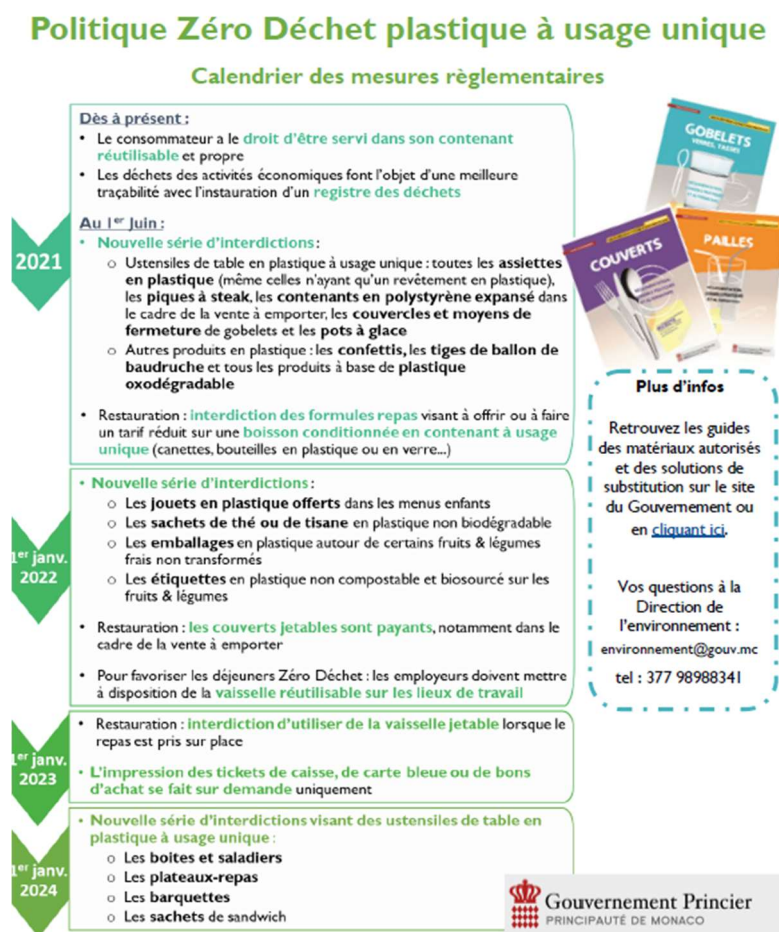
d) Déchets plastiques

Depuis juin 2016, les sacs plastiques de caisse à usage unique d'un volume inférieur à 25 litres sont interdits et les autres sacs à usage unique destinés à l'emballage de marchandises au point de vente doivent être constitués de matières biosourcées.

Cette politique vise à réduire la quantité de déchets en plastiques incinérés qui sont très fortement générateurs de GES.

Depuis 2020, l'interdiction a été étendue à de nombreux objets en plastiques à usage unique.

Figure 22. Calendrier des mesures règlementaires « zéro déchet plastique à usage unique »



e) Cartons

Une collecte spécifique des cartons bruns ondulés a été mise en place en janvier 2011, à destination des entreprises industrielles du quartier de Fontvieille. En 2022, 1.141 tonnes de carton ondulé ont été collectées. Cette quantité qui est en légère augmentation depuis 2019, est due à une bonne diffusion de l'information auprès des entreprises et à leur bonne collaboration.

Cette collecte du carton sera généralisée à l'ensemble du territoire afin de limiter les quantités de déchets incinérées et d'orienter ces cartons vers des filières de valorisation matière.

f) Autres mesures de réduction des produits à usage unique

En complément des mesures sus-mentionnées, le Gouvernement déploie diverses politiques et mesures visant à limiter l'utilisation d'objets et produits à usage unique, en particulier en plastique.

Parmi ces mesures, on peut noter, la mise en place d'un service de consigne des contenants de repas « MaConsigne », la collecte spécifique des films plastique auprès des industries, ainsi que de nombreuses actions de communication et la sensibilisation (démarches Commerce Engagé, Restaurant Engagés, sensibilisation dans les écoles...).

Monaco dispose également d'un pôle important de chargés de prévention et de recyclage des déchets.

Enfin, Monaco organise, depuis 2019, la Semaine européenne pour la réduction des déchets (SERD) qui a pour objectif de fédérer les initiatives publique et privées autour de cette problématique.

g) Importation de déchets ménagers et assimilés de France

Des Accords ont été signés entre Monaco et des collectivités françaises visant à l'importation et l'élimination jusqu'à 17.100 tonnes de déchets ménagers et assimilés au sein de l'UVET en provenance des communes limitrophes françaises.

Ces déchets importés représentent environ 30% des déchets traités dans cette usine.

Depuis fin 2019, il a été décidé de poursuivre le traitement de ces déchets, sous réserve que les émissions de GES induites sur le territoire de Monaco soient compensées via l'achat de crédits carbone. Cette compensation équivaut à environ 6 ktCO₂eq/an.

h) Requalification de l'usine de valorisation énergétique des déchets Importation

Une requalification de l'usine d'incinération est actuellement à l'étude visant à rénover ou remplacer les installations actuelles.

Dans ce cadre, il serait envisagé de mettre en place un tri des matières plastiques en entrée d'usine afin de les recycler.

Ainsi un abattement de 55% des émissions par rapport à une année de référence serait attendu.

Cette mesure est prise en compte dans le scénario AMC.

Figure 23. Résumé des politiques et mesures du secteur de la production publique d'électricité et de chaleur – 1A1a

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Démarche Commerce Engagé	Yes	Energy, Waste management/waste, Transport	CO2, CH4, N2O	Consommation Durable et réduction de la consommation d'énergie et des déchets	Voluntary Agreement, Information	Implemented	Démarche de labellisation des commerces s'engageant dans une démarche éco-responsable, de mettre en valeur les pratiques des commerçants labellisés et de leur offrir un accompagnement vers une démarche de consommation durable. Les principaux objectifs sont la réduction des déchets (part fossile) et tri	2017	Direction de l'Environnement	non estimé	non estimé	non estimé	non estimé
Démarche Restaurant Engagé	Yes	Energy, Transport, Waste management/waste	CH4, CO2, N2O	Consommation Durable et réduction de la consommation d'énergie et des déchets	Voluntary Agreement, Information	Adopted	A l'instar de la démarche Commerce Engagé, Restaurant Engagé vise à mettre en valeur les restaurants de la Principauté qui souhaitent inscrire leur activité dans une perspective plus durable	2020	Direction de l'Environnement	non estimé	non estimé	non estimé	non estimé
Plan de gestion des déchets à horizon 2030 - Politique zéro plastique à usage unique	Yes	Energy, Waste management/waste	CH4, CO2, N2O	Améliorer la gestion des déchets et limiter l'utilisation d'objets en plastiques à usage unique	Regulatory Project Governance Project	Implemented	Plan d'actions visant à limiter la production de déchets et améliorer le tri à la source des déchets et notamment en plastique. Ainsi, des mesures visant notamment à limiter l'utilisation d'objets en plastique à usage unique sont progressivement mises en œuvre. Les mesures concernent des interdictions (sacs, couverts, ...), la mise à disposition de substituts (boîtes pour vente à emporter consignées), la collecte spécifique des films plastique ou la sensibilisation	2017	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère) Direction de l'Environnement	NA	3,22	3,22	3,22
Nouvelle usine de valorisation énergétique des déchets	No	Energy, Waste management/waste	CH4, CO2, N2O	Construction d'une nouvelle usine d'incinération avec les meilleurs procédés possibles pour limiter les émissions de GES	Other (Project)	Planned	Renouvellement des installations de traitement des déchets par des systèmes permettant une valorisation énergétique des déchets à haut rendement et limitant les émissions de GES. Un tri des matières plastiques sera effectué en entrée d'usine avec un objectif de 55% et une cible à 75%. Les plastiques triés seront orientés vers de la valorisation matière. Les déchets traités en valorisation énergétique seront quasi uniquement biogéniques. La nouvelle unité améliorera également les rendements d'électricité et de vapeur produite. La capacité de l'usine sera augmentée. Mise en service 2032	2032	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,00	0,00	9,16	9,17
Plan Climat Air Énergie 2030	Yes	Energy, Transport, Waste management/waste, Cross-cutting	CH4, CO2, N2O, HFCs, PFCs, SF6	Révision des objectifs énergétiques et climatiques et du plan d'actions permettant l'atteinte de ces objectifs.	Other (Planning)	Planned	Le Plan Climat Air Énergie vise à identifier les actions devant être mise en œuvre par rapport aux potentialités du territoire en vue de respecter les engagements Internationaux de la Principauté en matière de réductions des émissions de GES et les objectifs énergétiques qui seront définis à horizon 2030. En cours.	2025	Direction de l'Environnement	NA	NA	NA	NA

4. Energie — Combustion Stationnaire dans les secteurs des établissements commerciaux et publics, résidentiel et industriel

Les autres secteurs de l'énergie ont contribué, en 2022, à hauteur de 24,3 % des émissions de gaz à effet de serre monégasques.

a) Réglementation thermique

La réglementation thermique, fixant les caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des extensions et des réhabilitations des bâtiments existants, a été renforcée en 2012², puis en 2018³.

Cette réglementation est bien plus exigeante que la précédente et concerne à la fois les bâtiments neufs et les bâtiments existants, bâtiments existants qui représentent le plus gros gisement d'économie d'énergie pour atteindre les objectifs énergétiques de la Principauté.

Les bâtiments neufs doivent avoir une consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh_{ep}/m²/an en moyenne. L'exigence de 50 kWh_{ep}/m²/an en moyenne portera sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).

S'agissant des rénovations, l'ensemble des travaux effectués et équipements installés doivent satisfaire à des exigences d'efficacité.

Il convient de relever que cette réglementation impose aux Maîtres d'Ouvrages de réaliser des études de faisabilité des approvisionnements en énergie permettant de retenir les meilleures modes d'approvisionnements possibles pour un bâtiment (recours aux énergies renouvelables, pompes à chaleur, etc.) préalablement au dépôt de leurs demandes d'autorisation de construire et de recourir à une quantité minimum d'énergie renouvelable.

Cette réglementation comprend également une obligation de réaliser un audit énergétique des immeubles anciens et une obligation de réaliser des travaux de rénovation thermique sur la base de l'audit susmentionné, en cas de travaux sur les immeubles (ravalement de façades par exemple).

Enfin, cette réglementation impose la mise en œuvre d'une isolation thermique lorsque de gros travaux de rénovation des bâtiments sont réalisés (ravalement de façade, réfection de toiture, et/ou transformation de garages, combles, ou pièces non aménagées en pièces habitables). Cette mesure permet de saisir les opportunités de travaux importants de réhabilitation choisis par un maître d'ouvrage pour y associer à moindre coût des travaux de rénovation énergétique et ainsi diminuer les besoins en énergie du bâtiment. L'isolation installée doit conduire à une performance thermique conforme à la réglementation thermique en vigueur.

² Arrêté Ministériel n° 2012-596 du 10 octobre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments et aux extensions et réhabilitations des bâtiments existants.

³ Arrêté Ministériel n° 2018-613 du 26/06/2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants et des extensions.

b) Interdiction du fioul dans les constructions neuves

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, quelle que soit son affectation, les systèmes de chauffage au fioul. Cette réglementation constitue l'une des principales mesures qui a permis d'accélérer la réduction des émissions de GES liées à la combustion du fioul domestique de la Principauté. Cette transition s'est opérée à la fois vers le gaz naturel et l'électricité, ainsi que plus récemment vers des combustibles liquides de substitution (GTL, BTL, ...)

En 2021, l'interdiction du fioul a été généralisée à l'ensemble des bâtiments pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire, avec une date d'application fixée au 1^{er} janvier 2022⁴.

En août 2022, le Gouvernement a limité l'utilisation de combustibles liquides, pour ces mêmes usages, à ceux dont le facteur d'émission est inférieur ou égal à 180 gCO₂/kWh⁵.

Ces réglementations ont un impact important en termes de réduction des émissions de GES et de transition énergétique. L'objectif du Gouvernement est d'éviter que l'ensemble du fioul domestique soit substitué par du gaz naturel, ce qui limiterait fortement le gain de la mesure adoptée. C'est pourquoi, et comme indiqué supra, Monaco s'efforce notamment de créer des boucles thalassothermiques, lorsque cela est techniquement possible.

c) Appel à projet de rénovation exemplaire

La rénovation globale d'un immeuble permet de centraliser les travaux pour améliorer son efficacité énergétique et son confort, tout en réduisant les coûts et en ouvrant droit à une aide accrue de l'État.

Dans cette optique, l'État a mis en place l'« Appel à projet de rénovation exemplaire », offrant un cofinancement pouvant atteindre 50 % du budget des études et travaux, et cumulable avec d'autres subventions pour le patrimoine bâti.

Trois types de subventions sont disponibles selon l'avancement et les objectifs environnementaux du projet :

- Une subvention pour le programme de rénovation environnementale BD2M ;
- Une subvention pour les études environnementales ;
- Une subvention pour le bouquet de travaux.

Les projets de rénovation avec surélévation peuvent également candidater, sous réserve d'une évaluation des gains en réduction des émissions de GES.

⁴ Arrêté Ministériel n° 2021-301 du 20 avril 2021 portant modification de l'Arrêté Ministériel n° 2018-613 du 26 juin 2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants et des extensions, modifié.

⁵ Arrêté Ministériel n° 2022-433 du 2 août 2022 portant modification de l'Arrêté Ministériel n° 2018-613 du 26 juin 2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants et des extensions, modifié.

d) Subvention pour la rénovation des fenêtres

La subvention pour le remplacement des fenêtres simple vitrage, par du double vitrage, a été instaurée en 2020 afin de limiter les déperditions énergétiques.

Cette mesure très incitative du fait du montant des subventions accordées, a rencontré un vif succès auprès des habitants de la Principauté et constitue un réel levier pour limiter les pertes thermiques des bâtiments.

e) Subvention pour l'isolation des toitures

La subvention pour l'isolation des toitures a été mise en place en 2021, pour poursuivre le soutien à la lutte contre les déperditions énergétiques.⁶

Le montant de la subvention est fixé, par bâtiment, à 35% du montant TTC des travaux dans la limite de 50.000 euros, à laquelle est déduite une minoration lorsque l'isolant utilisé est d'origine fossile ou minérale.

f) Aide financière pour des petits équipements et aménagements

Une aide financière pour des petits équipements et aménagements visant à une réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre, pour les logements des particuliers et les locaux des entreprises est offerte aux résidents monégasques⁷.

Les dépenses éligibles à la subvention sont les suivantes :

- Remplacement d'une chaudière gaz individuelle par une pompe à chaleur (en cas d'absence de chauffage collectif) ;
- Remplacement d'une cuisinière au gaz ou d'ancienne génération par une cuisinière électrique ;
- Remplacement de convecteurs électriques d'anciennes générations pour l'achat de convecteurs certifiés NF, minimum 3 étoiles, pour un nombre maximum de 6 appareils ;
- Remplacement d'un cumulus d'ancienne génération pour un nouveau modèle avec étiquette A et programmateur ;
- Achat de LEDs, pour maximum 30 unités ;
- Achat de multiprises avec interrupteur et/ou coupe veille ;
- Achat de robinetterie hydro-économe ou à détection automatique ;
- Installation de robinets thermostatiques pour radiateurs, limités à 6 unités ;
- Isolation des coffres volets roulants ;
- Installation de brise soleil ou films solaires ;
- Installation de ventilateurs de plafond, limités à 6 unités.

⁶ Article A.172-3-1 du Code de l'environnement et suivants.

⁷<https://transition-energetique.gouv.mc/Moyens-d-action/Subventions/Aide-financiere-aux-petits-equipements-et-amenagements>

g) Subvention à l'installation de Pompes à chaleur (PAC) collectives en remplacement de chaufferies

Lancée fin 2022, dans un contexte de forte hausse du prix des énergies sur le marché européen, cette subvention vise à accélérer le remplacement des chaudières et systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS) collectifs⁸.

Pour inciter les copropriétés et autres immeubles à installer une PAC, une subvention est proposée, à hauteur de 30% du prix de l'équipement et des études d'exécution.

Toutefois, le remplacement d'un équipement de production de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire est l'occasion d'interroger la puissance de l'équipement et les travaux de l'enveloppe du bâtiment (fenêtres, parois, toitures) qui pourraient permettre de diminuer cette puissance, et par conséquent, son coût à l'investissement et à l'exploitation.

C'est pourquoi, afin de s'inscrire dans une réflexion globale, la subvention à l'installation de PAC est ainsi conditionnée à l'appui d'un Accompagnateur Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco (BD2M), prestation entièrement prise en charge.

h) Renforcement de la centrale de production de chaud et de froid de Fontvieille et extension du réseau de distribution urbain

L'usine de traitement des déchets produit de l'électricité, ainsi que de la chaleur et du froid qui alimentent le quartier de Fontvieille, à partir de la vapeur produite.

Une extension du réseau urbain de distribution de chaud et de froid est en cours dans le cadre de l'urbanisation des îlots délaissés de l'ancienne voie ferrée SNCF. Pour permettre l'alimentation de ces nouveaux bâtiments, une augmentation des capacités de production de la centrale de production de chaud et de froid, créé en 1987, a été réalisée à travers la création d'une boucle de transfert en eau douce avec échange sur eau de mer complétée par la mise en œuvre d'une nouvelle pompe à chaleur sur eau de mer. L'alimentation de cette boucle est effectuée par un pompage à moins 100 mètres de profondeur, pour garantir une température constante de l'eau de mer à environ 13°C.

L'extension de ce réseau initié fin 2011 est progressive. Elle s'adapte à l'avancée de l'aménagement des nouveaux quartiers, jusqu'à l'alimentation, à terme, du Nouveau Centre Hospitalier Princesse Grace qui doit intervenir après 2025.

Dans le cadre de la modernisation de cette centrale de production, l'utilisation complémentaire de combustibles fossiles tel que le fioul lourd et le gaz naturel doit être progressivement abandonné, au profit du gaz naturel et de l'électricité

En Principauté de Monaco, la gestion des déchets relève de la compétence du Gouvernement Princier. Le Service public est cependant concédé à une société concessionnaire qui a la charge de la collecte des déchets et de leur traitement (valorisation énergétique ou valorisation matière par les filières appropriées). Cette société est la Société Monégasque d'Assainissement (SMA) qui agit en tant que Concessionnaire de l'Etat. L'unité de valorisation énergétique sert encore d'exutoire à la majeure partie des déchets produits par la Principauté de Monaco. La croissance de la collecte sélective, dont les tonnages sont envoyés dans des centres de recyclage permet de stabiliser ces apports, voire de les réduire.

Les axes de la politique de gestion des déchets du Gouvernement monégasque ont été traduits dans les deux contrats de Concession qui le lient à la SMA et qui ont été renouvelés en 2011.

⁸<https://transition-energetique.gouv.mc/Moyens-d-action/Subventions/Subvention-PAC-et-Appel-a-projet-de-renovation-exemplaire>

Les principes directeurs de l'élimination des déchets à Monaco sont :

- Le traitement systématique des déchets toxiques et dangereux dans des filières appropriées hors du territoire ;
- L'intensification de la collecte sélective des déchets dont la valorisation matière est possible, dans l'optique d'économiser les ressources en matières premières et de réduire les émissions des gaz à effet de serre directs ;
- La valorisation énergétique des déchets pour lesquels il ne peut pas y avoir de valorisation matière. Cette valorisation énergétique permet d'exploiter le réseau urbain de distribution de chaleur et de froid, s'étendant sur le quartier de Fontvieille et sur les délaissés SNCF, tout en produisant de l'électricité.

i) Pompe à chaleur sur eau de mer — Thalassothermie

La Principauté dispose sur son littoral de plus de quatre-vingt pompes à chaleur sur eau de mer (PAC).

Parmi les plus emblématiques : celles du Grimaldi Forum, du Musée Océanographique, de l'Auditorium Rainier III ou encore des établissements de la SBM.

Monaco est précurseur de l'exploitation de la technologie des pompes à chaleur sur eau de mer, la première ayant été installée en 1963 au Stade Nautique Rainier III.

La technologie PAC eau de mer permet d'accroître significativement l'efficacité énergétique d'un système de production de chaleur ou de froid. Une pompe à chaleur restitue 3 à 4 kWh de chaleur pour 1 kWh d'énergie consommée par le dispositif. Ce coefficient de performance est garanti par l'utilisation de l'eau de mer tempérée pour l'échange de calorie.

En cohérence avec le contexte général du développement des énergies renouvelables, Monaco s'était engagée, en 2014-2015, comme partenaire dans un projet de recherche intégré « OPTIMA-PAC » qui visait à structurer une filière industrielle rassemblant des acteurs des pompes à chaleur (PAC) eau de mer, autour d'un projet collaboratif industriel français et d'évaluer l'impact environnemental.

Le projet s'est appuyé sur les sites en fonctionnement de la Principauté de Monaco, sur les laboratoires océanologiques scientifiques de la région PACA et sur les partenaires industriels unis dans un consortium de savoir-faire et de compétences complémentaires.

Ce projet d'envergure, qui s'est déroulé sur une période de quatre ans, a démontré que les pompes à chaleur sur eau de mer ont une incidence négligeable sur la faune et la flore. Les variations de température induites par les rejets d'eau ne dépassant pas 1 °C, dans un périmètre de cinq mètres autour du point de rejet. L'étude a consacré la thalassothermie comme une technologie à fort potentiel le long des littoraux densément urbanisés et comme une solution compétitive de la transition énergétique, à condition que les installations soient bien conçues et réalisées.

Ainsi, le projet Optima-PAC, finalisé et présenté en 2015, a permis de vérifier que la technologie des pompes à chaleur n'avait pas d'impact négatif sur le milieu marin et que ses performances, présentant des évolutions technologiques envisageables, pourraient encore être optimisées à l'avenir en Principauté de Monaco.

j) Boucles thalassothermiques

La Principauté a fait créer deux nouvelles boucles thalassothermiques pour le chauffage et le refroidissement des immeubles, dans les quartiers du Larvotto et de la Condamine respectivement. Une troisième boucle "Boucle Costa" est en cours de contractualisation.

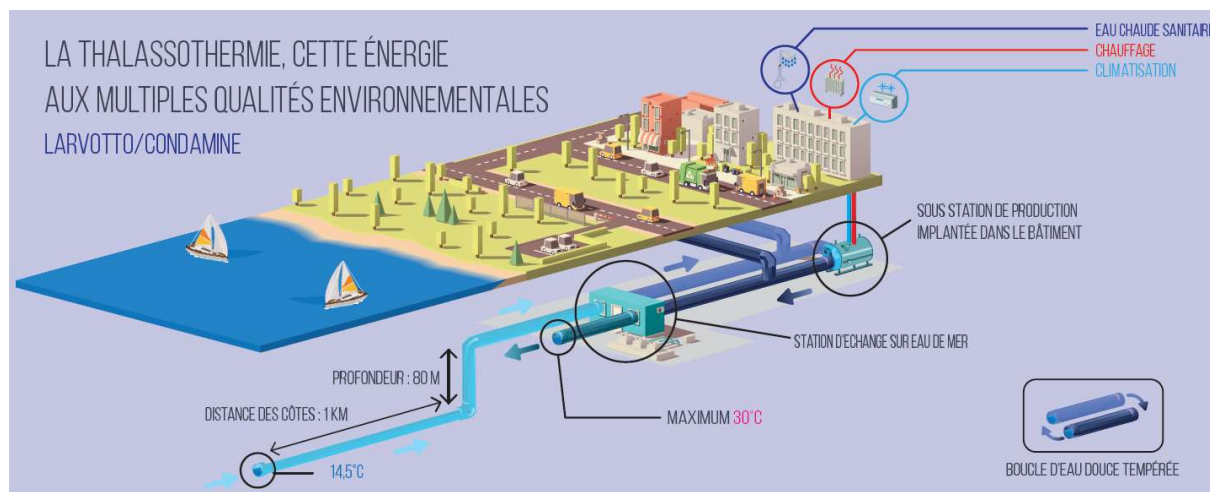
Au lieu d'avoir une pompe à chaleur sur eau de mer par bâtiment, ces pompes se raccorderont à un réseau d'eau qui circule dans des tuyaux alimentant plusieurs bâtiments, parfois plus éloignés du littoral. Cela permet d'optimiser l'efficacité de cette technologie, de réduire les coûts et de faire bénéficier de cette énergie à un plus grand nombre de bâtiments.

Il a ainsi été décidé de développer trois boucles zéro carbone : une boucle thalassothermique dans le quartier de la Condamine, une deuxième dans le quartier du Larvotto et enfin une dernière nommée « Boucle Costa ». L'objectif principal de ces boucles, mises en service, ou en cours de construction, est de décarboner l'approvisionnement en chaleur des bâtiments, qui étaient jusqu'à présent chauffés au fioul domestique.

La boucle de la Condamine dessert le quartier nord de la Condamine. La boucle du Larvotto desservira de nouveaux immeubles comme ceux de l'extension en Mer « Mareterra » ou « Testimonio II » mais permettra également de raccorder des immeubles chauffés par le fioul, et dans l'avenir au gaz naturel, ce qui contribuera à diminuer fortement les émissions de GES du territoire de la Principauté.

Les immeubles aux alentours de ces boucles, qui se connecteront au réseau seront ainsi équipés avec des pompes à chaleur produisant climatisation, eau chaude sanitaire et chaleur, le tout avec une consommation électrique très faible.

La superficie concernée par les deux premières boucles (Condamine et Larvotto) couvre 200.000 m² raccordables, soit près de 7% de la surface utile totale des bâtiments à Monaco (pour les 3/4 dans le quartier du Larvotto).



Référence : @ <https://www.seawergie.mc/larvotto-condamine>

Cette conversion permet en effet de supprimer les émissions de gaz à effet de serre liées à la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire des bâtiments connectés à ces boucles et représente ainsi une contribution essentielle à la réalisation des objectifs climatiques de la Principauté. C'est pourquoi, outre l'extension en mer « Mareterra » déjà prévue, le dimensionnement des parties centrales est également conçu pour le raccordement d'autres bâtiments existants dans le périmètre des boucles. Sur le chemin de la transition énergétique, les boucles thalassothermiques constituent un levier majeur pour la Principauté. C'est d'ailleurs pour cela que la thalassothermie est appelée « L'or bleu »

de la Principauté, elle constitue une énergie durable, responsable et locale, qui garantit une continuité de service.

L'Etat monégasque a donc conclu un contrat de concession portant sur la conception, la réalisation, le financement d'ouvrages, la gestion et l'exploitation des deux réseaux thalassothermiques dans les quartiers du Larvotto et de la Condamine, signé le 23 octobre 2020, avec un groupement momentané d'entreprises composé de la Société Monégasque de l'électricité et du gaz (SMEG), la Société Générale d'Exploitation Thermique (SOGET) et la Société Monaco Electricité System (MES), pour une durée de trente ans et un montant d'investissement initial de 33 millions d'euros HT environ.

Enfin, un autre atout majeur de ce dispositif est qu'il offre à l'Etat monégasque la capacité de garantir une stabilité des prix sur des temps longs, alors qu'aujourd'hui sur les énergies fossiles, le Gouvernement est soumis à la volatilité des prix pour ses achats, cette variabilité se répercutant directement sur la population monégasque.

k) Energie solaire photovoltaïque

Le développement des installations photovoltaïques constitue un axe important du Gouvernement en matière de développement des énergies renouvelables. En effet, le territoire possède un potentiel solaire important qui demeure sous-exploité.

Afin de permettre un développement de la production photovoltaïque, le Gouvernement a mis en œuvre en 2014, un dispositif de subvention de la production d'énergie photovoltaïque.

Ce dispositif a vocation à soutenir l'installation des unités de production en incitant les propriétaires de toitures disposant d'espaces appropriés à investir en ce sens. L'énergie produite pourra être autoconsommée, réinjectée partiellement (surplus) ou totalement sur le réseau de distribution.

Cette mesure incitative est financée grâce à une contribution spéciale sur la vente d'électricité qui abonde le Fonds Vert National (établi par l'Annexe 1 du Contrat de Concession pour la distribution de l'électricité).

En complément, le Gouvernement a mis en ligne un cadastre solaire pour informer les propriétaires du potentiel de leur immeuble.

La production photovoltaïque est en très forte progression depuis 4 ans. De 1.259 kWh en 2019, la production a atteint 3.003 kWh en 2023.

l) Démarche « Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco » (BD2M)

Depuis 2007, les constructions de bâtiments publics neufs respectaient les critères de la démarche Haute Qualité Environnementale (HQE). Et à compter de 2010, elles doivent dorénavant être certifiées HQE.

En 2018, le Gouvernement Princier, en partenariat avec « EnvirobatBDM », a lancé la démarche Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco (BD2M). Les Référentiels BD2M élaborés avec les acteurs monégasques de la construction, ont été présentés en septembre 2019.

Cette démarche est applicable à tous les projets de construction et de rénovation des bâtiments publics. Cette démarche « sur-mesure » de construction durable, basée sur le partage de compétences et d'expériences, et la transversalité interprofessionnelle, a été totalement adaptée aux spécificités monégasques. C'est en effet un long travail

d'intelligence collective, qui a permis d'aboutir à la mise en commun des savoir-faire et des ambitions monégasques dans le domaine de la construction durable.

Il s'agit d'une démarche volontaire, pleinement cohérente avec le climat méditerranéen. Elle permet de favoriser les bonnes pratiques comme la réduction de l'impact des matériaux et des consommations d'eau et d'énergie ou le bio-climatisme, pour préserver le confort et la santé des occupants, tout en tenant compte des enjeux environnementaux, sociaux et économiques.

Ce référentiel est déjà entré en application mais continuera d'évoluer en fonction des retours d'expérience. Il s'agit réellement et concrètement d'une démarche d'amélioration continue. Il s'imposera à toutes les opérations publiques actuellement soumises au référentiel HQE (objectif BD2M argent pour les projets d'ouvrages publics et privés de l'Etat). Depuis 2020, des formations à destination des professionnels ainsi qu'aux accompagnateurs de projets sont dispensées

m) Gestion de l'éclairage public

L'éclairage public est géré par la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU), Service du Gouvernement Princier. Tout est organisé pour gérer au mieux la consommation de ce pôle énergétique. Ainsi, la Principauté est passée d'une consommation annuelle de 98 kWh/habitant en 2016, à 59 kWh/habitant en 2023.

Cette nette diminution est due à une meilleure gestion de l'éclairage, au changement du type d'éclairage avec notamment la disparition des lampes à mercure depuis 2020, ainsi qu'à l'élargissement de la distance entre les points lumineux.

n) Electricité verte

Depuis 2008, l'Etat a augmenté régulièrement sa part de consommation d'énergie verte. L'éclairage public ainsi qu'une dizaine de bâtiments bénéficient d'une souscription assurant des garanties d'origine d'électricité verte auprès du fournisseur d'énergie. Depuis 2015, 100% de l'électricité consommée par l'Etat (Administration et éclairage public) est garantie d'origine renouvelable.

o) Taxe sur la valeur ajoutée à taux réduit pour les travaux de rénovation

Un taux réduit de 5,5% de la TVA (taxe sur la valeur ajoutée) s'applique aux travaux d'amélioration de la performance énergétique des logements achevés depuis plus de 2 ans répondant à des caractéristiques et performances minimales, ce qui permet d'en limiter les coûts.

p) Incorporation de biométhane dans le gaz naturel

Le gaz naturel est exclusivement importé de France et est donc conforme à l'Arrêté Ministériel français du 24/04/2016 — relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables.

En complément, l'Etat Monégasque a décidé d'acquérir du biométhane à hauteur de 10% de la consommation de gaz dans les bâtiments dans un objectif de décarbonation progressif de sa consommation énergétique et de substitution des énergies fossiles.

q) Efficacité énergétique des autres équipements

La directive-cadre européenne 2009/125/CE établit un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie. Vingt-cinq règlements d'exécution de la directive-cadre ont été adoptés à ce jour couvrant de nombreux produits, et en particulier les règlements suivants qui impactent la consommation d'énergie des secteurs résidentiel/tertiaire (consommation d'électricité spécifique, cuisson, éclairage et chauffage) :

- Des règlements horizontaux s'appliquant de manière systématique à tous types d'équipements comme les modes « veille et arrêt » ;
- Des règlements sur les produits dits « blancs » : appareils de froid, lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge ; appareils de cuisine comme les fours, les hottes, et les tables de cuisson, les aspirateurs ;
- Des règlements sur les produits « électroniques » : téléviseurs, ordinateurs et serveurs, décodeurs et alimentations externes ;
- Des règlements sur les appareils de chauffage et de climatisation : chaudières (tous combustibles), chauffe-eau, chauffage mixte, pompes à chaleur et cogénération, appareils indépendants, climatiseurs et ventilateurs ;
- Des règlements sur l'éclairage : éclairage domestique.

La Principauté bénéficie indirectement de ces exigences sur son territoire du fait de son territoire douanier commun avec l'Union Européenne.

Ces mesures ne sont pas évaluées dans les projections.

Figure 24. Résumé des politiques et mesures des autres secteurs de l'énergie – 1A4

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Electricité d'origine renouvelable	Yes	Energy	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Augmenter la part d'électricité renouvelable consommée à Monaco	Voluntary Agreement	Implemented	Augmenter la part d'électricité renouvelable importée à Monaco certifiée d'origine renouvelable garantie de l'électricité et le cas échéant à partir de site de production appartenant en tout ou partie à la Principauté situés à l'étranger. 65% de la consommation électrique de Monaco est d'origine renouvelable.	2008	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,00	0,00	0,00	0,00
Plan de gestion des déchets à horizon 2030 - Politique zéro plastique à usage unique	Yes	Energy, Waste management/waste	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Améliorer la gestion des déchets et limiter l'utilisation d'objets en plastique à usage unique	Regulatory Project Governance Project	Implemented	Plan d'actions visant à limiter la production de déchets et améliorer le tri à la source des déchets et notamment en plastique. Ainsi, des mesures visant notamment à limiter l'utilisation d'objets en plastique à usage unique sont progressivement mises en œuvre. Les mesures concernent des interdictions (sacs, couverts, ...), la mise à disposition de substituts (boîtes pour vente à emporter consignées), la collecte spécifique des films plastique ou la sensibilisation	2017	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère) Direction de l'Environnement	NA	3,22	3,22	3,22
Nouvelle usine de valorisation énergétique des déchets	No	Energy, Waste management/waste	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Construction d'une nouvelle usine d'incinération avec les meilleurs procédés possibles pour limiter les émissions de GES	Other (Project)	Planned	Renouvellement des installations de traitement des déchets par des systèmes permettant une valorisation énergétique des déchets à haut rendement et limitant les émissions de GES. Un tri des matières plastiques sera effectué en entrée d'usine avec un objectif de 55% et une cible à 75%. Les plastiques triés seront orientés vers de la valorisation matière.	2032	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,00	0,00	9,16	9,17
Plan Climat Air Énergie 2030	Yes	Energy, Transport, Waste management/waste, Cross-cutting	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆	Révision des objectifs énergétiques et climatiques et du plan d'actions permettant l'atteinte de ces objectifs.	Other (Planning)	Planned	Le Plan Climat Air Énergie vise à identifier les actions devant être mise en œuvre par rapport aux potentialités du territoire en vue de respecter les engagements internationaux de la Principauté en matière de réductions des émissions de GES et les objectifs énergétiques qui seront définis à horizon 2030. En cours.	2025	Direction de l'Environnement	NA	NA	NA	NA
Mesures visant à la décarbonation du secteur du bâtiment	Yes	Energy	CH ₄ , CO ₂ , HFCs, N ₂ O, PFCs	Décarbonation de la consommation énergétique des bâtiments.	Regulatory Economic instrument	Implemented	Ensemble de mesures réglementaires visant à la décarbonation des consommations énergétiques du secteur du bâtiment: interdiction de tous les chauffages au fioul et des combustibles liquides dont le FE est	2022	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,59	1,17	1,38	1,59
Mesures complémentaires visant à la décarbonation du secteur du bâtiment	No	Energy	CH ₄ , CO ₂ , HFCs, N ₂ O, PFCs	Décarbonation de la consommation énergétique des bâtiments.	Regulatory	Implemented	Mesures complémentaires visant à accélérer la décarbonation des consommations énergétiques du secteur du bâtiment		Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,78	1,57	3,12	4,68
Mesures visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments	Yes	Energy	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Amélioration de l'efficacité énergétique	Economic Regulatory	Implemented	Ensemble de mesures réglementaires visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique : Normes relatives à la performance énergétique dans les bâtiments neufs et les rénovations lourdes et légères des bâtiments existants, ainsi que sur les équipements. Obligation de réalisation d'audits énergétiques dans tous les bâtiments avant 2022 pour les bâtiments achevés entre 1930 et 1990, avant 2025 pour ceux achevés après 1991 et avant 2028 pour les autres. Diverses subventions pour l'amélioration énergétique des bâtiments sont disponibles (appels à projets rénovation exemplaires, fenêtre double vitrage, isolation des toitures, installations de panneaux solaires, achat de petits équipements économes)	2020	Direction de l'Environnement Mission pour la transition énergétique	1,03	2,06	2,49	2,92

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Mesures complémentaires visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments	No	Energy	CH4, CO2, N2O	Amélioration de l'efficacité énergétique	Economic Regulatory	planned	Mesures complémentaires pour accélérer la rénovation énergétique des bâtiments		Direction de l'Environnement Mission pour la transition énergétique	0,09	0,2	0,3	0,4
Raccordement des bâtiments aux réseaux de chaud / froid urbains et aux boucles d'eau tempérée	Yes	Energy	CH4, CO2, N2O	Décarboner la consommations énergétique chauffage et le refroidissement des bâtiments par le raccordement à des réseaux de chaleur thalassothermiques	Other (Project)	Implemented	Pour décarboner la consommation énergétique liée au chauffage et / ou au refroidissement des bâtiments, des réseaux de chaleur / froid et des boucles d'eau tempérées sont créés dans les quartiers de la Condamine et du Larvotto afin de permettre le raccordement des bâtiments consommant des énergies fossiles. 1ers raccordements réalisés en 2022	2022	Département de l'Equipeement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère) Seawergie	3,81	3,81	3,81	3,81
Raccordements complémentaires de bâtiments aux réseaux de chaud / froid urbains et aux boucles d'eau tempérée (extension)	No	Energy	CH4, CO2, N2O	Décarboner la consommations énergétique chauffage et le refroidissement des bâtiments par le raccordement à des réseaux de chaleur thalassothermiques	Other (Project)	planned	Extension des réseaux de chaleur et boucles thalassothermiques pour raccorder de nouveaux bâtiments et raccordement complet des bâtiments sur le périmètre des boucles initiales		Département de l'Equipeement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère) Seawergie	5,68	5,68	5,92	6,16
Incorporation de biométhane dans le gaz naturel	Yes	Energy	CO2	Limiter les émissions de GES du gaz consommé dans les bâtiments	Regulatory	Implemented	Pour réduire le poids carbone fossile du gaz naturel, du biométhane est injecté à hauteur de 10% de la consommation de gaz	2023	Département de l'Equipeement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	0,82	0,75	0,53	0,32
Développement d'installations photovoltaïques sur bâtiments publics	Yes	Energy		accroître la production électrique renouvelable sur le territoire		Implemented	L'installation de panneaux photovoltaïques sur l'ensemble bâtiments publics possibles est en cours de déploiement. Un budget annuel de 1 millions d'euros y est actuellement consacré.	2020	Service de maintenance des bâtiments publics	0,00	0,00	0,00	0,00
Mesures visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments	Yes	Energy	CH4, CO2, N2O	Amélioration de l'efficacité énergétique	Economic Regulatory	implemented	Ensemble de mesures réglementaires visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique : Normes relatives à la performance énergétique dans les bâtiments neufs et les rénovations lourdes et légères des bâtiments existants, ainsi que sur les équipements. Obligation de réalisation d'audits énergétiques dans tous les bâtiments avant 2022 pour les bâtiments achevés entre 1930 et 1990, avant 2025 pour ceux achevés après 1991 et avant 2028 pour les autres. Diverses subventions pour l'amélioration énergétique des bâtiments sont disponibles (appels à projets rénovation exemplaires, fenêtre double vitrage, isolation des toitures, installations de panneaux solaires, achat de petits équipements économes)	2020	Direction de l'Environnement Mission pour la transition énergétique	1,03	2,06	2,49	2,92

5. Energie — Transport

Le secteur des transports a contribué en 2022 à hauteur de 29,2% des émissions de gaz à effet de serre monégasques. Le transport routier représente 92,9% des émissions de ce secteur, suivi de la navigation nationale à hauteur de 5,8% et du transport aérien domestique à hauteur de 1,3%.

a) Transport routier

L'objectif de la politique du Gouvernement en matière de mobilité et de transport est de réduire les impacts négatifs de la circulation routière, à savoir la diminution de l'attractivité territoriale, la baisse de la qualité de vie, l'augmentation des nuisances sonores, l'augmentation des émissions de polluants atmosphériques.

Les mesures prises sont organisées autour d'un plan de déplacement urbain, d'une politique incitative favorisant les modes de déplacements alternatifs, au sein du territoire et en collaboration avec la région voisine, accompagnées d'un soutien important au développement du véhicule à faible émission carbonée.

La politique de la mobilité est évaluée sous deux grands axes :

- Les déplacements d'échanges, afin de contenir le trafic automobile en amont du territoire.
- Les déplacements internes, afin de promouvoir le transport collectif, les modes doux et la transition des véhicules thermiques vers les véhicules propres

Les effets des politiques et mesures en matière de transport, sur les émissions directes de gaz à effet de serre sont difficilement quantifiables dans le contexte monégasque où il n'est tenu compte que des ventes de carburants pour la comptabilisation fournie dans les rapports nationaux d'inventaire. Cependant une diminution progressive des ventes de carburant est observée pour le transport routier.

Les mesures prises à l'échelle française et européenne, applicables en Principauté compte tenu des Conventions douanières et commerciales, comme par exemple l'incorporation de biocarburant, montrent quant à elles des effets directement quantifiables.

1. Déplacements d'échanges

L'objectif de réduction de trafic automobile en Principauté conduit à vouloir neutraliser le trafic des pendulaires en amont du territoire avec notamment :

- Le transfert modal au profit du TER et des bus interurbains
- Le co-voiturage
- L'offre de stationnement périphérique
- Le télétravail
- L'accessibilité routière

Cet objectif de réduction de trafic automobile impliquera alors également une réduction des ventes de carburants sur le territoire.

Le développement des Plans de Déplacement Entreprises et Administrations a pour but d'appuyer les utilisations du TER et/ou du covoiturage.

(a) Transfer modal au profit du TER et des bus interurbains

La coopération entre Monaco et les collectivités locales françaises est un élément essentiel pour améliorer les accès vers le territoire ainsi que les déplacements à Monaco.

Cette coopération s'est notamment traduite par :

- le financement de rames TER ferroviaire (Transport Express Régional) ;
- une participation au financement et aux études portant sur la ligne à grande vitesse « Côte d'azur »,
- une réflexion sur la prolongation de lignes urbaines de part et d'autre de la frontière ;
- une implication dans les réflexions menées par l'Agence de Déplacement et d'Aménagement du Département des Alpes Maritimes (ADAAM) et du Syndicat Mixte des Transports des Alpes Maritimes (SYMITAM).

Le rôle du SYMITAM, auquel Monaco participe activement, a pris de plus en plus d'importance dans l'organisation des déplacements de par :

- la définition d'une tarification inter-réseaux accompagnée de la mise en place d'une billettique interopérable,
- le développement d'un système d'information multimodale sur tout le département,
- la création d'un système d'information multimodale sur l'ensemble du Département voisin et de Monaco.

Desserte TER

Le cofinancement du TER et le programme d'investissement mis en œuvre sur l'infrastructure et les rames ont permis de consolider l'offre (mise en place du système ERTMS sur les rames et les infrastructures sur le territoire monégasque pour un meilleur cadencement, amplitude et capacité).

La fréquentation en 2023 est estimée en hausse de 7% par rapport à 2022 et de 4% par rapport à 2019. L'offre est de 92 TER/jour. Environ 10 000 pendulaires disposent d'un abonnement « travail ».

Amélioration de la desserte inter-urbaine par bus

En 2017, le service de bus entre Nice et Monaco a été amélioré. Aussi, la fréquence de passage des bus a été renforcée et l'amplitude élargie, en complément de la mise en service de bus articulés (150 places).

Le cofinancement du bus interurbain s'est inscrit dans la durée, en vue d'un potentiel de 3 millions de voyageurs/an.

(b) Co-voiturage

Des incitations pour le covoiturage ont été mises en place, notamment par le développement de l'application Klaxit : service de covoiturage pour le trajet domicile-travail à destination des pendulaires. Les conducteurs sont rémunérés et les trajets des passagers sont offerts.

Le covoiturage des actifs, notamment pendulaires, est encouragé par un abonnement partagé entre les covoitureurs, proposés prioritairement aux actifs souhaitant une place de stationnement. Une réduction de 50% est accordée sur la base d'un demi-tarif pour chaque usager, ainsi le covoitureur ne paye que 25% de l'abonnement plein tarif.

(c) Offre de stationnement périphérique

En 2024, un parking en entrée de ville de « délestage » est opérationnel : le parking des Salines. Le parking de délestage des Salines est livré avec un accès piéton en Principauté facilité et des lignes de bus dédiées.

(d) Télétravail

En 2023, le télétravail représente officiellement 5690 travailleurs (au moins un jour par semaine), soit 8,3% des salariés employés en Principauté. Le travail à distance non contractuel (cadre franco-monégasque) ne figure pas dans ce chiffre.

Ce télétravail représente une alternative à la production de m² de locaux d'activités et un moyen efficace de réduire notamment la présence de la voiture dans le trafic d'échange (et par conséquent interne).

(e) Accessibilité routière

Le développement des infrastructures autour d'un schéma directeur a pour objectif de fluidifier la circulation en supprimant la circulation de transit dans les quartiers et en favorisant les accès à la Principauté.

Ce schéma se caractérise par la réalisation d'une voie dorsale partiellement située en infrastructure et achevée en 2012, qui traverse la Principauté d'est en ouest permettant de faciliter les déplacements inter-quartiers en allégeant la circulation de transit parasite au sein des différents quartiers de la Principauté.

Ce schéma directeur prend également en compte le désenclavement du quartier de Fontvieille et de Cap-d'Ail grâce à l'ouverture d'une nouvelle voie d'accès en 2013 : la liaison Marquet.

En 2016, les travaux d'un tunnel « descendant » se sont terminés en complément du tunnel « montant » reliant le quartier du Jardin Exotique (principal point d'entrée de Monaco) et de Fontvieille (quartier industriel et commercial). Ce tunnel permet de faciliter les flux entrants et d'éviter la traversée de Monaco par le transport de marchandises. Ces véhicules ont l'obligation de rejoindre directement le centre de distribution urbain de Fontvieille par cette voie souterraine.

Une nouvelle bretelle de sortie de l'autoroute A8, financée pour un tiers par la Principauté et qui vise à soulager l'accès à Monaco est en service depuis janvier 2024.

2. Déplacements internes à la Principauté

L'intermodalité pour la Principauté a pour objectif de reporter les déplacements par véhicules individuels vers les modes alternatifs (transport en commun) et les modes doux (cheminement piétonnier, vélos, etc.). Les mesures permettant de favoriser l'intermodalité se retrouvent au travers des différents points évoqués ci-après.

L'intermodalité est favorisée par une application Monapass mise en place pour faciliter la billettique des bus, des parkings et indiquer les temps de parcours en Principauté. En juillet 2024, un système de paiement sans contact par carte bancaire, permettant de régler jusqu'à six trajets en une seule transaction, a été déployé dans les bus et largement adopté. La Principauté de Monaco est un centre urbain dense, ainsi tous les modes de transport sont accessibles et interconnectés entre eux :

- Les cheminements piétonniers et les liaisons verticales mécanisées, avec projet de développement du confort et de la qualité de l'espace public
- Le réseau de transport en commun interne

- Les nouvelles offres de déplacement doux (Monabike, Mobee)
- La circulation automobile interne
- La politique de stationnement
- L'organisation de la logistique urbaine

(a) Les cheminements piétonniers et les liaisons verticales mécanisées

Compte tenu de la taille du territoire, les déplacements piétonniers représentent une part modale importante de 54% dans les déplacements internes.

La marche reste le mode le plus utilisé dans les déplacements internes à la Principauté malgré les fortes déclivités caractéristiques de la Principauté.

Ce résultat a été rendu possible par la mise en œuvre, depuis plus de quarante ans, d'ascenseurs publics et depuis 2001, par la création de liaisons mécanisées qui sont devenues systématiques dans tout réaménagement de parcelle, lorsqu'une déclivité importante existe entre deux voies publiques qui l'entourent.

Cette systématisation s'inscrit dans une démarche d'amélioration des cheminements piétons qui doit mener à un « plan marche à pied » améliorant le jalonnement et la continuité des cheminements piétons.

Aujourd'hui, Monaco compte 72 liaisons par ascenseurs, 35 par escaliers mécanisés, et 8 par tapis roulants. Ces liaisons mécanisées permettent de cheminer à travers le territoire et font l'objet d'un guide de déplacement piétonnier « Monaco malin ».

Un projet de renaturation en ville, et notamment les axes piétons pour y apporter du confort et de la qualité, est en cours de déploiement.

(b) Le réseau de transport en commun

Le territoire monégasque est entièrement desservi par le réseau de bus opéré par une société concessionnaire de l'Etat : la Compagnie des Autobus de Monaco (CAM).

La desserte actuelle couvre tout le territoire monégasque. Aucun point n'est situé à plus de 150 mètres d'un arrêt.

En 2024, des lignes directes Est-Ouest ont été mises en place ainsi que la ligne Clicbus, un transport en commun à la demande.

Tous les bus de la Principauté utilisent des agrocarburants (Diester : 70% diesel-30% colza) et possèdent les technologies répondant aux exigences environnementales les plus avancées lors de leur acquisition (label EEV en 2008). Depuis 2010, des bus hybrides ont été introduits progressivement dans la flotte monégasque, permettant une réduction de 40% des émissions fossiles de CO₂.

Actuellement, il y a 10 bus CAM électriques. D'ici 2030, l'ensemble de la flotte de la CAM sera remplacé par des bus 100% électriques.

En 2023, les niveaux de fréquentation d'avant COVID-19 (environ 6,5 millions de voyages/an) sont à nouveau atteints et une augmentation est observée pour le premier semestre 2024. Malgré un service de qualité, le réseau subit des difficultés de circulation sur le territoire, qui impacte son attractivité. Des réflexions sont en cours pour améliorer la vitesse commerciale.

(c) Les nouvelles offres de déplacement doux

Offre de vélo Monabike

Depuis le printemps 2013, Monaco dispose d'un service de location de vélos à assistance électrique Monabike. Cette mise en service fait suite à une période d'expérimentation qui a permis de définir le meilleur dispositif possible compte tenu des particularités de la Principauté.

En 2023, il a été comptabilisé 602 680 voyages (+23,3% par rapport à 2022). Ce chiffre en progression s'accompagne d'une baisse des nouvelles immatriculations de deux-roues thermiques (de petite et moyenne taille) en Principauté.

En 2024, il est prévu d'atteindre 54 stations, 820 attaches et 550 vélos (avec un renouvellement progressif de la flotte). Le développement de stations avec les villes françaises voisines (3 stations à Beausoleil) a permis d'augmenter l'utilisation de ce service de location.

L'aménagement urbain, qui se fait au cas par cas, a permis à ce jour d'atteindre 1,4 km de piste cyclable et 1.8km de voies partagées bus/vélo.

Offre de voiture en copartage Mobee

La mise en œuvre du service d'auto-partage « Mobee » participe à cette volonté politique en faveur d'une mobilité toujours plus durable en Principauté.

Au 31 décembre 2023, on comptabilisait 40 766 courses (pour 33 300 en 2022). La flotte se compose de 65 véhicules.

(d) La circulation automobile interne

Des études impliquants différents scénarii de circulation en Principauté sont en cours afin d'évaluer l'impact sur la circulation de :

- la création d'équipements structurants aux abords de la Principauté (reconfiguration de l'échangeur St Roman, trémie à Cap d'ail)
- l'ajout des futures opérations d'urbanisme structurantes
- la création de certains aménagements de voies plus ponctuels pouvant être réalisés à plus ou moins long terme

La Principauté s'attache aussi à la poursuite de la mise en œuvre d'une amélioration continue via des mesures ciblées (ajout de feux tricolores) qui visent, à court terme, à améliorer la circulation en prenant en compte la sécurité des piétons.

(e) La politique de stationnement

Depuis avril 2009, des tarifs préférentiels de parking sont accordés aux usagers utilisant occasionnellement leur véhicule, les encourageant, ainsi, à le laisser au garage pour leurs déplacements urbains.

Les résidents, abonnés résidentiels des Parkings Publics (hors habitants des domaines de l'Etat) disposent de la libre circulation sur le réseau de bus urbain de la Principauté, grâce à une carte d'abonnement inter opérable entre les parkings et le réseau de bus.

L'objectif de la Principauté est de limiter le trafic automobile d'échange par, outre le transfert modal, l'amélioration de l'offre de stationnement périphérique à la Principauté. Sont concernés par cette politique, les actifs non-résidents, les visiteurs de proximité et les touristes. Aussi, plusieurs parkings périphériques sont aujourd'hui opérationnels, en cours de constructions ou projetés à moyen terme.

Cette politique doit, d'une part, permettre d'améliorer les conditions de circulation et l'accessibilité du territoire, et d'autre part, avoir un effet bénéfique sur les ventes de carburants.

(f) L'organisation de la logistique urbaine

Monaco est, d'un point de vue du transport de marchandises, un territoire en bout de ligne, contraint géographiquement et réglementairement. Hors voies d'accès à la zone industrielle de Fontvieille, la circulation en ville des poids lourds dépassant 7,5 tonnes est interdite. En outre, de 8 h à 9 h, la circulation de tous les véhicules dont le poids Total Autorisé en Charge (PTAC) est supérieur à 3,5 tonnes est également interdite.

La mise en œuvre dès 1989 d'un centre de distribution urbain des marchandises a permis à Monaco d'optimiser la distribution des biens en créant deux points de rupture de charges ; la Plateforme Logistique de St Isidore (PAL) et le Centre de Distribution Urbain de Fontvieille (CDU).

- Le PAL, situé à une trentaine de kilomètres de Monaco, est une plateforme de pré consolidation de flux, qui accueille les transporteurs et organise le transfert des marchandises vers Monaco par des navettes chargées à leur capacité maximum. On estime à 0,45 le rapport entre le nombre de navettes PAL-CDU et le nombre de camions déchargeant au PAL ;
- Le CDU permet d'optimiser les livraisons de marchandises vers les clients situés dans l'espace contraint que constitue la Principauté.

Ces points de rupture de charges permettent d'optimiser la distribution des marchandises tout en diminuant le nombre de camions en circulation et sa pollution associée.

Ce service, créé par la Principauté, est confié à une entreprise « Monaco Logistique » qui gère environ 80 000 colis et palettes par an représentant autour de 3 000 tonnes annuelles de marchandises.

Il est prévu que le Centre de tri des colis soit au nouveau parking d'entrée de ville (Jardin Exotique).

Sur certaines flottes, comme la Poste monégasque, le remplacement des véhicules par des véhicules écologiques se fait progressivement.

3. Politique en faveur des véhicules propres

(a) Les aides à l'achat

Les aides à l'achat dédiées aux véhicules électriques ont été établies en Principauté en 1994 pour les entreprises.

Elles ont été étendues en 2002 aux particuliers et en 2004 aux véhicules hybrides. Leur montant avait été défini en évaluant le surcoût de ces technologies estimé à 30% du prix du véhicule.

En 2012, le Gouvernement Princier a réglementé les aides à l'achat précédemment allouées par procédure. A cet effet, un texte publié au Journal de Monaco a défini la notion de véhicule propre en s'appuyant sur la réglementation pour déterminer les véhicules éligibles. A cette occasion, le dispositif d'aide à l'achat a été élargi aux véhicules en location longue durée et a été révisé pour favoriser les véhicules les plus vertueux.

Dans cet esprit, le barème pour les véhicules électriques a été maintenu et celui des véhicules hybrides a été conditionné, à la performance de la technologie du véhicule et à la quantité des émissions de CO₂ limitées à 150 g/km de CO₂.

En 2013, les barèmes se sont focalisés sur les véhicules les plus propres du marché automobile. Dans cet objectif, il a été instauré une prime pour les véhicules hybrides rechargeables qui sont à haute autonomie « électrique » et peu émetteurs de CO₂ et il a été exclu du dispositif :

- Les véhicules hybrides aux émissions >110 g/km de CO₂.
- Les véhicules hybrides-électriques Diesel.

En 2019, le barème des subventions a été recentré sur les véhicules les moins émetteurs en prenant en compte les évolutions de la technologie. Les aides à l'achat des véhicules hybrides électriques essence se sont alors appuyées uniquement sur le taux des émissions de CO₂ (cf. Arrêté Ministériel n°2018-1182 du 18 décembre 2018 relatif à l'aide à l'achat de véhicules écologiques).

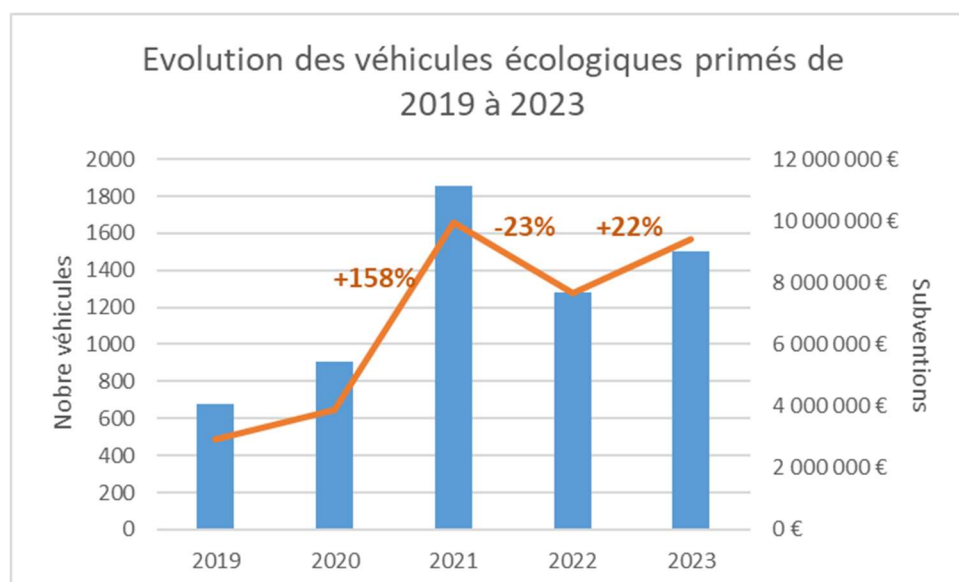
En outre, cette incitation financière a été étendue au transport public (taxis et grandes remises) et aux vélos à assistance électrique.

Durant cette période, le dispositif d'aide à l'achat a également fait l'objet de la mise en œuvre d'une télé-procédure des demandes qui a facilité son accès ainsi que le traitement des dossiers.

En 2020 -2021 on constate, une importante évolution des montants accordés aux aides à l'achat (+238%).

L'augmentation des ventes (VP-électrique et hybride rechargeable notamment) est consécutive à la pandémie de COVID-19, de son impact et des mesures prise dans le cadre du plan de relance économique. A cette occasion les véhicules écologiques acquis à Monaco entre le 14 octobre 2020 et le 30 juin 2021 ont été éligibles à une aide à l'achat bonifiée. Durant cette période, ce sont principalement les VP et les vélos à assistance électrique qui ont vu leur vente croître de manière importante, les VUL et 2roues pouvant être dépendants d'autres logiques d'achat (diversité d'offre et caractéristique des véhicules).

Figure 25. Evolution du nombre de véhicules primés et des montants de subventions versés entre 2019 et 2023 (Source DE)



L'augmentation de l'offre de la part des constructeurs, voire des effets de mode sur certains modèles (Fiat e-500), constitue un des éléments ayant contribué à cette augmentation des ventes.

(b) Le développement des capacités de recharge

Le développement des capacités de recharge pourrait se trouver inférieur au taux d'équipement en véhicules électriques ou hybrides électrique dans ces prochaines années. Cela pourrait être un paramètre important influant sur le taux d'équipement en véhicules rechargeables.

La politique de développement des prises de recharges a été initiée dès le début du développement des véhicules électriques avec le déploiement dans les parkings publics de prises de recharge standard.

Historiquement une offre gracieuse de recharge dans les parkings publics a été une des incitations qui a permis d'avoir des résultats positifs de développement du véhicule électrique. Aujourd'hui il reste encore plus de 600 prises de recharges.

Ces dernières années, pour accompagner le développement du véhicule électrique, des mesures ont été prises afin de cadrer et de développer les points de recharge.

- En 2018 une modification de l'Ordonnance n°3.647 du 09/09/1966 concernant l'urbanisme, la construction et la voirie oblige un pré équipement de recharge électrique pour chaque place de parking nouvellement créée. En outre elle demande à prévoir également un espace suffisant pour le stockage de vélo et trois roues.

A ce jour, plus de 495 prises sont installées dans les parties privatives des parkings publics.

- Dans le cadre de la recharge parking privé, notre fournisseur d'énergie (SMEG) propose un service clé en main de déploiement d'infrastructure de recharge dans les copropriétés : EVZEN_ready.
- Pour l'espace public et les parking publics (partie publique) Monaco a également mis en place avec la SMEG le développement de point de recharge Monaco-ON, plus rapide et plus efficace (en 2023, 24 4366 recharges Monaco ON, soit 2,9GWh distribués).

Quelques chiffres :

BORNES DE RECHARGES - VOIRIE

	Au 31 Décembre 2021	Au 31 Décembre 2022
En Voirie	36	51
Bornes publiques	29	45
Bornes Monaco On		
3 kW	1	0
7 kW	8 (dont 5 exclu. 2 roues)	15 (dont 12 exclu 2 roues)
22 kW	7	10
50 kW	13	15
90kW	-	5
Bornes Taxi	7	7
22 kW	1	1
50 kW	7	6

Source DAU

BORNES DE RECHARGES - PARKING

	Au 31 décembre 2021	Au 31 décembre 2022
Parkings publics		
Prises		
4 roues	745	773
2 roues	211	289
Bornes Monaco On		
7kW et 22 kW	195	276

Source SPP

4. Mesures françaises et européennes ayant des répercussions sur les émissions du secteur des transports routiers à Monaco.

En application des Conventions entre la France et Monaco ainsi que de la similarité du marché des carburants et des véhicules, certaines mesures prises à l'échelle française et européenne se répercutent directement sur les émissions de GES de la Principauté de Monaco, comme par exemple l'introduction de biofuel et le remplacement de gaz de climatisation. Ces influences ne font pas obstacles à la mise en œuvre de mesures réglementaires plus strictes sur le territoire monégasque.

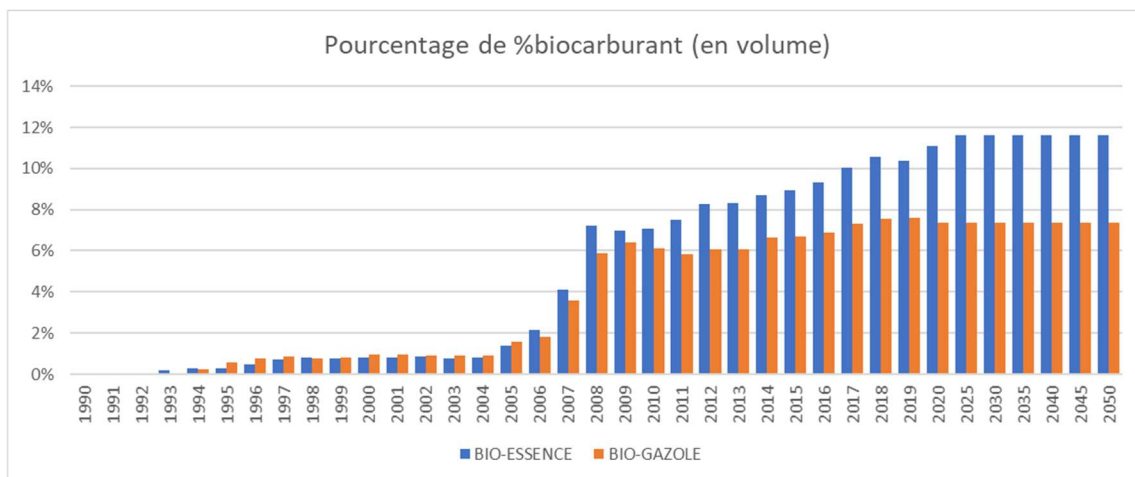
La Principauté de Monaco, bien qu'Etat non membre de l'Union Européenne, fait partie du territoire douanier européen. Aussi, les échanges entre l'Union Européenne et Monaco sont libres.

(a) Mesures prises sur les carburants

Les mesures complémentaires mises en œuvre par la France sur les activités polluantes et les produits pétroliers sont directement répercutées sur les ventes de carburants en Principauté. On peut citer comme mesures, l'exonération partielle pour le biodiesel et le bioéthanol de la taxe intérieure de consommation des produits énergétiques (TICPE) permettant de compenser le surcoût de fabrication des biocarburants par rapport aux carburants d'origine fossile.

Parallèlement, les mesures d'introduction de biocarburants réalisées à l'échelle européenne et française ont des effets directs sur les émissions de Monaco. Parmi celles-ci, on peut noter la Directive (UE) 2015/1513 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 modifiant la directive 98/70/CE concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

En application de ces mesures la part d'incorporation des biocarburants dans les carburants distribués à Monaco prévues est identique à celles distribuées en France.



(source : CITEPA)

(b) Amélioration des performances des véhicules neufs

L'Union européenne a fixé des objectifs de réduction des émissions de CO₂ pour les différents types de véhicules à travers plusieurs règlements. On peut notamment citer :

- Le règlement 333/2014 (révisant le règlement 443/2009), qui fixe un objectif de 95 gCO₂/km en 2021 pour les véhicules particuliers neufs mis sur le marché par les constructeurs ;
- Le règlement 510/2011, qui fixe un objectif de 175 gCO₂/km en 2017 et de 147 gCO₂/km en 2020 pour les véhicules utilitaires légers neufs.

b) Transport aérien

La 39^{ème} session de l'Assemblée de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) qui s'est tenue à Montréal du 27 septembre au 6 octobre 2016, s'est conclue par l'adoption d'une résolution historique relative à un mécanisme mondial basé sur une mesure de marché (*Global market-based measure scheme-GMBM*) intitulé « Programme de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale » (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)).

Monaco compte parmi les 65 Etats qui se sont engagés dès 2021 à la compensation des émissions de carbone de ce secteur au travers du GMBM.

1. Maîtrise des émissions du transport aérien

Des mesures visant la maîtrise et la réduction des émissions de gaz à effet de serre ont été entreprises :

Modernisation progressive de la flotte des appareils de base assurant la liaison régulière Monaco aéroport de Nice, par les opérateurs aériens de la Principauté.

Amélioration de la gestion du trafic aérien grâce à la réduction des attentes en vol, rendue possible par une optimisation de l'allocation des créneaux d'arrivée. Le système fonctionne désormais avec des demandes d'autorisation préalable, attribuant des créneaux pour gérer précisément l'occupation de la plate-forme et réduire les risques d'attente en vol. Un circuit d'attente a récemment été créé, dont l'utilisation est limitée à trois appareils simultanément.

La gestion du trafic s'est également renforcée grâce à une visualisation radar, permettant une anticipation accrue des appareils à l'arrivée à Monaco.

Optimisation des phases de mise en route, pour proscrire les mises en route prématurées et les attentes inutiles avant le départ, l'approbation de mise en route devant émaner du contrôle n'est accordée qu'en présence effective de tous les occupants programmés pour le vol

Par la suite, les mesures suivantes sont prévues comme l'aménagement des procédures d'approche « dite procédure de moindre bruit » permettant de diminuer le temps des procédures d'approches et de décollages d'environ 10 secondes ainsi que l'amélioration de l'efficacité des opérations au sol par la réduction du temps d'escale propulseur en fonctionnement.

2. Accréditation carbone

La Direction de l'Aviation Civile, gestionnaire de l'héliport, a initié en 2017 une démarche de certification carbone de l'héliport international de Monaco en 2017 – Airport Carbon Accreditation (ACA) - sous l'égide de l'Airport Council International (ACI).

En 2022, le niveau 3 de l'accréditation a été atteint. La Direction de l'Aviation Civile poursuit ses efforts pour maintenir ce niveau.

Figure 26. Résumé des politiques et mesures du secteur des transports

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Mesures visant à limiter les déplacements sur le territoire	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	limiter les déplacements en Principauté de Monaco		Implemented	Développement du covoiturage, du télétravail, des parkings relais	2020	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	0,08	0,14	0,19	0,22
Déplacements doux - Développement du vélo et du vélo électrique	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Favoriser les déplacements doux	Other (Project)	Implemented	Mise en oeuvre d'un service de vélos électriques en libre service. Ce service est progressivement renforcé	2010	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	0,03	0,05	0,05	0,04
Amélioration du centre de distribution urbain	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Optimiser les déplacements de poids lourds pour la logistique des marchandises et des colis	Other (Project)	adopted	Renforcement du centre de distribution de marchandises (logistique urbaine)	2025	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	NA	NE	NE	NE
Incorporation de bio-carburants dans l'essence et le diesel	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Réduction des émissions de GES du transport routier via l'incorporation de bio-carburants dans l'essence et le diesel	Regulatory	Implemented	Le carburant est importé de France et est donc conforme à la Directive UE/2015/1513 du 15-09-2015 relative à l'incorporation des biocarburants	2015	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	1,86	1,84	1,72	1,54
Politique véhicules électriques et hybrides	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Accroître la part de véhicules électriques	Economic	Implemented	Prime à l'achat de véhicules routiers électriques et hybrides et de vélos électrique ouvre droit à une subvention (Article A.172-1-1 et suivant Code de l'environnement -Arrêté Ministériel n° 2018-1182 du 18 décembre 2018 relatif à l'aide à l'achat de véhicules écologiques.) +	2008	Direction de l'Environnement	NE	NE	NE	NE
Optimisation du réseau de transport ferroviaire	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Augmenter le transfert modal afin de diminuer le trafic VP et 2R		Implemented	Programme d'investissement dans le cadre d'une nouvelle concession visant à optimiser les infrastructures pour améliorer le cadencement, la régularité et la capacité des trains régionaux	2024	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	0,14	0,13	0,12	0,10
Remplacement des bus thermiques par des bus électriques	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Décarboner les bus urbains et réduire la pollution générées	Other (Project)	Adopted	Les bus urbains sont progressivement remplacés par des bus électriques	2022	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	0,97	1,10	1,10	1,10
Optimisation du réseau de lignes de bus urbains	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Augmenter la fréquentation - transfert modal - afin de diminuer le trafic VP et 2R		Implemented	Mise en service de nouvelles lignes express et "à la demande". Développement de l'open-payment par carte bancaire et l'application Monapass.	2024	Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité	0,15	0,19	0,23	0,25
Fermeture de points de distribution de carburants	Yes	Transport	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O	Fermeture temporaire de points de distribution pour cause de travaux	Other (Project)	Adopted	Certains points de distribution de carburants vont être temporairement supprimés entre 2025 et 2034 en raison de travaux de réaménagement. Une partie des consommateurs se fourniront en France.	2025	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	3,84	3,75	0,00	0,00

6. Déchets

Le secteur des déchets a contribué, en 2022, à hauteur de 0,6% des émissions de gaz à effet de serre monégasques. Les émissions du secteur des déchets sont constituées du traitement des eaux résiduaires et de la crémation.

La station de traitement des eaux usées de Monaco dispose actuellement d'une capacité de traitement de 130 000 EH (Equivalent Habitant). La station a fait l'objet de travaux de renforcement et restructuration de son process de traitement entre 2018 et 2020 afin de traiter la totalité des effluents produits en Principauté et une partie des effluents des communes limitrophes. Ces travaux ont également eu pour but d'améliorer la qualité de traitement.

Conséquemment, il est prévu un accroissement important de la quantité de boues qui sera générée. Toutefois, eu égard à la diminution des déchets ménagers qui seront incinérés, la quantité de boues incinérée va décroître. Les caractéristiques techniques de l'incinérateur ne pouvant accepter plus de 12% de boues d'épuration, en considérant que depuis des années, la quantité de boues d'épuration réellement incinérée est inférieure à ce pourcentage-là (8% en moyenne sur la période [2020-2023]).

Le système de gestion du flux de boues a été dimensionné afin de minimiser au maximum le volume de boues d'épuration à gérer en sortie d'usine de traitement des eaux (boues incinérées et boues compostées).

7. Industrie et procédés industriels

Ce secteur a contribué, en 2022, à hauteur de 9,4% des émissions de gaz à effet de serre monégasques. L'utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone représente 93,9% des émissions de ce secteur, suivi des autres usages et fabrication de produits à hauteur de 5,4% et des produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants à hauteur de 0,7%.

Concernant les gaz fluorés, la Principauté de Monaco bénéficie indirectement de certaines mesures adoptées au niveau français et européen visant à fixer des quotas fixés et interdire certains gaz fluorés (règlement (UE) 2024/573 du Parlement européen et du Conseil du 7 février 2024 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, modifiant la directive (UE) 2019/1937 et abrogeant le règlement (UE) n°517/2014 applicable au 11 mars 2024)

Ainsi des alternatives vont peu à peu se mettre en place pour remplacer les gaz fluorés à fort potentiel de réchauffement global.

Néanmoins, le Gouvernement devrait décider de renforcer son action en ce domaine dont les émissions sont en très forte augmentation depuis 1990.

Une nouvelle réglementation devrait être adoptée en 2025-2026, reprenant les interdictions européennes sur les équipements fonctionnant avec les gaz fluorés les plus émetteurs, et complétant le dispositif par des mesures visant à limiter les émissions fugitives. Ces mesures incluront des contrôles d'étanchéité pour tous les appareils contenant des gaz fluorés, la certification du personnel intervenant sur ces appareils et/ou manipulant des gaz fluorés, ainsi que l'obligation de récupération des gaz lors de la maintenance et du démantèlement des équipements.

Cette réglementation concernera les équipements utilisés dans les domaines du froid domestique, du froid commercial, des transports frigorifiques, du froid industriel, des groupes refroidisseurs d'eau, de la climatisation à air et des pompes à chaleur résidentielles.

Figure 27. Résumé des politiques et mesures du secteur de l'industrie et des procédés industriels

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Réduire les émissions des gaz fluorés	Yes	Industry/industrial processes, Transport	PFCs, HFCs	Réduction des émissions des gaz fluorés	Regulatory	Implemented	Règlementation européenne . Interdiction des équipements fonctionnant avec les gaz fluorés les plus émetteurs et adoption de mesures visant à limiter les émissions fugitives . Cette réglementation concerne les équipements utilisés dans les domaines du froid domestique, du froid commercial, des transports frigorifiques, du froid industriel, des groupes refroidisseurs d'eau, de la climatisation à air, des pompes à chaleur résidentielles et de la climatisation automobile.	2025	Direction de l'Environnement	0,51	0,66	1,00	1,78

8. Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresteries

Monaco compte 441 000 m² d'espaces verts publics et privés, soit environ 21% du territoire, qui sont préservés grâce à une réglementation adaptée. Ces espaces verts sont majoritairement composés de jardins d'agrément dont 269 000 m² sont des jardins publics.

Ce secteur a permis de capter, en 2022, 0,11 % des émissions de gaz à effet de serre monégasques.

a) Préservation des espaces verts

L'Ordonnance Souveraine n° 3.647 du 09-09-1966 concernant l'urbanisme la construction et la voirie, modifiée, prévoit le maintien ou la création d'une surface minimale d'espaces plantés en terre ou sur dalle d'au moins égale en pourcentage par rapport à la surface de la propriété dans l'emprise et aux abords de toute construction.

b) Code de l'arbre

Afin de renforcer la politique de la Principauté en faveur du « patrimoine vert », le Code de l'arbre a été adopté. En complément des dispositions de l'Ordonnance Souveraine n°3.647 du 9 septembre 1966 modifiée, l'Ordonnance Souveraine n°3.197 du 25 mars 2011 fixe les mesures de protection des arbres et de certains végétaux.

L'objectif du Code de l'arbre est de préserver le patrimoine arboré de la Principauté. Il s'applique à l'ensemble des espaces verts publics et privés de la Principauté.

c) Labellisation Espaces verts écologiques (EVE)

Les espaces du domaine public sont gérés par un service de l'Etat, la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU), cette gestion est effectuée en veillant à préserver les ressources par la limitation des traitements chimiques, le développement de la lutte biologique et la mise en œuvre d'un arrosage automatique lié à une sonde et couplé aux données pluviométriques.

Depuis le 13 janvier 2012, la Principauté comportait sur son territoire, les premiers jardins publics labellisés Espaces Verts Ecologiques (EVE) :

- Jardin Japonais,
- Jardin de la Villa Sauber,
- Groupe de jardins du Portier.

Un quatrième site « la Roseraie Princesse Grace » a également bénéficié en 2015 de l'obtention de ce label.

Cette distinction internationale constitue une véritable reconnaissance de la politique de gestion des jardins publics mise en œuvre depuis plusieurs années.

d) Renaturation de la ville

Dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité à l'horizon 2030 (SNB 2030), le Gouvernement Princier a décidé d'améliorer l'intégration de la nature dans la planification urbaine et les projets d'urbanisme.

En 2021, le Gouvernement a lancé une étude visant à établir une vision pour le paysage et la biodiversité de la Principauté, dans le cadre d'une démarche de renaturation urbaine à l'horizon 2030. Ce projet a pour objectif de proposer une nouvelle vision urbaine pour Monaco, en utilisant des solutions fondées sur la nature.

Plusieurs projets d'envergure sont en cours d'étude qui intègrent un volet de renaturation et création d'espaces verts.

Figure 28. Résumé des politiques et mesures du secteur Utilisations des terres changement d'affectation des terres et foresteries

Name of mitigation action	Included in with measures GHG projection scenario	Sectors affected	GHGs affected	Objective and/or activity affected	Type of instrument	Status of implementation	Brief description	Start year of implementation	Implementing entity or entities	Estimate of mitigation impact (not cumulative) (kt CO ₂ eq)			
										2025	2030	2035	2040
Renaturer la ville	yes	LULUCF	CO2, N2O	Atténuation des îlots de chaleurs urbains, favoriser la biodiversité et améliorer le cadre de vie	Other (Project)	Planned	Réintroduire la nature en ville à travers des projets de réaménagement dans le but d'améliorer la qualité de vie en Principauté, favoriser la reconnexion avec la nature et la biodiversité.	2027	Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme (Ministère)	NA	0,00	0,00	0,00

E.SYNTHESE DES EMISSIONS ET ABSORPTIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

1. Evolution des émissions globales de gaz à effet de serre

L'évolution des émissions globales des gaz à effet de serre entre 1990 et 2022 est présentée dans le tableau 10-1 du cadre commun de présentation (CRT).

Hors secteur UTCATF,

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **101,5 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année 2022 sont de : **66,5 ktCO₂eq**
La diminution observée entre 1990 et 2022 est de : **-35 ktCO₂eq**

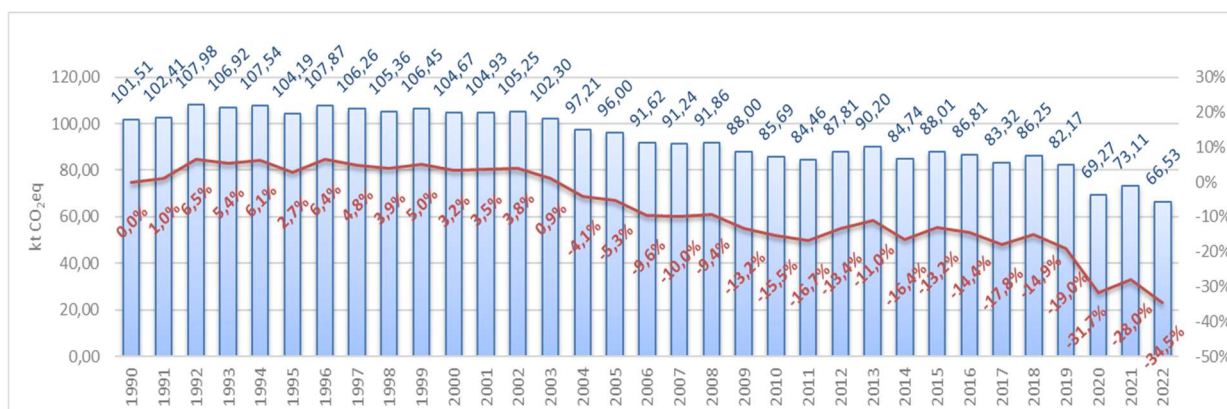
Par rapport à l'année de référence 1990, la variation est de : **-34,5%**

Le pic maximum des émissions a été observé en 1992 : 107,9 ktCO₂eq
Depuis ce maximum, la diminution observée a été de : 41,3 ktCO₂eq (38,3%)

Avec le secteur UTCATF, les émissions de 1990 sont de 101,4 ktCO₂eq et celles de 2022, de 66,5 ktCO₂eq.

L'évolution des émissions de gaz à effet de serre pour Monaco montre une diminution de 34,5% par rapport à l'année de référence de 1990.

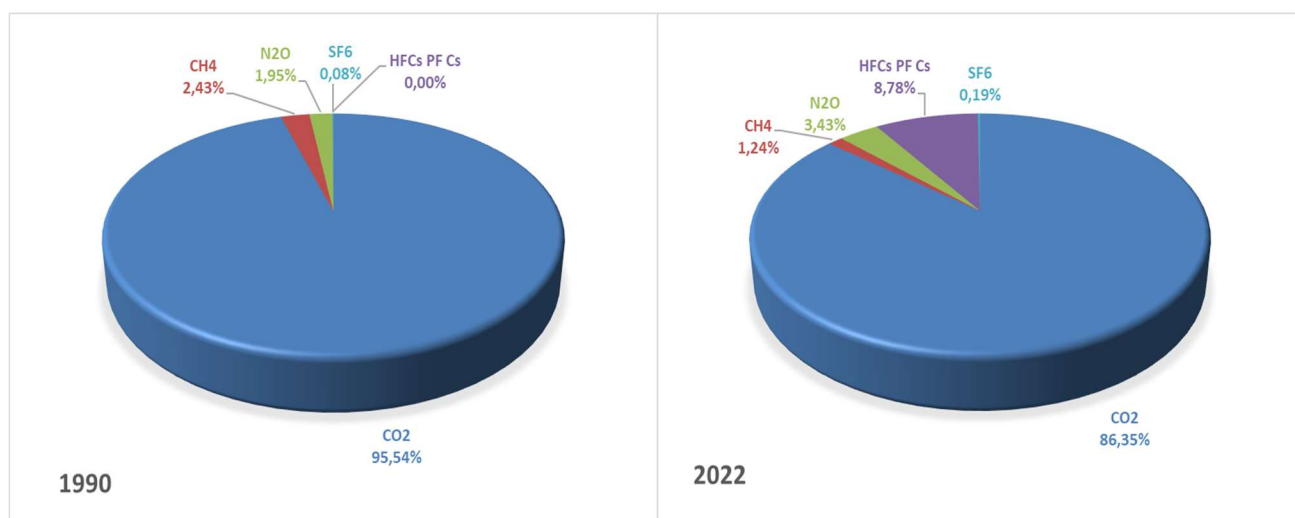
Figure 29. Evolution des émissions globales de gaz à effet de serre entre 1990 et 2022



2. Evolution des émissions par gaz à effet de serre

L'évolution des émissions des gaz à effet de serre CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC et SF₆ entre 1990 et 2022 à Monaco est présentée dans les tableaux 10-2 à 10-5 du cadre commun de présentation (CRT) et résumé dans les figures suivantes. Elle est présentée hors UTCATF.

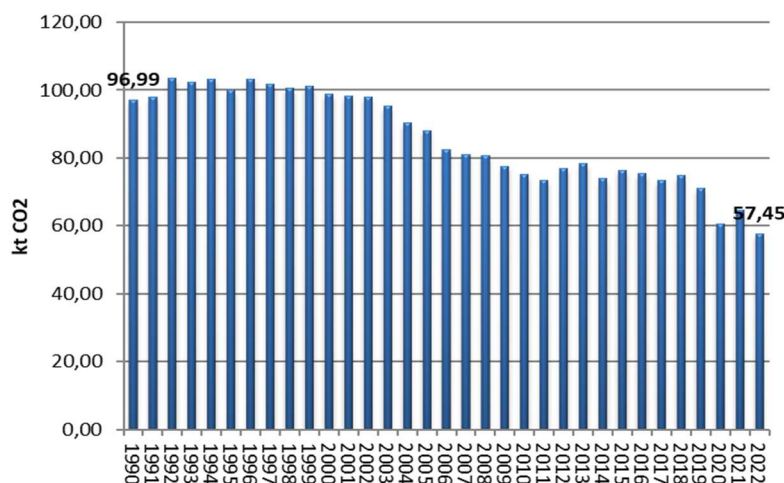
Figure 30. Répartition en 1990 et 2022 des émissions par gaz à effet de serre.

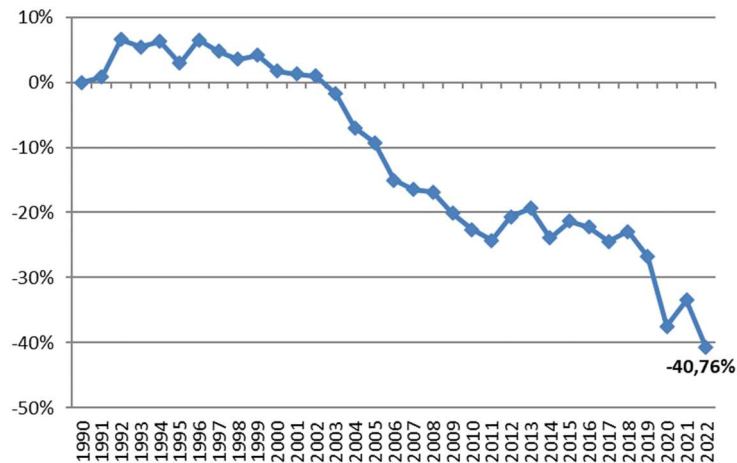


a) CO₂

Le principal gaz émis en 2022 reste le CO₂ qui représente 86,4% des émissions globales. Entre 1990 et 2022, les émissions de CO₂ sont passées de 96,99 kt à 57,45 kt. Cela représente une diminution de 40,7% des émissions de ce gaz en 2022 par rapport à 1990. Le maximum a été observé en 1992.

Figure 31. CO₂

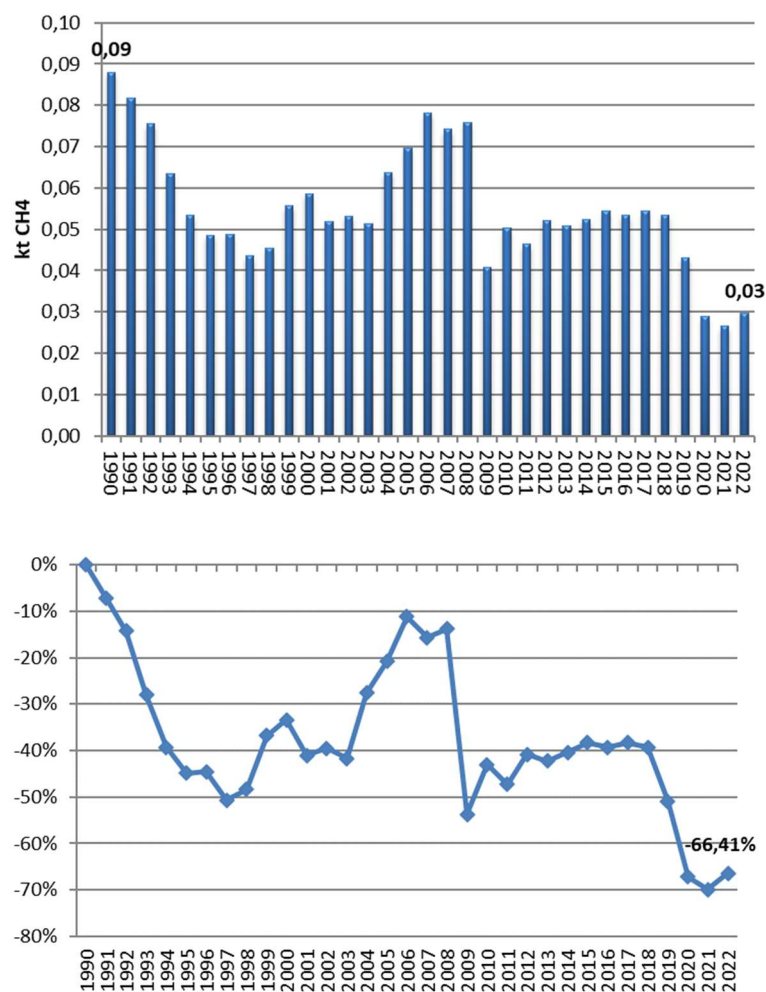




b) CH₄

Durant la même période, les émissions de CH₄ sont passées de 0,09 kt en 1990 à 0,03 kt en 2022. Le maximum a été observé en 1990

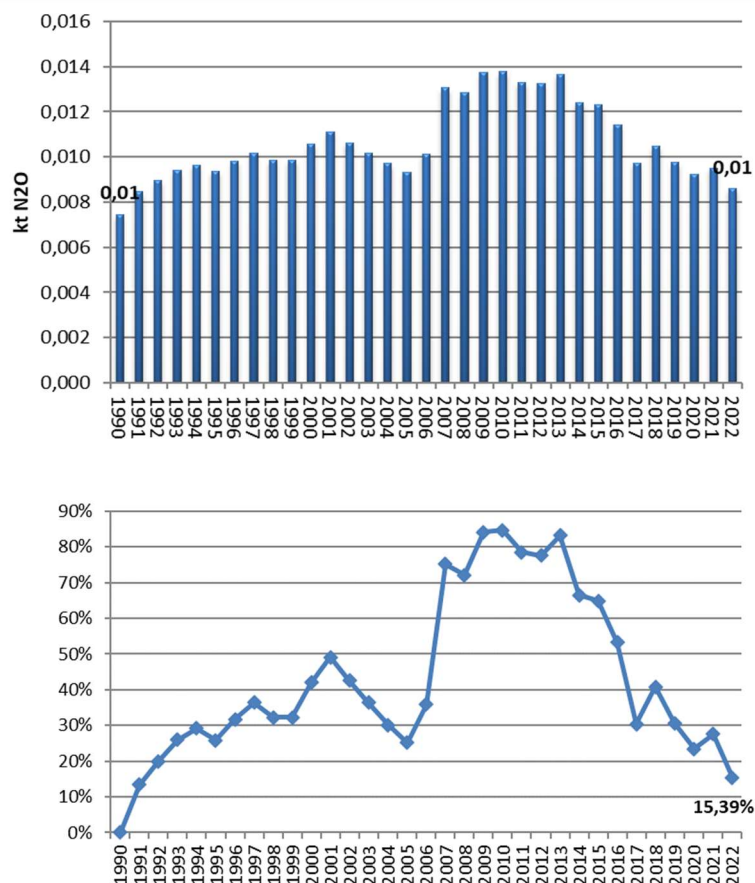
Figure 32. CH₄



c) N₂O

Les émissions de N₂O sont passées de 0,007 kt en 1990 à 0,09 kt en 2022, avec un maximum observé en 2010 (0,014 kt).

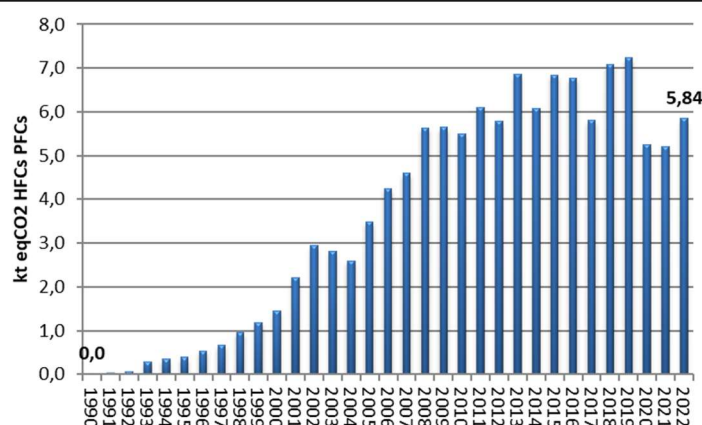
Figure 33. N₂O



d) HFC-PFC

Les émissions de HFC-PFC sont passées de 0 ktCO₂eq en 1990 à 5,8 ktCO₂eq en 2022. L'évolution de secteur est majoritairement due à l'augmentation de l'utilisation des appareils de production de froid et de climatisation.

Figure 34. HFCs-PFCs



e) SF₆

Les émissions de SF₆ sont passées de 3,6.10⁻⁶ kt en 1990 à 5,5.10⁻⁶ kt en 2022.

Figure 35. SF₆

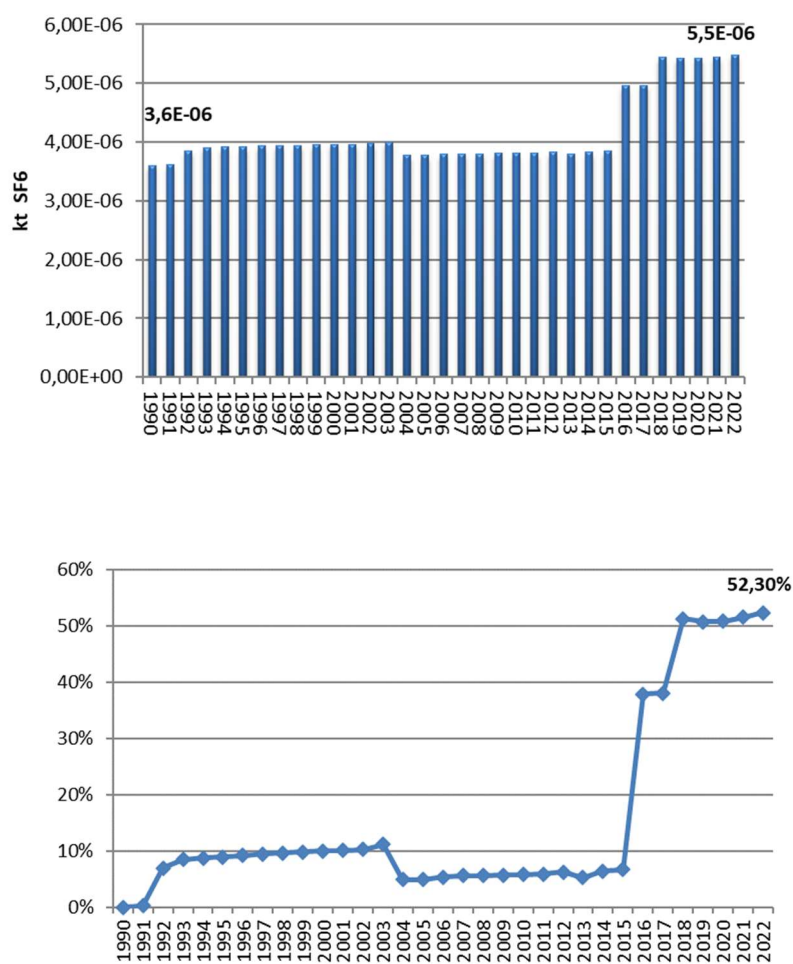


Tableau 5. Evolution des émissions de gaz à effet de serre direct

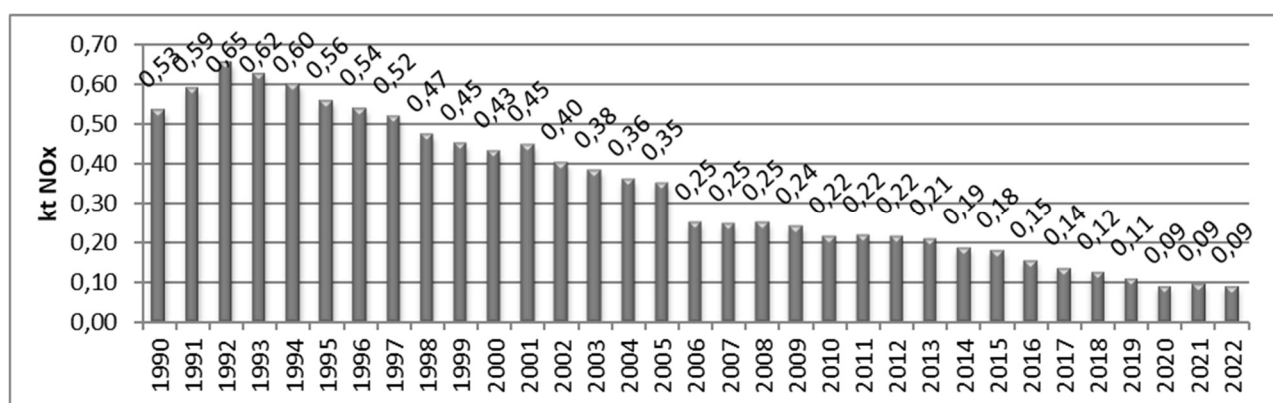
	Total (without LULUCF)	Aggregate F-gases	CO2	CH4	N2O	HFCs	PFCs	SF6	NF3
	kt CO2 eq	t CO2 equivalent	kt	kt	kt	kt CO2 eq	kt CO2 eq	kt	kt
1990	101,40	240,44	96,99	0,09	0,01	NO,IE	NO,IE	0,00	NO
1991	102,30	0,03	97,77	0,08	0,01	0,03	NO,IE	0,00	NO
1992	107,87	0,07	103,34	0,08	0,01	0,07	NO,IE	0,00	NO
1993	106,81	0,29	102,28	0,06	0,01	0,29	NO,IE	0,00	NO
1994	107,42	0,34	103,05	0,05	0,01	0,34	NO,IE	0,00	NO
1995	104,07	0,39	99,86	0,05	0,01	0,39	NO,IE	0,00	NO
1996	107,75	0,53	103,27	0,05	0,01	0,53	NO,IE	0,00	NO
1997	106,15	0,68	101,58	0,04	0,01	0,68	NO,IE	0,00	NO
1998	105,25	0,97	100,42	0,05	0,01	0,97	NO,IE	0,00	NO
1999	106,34	1,19	101,00	0,06	0,01	1,19	NO,IE	0,00	NO
2000	104,57	1,45	98,68	0,06	0,01	1,45	NO,IE	0,00	NO
2001	104,83	2,22	98,22	0,05	0,01	2,17	0,05	0,00	NO
2002	105,16	2,94	97,92	0,05	0,01	2,86	0,07	0,00	NO
2003	102,22	2,81	95,27	0,05	0,01	2,77	0,04	0,00	NO
2004	97,13	2,59	90,17	0,06	0,01	2,59	0,00	0,00	NO
2005	95,91	3,49	87,99	0,07	0,01	3,41	0,08	0,00	NO
2006	91,54	4,25	82,41	0,08	0,01	4,16	0,09	0,00	NO
2007	91,15	4,59	81,02	0,07	0,01	4,51	0,08	0,00	NO
2008	91,78	5,63	80,62	0,08	0,01	5,61	0,02	0,00	NO
2009	87,91	5,65	77,48	0,04	0,01	5,52	0,13	0,00	NO
2010	85,61	5,50	75,05	0,05	0,01	5,47	0,03	0,00	NO
2011	84,38	6,11	73,44	0,05	0,01	6,08	0,03	0,00	NO
2012	87,73	5,78	76,97	0,05	0,01	5,78	NO,IE	0,00	NO
2013	90,13	6,86	78,21	0,05	0,01	6,83	0,03	0,00	NO
2014	84,67	6,08	73,81	0,05	0,01	6,07	0,01	0,00	NO
2015	87,95	6,84	76,30	0,05	0,01	6,84	NO,IE	0,00	NO
2016	86,74	6,77	75,40	0,05	0,01	6,76	0,01	0,00	NO
2017	83,26	5,82	73,29	0,05	0,01	5,81	0,01	0,00	NO
2018	86,19	7,09	74,76	0,05	0,01	7,09	0,00	0,00	NO
2019	82,12	7,23	71,02	0,04	0,01	7,23	0,00	0,00	NO
2020	69,20	5,24	60,65	0,03	0,01	5,24	NO,IE	0,00	NO
2021	73,04	5,20	64,51	0,03	0,01	5,20	0,00	0,00	NO
2022	66,46	5,84	57,45	0,03	0,01	5,84	NO,IE	0,00	NO

3. Evolution des émissions de gaz à effet de serre indirects et de SO₂

Cette section vise à représenter les niveaux d'émission des gaz indirects que sont les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils non méthaniques (COVMN / NMVOC), le monoxyde de carbone (CO) ainsi que le dioxyde de soufre (SO₂).

La décroissance des émissions de NO_x est principalement due, au sein du secteur de l'énergie, à la diminution progressive de l'utilisation du fioul pour le chauffage domestique ainsi qu'à l'amélioration technologique des véhicules automobiles en particulier pour les motorisations diesel.

Figure 36. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de NO_x



Ces mêmes raisons évoquées dans le cadre des NO_x, contribuent à la diminution progressive des niveaux d'émissions de NMVOC et de CO.

Figure 37. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de CO

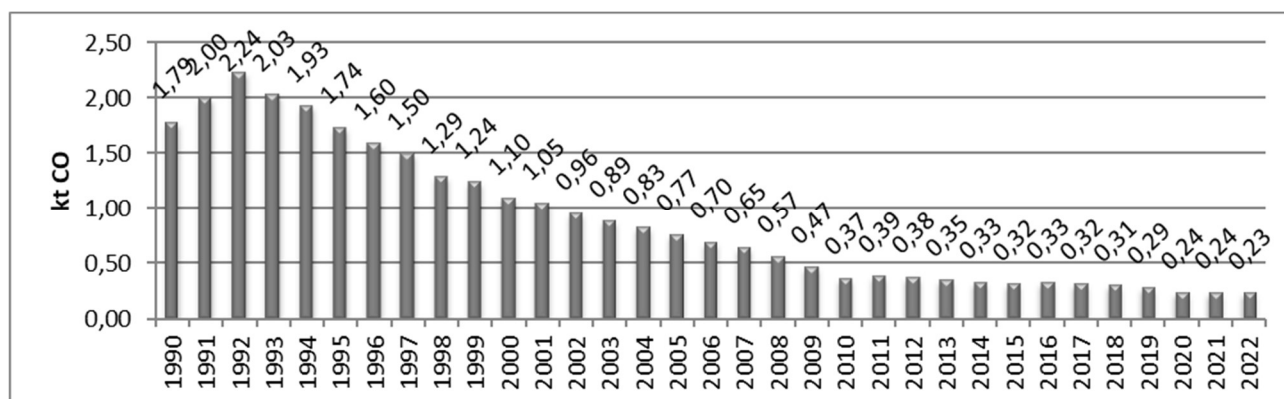
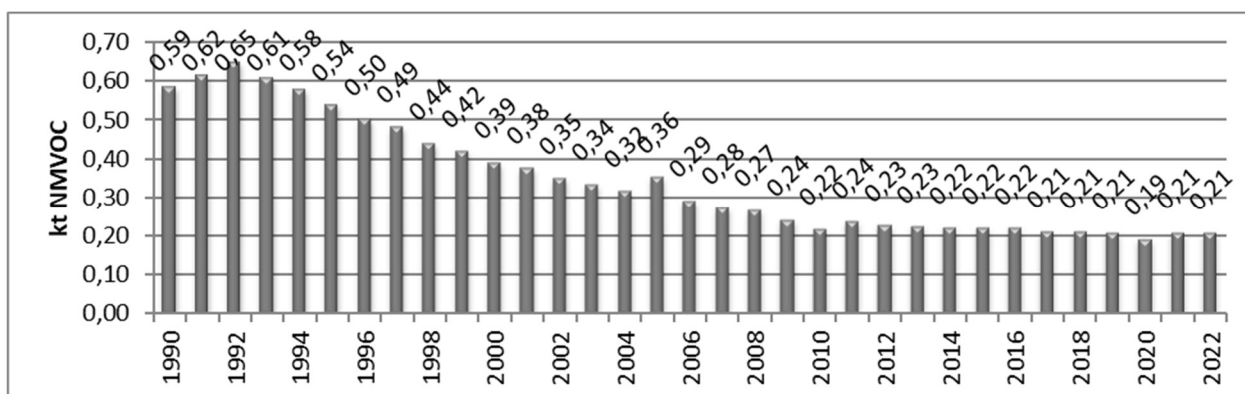


Figure 38. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de NMVOC



La diminution des niveaux de SO_2 émis est la conséquence de la réduction de la teneur en soufre des combustibles pétroliers et à la part, de plus en plus prépondérante, des combustibles peu soufrés.

Figure 39. Evolution de 1990 à 2022 des émissions de SO_2

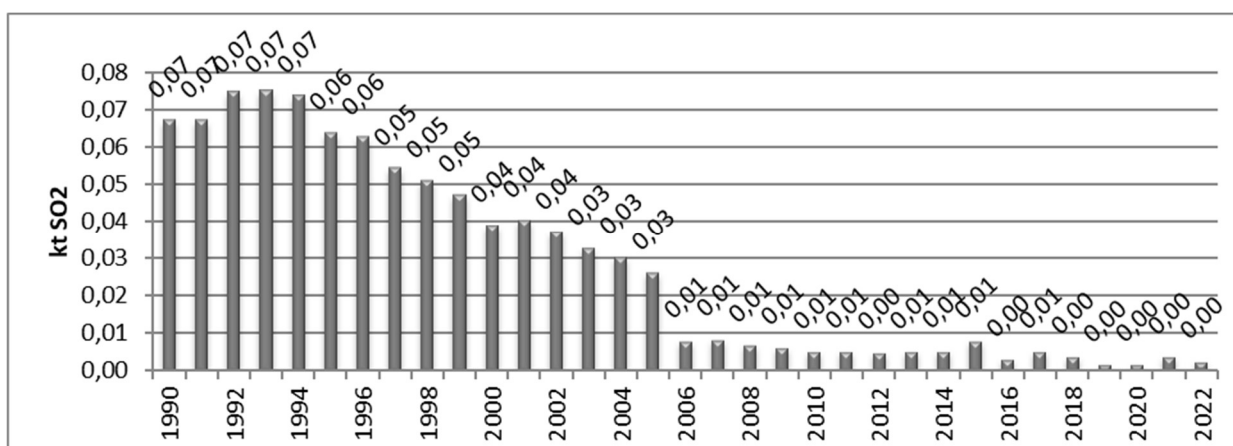
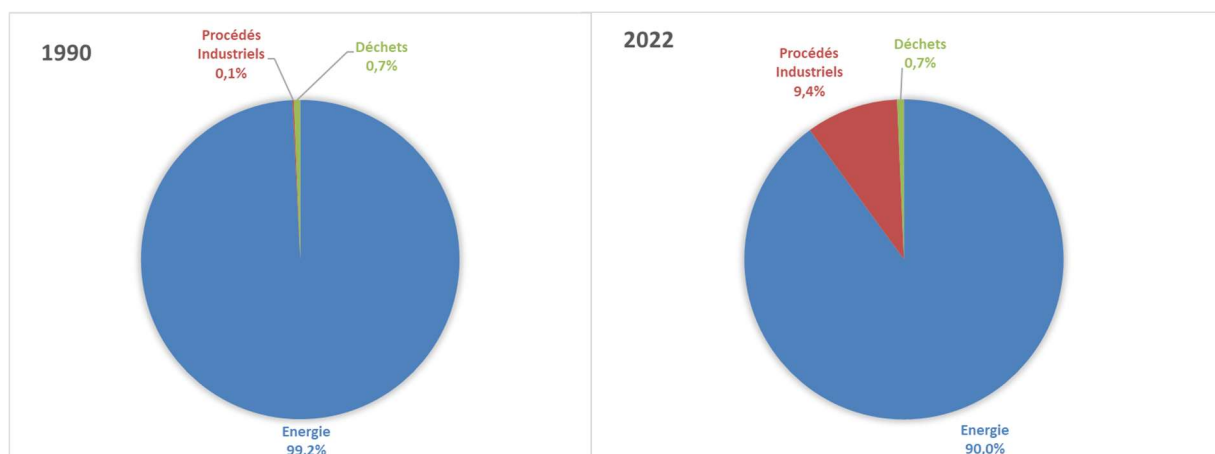


Tableau 6. Evolution des émissions de gaz à effet de serre indirect

	NOx	CO	NM VOC	SO2
	kt	kt	kt	kt
1990	0,565	1,819	0,587	0,130
1991	0,617	2,028	0,618	0,121
1992	0,682	2,262	0,652	0,126
1993	0,652	2,058	0,610	0,127
1994	0,625	1,957	0,583	0,119
1995	0,582	1,765	0,542	0,095
1996	0,565	1,616	0,504	0,096
1997	0,543	1,526	0,486	0,085
1998	0,498	1,315	0,441	0,083
1999	0,476	1,265	0,422	0,079
2000	0,457	1,118	0,394	0,068
2001	0,472	1,072	0,379	0,067
2002	0,428	0,982	0,352	0,067
2003	0,408	0,913	0,337	0,065
2004	0,387	0,844	0,319	0,060
2005	0,376	0,787	0,356	0,054
2006	0,274	0,713	0,294	0,034
2007	0,267	0,662	0,275	0,029
2008	0,271	0,582	0,270	0,017
2009	0,261	0,485	0,245	0,017
2010	0,238	0,387	0,221	0,017
2011	0,237	0,405	0,238	0,014
2012	0,235	0,401	0,231	0,014
2013	0,230	0,372	0,226	0,014
2014	0,206	0,345	0,224	0,012
2015	0,198	0,328	0,223	0,016
2016	0,171	0,339	0,222	0,010
2017	0,153	0,332	0,214	0,012
2018	0,142	0,317	0,212	0,011
2019	0,127	0,297	0,210	0,008
2020	0,106	0,249	0,195	0,006
2021	0,113	0,253	0,211	0,008
2022	0,105	0,245	0,208	0,004

4. Descriptions des tendances pour les émissions de gaz à effet de serre par secteur

Figure 40. Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur en 1990 et 2022



a) Secteur Énergie

Le principal secteur émetteur de gaz à effet de serre en Principauté est l'Énergie. Entre 1990 et 2022, les émissions sont passées de 100,7 ktCO₂eq à 59,9 ktCO₂eq.

Figure 41. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Énergie entre 1990 et 2022

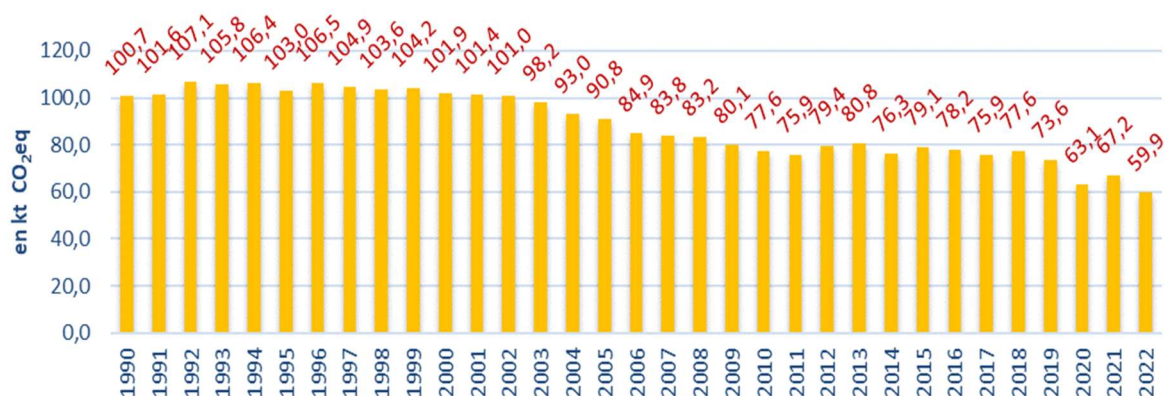
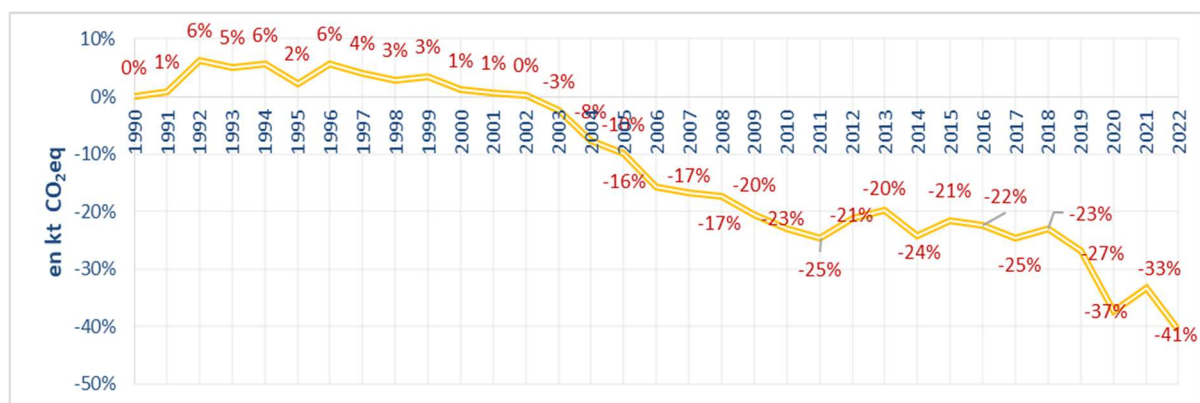


Figure 42. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Energie par rapport à 1990



b) Secteur Procédés industriels

Les émissions du secteur des Procédés industriels sont en augmentation. Elles résultent essentiellement de l'évolution croissante de l'utilisation de la climatisation. Entre 1990 et 2022, les émissions sont passées de 0,15 ktCO₂eq à 6,2 ktCO₂eq.

Figure 43. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Procédés Industriels entre 1990 et 2022

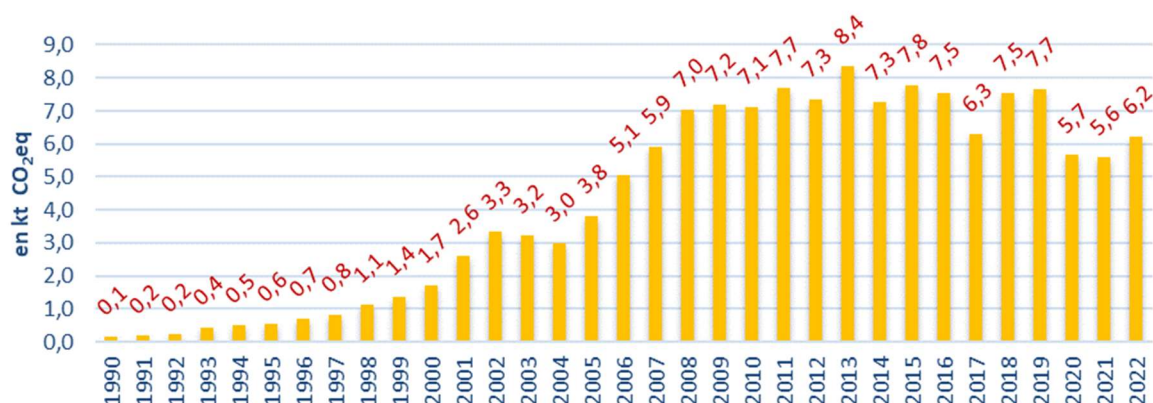
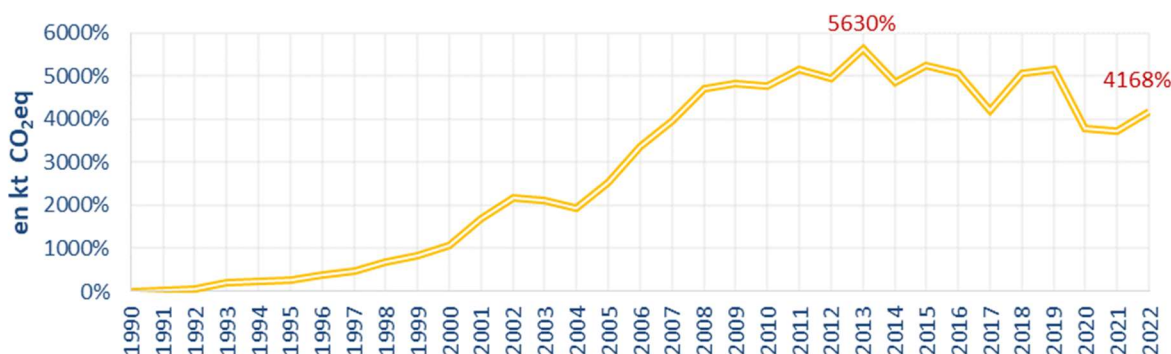


Figure 44. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Procédés Industriels par rapport à 1990



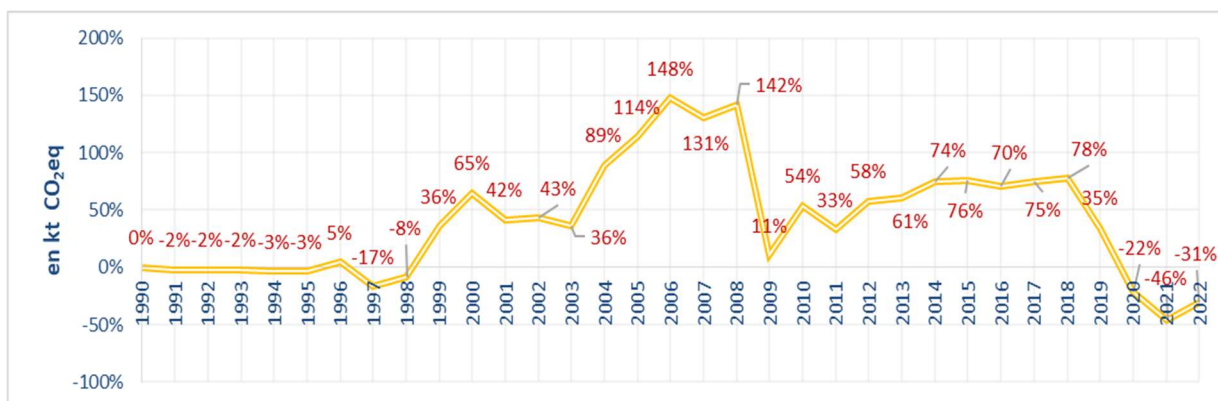
c) Secteur Déchets

Les émissions du secteur des déchets ne concernent que le traitement des eaux usées domestiques. La tendance observée est majoritairement due à l'augmentation des charges polluantes des eaux provoquant une dégradation du traitement et la production de CH₄. Entre 1990 et 2022, les émissions ont diminué de 0,66 ktCO₂eq à 0,46 ktCO₂eq.

Figure 45. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Déchets entre 1990 et 2022



Figure 46. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur Déchets par rapport à 1990



d) Secteur UTCATF

Entre 1990 et 2022, les émissions sont passées de - 0,11 ktCO₂eq à - 0,07 ktCO₂eq.

L'évolution du secteur est relativement stable entre 1990 et 2014, guidée par une augmentation progressive de la capture de carbone due à l'augmentation des surfaces d'espaces verts. En 2015 et 2019, la mise en œuvre d'importantes restructurations immobilières ont conduit à une perte de surface d'espace vert et des émissions de GES. Ces pertes seront majoritairement compensées par la création de nouveaux espaces verts et la plantation d'arbres.

Figure 47. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur UTCATF entre 1990 et 2022

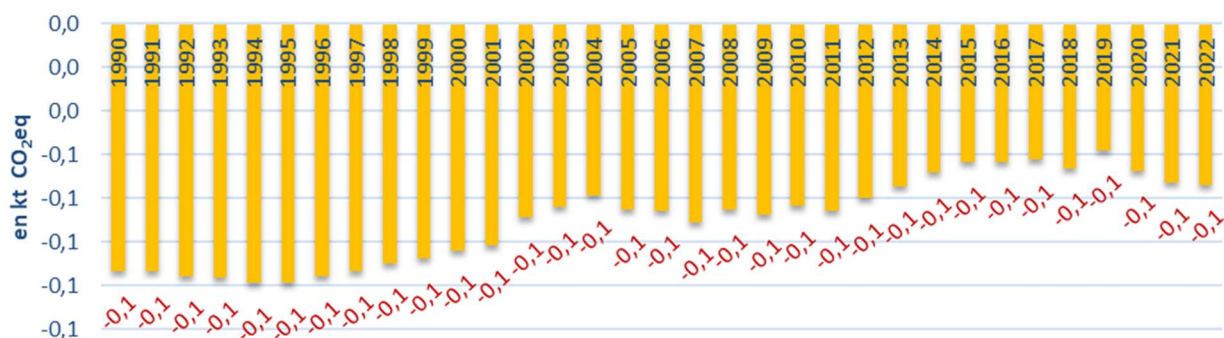
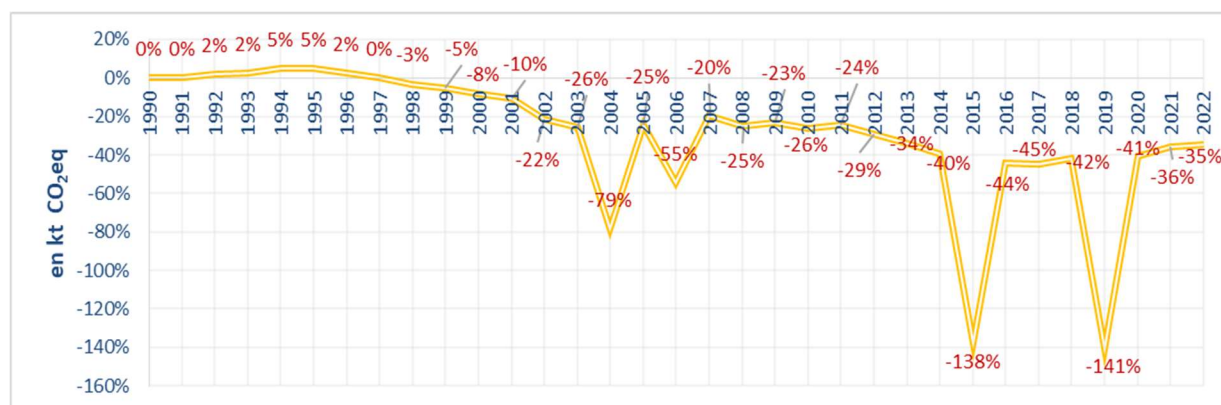


Figure 48. Evolution des émissions de gaz à effet de serre du secteur UTCATF par rapport à 1990



5. Secteur de l'énergie (Secteur 1 du CRT Reporter)

Les émissions du secteur de l'énergie en 2022 sont présentées dans les tableaux 1.A.1, 1.A.2, 1.A.3 et 1.A.4 du cadre commun de présentation (CRT).

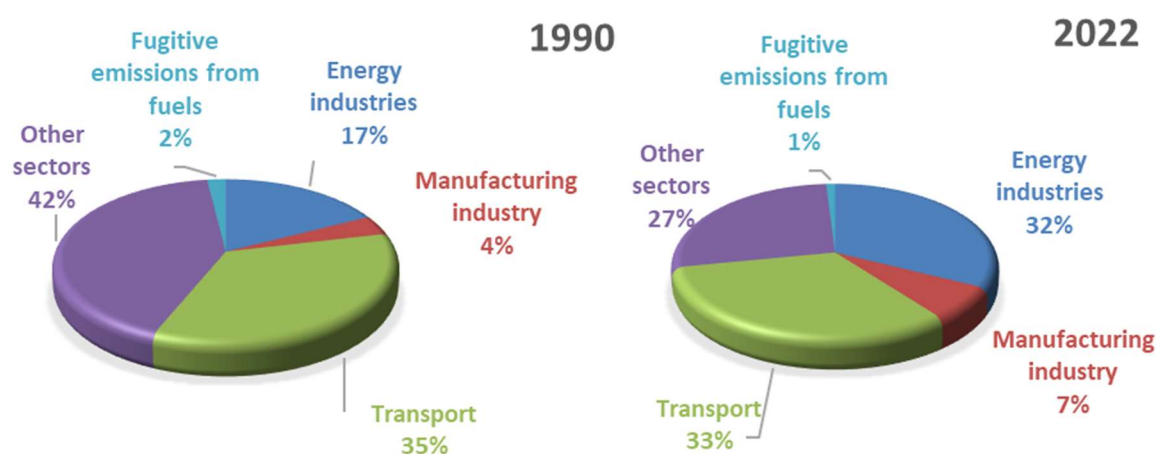
Les émissions du secteur de l'énergie, sont en 2022 de : **59,85 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **100,71 ktCO₂eq**
La variation observée entre 1990 et 2022 est de : **-40,9 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **-41%**

Les émissions du secteur de l'énergie représentent : 90% des émissions globales en 2022.
Les émissions du secteur de l'énergie représentent : 99,2% des émissions globales en 1990.

Figure 49. Répartition en 1990 et 2022 des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'énergie



a) 1.A.1.a Production publique d'électricité et de chaleur

La catégorie 1.A.1.a " Production publique d'électricité et de chaleur " comprend les émissions issues d'un système de production énergétique (de chaud et de froid) basé sur la valorisation énergétique des déchets de Monaco et des déchets importés de France. Ce système comporte :

- Une usine de valorisation énergétique des déchets produisant de la vapeur et de l'électricité ;
- Une usine de transformation de la vapeur en énergie thermique (chaud et froid) et sa distribution par un réseau urbain.

Les sources d'émissions suivantes sont classées dans la catégorie 1.A.1.a. " Production publique d'électricité et de chaleur" :

- La combustion des déchets ménagers et assimilés (DMA), au sein de l'usine de valorisation énergétique des déchets, comprenant également la combustion des boues d'épuration au sein de la même unité de traitement des déchets
- La combustion de fioul lourd et de gaz naturel comme énergie complémentaire et de secours à la production de chaud et de froid dans l'usine de transformation de l'énergie thermique.

Les émissions et puits de carbone de la catégorie 1.A.1.a. en 2022 sont présentés dans le tableau IS1 et 1.A(a).s1. du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions de la production publique d'électricité et de chaleur sont en 2022 de :

19,3 ktCO₂eq

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de :

17,7 ktCO₂eq

Soit une variation de :

+9,4% (+1,7 ktCO₂eq)

Les émissions du secteur 1.A.1.a " Production publique d'électricité et de chaleur " représentent :

- 29,1% des émissions globales (17,4% en 1990)
- 32,3% des émissions du secteur de l'Energie (17,5% en 1990)

Les émissions de cette catégorie constituent une catégorie clé principalement en lien avec l'incinération des déchets.

Figure 50. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie — Production publique d'électricité et de chaleur

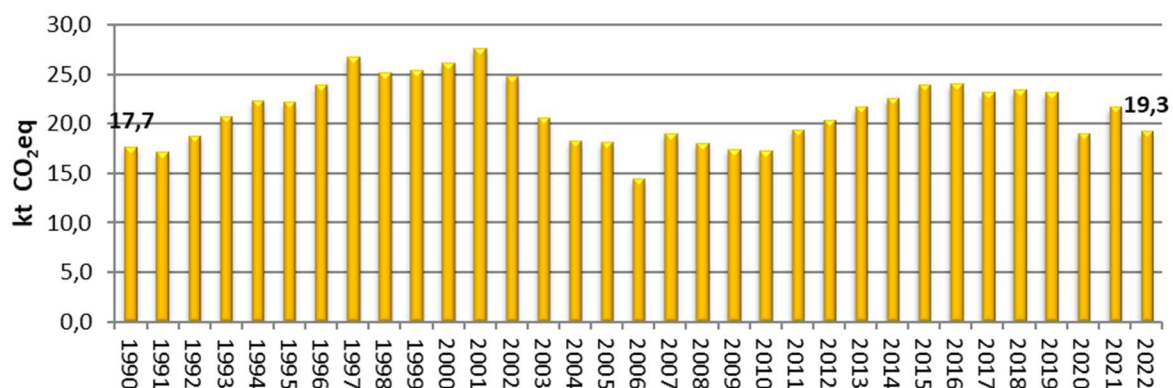


Figure 51. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie — Production publique d'électricité et de chaleur



b) 1.A.2 Industries manufacturières et construction

Le secteur 1A2 concerne les consommations de combustibles et les émissions des engins mobiles non routiers (EMNR) de la construction et du BTP (1.A.2.g.vii) et les consommations de gaz, de fioul domestique et autres combustibles par les industries (1.A.2.g.viii). Cette dernière catégorie a été dissociée du 1.A.4.b dans le cadre du NIR 2020.

Il doit être précisé qu'à Monaco il n'existe pas d'industrie métallurgique, sidérurgique ou de chimie lourde et que les industries présentes sont situées dans des immeubles.

Les émissions du secteur 1.A.2 sont en 2022 de :	4,3 ktCO₂eq
Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de :	3,9 ktCO₂eq
Soit une variation de :	+12% (+0,5 ktCO₂eq)

Les émissions du secteur 1.A.2 représentent :
 6,5% des émissions globales (3,8% en 1990)
 7,2% des émissions du secteur de l'Energie (3,8% en 1990)

Figure 52. Emissions de GES entre 1990 et 2022 du secteur 1.A.2

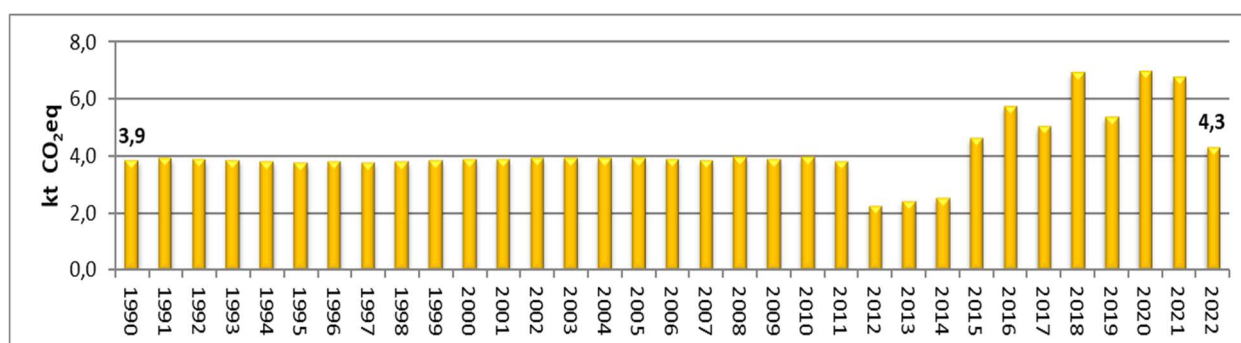
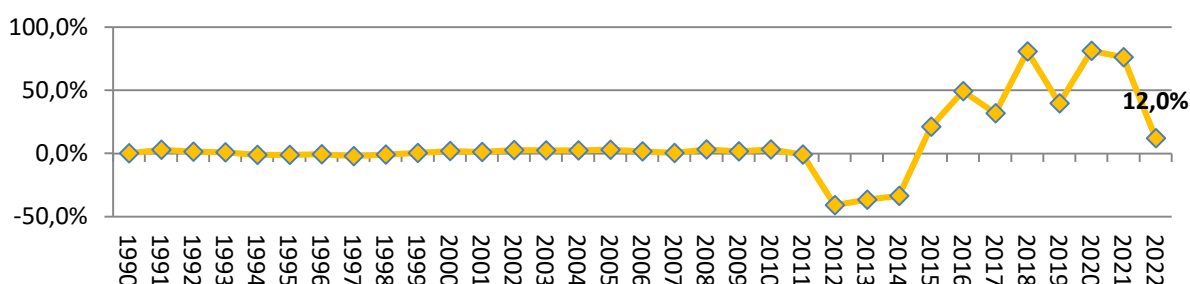


Figure 53. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 du secteur 1.A.2



c) 1.A.3 Transport

Les émissions et puits de carbone de la catégorie du transport en 2022 sont présentés dans le tableau 1S1 et 1A(a)s3 du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions du secteur du transport sont en 2022 de **19,4 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **35,2 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **-44,8% (15,8 ktCO₂eq)**

Les émissions du secteur du transport représentent :

- 29,2% des émissions globales (34,7% en 1990)
- 32,5% des émissions du secteur de l'Energie (35% en 1990)

Figure 54. Evolution des émissions de GES du secteur des transports entre 1990 et 2022

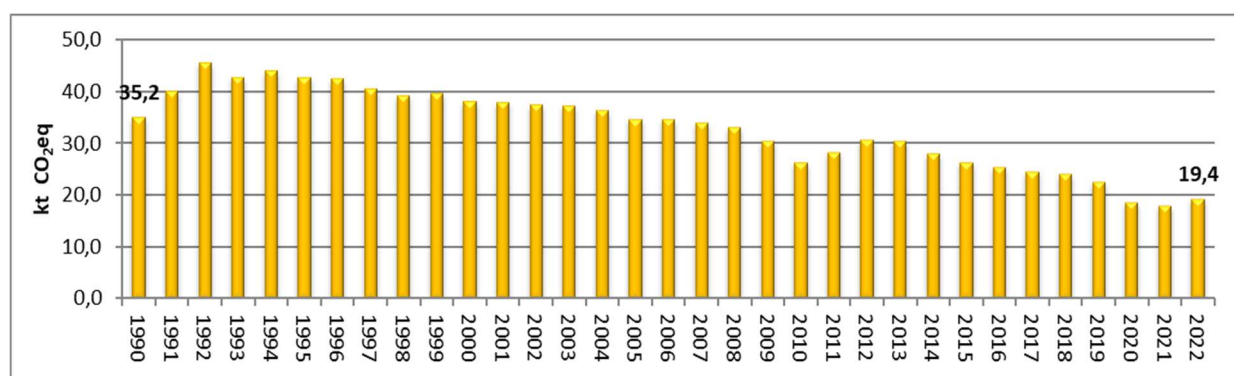
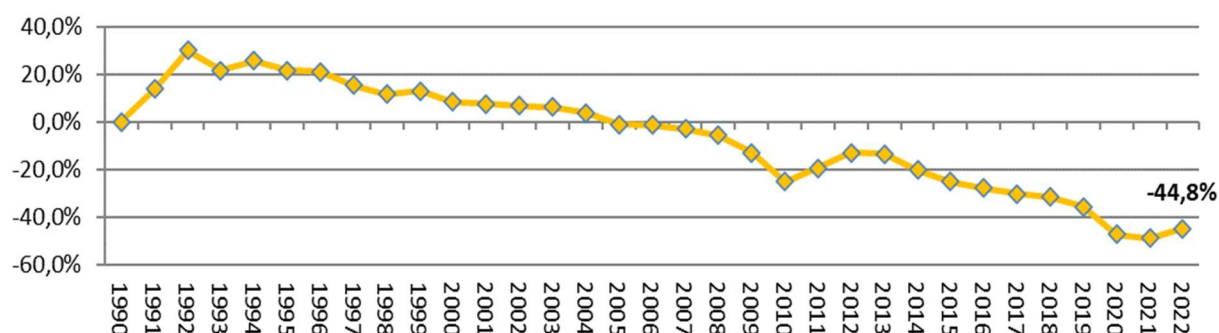


Figure 55. Evolution des émissions de GES du secteur des transports par rapport à 1990



Les émissions de GES du transport à Monaco ont pour origine les catégories sources suivantes :

- L'aviation civile domestique

Les émissions liées au transport aérien ont pour origine l'activité et la vente de carburant de l'héliport de Monaco.

- Le transport routier

Les émissions liées au transport routier ont pour origine la vente de carburant et la circulation automobile à Monaco.

- La navigation domestique

Les émissions liées au transport maritime ont pour origine la vente de carburant pour la navigation et l'activité portuaire.

d) C. Autres secteurs du domaine de l'énergie - Etablissements commerciaux et publics / Secteur résidentiel

Les émissions de ce secteur ont pour origine l'utilisation de combustibles liquides et gazeux (fioul domestique et gaz naturel) par les catégories 1.A.4.a Etablissements commerciaux et publics et 1.A.4.b Secteur résidentiel, essentiellement pour le chauffage et/ou la climatisation des bâtiments.

Les émissions de la catégorie du secteur "Autres secteurs du domaine de l'énergie" en 2022 sont présentées dans le tableau 1.s2 et 1.A(a).s4 du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions du secteur "Autres secteurs du domaine de l'énergie" sont en 2022 de :

16,21 ktCO₂eq

Les émissions pour l'année de référence (1990) sont de :

42,0 ktCO₂eq

Soit une variation de :

-61,5% (-25,8 kt CO₂eq)

Les émissions du secteur "Autres secteurs du domaine de l'énergie" représentent :

- 24,3% des émissions globales (41,4% en 1990)
- 27% des émissions du secteur de l'Energie (41,7% en 1990)

Les émissions de CO₂ de cette catégorie constituent des catégories clé dans le cadre de cet inventaire.

Figure 56. Evolution des émissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie - 1.A.4 Autres secteurs du domaine de l'énergie

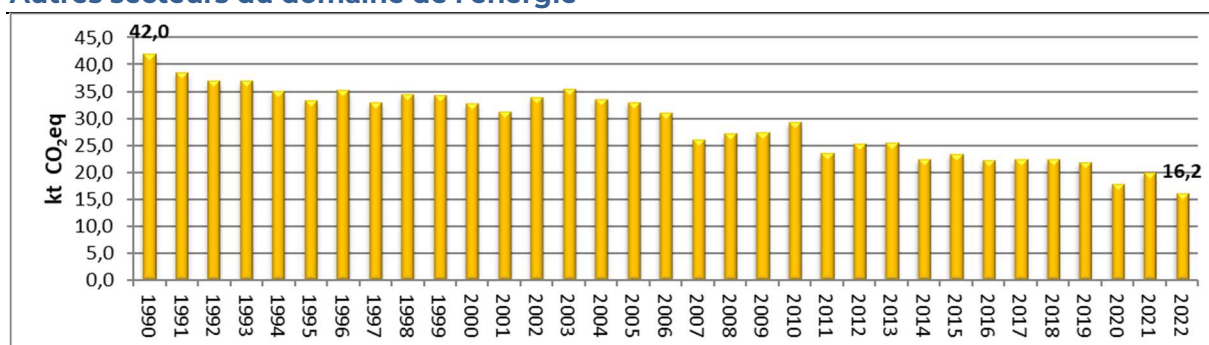
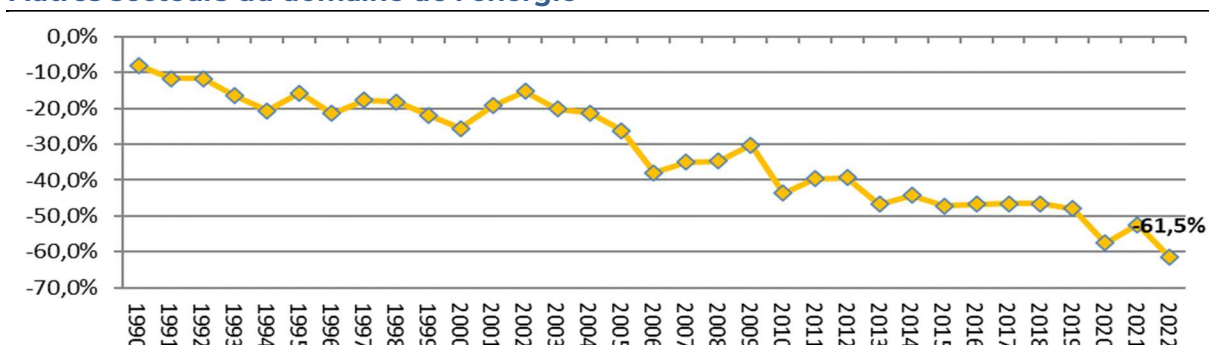


Figure 57. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie - 1.A.4 Autres secteurs du domaine de l'énergie



e) D. Emissions fugitives de gaz naturel

A Monaco, les émissions de GES dues aux émissions fugitives à partir des combustibles sont exclusivement dues à la distribution du gaz naturel en réseau et présentées dans la catégorie 1.B.2.b ci-dessous.

Les émissions fugitives comptabilisées sont constituées majoritairement de CH₄, mais aussi de CO₂. Elles ont pour origine la distribution de gaz naturel via un réseau sur le territoire de Monaco.

Les émissions et puits de carbone de la catégorie des émissions fugitives en 2022 sont présentés dans le tableau 1.B.2.b.5 du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions fugitives à partir des combustibles sont en 2022 de **0,6 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **2 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **-69,7% (-1,4 ktCO₂eq)**

Les émissions fugitives à partir des combustibles représentent :

- 0,9% des émissions globales (2% en 1990)
- 1% des émissions du secteur de l'énergie (2% en 1990)

Figure 58. Evolution des émissions fugitives à partir des combustibles entre 1990 et 2022

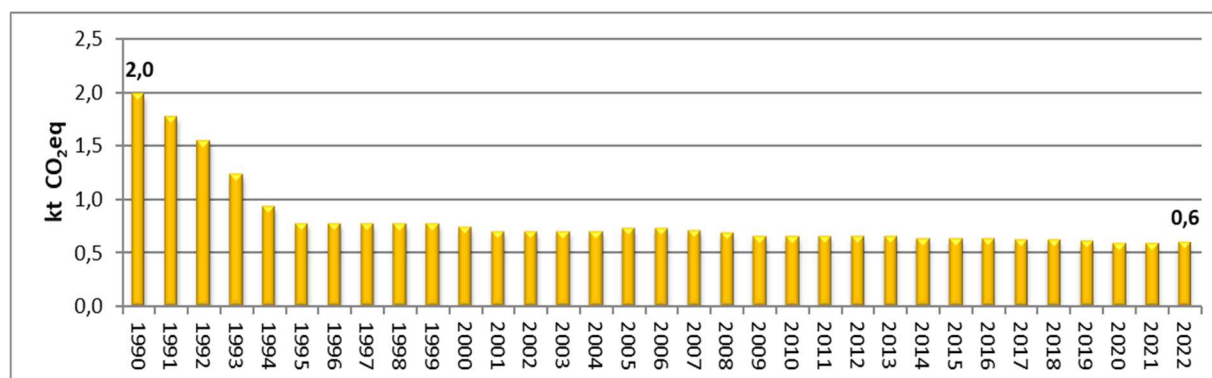
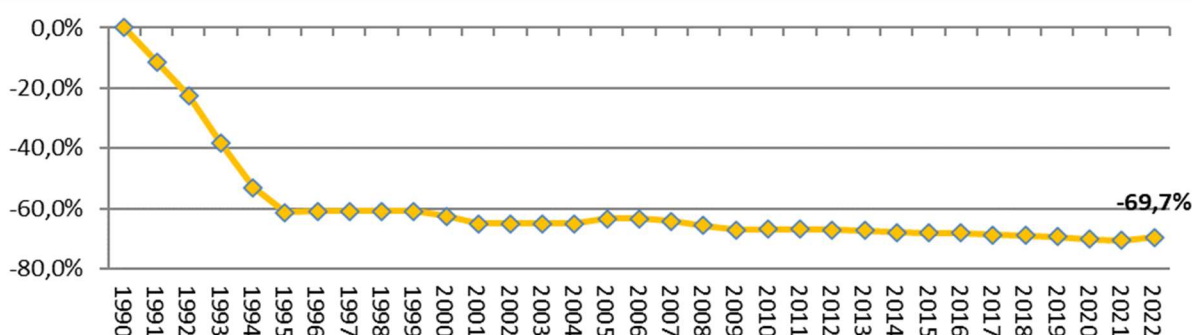


Figure 59. Evolution des émissions fugitives par rapport à 1990



f) E. Soutes Internationales

Les émissions et puits de carbone de la catégorie des soutes internationales (international bunkers) relatives aux transports pour 2022 sont présentés dans le tableau 1S2 et 1D du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions des soutes internationales sont en 2022 de **11,07 ktCO₂ eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculées sont de : **6,76 ktCO₂ eq**

Soit une variation de : **+ 63,77% (4,31 ktCO₂eq)**

Figure 60. Evolution des émissions de GES des soutes internationales entre 1990 et 2022

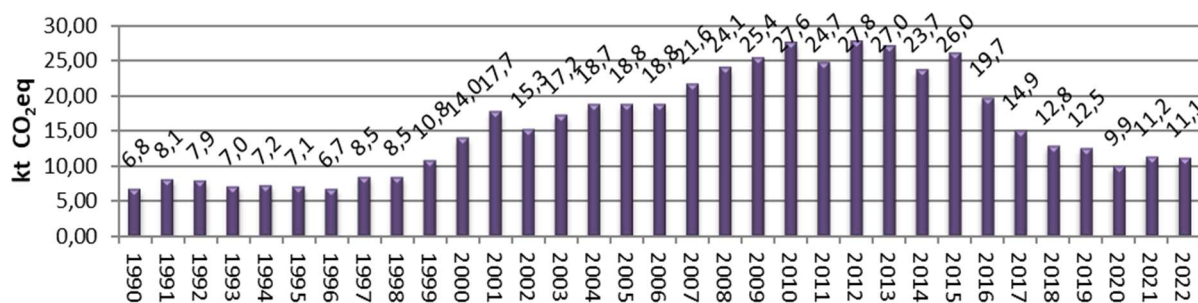
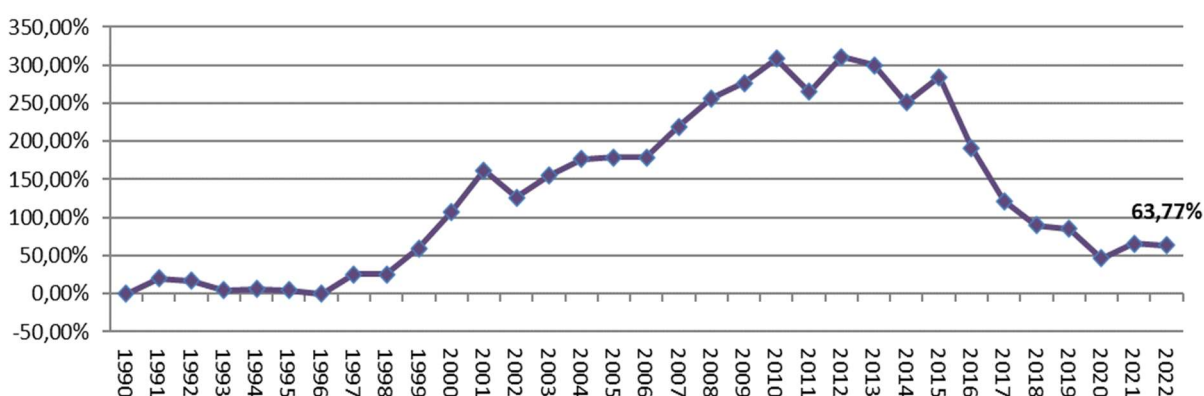


Figure 61. Evolution des émissions de GES des soutes internationales entre 1990 et 2022



Les émissions des soutes internationales sont passées de 6,8 ktCO₂eq en 1990 à 11,1 ktCO₂eq en 2022, soit une augmentation de 4,3 ktCO₂eq. Le maximum d'émission ayant été observé en 2012 avec 27,8 ktCO₂eq.

Cette augmentation est principalement due à l'augmentation de la vente de carburant pour la navigation internationale.

6. Secteur des procédés industriels (Secteur 2 du CRT Reporter)

Les émissions de ce secteur en 2022 sont présentées dans le tableau 2 du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions du secteur de secteur de l'Industrie sont en 2022 de : **6,2 ktCO₂eq**

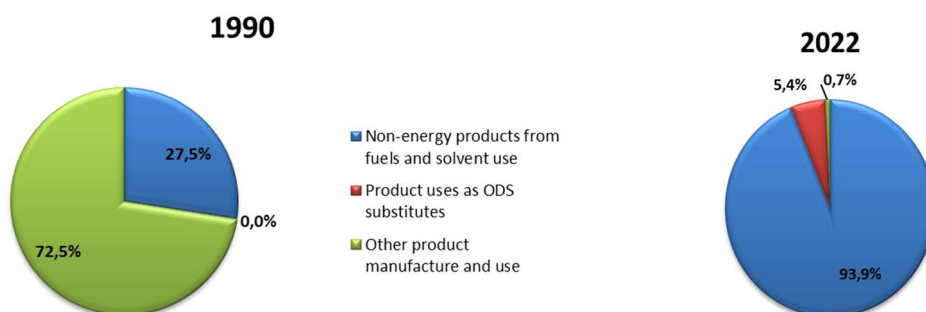
Les émissions de ce secteur, pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **0,15 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **+4168% (+6 kt CO₂eq)**

Les émissions du secteur de l'Industrie représentent : 9,4% des émissions globales en 2022

Les émissions du secteur de l'Industrie représentent : 0,1% des émissions globales en 1990

Figure 62. Répartition en 1990 et 2022 des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'Industrie



a) 2.D Produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants

Les émissions du secteur des produits non énergétiques issus des carburants et de l'utilisation des solvants en 2022 sont présentées dans le tableau 2D du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions la catégorie source 2D sont en 2022 de : **0,05 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **0,04 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **13,6% (+0,01 kt CO₂eq)**

- Les émissions de la catégorie source 2D représentent : 0,1% des émissions globales en 2022
- Les émissions de la catégorie source 2D représentent : 0,04% des émissions globales en 1990

Figure 63. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie source 2D- Produits non énergétiques issus de combustibles et de l'utilisation des solvants

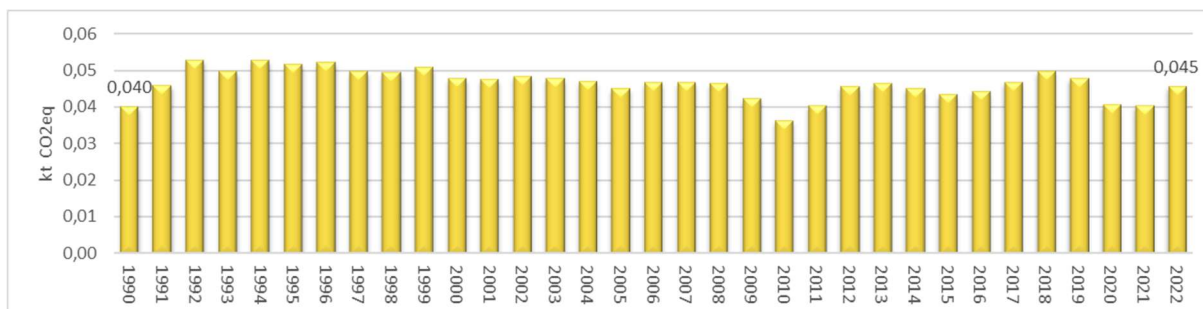
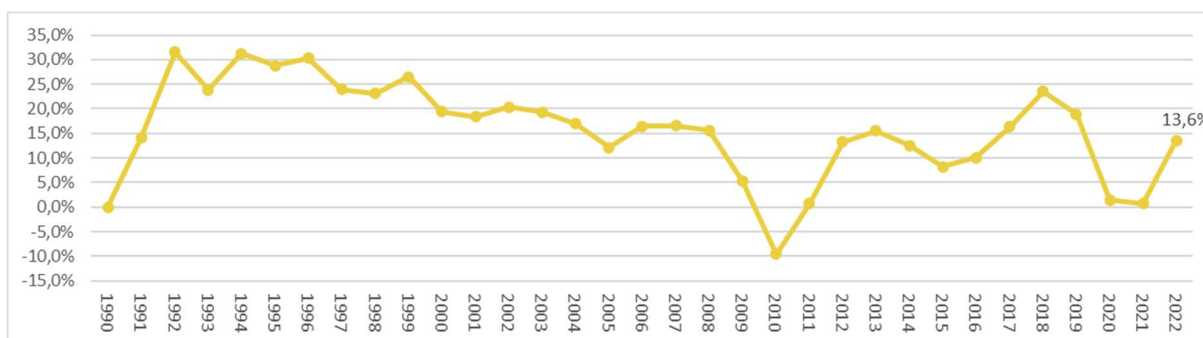


Figure 64. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie source 2D - Produits non énergétiques de combustibles et de l'utilisation des solvants



b) 2.F. Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone

Les émissions du secteur de l'utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone (ODS) en 2022 sont présentées dans le tableau 2F du cadre commun de présentation (CRT).

Pour suivre la classification définie par le GIEC, les émissions de HFC et PFC ont été classées dans ce secteur. L'utilisation de la plupart de ces fluides est due à la réfrigération et au conditionnement d'air des secteurs résidentiel, industriel, commercial et mobile.

Les émissions de la catégorie 2F sont en 2022 de : **5,84 ktCO₂eq**

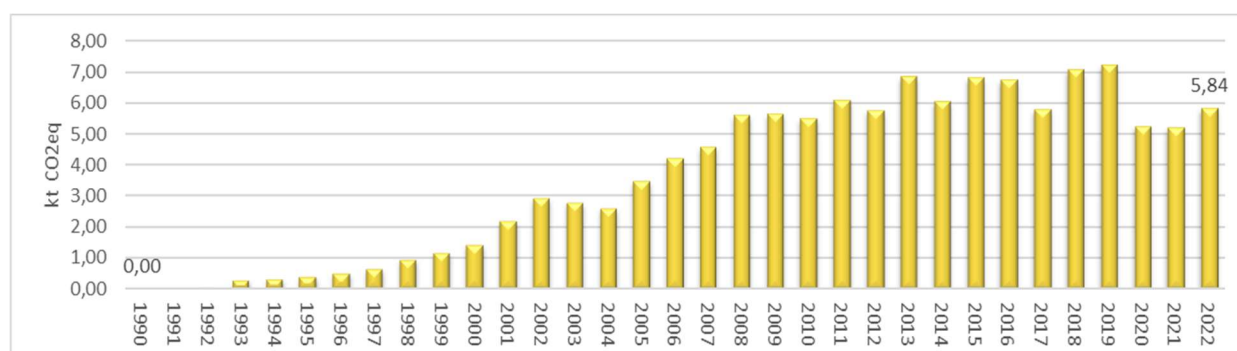
Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de : **0,00 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **+ 5,84 kt CO₂eq**

Les émissions de la catégorie 2F représentent : 8,8% des émissions globales en 2022

L'augmentation importante des émissions de ce secteur résulte d'une part de la généralisation des systèmes de climatisation dans les véhicules et du nombre croissant de locaux et habitations disposant de ces équipements.

Figure 65. Emissions de GES entre 1990 et 2021 de la catégorie 2F – Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone



c) 2.G. Autres usages et fabrication de produits

Les émissions du secteur « Autres usages et fabrication de produits » en 2022 sont présentés dans le tableau 2G du cadre commun de présentation (CRT).

Cette catégorie regroupe les émissions des gaz à effet de serre issus des autres usages non reportés dans les catégories sources précédentes du secteur 2. Les secteurs sont divers et les GES correspondants également (N₂O, SF₆, PFC et HFC).

Les émissions du secteur de l'Industrie 2G sont en 2022 de : **0,33 ktCO₂eq**

Les émissions pour l'année de référence (1990) sont de : **0,11 ktCO₂eq**

Soit une variation de : **+ 215,4% (0,23 ktCO₂eq)**

- Les émissions du secteur de l'Industrie 2G représentent : 0,5% des émissions globales en 2022
- Les émissions du secteur de l'Industrie 2G représentent : 0,1% des émissions globales en 1990

L'augmentation des émissions de ce secteur jusqu'en 2010, puis leur décroissance, sont liées à l'utilisation de N₂O dans le secteur médical.

Figure 66. Emissions de GES entre 1990 et 2022 de la catégorie 2G – Autres usages et fabrication de produits

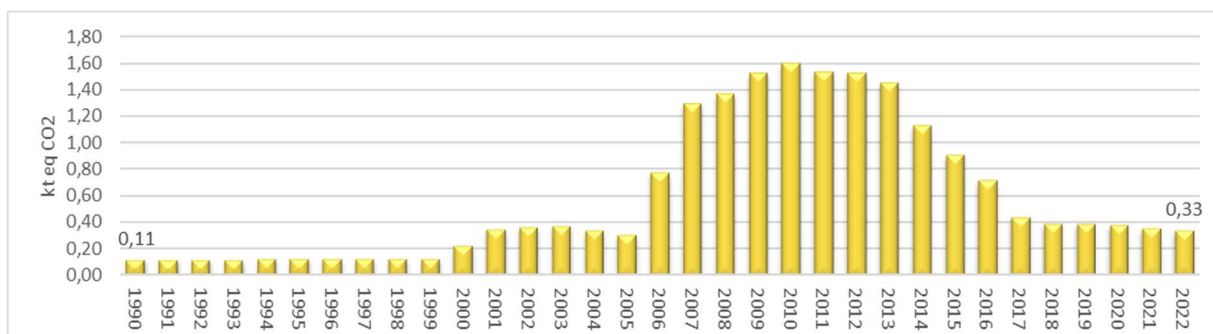
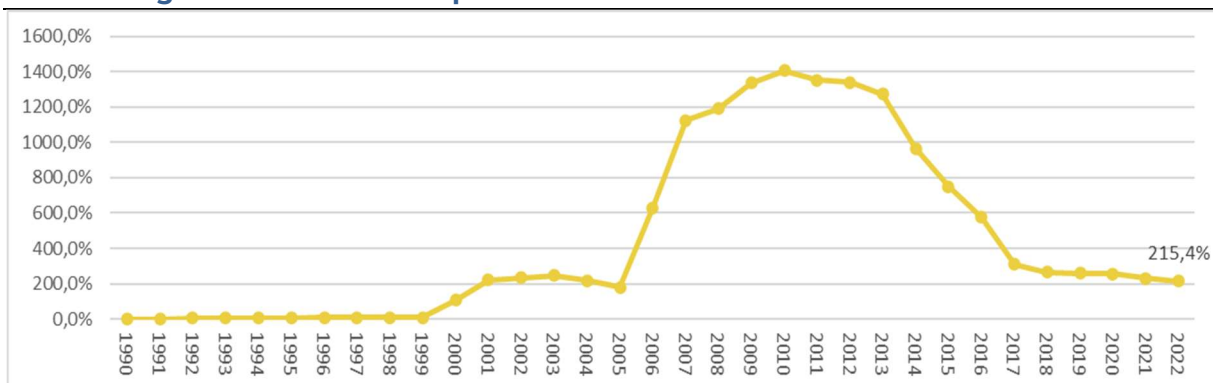


Figure 67. Evolution des émissions de GES par rapport à 1990 de la catégorie 2G – Autres usages et fabrication de produits



7. Secteur de l'agriculture (Secteur 3 du CRT Reporter)

Monaco ne compte aucune surface de son territoire utilisée à des fins agricoles. Aussi, il n'existe pas d'émission de GES liée à cette catégorie, les clés de notation « NO » et « NA » ont été utilisées.

8. Secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (UTCATF) (Secteur 4 du CRT Reporter)

Les émissions et puits de carbone de ce secteur en 2022 sont présentés dans le tableau 4 du cadre commun de présentation (CRT).

Les absorptions du secteur UTCATF, sont en 2022 de :

0,07 ktCO₂eq

Les absorptions pour l'année de référence (1990) recalculée sont de :

0,0011 ktCO₂eq

Soit une variation de :

-34,7% (+0,04 ktCO₂eq)

Figure 68. Emissions de GES du secteur UTCATF

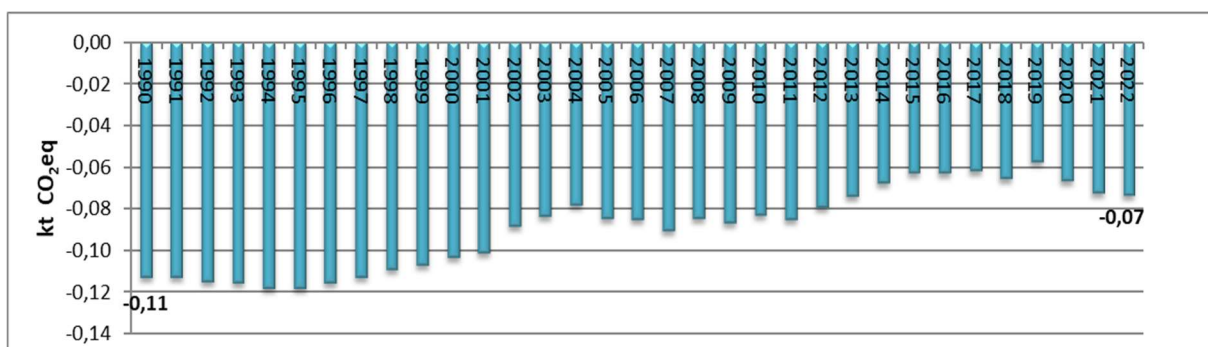
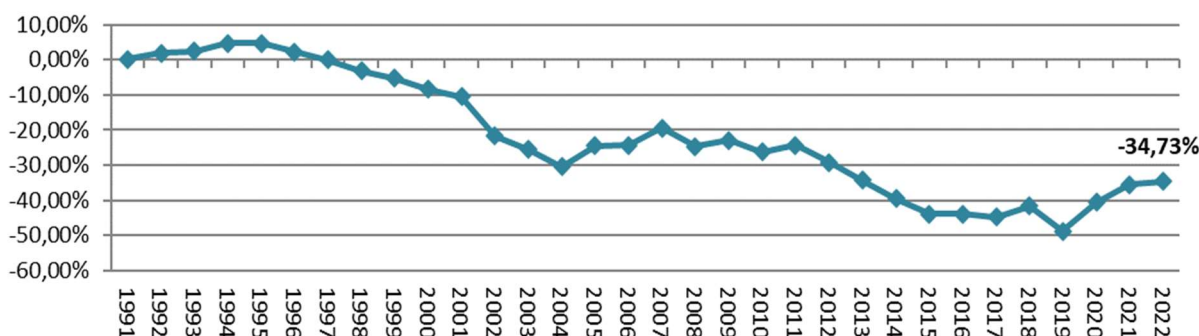


Figure 69. Evolution des absorptions de GES du secteur UTCATF



9. Secteur des Déchets (Secteur 5 du CRT Reporter)

Les émissions et puits de carbone du secteur des déchets en 2022 sont présentées dans le tableau 5 du cadre commun de présentation (CRT).

Les émissions du secteur déchets, sont en 2022 de :

0,46 ktCO₂eq

Les émissions pour l'année de référence (1990) recalculées sont de :

0,7 ktCO₂eq

Soit une variation de :

-31% (+0,2 ktCO₂eq)

Les émissions du secteur des déchets représentent : 0,6% des émissions globales en 2022.
Les émissions du secteur des déchets représentent : 0,7% des émissions globales en 1990.

Figure 70. Evolution des émissions de GES du secteur des déchets entre 1990 et 2022

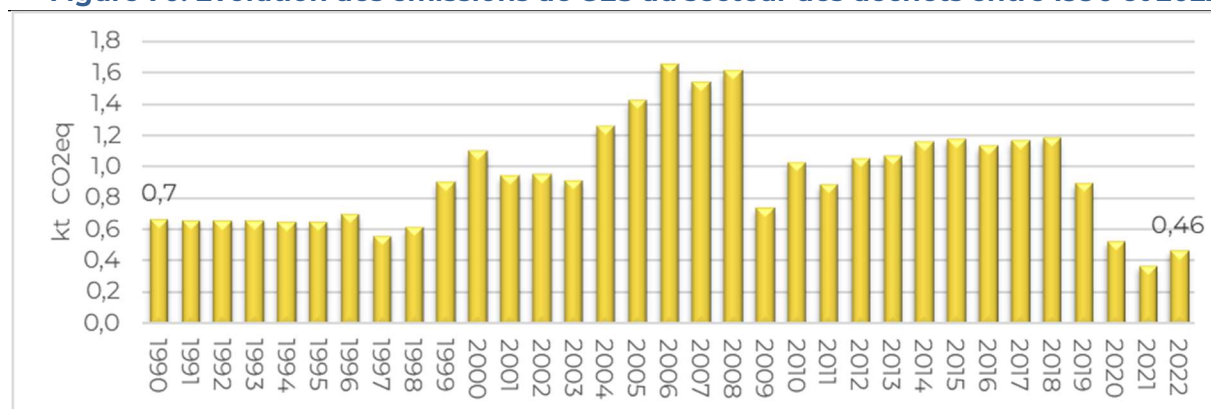
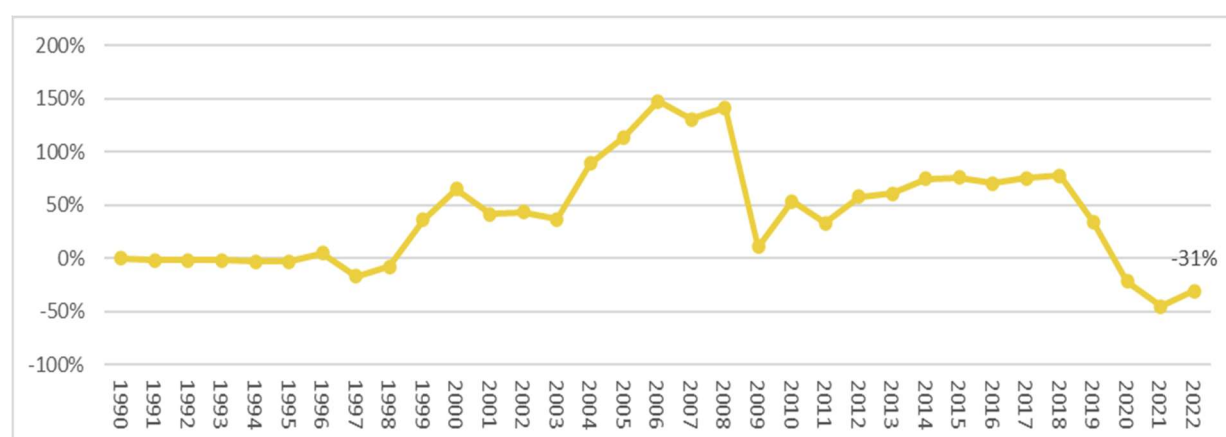


Figure 71. Evolution des émissions de GES du secteur des déchets par rapport 1990



Les émissions du secteur « Déchets » sont exclusivement constituées par le traitement des eaux résiduaires (5D-5D1 : *Waste water treatment and discharge*).

Le niveau d'émission de cette catégorie est proportionnel aux variations de la population et de la charge en polluants des eaux résiduaires à traiter, au regard notamment des capacités de traitement.

F. PROJECTIONS ET EFFETS DES POLITIQUES ET MESURES

La Principauté de Monaco s'est engagée à réduire de 55% en 2030 ses émissions nationales, par rapport à celles de l'année de référence 1990, et à atteindre la neutralité carbone en 2050.

Afin d'appréhender ses engagements de réduction des émissions de GES, les politiques et mesures sont traduites en termes de projections des émissions de gaz à effet de serre à échéances 2030 et 2035.

Ces projections ont été établies à partir des politiques et mesures décrites dans le chapitre 4, pour lesquelles il convient de distinguer :

- Les mesures, prises par Monaco, qui ont des effets directs sur les émissions comptabilisées, comme la quantité de déchets incinérés.
- Les mesures, prises par l'Union européenne ou la France, et qui ont des effets sur les émissions de la Principauté de Monaco, comme l'incorporation de biocarburants dans l'essence vendue sur le territoire.
- Des mesures prises par Monaco, qui contribuent à la diminution des émissions de la Principauté, mais qui sont difficilement comptabilisables, et peuvent participer à un effort qui dépasse le seul plan territorial, telle que la politique de mobilité.
- Des mesures, prises par Monaco, qui participent à la politique énergétique et climatique locale, mais qui ne se répercutent pas sur les émissions de la Principauté, comme les mesures visant à la diminution de la consommation électrique.

Pour établir les projections des émissions de GES, les politiques et mesures sont appliquées pour chacun des secteurs et calculées suivant la méthodologie utilisée dans le cadre de la réalisation du Rapport National d'Inventaire (NID).

Une grande part des données d'activité utilisées pour calculer ces émissions ont pour origine des dires d'experts ou des chiffrages directs. Ces chiffrages sont projetés à échéance 2030, 2035 et 2040 suivant les scénarios d'évolution planifiés, la méthode utilisée est donc une méthode par comptabilisation.

Pour les politiques et mesures qui ont des effets qui ne sont pas directement quantifiables (par exemple la politique de mobilité), les projections sont établies au travers de scénarii d'évolution des activités basés sur la tendance d'évolution des émissions qui est observée, ainsi que des facteurs qui peuvent affecter la tendance d'évolution : tels que l'accroissement de la population, l'accroissement du parc de véhicules, l'accroissement du territoire et du patrimoine bâti.

La description des scénarii d'évolutions est détaillée, pour chacun des secteurs, au point 5.1 « Projection des émissions par secteur – Hypothèses et méthodologies ».

Conformément aux Directives de la CCNUCC pour l'établissement des communications nationales des Parties visées à l'Annexe I de la Convention (Décision 6/CP.19) les projections des émissions de gaz à effets de serre se basent sur un scénario avec mesures (AME), qui est établi sur la base des politiques et mesures mises en œuvre et adoptées, telles que décrites dans la Communication Nationale. Ce scénario comprend également les mesures prises par l'Union européenne et/ou la France, et qui ont un effet sur les émissions de Monaco.

Elles se basent également sur un scénario « avec mesures complémentaires » (AMC) qui intègre en complément du scénario « avec mesures » des politiques et mesures ayant une forte probabilité d'être adoptées.

1. Projections des émissions de GES

Les graphiques et les tableaux suivants présentent l'évolution des émissions de GES hors UTCATF.

Les émissions de GES de 1990 recalculées, hors UTCATF et avec UTCATF, sont estimées respectivement à 102,74 ktCO₂eq et à 102,63 ktCO₂eq.

Les émissions globales de GES, hors UTCATF, sont estimées, pour le scénario avec mesures, à 56,46 ktCO₂eq en 2030, 57,87 ktCO₂eq en 2035 et 55,76 ktCO₂eq en 2040 par rapport à 1990, soit respectivement une baisse de 44,4%, 43% et 46,5% par rapport à 1990.

Les émissions globales de GES, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 53,54 ktCO₂eq en 2030, 41,13 ktCO₂eq en 2035 et 36,93 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une baisse des émissions de 47,3%, de 59,5% et de 64,6% par rapport à 1990.

Figure 72. Projections des émissions globales de GES pour Monaco (hors UTCATF)

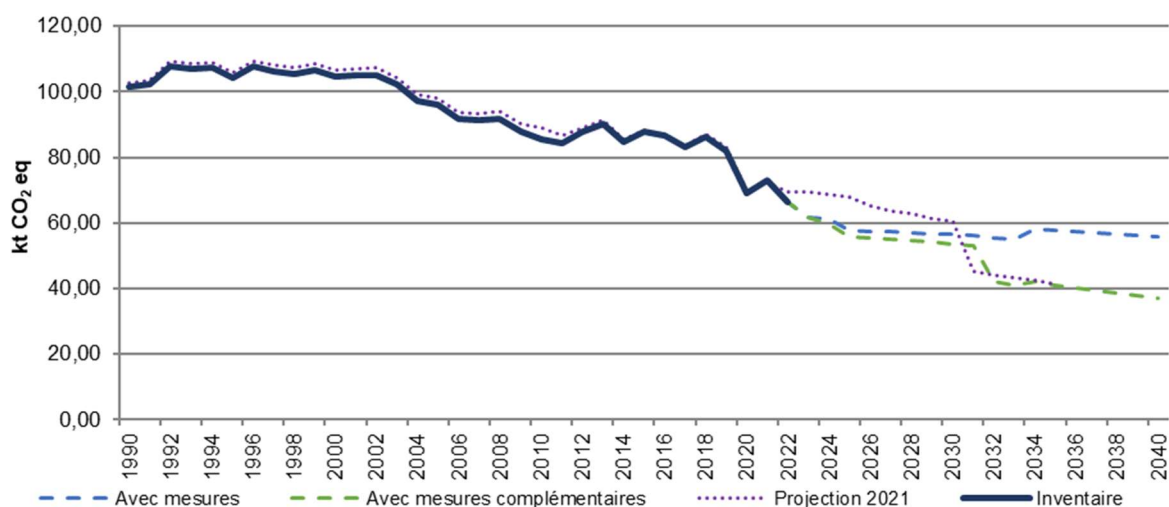


Figure 73. Projections des émissions globales de GES de Monaco pour le scénario avec mesures

Informations relative à l'actualisation des projections des émissions de gaz à effets de serre d'un scénario "avec mesures"														
Emissions et capture de GES Nettes							Emissions et capture de GES Projetées							
(kt CO2 eq)							(kt CO2 eq)							
Année de base	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	2022	2025	2030	2035	2040
Total avec UTCATF	101,80	101,40	104,07	104,57	95,91	85,61	88,05	82,22	69,20	73,04	66,46	57,61	56,38	55,68
Total hors UTCATF	101,91	101,51	104,19	104,67	96,00	85,69	88,01	82,17	69,27	73,11	66,53	57,69	56,46	55,76

Figure 74. Projections des émissions globales de GES de Monaco pour le scénario avec mesures complémentaires

Informations relative à l'actualisation des projections des émissions de gaz à effets de serre d'un scénario "avec mesures complémentaires"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Evolution des bunkers internationaux

Les données relatives au Bunkers internationaux concernent les secteurs de l'aviation et de la navigation internationales.

Les émissions de GES du secteur des bunkers internationaux, sont estimées pour le scénario avec mesures à 11,86 ktCO₂eq en 2030, 12,01 ktCO₂eq en 2035 et 12,16 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une hausse des émissions de 75%, de 78% et de 80% (par rapport à 1990).

Les émissions de GES du secteur des bunkers internationaux, sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 10,97 ktCO₂eq en 2030, 11,08 ktCO₂eq en 2035 et 11,19 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une hausse des émissions de 62,4%, de 64% et de 65,6% (par rapport à 1990).

Figure 75. Projections des émissions globales de GES pour les bunkers internationaux

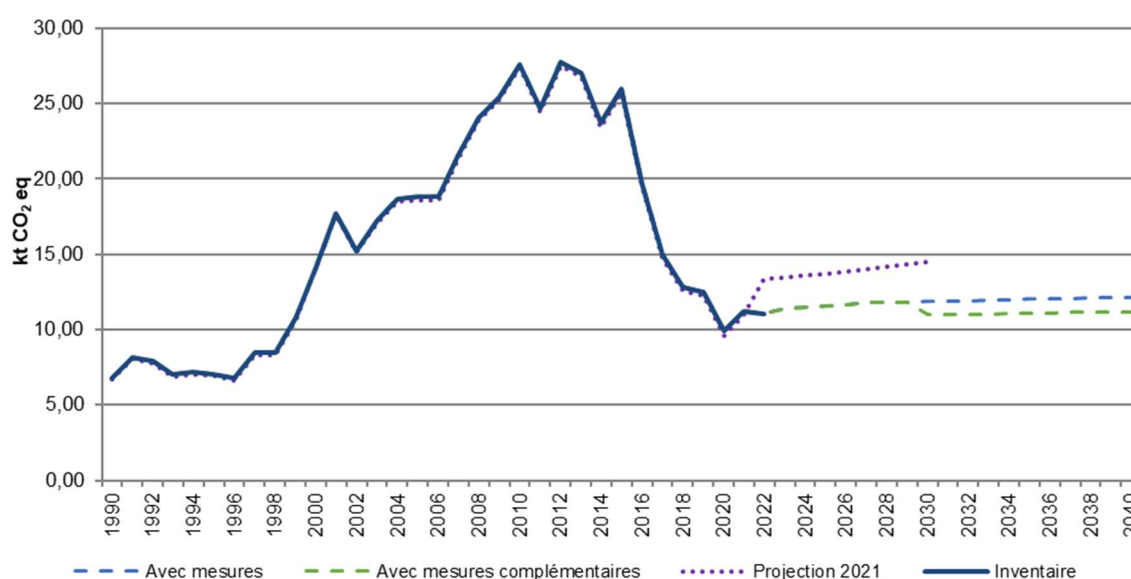
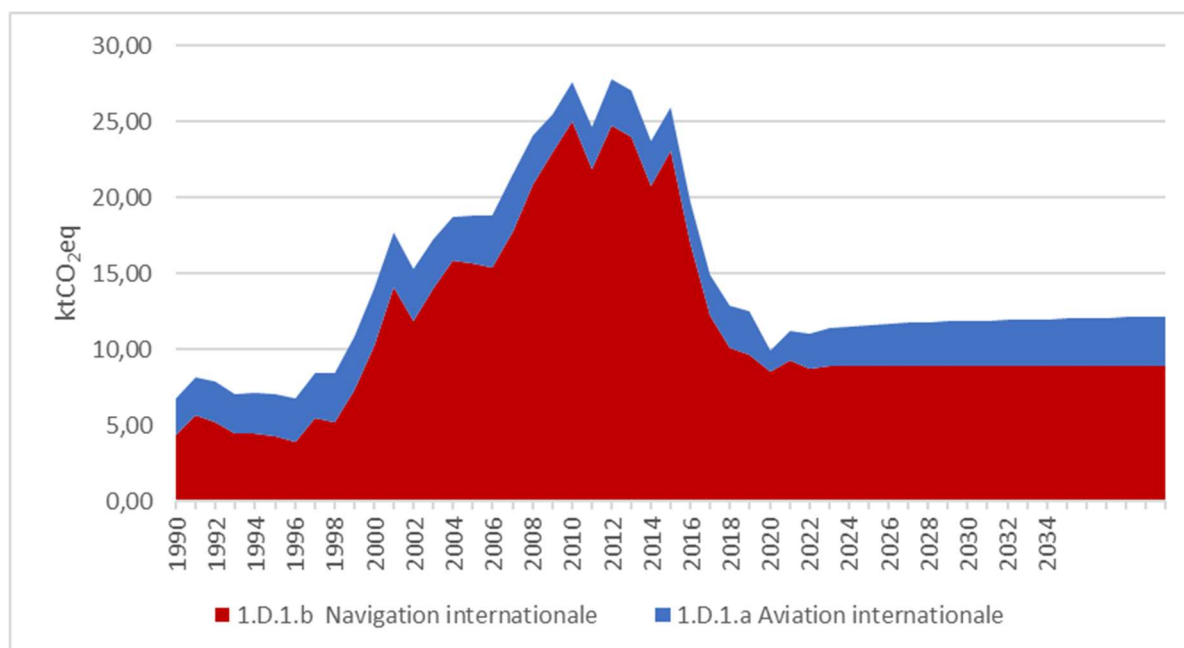


Figure 76. Projections des émissions de GES pour l'aviation internationale et la navigation internationale



Les projections des émissions pour les bunkers internationaux sont calculées selon les méthodologies décrites dans le paragraphe III.D.3

3. Projection des émissions par secteur – Hypothèses et méthodologies

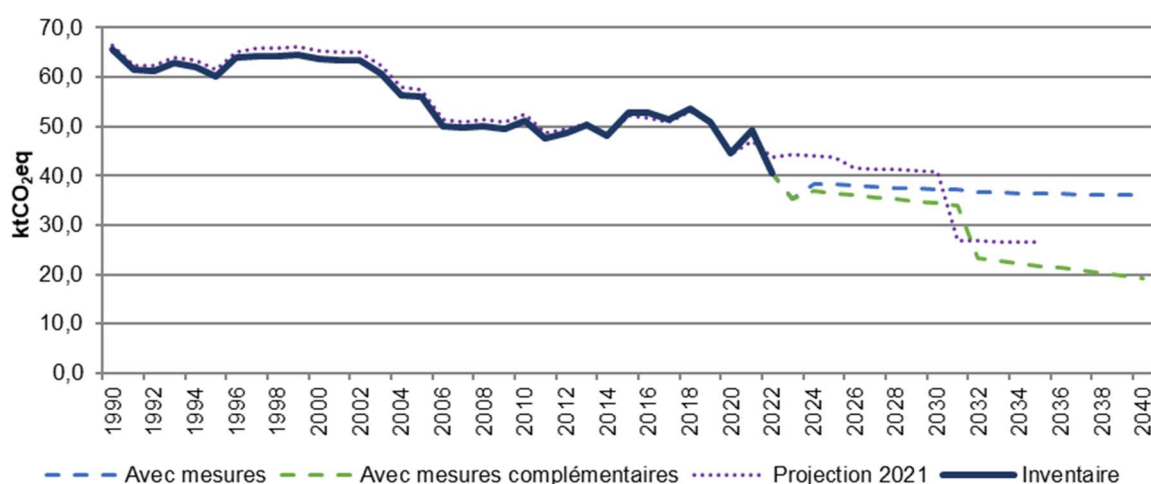
Les chapitres suivants présentent les projections des émissions pour les différents secteurs suivant le scénario avec mesures (AME) et le scénario avec mesures complémentaires (AMC).

a) Secteur de l'énergie (hors transport)

Les émissions de GES du secteur de l'énergie, sont estimées pour le scénario avec mesures à 37,23 ktCO₂eq en 2030, à 36,36 ktCO₂eq en 2035 et à 36,01 ktCO₂eq en 2040, soit une réduction des émissions respectivement de 43,2%, 44,5% et 45% par rapport à 1990.

Les émissions de GES du secteur de l'énergie, sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 34,42 ktCO₂eq en 2030, à 21,78 ktCO₂eq en 2035 et à 19,23 ktCO₂eq en 2040, soit une réduction des émissions respectivement de 47,5%, 66,7% et 70% par rapport à 1990.

Figure 77. Projections des émissions du secteur 1 Energie



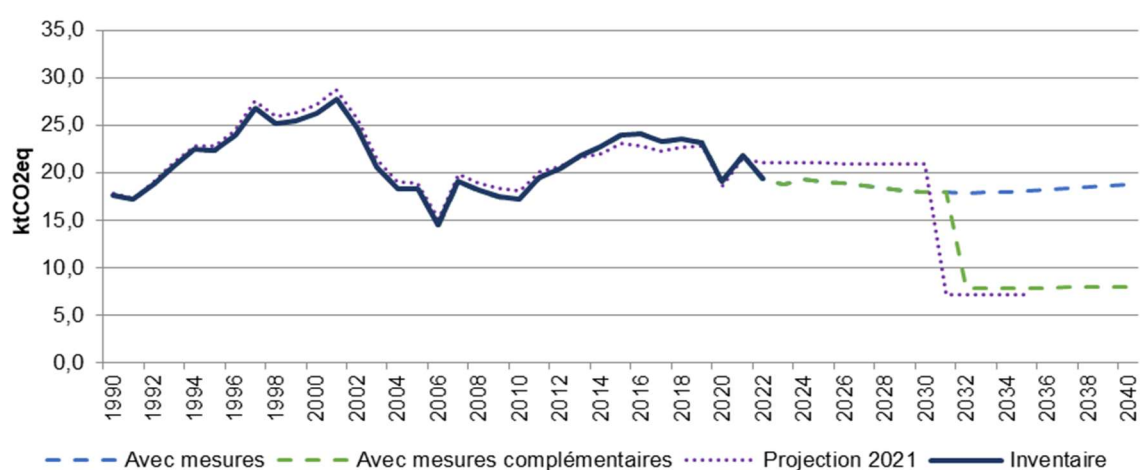
1. 1.A.1 Production d'énergie

Les émissions de GES du secteur de la production d'énergie sont estimées pour le scénario avec mesures à 17,89 ktCO₂eq en 2030, à 18,07 ktCO₂eq en 2035 et à 18,78 ktCO₂eq en 2040, soit une augmentation respectivement de 1,3%, de 2,3% et de 6,3% par rapport à 1990.

Les émissions de GES du secteur de la production d'énergie sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 17,89 ktCO₂eq en 2030, à 7,87 ktCO₂eq en 2035 et à 7,93 ktCO₂eq en 2040, soit une augmentation respectivement de 1,25%, puis une baisse de 55,5% et de 55,1% par rapport à 1990.

Les émissions de ce secteur sont dues à la production d'énergie thermique pour le chauffage et la climatisation du réseau de distribution urbain de chaud et de froid du quartier de Fontvieille. La production d'énergie est majoritairement réalisée par la valorisation énergétique des déchets. Les émissions de ce secteur comprennent également la valorisation énergétique des déchets verts, ainsi que les apports d'énergies complémentaires (fioul lourd ou gaz naturel) dans le cadre de ce réseau de distribution.

Figure 78. Projections des émissions du secteur 1.A.1.a.1 sur la production d'énergie



(a) 1.A.1.a.1 Fioul lourd

Le fioul lourd répertorié au sein de ce secteur, est uniquement celui qui est consommé par la centrale de production du réseau chaud-froid de Fontvieille. Ce fioul lourd est utilisé en tant qu'énergie complémentaire après avoir épuisé séquentiellement : les apports énergétiques de vapeur en provenance de l'usine de valorisation des déchets, ainsi que le gaz naturel comme source d'énergie complémentaire de premier rang.

La projection est réalisée à partir de la consommation moyenne de carburant. A partir de 2031, la Centrale de production de Chaleur et de Froid va passer d'une énergie de secours « fioul lourd + gaz naturel » à une énergie de secours « gaz naturel + électricité ». Compte-tenu de l'incertitude du futur mix énergétique, il a été fait le choix de transiter la consommation moyenne de fioul lourd vers du gaz naturel, à partir de 2031.

(b) 1.A.1.a.1 Gaz Naturel

Le gaz naturel répertorié au sein de ce secteur, est uniquement celui qui est consommé par la Centrale de Production de Chaleur et de Froid. Ce gaz est utilisé en tant qu'énergie complémentaire en remplacement du fioul lourd.

Dans le cadre de la modernisation de cette centrale de production, l'utilisation complémentaire de combustibles fossiles tel que le fioul lourd et le gaz naturel doit être progressivement abandonnée, au profit de gaz naturel et d'électricité.

(c) 1.A.1.a.1 Valorisation énergétique de la co-incinération des déchets solides et des boues d'épuration

Hypothèses communes aux Scénarii AME et AMC

Nous détaillons ici les hypothèses communes aux deux Scénarii AME et AMC pour les deux flux de déchets distincts : déchets de Monaco et déchets des communes limitrophes.

Flux de déchets solides en provenance de Monaco (hors boues d'épuration)

Conformément à l'ensemble des politiques et mesures décrites dans le paragraphe précédemment dédié, tous les objectifs ont été traduits en termes de diminution de GES à atteindre à 2030 pour l'ensemble des catégories de déchets (hors boues d'épuration). Cette mise en œuvre progressive est appliquée dès l'année 2024, linéairement jusqu'à atteindre les différents objectifs chiffrés à 2030 suivants :

- Une diminution de -0,5 ktCO₂eq induite par les actions du Pacte entreprise et de la consigne (correspondant à un retrait de 230 tonnes de plastiques et de papier/carton) ;
- Une diminution de -1,0 ktCO₂eq induite par le respect de la réglementation plastique à usage unique et la mise en place d'une économie circulaire en Principauté (correspondant à un retrait de 464 tonnes de plastiques) ;
- Une diminution de -1,5 ktCO₂eq induite par la sensibilisation et la charte éco-événements ainsi que d'autres actions (correspondant à un retrait de 232 tonnes pour toutes les catégories de déchets incinérés, et de 247 tonnes de plastiques)

Flux de déchets solides en provenance des communes limitrophes

La même hypothèse a été adoptée pour les deux scénarii concernant le tonnage pour les déchets en provenance des communes limitrophes. Cette valeur ne devant pas dépasser la valeur de 17.100 tonnes, cette valeur seuil est celle qui a été imposée pour le flux de déchets français dès 2024. En effet, un Accord a été signé entre Monaco et la France permettant l'élimination jusqu'à 17 100 tonnes de déchets (Ordures Ménagères) au sein de l'UVET en

provenance des communes limitrophes françaises (CARF ainsi que la Communauté de Communes du Pays des Paillons).

(i) Scénario AME

Flux des boues d'épuration

Dans le cas du Scénario AME, les boues d'épuration ont été évaluées en adoptant la valeur nominale de traitement de l'Usine de Valorisation Energétique des déchets (UVET). À savoir que l'on peut au maximum incinérer un tonnage de boues correspondant à 12% du tonnage de déchets totaux incinérés l'année en cours (d'après la capacité maximale de tonnage de boues pouvant être incinérées par l'UVET en conservant une valeur de PCI du mélange suffisante pour effectuer l'incinération du contenu de la fosse).

(ii) Scénario AMC

Nous détaillons ici les hypothèses spécifiques au Scénario AMC, pour le flux de déchets Monaco et communes limitrophes (déchets incinérés) d'une part, ainsi que le flux de boues d'épuration.

Flux de déchets solides en provenance de Monaco (hors boues d'épuration) et des communes limitrophes

En complémentarité des mesures décrites précédemment dans le cas du Scénario AME, nous considérons ici la requalification de l'usine d'incinération qui, si elle avait lieu, serait prévue à l'horizon 2032.

Cette requalification doit permettre dans le cadre du traitement des déchets :

- De donner la priorité à la production d'énergie
- D'orienter vers la valorisation matière les plastiques;
- D'améliorer la technologie de traitement des déchets
- De conserver un très haut niveau de traitement des fumées
- De continuer à traiter les boues d'épuration des eaux usées, voire d'augmenter la quantité de boues incinérées en améliorant le processus de séchage de celles-ci.

Dans ce cadre, il serait envisagé de fixer une valeur d'émissions maximales de CO₂ fossile correspondant à un abattement de 55% des émissions par rapport à une année de référence.

Flux des boues d'épuration

En ce qui concerne le flux de boues d'épuration pouvant être prises en charge, il est envisagé dans le cadre du projet de requalification de l'usine d'incinération, d'améliorer le séchage des boues d'épuration pour atteindre un taux de siccité des boues de 70%.

(d) Sensibilité

En termes de sensibilité cette section montre la forte influence de la mise en œuvre ou non des différentes politiques et mesures présentées au chapitre 3. Energie — Production Publique d'Electricité et de Chaleur.

En effet, par exemple, si le flux de déchets en provenance des communes limitrophes était augmenté ou s'il y était mis fin, la courbe de tendance projetée dans le cadre du scénario AME serait fortement modifiée.

2. 1.A.2 Industries manufacturières et construction

Les émissions de GES des Industries manufacturières et construction sont estimées pour le scénario avec mesures à 5,66 ktCO₂eq en 2030, 2035 et 2040, soit une augmentation des émissions de 106,4% par rapport à 1990.

Figure 79. Projections des émissions du secteur 1.A.2 Industries manufacturières et construction



Le secteur 1.A.2 concerne les consommations de combustibles et les émissions des « Engins mobiles non routiers » (EMNR) de la construction et du BTP (1.A.2.g.vii) et les consommations de gaz naturel, de fioul domestique et de combustibles liquides de substitution par les industries (1.A.2.g.viii).

Il doit être précisé qu'à Monaco il n'existe pas d'industrie métallurgique, sidérurgique ou de chimie lourde, et que les industries présentes sont situées dans des immeubles.

3. 1.A.2.g.vii Engins mobiles non routiers

Le secteur 1.A.2.g.vii concerne les consommations de combustibles et les émissions des engins mobiles non routiers (EMNR) de la construction et du BTP. De 1990 à 2011, les EMNR consomment du fioul domestique puis du Gazole Non Routier à partir de 2011 (conformément au Code des douanes français, applicable à Monaco). On considère que l'ensemble du GNR vendu à Monaco est consommé dans ces EMNR. À partir de 2019, du GTL (*Gas To Liquid*), combustible fossile liquide produit à partir de gaz naturel est également consommé par les EMNR à Monaco. Puis en 2020, apparaît un nouveau combustible : le BTL (*Biomass to Liquid*).

(a) 1.A.2.g.vii GNR

Il n'y a pas pour le moment de politique ou mesure concernant l'utilisation du GNR pour les engins de chantier, une valeur moyenne a donc été adoptée sur la période projetée.

(b) 1.A.2.g.vii GTL

Concernant la consommation de GTL on considère que la consommation totale de ce secteur est constante et égale sur la période projetée à la valeur moyenne de cette consommation totale sur la période antérieure.

4. 1.A.2.g.viii Combustion stationnaire – Secteur industriel

Les catégories sources d'émissions comptabilisées au sein de ce secteur (1.A.2.g.viii) concernent la combustion de gaz naturel, de fioul domestique, et autres combustibles (depuis le NIR 2024) destinée très majoritairement au chauffage et à la climatisation des bâtiments.

(a) 1.A.2.g.viii Gaz naturel et autres combustibles gazeux (biométhane, GPL)

Pour les hypothèses de projection du gaz naturel, du biométhane ainsi que du GPL, se référer à la section « Eléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130.

(b) 1.A.2.g.viii Fioul domestique et autres combustibles liquides (GTL, BTL, ...)

Pour les hypothèses de projection du fioul domestique et autres combustibles liquides se référer à la section « Eléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130.

5. 1.A.4 Autres Secteurs de l'énergie – Consommation de combustible pour la combustion stationnaire des établissements commerciaux, publics (1.A.4.a) et du secteur résidentiel (1.A.4.b)

Les émissions de GES des « autres secteurs de l'énergie » (combustion stationnaire) sont estimées pour le scénario avec mesures à 12,88 ktCO₂eq en 2030, 11,85 ktCO₂eq en 2035 et 10,81 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions 69,3 %, de 71,8 % et de 74,3% par rapport à 1990.

Les émissions de GES des autres secteurs de l'énergie (combustion stationnaire) sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 10,12 ktCO₂eq en 2030, et 7,54 ktCO₂eq en 2035 et 4,97 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions 75,9%, de 82% et de 88,2% par rapport à 1990.

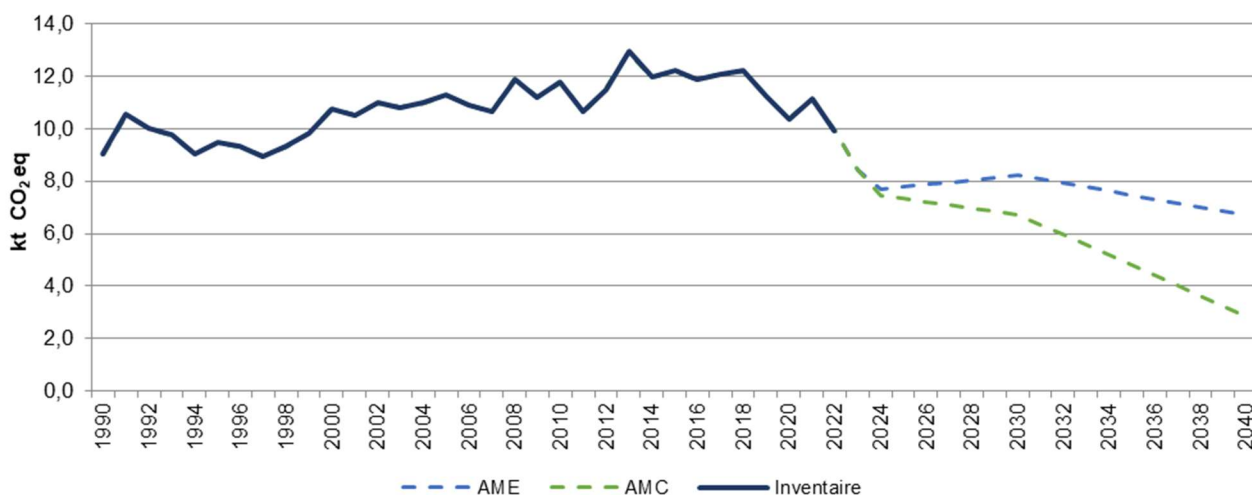
Figure 80. Projections des émissions du secteur 1.A.4 Autres secteurs de l'énergie



6. Éléments communs aux secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b

(a) Gaz naturel

Figure 81. Gaz naturel - Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b



On observe une première phase d'augmentation de la consommation du gaz naturel privilégié au fioul domestique, renforcé en 2003 avec l'interdiction du fioul domestique dans les constructions neuves.

A partir de 2013 (le pic de consommation de la période), une seconde phase semble se profiler au cours de laquelle la consommation s'est stabilisée.

Plusieurs pistes de politiques coordonnées, mises en place ces dernières années, peuvent expliquer cette tendance notamment le fait que le Gouvernement ait décidé de renforcer son maillage du territoire en réseaux de chaud/froid ou de boucles d'eau tempérée, l'installation de pompes à chaleur individuelles, la substitution du gaz pour la cuisson et pour l'eau chaude sanitaire par de l'électricité, ...

L'évolution du gaz naturel est basée sur les tendances établies par la SMEG, Société Concessionnaire de l'électricité et du gaz.

Les projections intègrent en complément les politiques et mesures relatives à ce secteur clé pour la réduction des émissions de GES.

L'ensemble des hypothèses ont été actualisées et affinées par rapport à celles présentées dans la 8^{ème} Communication Nationale (NC8) de la Principauté.

(i) Scénario AME

Le scénario AME prend en compte l'effet des mesures de décarbonation et de rénovation des bâtiments publics et privés, ainsi que le raccordement de bâtiments aux boucles thalassothermiques sur la consommation de gaz. La finesse des données permet de ventiler précisément les abattements obtenus par les politiques et mesures sur la consommation de gaz et de combustibles liquides.

(ii) Scénario AMC

Le scénario AMC évalue la mise en œuvre de mesures complémentaires pour atteindre la totalité des potentiels d'abattement des émissions de gaz à effet de serre ciblés, ainsi qu'une extension des boucles thalassothermiques sur la consommation de gaz.

(b) Biométhane

Lors de la NC8, l'ensemble de la consommation de biométhane était présenté au sein du secteur 1.A.4.b. Nous avons fait le choix ici depuis le NIR 2024, de séparer la part consommée dans chacun des trois secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b respectivement.

Pour réduire le poids carbone fossile du gaz naturel, du biométhane est consommé à hauteur de 10% de la consommation de gaz total depuis 2021.

(c) Fioul domestique

Figure 82. Fioul domestique – Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b

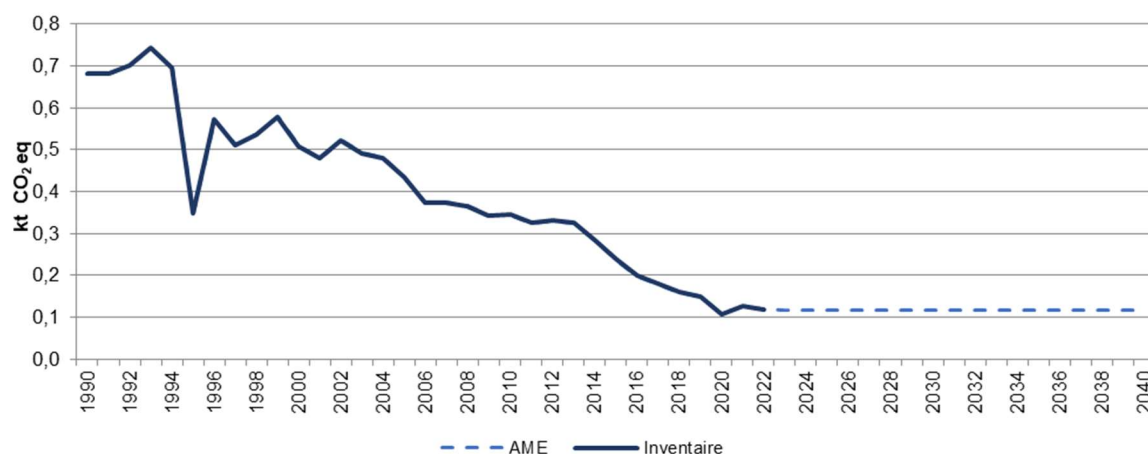


La projection prend en compte l'interdiction du fioul depuis 2022 et sa substitution par des combustibles liquides dont le facteur d'émission est supérieur à 0,180 gCO₂/kWh. Des dérogations ponctuelles et temporaires ont été octroyées pour des raisons techniques.

(d) GPL

Dans le cadre de la NC8, l'ensemble de la consommation de GPL était présentée au sein du secteur 1.A.4.b. Nous avons fait le choix ici depuis le NIR 2024, de séparer la part consommée dans chacun des trois secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b respectivement.

Figure 83. GPL - Emissions totales pour les secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b



La consommation de GPL ne fait pas l'objet de mesures spécifiques. La tendance de consommation de ce combustible vise à diminuer, en lien avec l'ensemble des mesures mises en œuvre et adoptées pour réduire les besoins énergétiques du secteur. Aussi, il a été fait le choix d'appliquer une valeur moyenne sur la période projetée.

(e) GTL et BTL

Dans le cadre de la NC8, l'ensemble des consommations de GTL et de BTL étaient présentées au sein du secteur 1.A.4.b. Nous avons fait le choix ici depuis le NIR 2024, de séparer la part consommée dans chacun des trois secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b respectivement.

Figure 84. GTL - Emissions des secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b

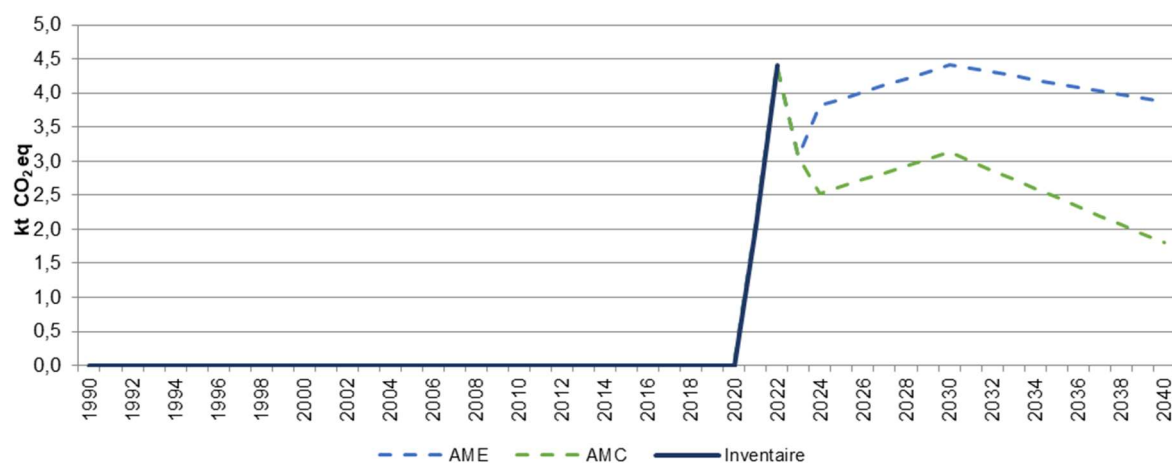
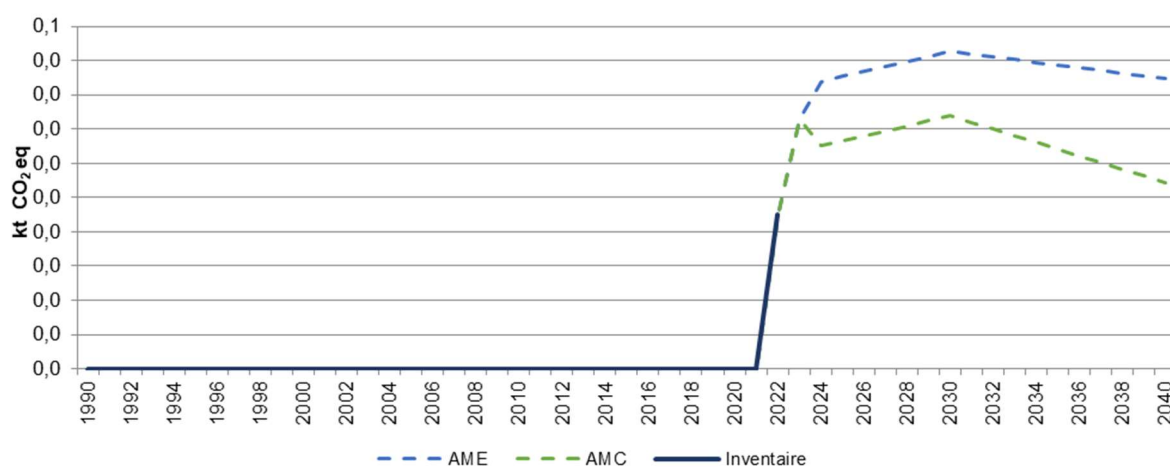


Figure 85. BTL - Emissions des secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b



(i) Scénario AME

Suite à l'interdiction des combustibles liquides, dont le facteur d'émission est supérieur à 180 gCO₂/kWh, du fioul domestique a été substitué par des combustibles liquides composés de 30% de BTL et 70% de GTL. Les projections intègrent l'effet des politiques et mesures en termes d'évolution des consommations de combustibles.

(ii) Scénario AMC

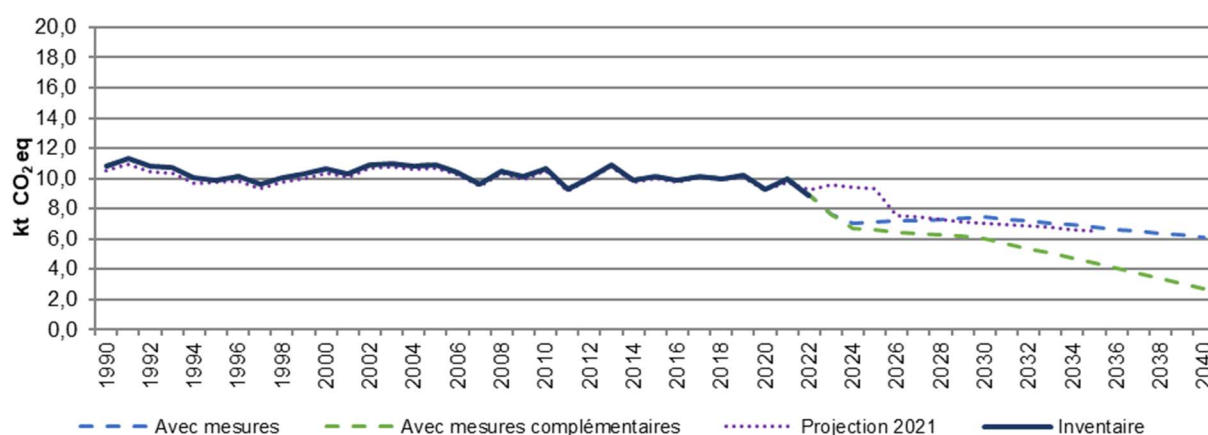
Dans le cas du scénario avec mesures complémentaires, les diminutions de consommations reportées concernent un plus grand nombre de bâtiments.

(f) Sensibilité

En termes de sensibilité des secteurs 1.A.2.g.viii, 1.A.4.a et 1.A.4.b, le rythme de mise en œuvre des différentes politiques et mesures, notamment en lien avec l'adhésion de la population et la décision de réaliser des travaux de rénovation et de décarbonation influera sur les trajectoires.

7. 1.A.4.a - Etablissements commerciaux et publics

Figure 86. Projections des émissions du secteur 1.A.4.a Autres secteurs de l'énergie – Établissements commerciaux et publics



(a) 1.A.4.a Gaz naturel et combustibles gazeux (biométhane, GPL)

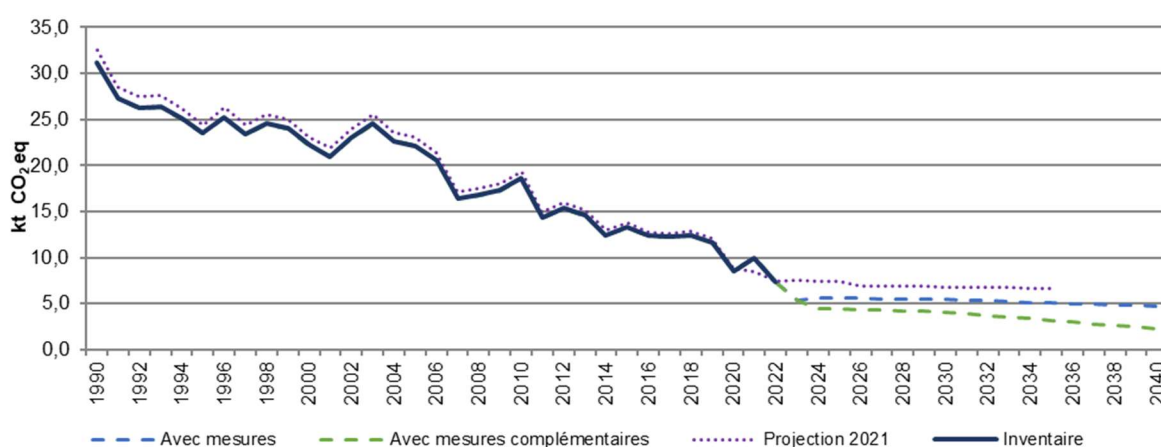
Pour les hypothèses de projection du gaz naturel, du biométhane ainsi que du GPL, se référer à la section « Éléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130

(b) 1.A.4.a Fioul domestique et autres combustibles liquides (GTL, BTL, ...)

Pour les hypothèses de projection du fioul domestique et autres combustibles liquides, se référer à la section « Éléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130

8. 1.A.4.b - Secteur résidentiel

Figure 87. Projections des émissions du secteur 1.A.4.b Autres secteurs de l'énergie - Secteur résidentiel



(a) 1.A.4.b Gaz naturel et combustibles gazeux (biométhane, GPL)

Pour les hypothèses de projection du gaz naturel, du biométhane ainsi que du GPL, se référer à la section « Eléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130.

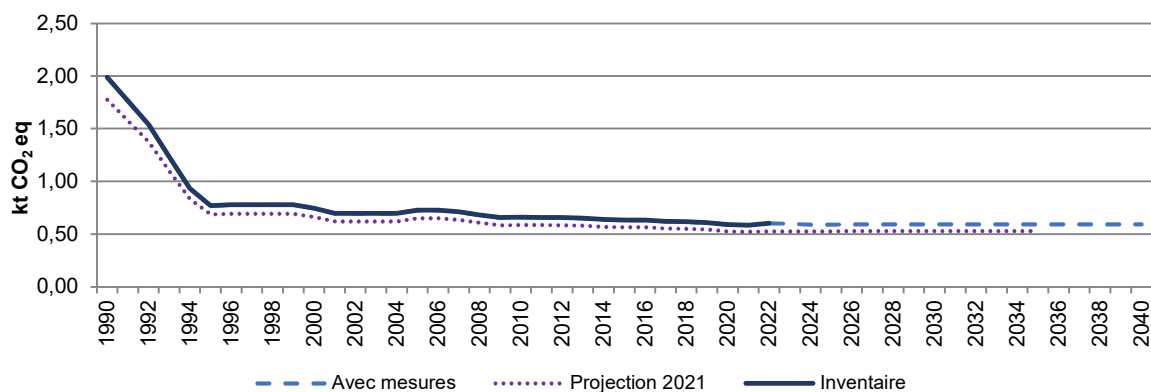
(b) 1.A.4.b Fioul domestique et combustibles liquides (GTL, BTL, ...)

Pour les hypothèses de projection du fioul domestique et autres combustibles liquides, se référer à la section « Eléments communs aux secteurs 1.A.2.g.vii, 1.A.4.a et 1.A.4.b », p130.

9. 1B Emissions fugitives à partir des combustibles

Les émissions de GES du secteur des émissions fugitives à partir des combustibles sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,59 ktCO₂eq en 2030, en 2035 et en 2040 soit une réduction des émissions 70,2% par rapport à 1990.

Figure 88. Projections des émissions du secteur 1B émissions fugitives



Le réseau gaz de la Principauté a été progressivement renouvelé en PEHD, ce qui a conduit à une importante réduction des émissions fugitives. La longueur du réseau de Monaco augmentera légèrement avec le projet d'extension du territoire.

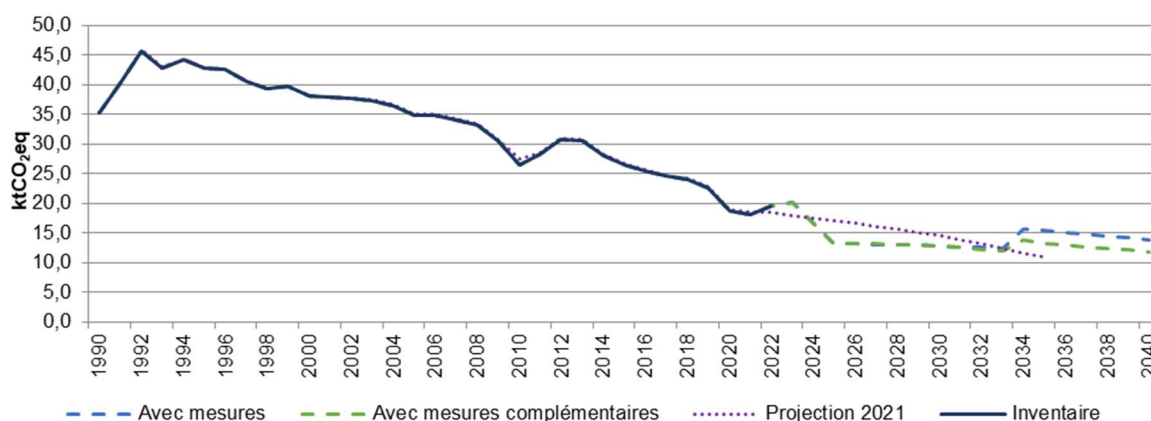
Le scénario d'évolution est corrélé au scénario d'évolution de la quantité et de la qualité du gaz naturel distribué, développés dans le secteur « 1A4 gaz naturel ».

b) Transport

Les émissions de GES du secteur des transports sont estimées pour le scénario avec mesures à 12,85 ktCO₂eq en 2030, à 15,35 ktCO₂eq en 2035 et à 13,86 ktCO₂eq en 2040, Soit respectivement une réduction des émissions de 63,5%, de 56,4% et de 67,6% par rapport à 1990.

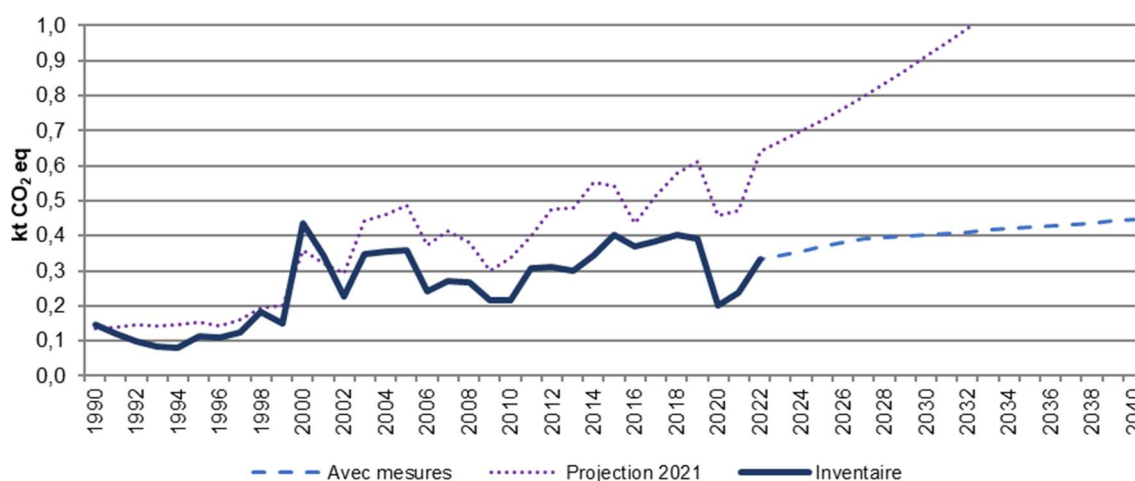
Les émissions de GES du secteur des transports sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 12,73 ktCO₂eq en 2030, à 13,19 ktCO₂eq en 2035 et à 11,82 ktCO₂eq en 2040, Soit respectivement une réduction des émissions de 63,8%, de 62,5% et de 72,4% par rapport à 1990.

Figure 89. Projections des émissions du secteur 1A3 Transport



1. 1A3a Aviation nationale

Figure 90. Projections des émissions du secteur de l'aviation domestique



La projection a été actualisée par rapport au modèle précédent et la méthodologie d'estimation des émissions a été modifiée.

La projection est réalisée à partir de l'évolution de la donnée d'activité fournie par la Direction de l'Aviation Civile qui attend d'ici 2027, un retour à l'activité observée en 2019 et puis à la hausse celle-ci de 1% par an jusqu'en 2040. Cette évolution est appliquée aux ventes de carburants, la proportion national/international restant inchangée.

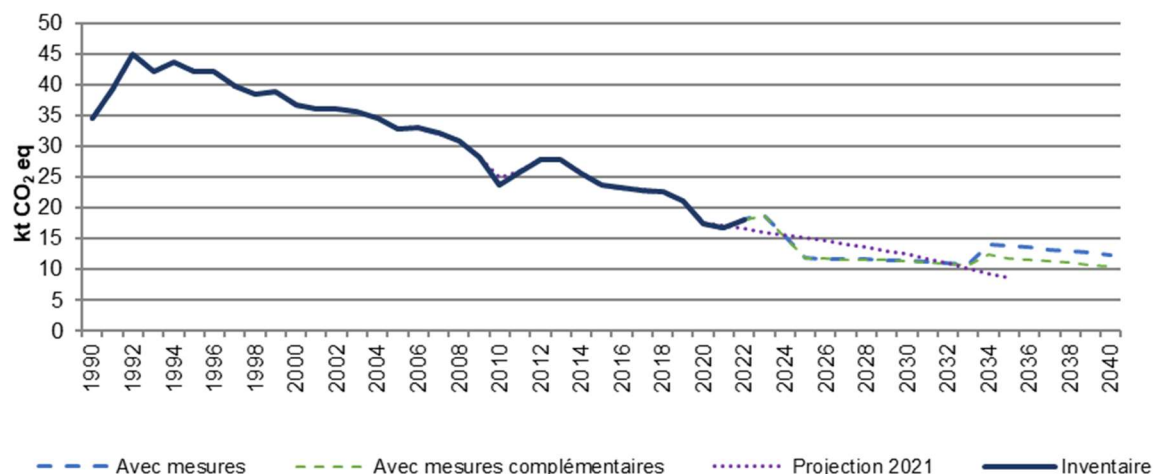
Un scénario avec mesures complémentaires est également calculé avec l'hypothèse additionnelle que l'ensemble du carburant aérien vendu en Principauté contiendra un taux de 30% de biocarburant à partir de 2030.

2. 1A3b Transport routier

Afin d'affiner l'évaluation de l'impact des actions mises en œuvre pour la mobilité en Principauté, un changement méthodologique de calcul a eu lieu. Par rapport à l'ancien modèle, la nouvelle méthodologie s'appuie davantage sur l'impact estimé de chaque

mesure sur le trafic en Principauté : les gains en kilomètres évités sont répartis sur les parcs de véhicules permettant ainsi d'estimer les gains induits de consommations de carburants et donc de les corrélérer ensuite aux ventes de carburants.

Figure 91. Projections des émissions du secteur routier



Les scénarios d'évolution des émissions du transport routier sont basés sur :

- L'évolution du parc de véhicules immatriculé à Monaco en catégories, volumes, âge, énergie et motorisation.
- L'évolution des ventes de carburants sur le territoire.

Ces évolutions sont cependant difficiles à mettre en perspective en particulier dans les conditions propres au territoire de Monaco. D'une part, le marché de l'automobile est actuellement en mutation notamment par rapport à l'essor de l'offre de véhicules proposant des motorisations alternatives. D'autre part, l'évolution de l'énergie vendue à Monaco à destination du transport routier est en constante diminution depuis 1992. Cette diminution est à l'inverse de l'augmentation du parc de véhicules et du trafic qui est observé. En outre, cette évolution ne peut également être corrélée à des indicateurs ou des scénarios économiques. Aussi l'évolution des ventes à Monaco, peut avoir pour origine des conditions locales telles que le prix des carburants, la diminution des points de vente et leur moindre facilité d'accès par rapport aux stations qui se trouvent en périphérie de Monaco. Les ventes de carburants dépendent également de la fermeture des stations et il est difficile d'en évaluer l'impact (report sur d'autres stations sur le territoire ou report sur les stations françaises voisines).

Parc monégasque projeté

Dans ce contexte, un parc monégasque projeté est utilisé dans les trois scénarios (SME, AME et AMC), afin d'évaluer les impacts des politiques et mesures sur la mobilité.

Pour la projection de ce parc, les hypothèses retenues sont :

- l'amélioration progressive de l'efficacité énergétique des véhicules
- l'évolution du parc : le passage progressif d'une motorisation thermique à des motorisations hybrides et électriques, selon les tendances observées ces dernières années
- une augmentation tendancielle du nombre de véhicules, avec un renouvellement du parc entre 7 et 10 ans et un taux de nouvelles immatriculations constantes dans le temps
- la réglementation européenne UE 2023/851 interdisant la vente de véhicules neufs thermiques à partir de 2035, avec exception pour les véhicules thermiques utilisant

des e-fuels, une tendance à la diminution de véhicules neufs thermiques a été appliquée.

(i) Scénario AME

Ce scénario est basé sur l'évolution projetée de trafic dépendant de l'évolution attendue de la population, des emplois et des opérations immobilières pouvant impacter le trafic. Cette donnée est issue d'un modèle de trafic développé par la Direction de la Prospective de l'Urbanisme et de la Mobilité.

Il intègre la mise en œuvre du parking de délestage des Salines en entrée de ville, ainsi qu'une diminution du trafic en Principauté due à des actions de mobilité telles que l'augmentation du trafic TER (train express régional), la mise en place du covoiturage, le développement du réseau de vélo en libre-service Monabike, l'augmentation de la fréquentation des bus urbains de la Compagnie des Autobus de Monaco (CAM) et le développement du télétravail.

Pour les mesures visant principalement les pendulaires (télétravail, covoiturage, parking de délestage, train TER), il est émis l'hypothèse que cela impacte 40% du parc et du trafic monégasques.

Pour Monabike, il est émis l'hypothèse que cela impacte les 2 Roues<50cc monégasques.

Pour l'optimisation des lignes de bus CAM, il est supposé que cela impacte les véhicules et deux roues monégasques circulant sur la Principauté.

L'impact du remplacement progressif de la flotte de bus thermiques CAM par des bus électriques est directement corrélé aux ventes de diester.

(ii) Scénario AMC

On ajoute aux actions de mobilité du scénario AME la diminution de trafic due aux parkings de délestage de la Brasca, Roquebrune Cap Martin et Moneghetti, ainsi qu'une utilisation augmentée des trains TER.

Les hypothèses sur le covoiturage, la fréquentation des bus CAM et de l'utilisation de Monabike restent inchangées.

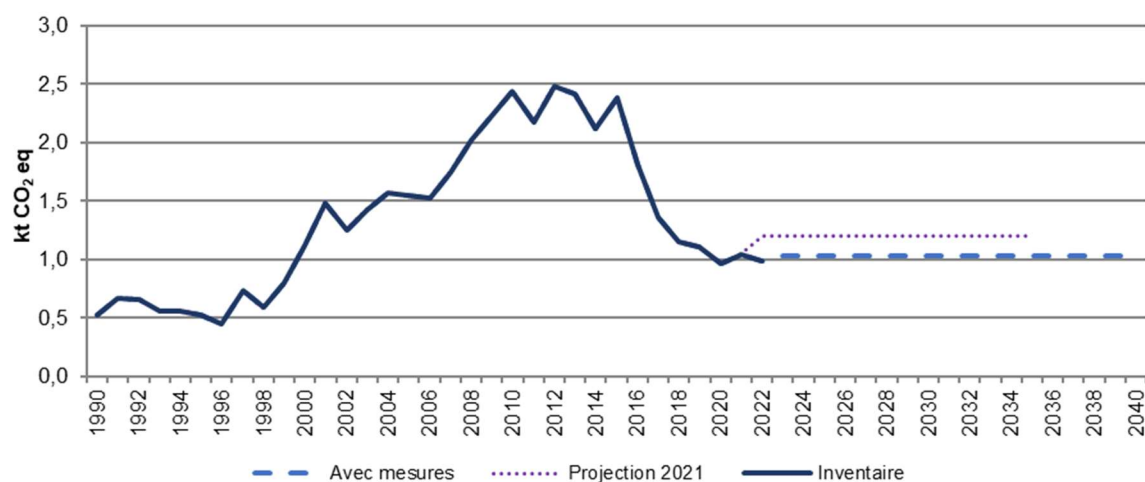
Pour chaque scénario, il est ainsi possible de modéliser le trafic en Principauté entre 2025 et 2040, et de le corréliser à d'hypothétiques ventes de carburant, sur la base des ventes de carburants observées en 2022 pour un trafic donné en 2022.

L'introduction de biocarburants dans les carburants est basée sur l'hypothèse basse des inventaires français jusqu'en 2040. Aucun carburant alternatif n'est ici pris en compte, à l'exception de diester spécifiquement affecté aux bus de la CAM (pour quelques bus thermiques de réserve, en attendant la transition complète de la flotte CAM thermique en électrique)

Les ventes de carburants projetées prennent en compte la fermeture de la station-service Charles III dès fin 2024, en supposant un report des ventes sur les autres stations monégasques de 50%. Cette station est le principal point de distribution de carburant sur le territoire. Monaco dispose à ce jour de 5 stations-service.

3. 1A3d Navigation nationale

Figure 92. Projections des émissions du secteur de la navigation domestique



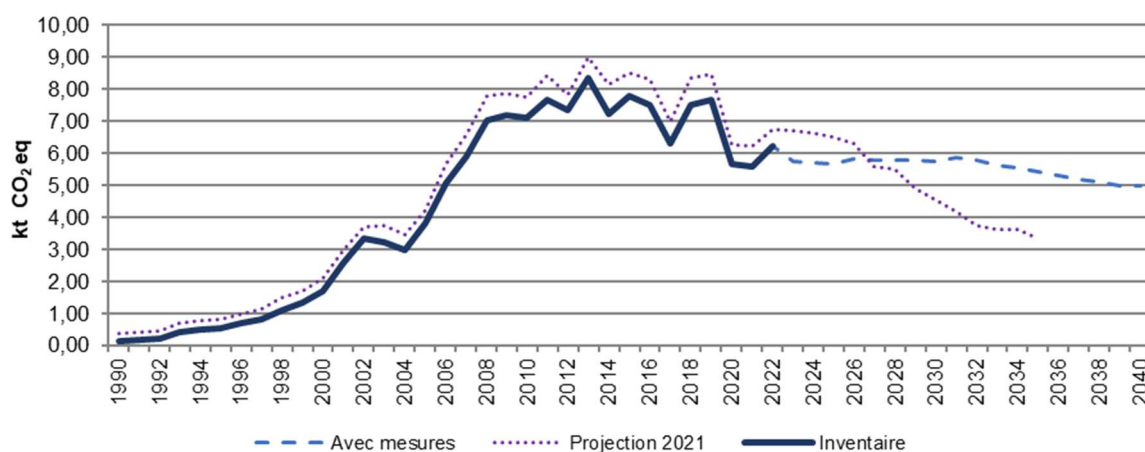
A ce jour, aucune mesure ferme n'a été actée dans le secteur de la navigation. La valeur des consommations en 2022, qui rejoint les niveaux d'avant COVID, est donc prise en compte et projetée sur l'ensemble de la période jusqu'à 2040. La répartition nationale/internationale est maintenue constante entre 2022 et 2040.

Bien qu'une hausse des ventes de carburants ne puisse être écartée, elle semble à l'heure actuelle peu probable.

c) Secteur des procédés industriels

Les émissions de GES des procédés industriels sont estimées pour le scénario avec mesures à 5,77 ktCO₂eq en 2030, 5,43 ktCO₂eq en 2035 et 4,98 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 3856,3%, de 3621% et de 3315% par rapport à 1990.

Figure 93. Projections des émissions du secteur 2 Procédés industriels en ktCO₂eq, hors UTCATF

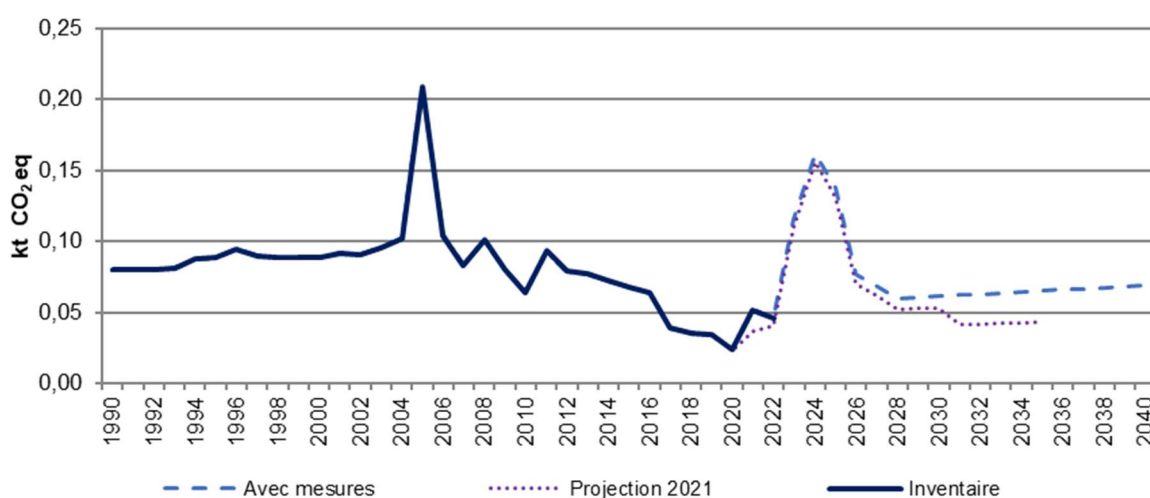


1. 2D – Produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants

Les émissions de GES des produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,06 ktCO₂eq en 2030, 0,07 ktCO₂eq en 2035 et 0,07 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 23,3%, de 18,4% et de 13,5% par rapport à 1990.

Aucune politiques et mesures particulières ne sont mises en œuvre pour ce secteur. Le scénario avec mesures complémentaires est fonction du secteur du transport routier.

Figure 94. Projections des émissions du secteur 2 Produits non énergétiques des carburants et de l'utilisation des solvants



(a) Utilisation de lubrifiant (2D1)

La projection est établie à partir des projections de parc et de vente de carburants décrites dans le 1A3b Transport routier

(b) Utilisation de cire de paraffine (2D2)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle corrélée à l'évolution de la population.

(c) Utilisation de solvants domestiques (2D3a)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle corrélée à l'évolution de la population.

(d) Epandage d'enrobés bitumeux (2D3b)

La projection est réalisée à partir de l'évolution de la donnée d'activité (le nouveau quartier en cours de finalisation (Mareterra) a été pris en compte).

(e) Application de peinture (2D3d)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle relative à chaque type de peinture et en prenant en considération les surconsommations relatives à la livraison de nouveaux projets immobiliers conséquents (Mareterra, musée de la Darse Nord, Testimonio II, Ilot Pasteur, nouveau CHPG, Centre Fontvieille, quartier Saint Roman)

(f) Pressing nettoyage à sec (2D3f)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle

(g) Imprimerie (2D3h)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle.

(h) Traitement du bois (2D3i)

La projection est calculée à partir de l'évolution tendancielle.

(i) Utilisation des colles et adhésifs (2D3j)

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle corrélée à l'évolution de la population.

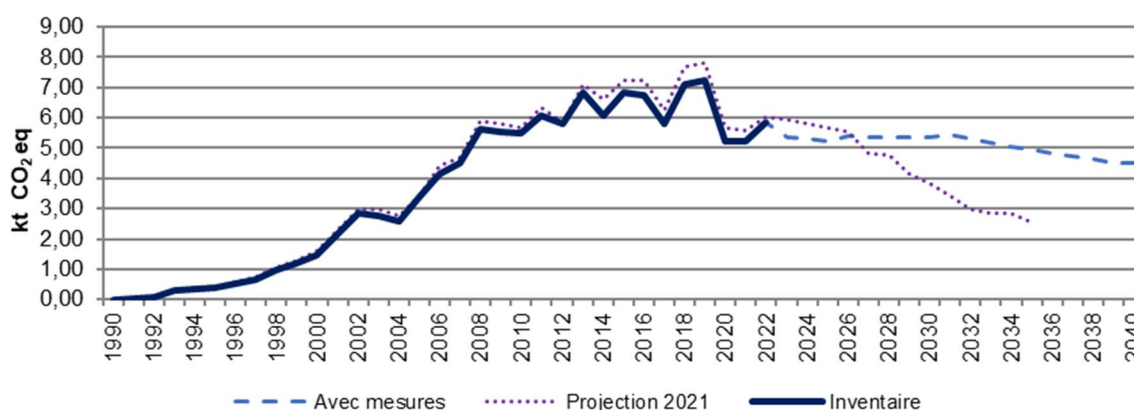
(j) Utilisation d'urée (2D3)

La projection est établie à partir des projections du parc routier et des ventes de carburant, comme décrit dans le paragraphe 1A3b Transport routier

2. 2F - Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone

Les émissions de GES des autres usages et fabrication de produits sont estimées pour le scénario avec mesures à 5,33 ktCO₂eq en 2030, à 4,95 ktCO₂eq en 2035 et à 4,51 ktCO₂eq en 2040.

Figure 95. Projections des émissions du secteur 2F Utilisation de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone



(a) Réfrigération domestique (2F1b).

Il est ici pris en compte la réfrigération domestique des ménages ainsi que la réfrigération dans le secteur hôtelier (équipement des chambres).

La projection est établie à partir de l'évolution tendancielle du nombre d'appareillages des ménages corrélés à l'évolution de la population et à partir de l'évolution tendancielle du nombre de chambres d'hôtels équipées en Principauté, ainsi que de l'évaluation de la durée de vie des équipements.

(b) Climatisation automobile (2F1e).

Le scénario de projection est réalisé sur la base de calcul l'évolution des gaz fluorés dans les véhicules et de la flotte véhicules VP et VUL.

Le gaz R134 de PRG 1430 doit être progressivement substitué par un gaz dont le PRG est inférieur à 150 conformément à la directive 2006/40/CE du parlement européen et du conseil du 17 mai 2006 concernant les émissions provenant des systèmes de climatisation des véhicules à moteur.

Les projections du présent rapport considèrent un changement du gaz de substitution plus progressif que les précédentes projections.

Afin de déterminer les quantités, type et répartition des gaz au sein des véhicules, il est utilisé les données issues de l'étude de l'équipementier NRF.

(c) Climatisation stationnaire résidentielle et commerciale (2F1f).

La projection intègre les échéances d'interdiction d'utilisation de gaz aux PRG élevés conformément au nouveau règlement européen n° 2024/573 applicable à compter du 11 mars 2024. Elle est établie selon les évolutions tendancielle des ventes de nouveau fluide frigorigène à Monaco, des charges originelles des nouveaux équipements, des charges originelles des équipements retirés ainsi que des quantités de destruction intentionnelles.

Les projections du présent rapport intègrent un temps de latence d'application du règlement européen (selon les stocks de gaz détenus sur Monaco, les changements s'opéreront progressivement).

(d) Utilisation de mousse (2F2).

La projection est établie en fonction de l'évolution de la tendance de l'activité corrélée à l'évolution de la population. Elle intègre, de plus, l'interdiction de l'utilisation de gaz avec un PRG supérieur à 150 à compter de 2030.

(e) Utilisation d'aérosols et d'inhalateurs (2F4a).

La projection est établie en fonction de l'évolution de la tendance de l'activité corrélée à l'évolution de la population.

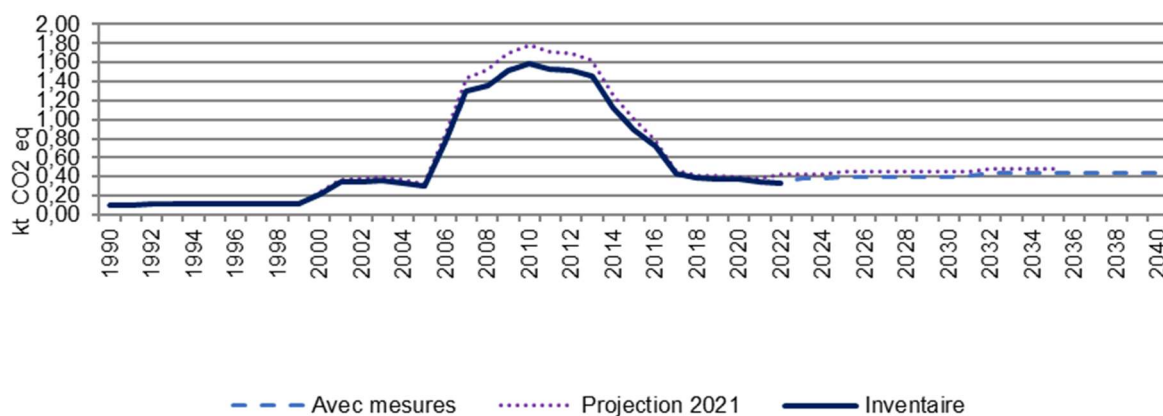
(f) Sensibilité

L'impact des politiques et mesure pour le secteur 2F est directement lié au degré d'application des normes européennes ainsi que des stocks de produits en Principauté.

3. 2G – Autres usages et fabrication de produits

Les émissions de GES du secteur 2G – Autres usages et fabrication de produits sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,40 ktCO₂eq en 2030, à 0,44 ktCO₂eq en 2035 et à 0,47 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une augmentation des émissions de 278,8%, de 317,5% et de 317,6% par rapport à 1990.

Figure 96. Projections des émissions du secteur 2G Autres usages et fabrication de produits



(a) Appareillages Electriques (2G1).

La projection est établie en fonction de l'évolution de la tendance de l'activité. Elle intègre de plus le déploiement nouveaux équipements électriques dans le cadre de projets conséquents sur le territoire (Ville supérieure Ouest, Mareterra, Quartier Saint Roman, nouveau CHPG).

(b) Accélérateurs de particules (2G2b).

La projection est établie avec l'hypothèse d'une acquisition d'un nouvel accélérateur à particules en 2031.

(c) Applications médicales (2G3a).

La consommation de N₂O étant de moins en moins utilisée, la donnée d'activité est considérée comme quasi constante.

(d) N₂O utilisé comme gaz propulseur d'aérosols (2G3b).

La projection est fondée sur les données et hypothèses françaises. Au regard de l'évolution de ce secteur, la donnée d'activité est considérée comme constante.

4. Secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)

Monaco est une Ville-Etat. L'occupation des sols pour l'ensemble du territoire est entièrement constituée d'Etablissements (Cat 4.E) au sens des lignes directrices du GIEC 2019. Il n'existe pas notamment d'utilisation spécifique des terres à des fins d'agriculture ou de foresterie.

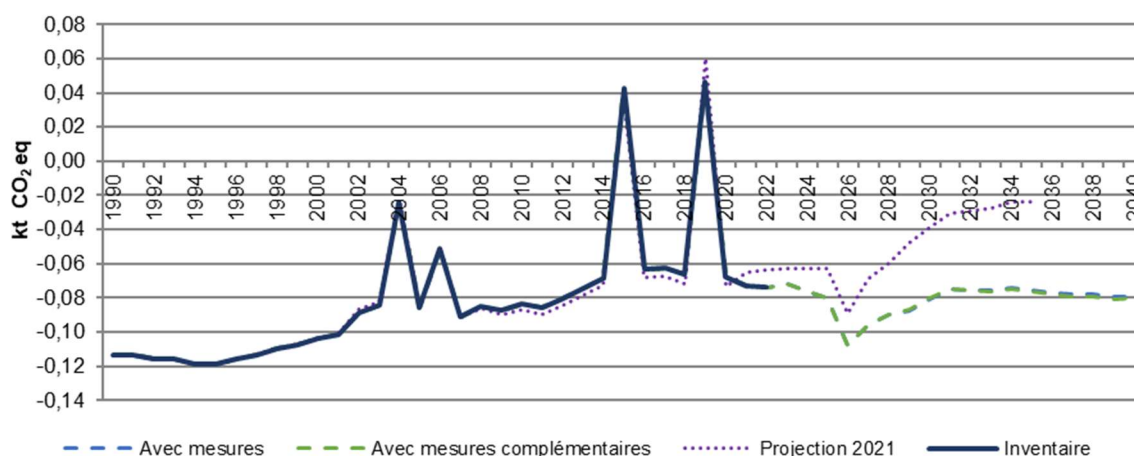
La catégorie d'utilisation des terres « Etablissements » pour les émissions et captures de carbone a été subdivisée en deux sous-catégories :

- La couverture des houppiers des arbres.
- Autres établissements.

Les absorptions de GES de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) sont estimées avec mesures à 0,081 ktCO₂eq en 2030, à 0,075 ktCO₂eq en 2035 et à 0,079 ktCO₂eq en 2040 soit respectivement une diminution des émissions de 28,9% en 2030, de 33,4% en 2035 et en 2040 par rapport à l'année de référence 1990.

Les absorptions de GES de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) sont estimées avec mesures complémentaires à 0,080 ktCO₂eq en 2030, à 0,077 ktCO₂eq en 2035 et à 0,080 ktCO₂eq en 2040 soit respectivement une diminution des émissions de 29,1% en 2030, de 32,5% en 2035 et en 2040 par rapport à l'année de référence 1990.

Figure 97. Projections des émissions du secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)



Au sein du secteur UTCATF, deux sources d'émissions de GES et puits de carbone sont comptabilisés :

- La variation nette de carbone en biomasse active des arbres,
- Les émissions de N₂O par l'utilisation de fertilisants pour les espaces verts et les jardins d'agrément.

L'évolution de la surface totale du territoire a été prise en compte, avec dès 2020, le projet d'extension en mer qui représente 6 hectares de territoire supplémentaire.

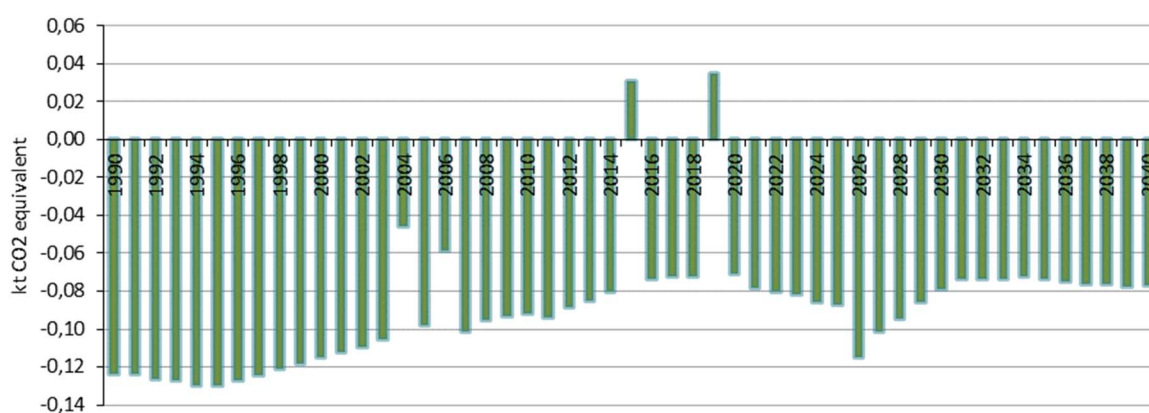
a) Scénario AME

En ce qui concerne les surfaces d'espaces verts, le scénario de projection sans mesure tient compte de la variation de surfaces relatives à la création d'espaces verts publics estimée avec les grands projets d'urbanisme à horizon 2040.

Ainsi les documents d'urbanisme et les plannings prévisionnels ont permis d'estimer l'année de création de ces espaces verts en prenant l'hypothèse que la création intervient en fin de chantier.

En ce qui concerne la surface d'espaces verts représentée par les glacis du Rocher et estimée dans le NIR2024, l'hypothèse retenue est que cette surface reste inchangée pour les projections.

Figure 98. Projections des émissions dues à la biomasse active des arbres Sme (Scénario Sans Mesure)



Les méthodes d'estimations de la variation nette de la biomasse active sont directement liées à la surface d'espace vert. Une perte de surface d'espace vert entraîne une émission de CO₂ (visible pour les années 2015 et 2019). Un gain de surface d'espaces verts entraîne une capture de carbone (visible notamment en 2026 avec l'augmentation de surface d'espace vert sur le projet d'extension en mer).

Conformément à la méthodologie GIEC seules les surfaces en forte croissance sont prises en compte dans le calcul des absorptions. Une période de croissance active de 20 ans a été choisie (période par défaut du GIEC). Au-delà de 20 ans, il est considéré que les arbres atteignent un niveau d'équilibre pour lequel la croissance équivaut à la taille des arbres. Ainsi, à partir de 2027, une diminution de la séquestration carbone est visible, conséquence directe du vieillissement du parc arboré.

Il intègre également les projets de renaturation en cours d'étude qui visent à relier la partie supérieure de la ville depuis le Jardin Exotique au bas du Rocher. Ces projets sont au stade des études préliminaires et représentent 3 200 m² supplémentaires de surfaces d'espaces verts.

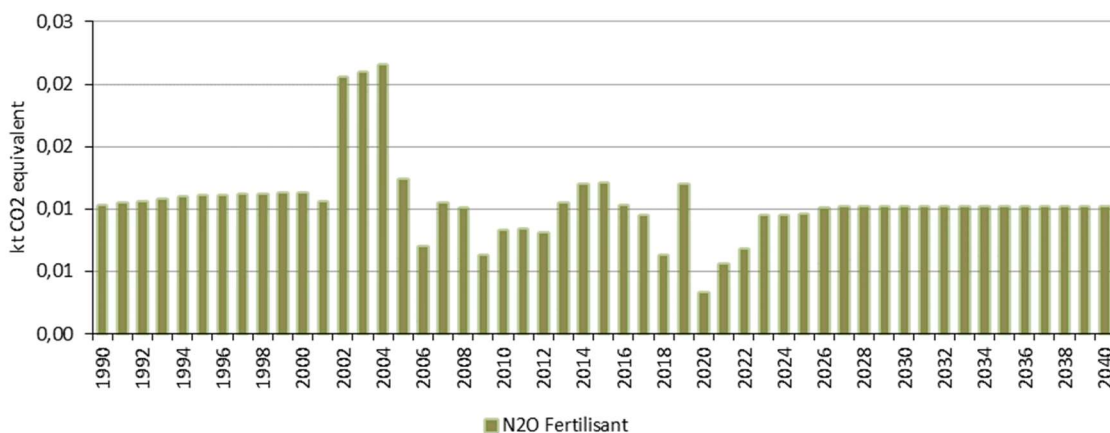
b) Scénario AMC

Le scénario de projection avec mesures complémentaires prend en compte l'ensemble des projets du programme de renaturation en ville. Un premier document de planification estime les surfaces d'espaces verts de l'ensemble de ces projets à 4 375 m².

En ce qui concerne les émissions dues à l'utilisation de fertilisants, l'utilisation moyenne d'engrais est corrélée directement avec les surfaces d'espaces verts. La moyenne est calculée sur les 5 dernières années (à l'exclusion de l'année 2020 qui a représenté une année

particulière avec des quantités d'engrais non représentatives) afin de tenir compte des efforts de réduction des quantités utilisées liés notamment à la démarche ISO 14001 de la Mairie et aux démarches d'écoresponsabilité de la DAU (démarche Espace Vert Ecologique Européen) et de la Société des Bains de Mer.

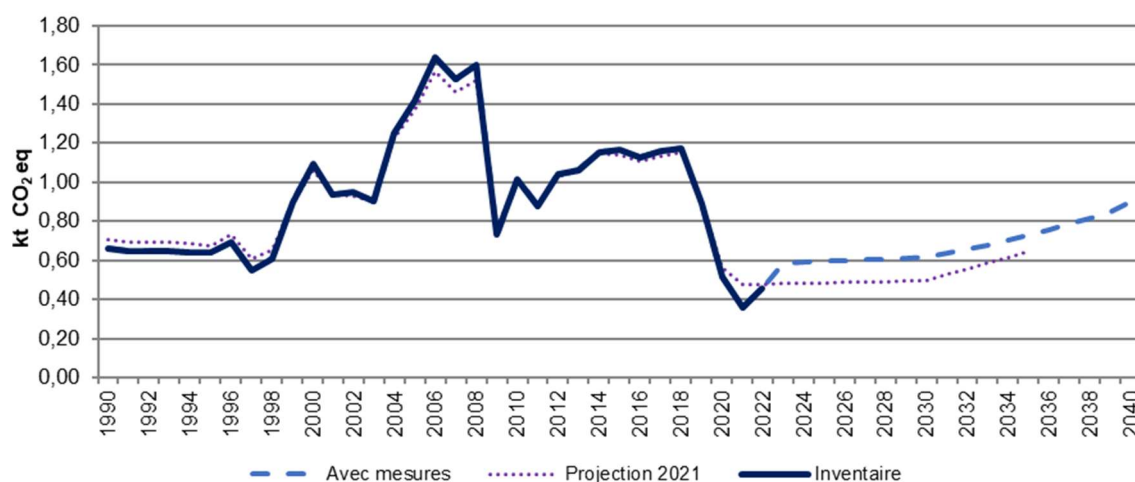
Figure 99. Projections des émissions de N₂O par l'utilisation de fertilisants pour les espaces verts et les jardins d'agrément



5. Secteur des déchets

Les émissions de GES du secteur des déchets sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,62 ktCO₂eq en 2030, à 0,73 ktCO₂eq en 2035 et à 0,90 ktCO₂eq en 2040 soit respectivement une diminution des émissions de 6,9% puis une augmentation de 10,1% et de 40,6% par rapport à l'année de référence 1990.

Figure 100. Projections des émissions du secteur 5 Déchets



a) Eaux usées

Les émissions du secteur des déchets sont issues du traitement des eaux usées (Secteur 5D1 Traitement des eaux résiduaires) et de la crémation. Pour rappel l'incinération des déchets et des boues d'épuration est comptabilisée dans le secteur énergie.

Les projections relatives aux données d'entrée d'usine sont réalisées à partir de projections faites dans le cadre de l'étude des incidences sur l'environnement de l'UTER (EIE) réalisée dans le cadre des travaux de rénovation et redimensionnement de l'usine.

Il est considéré un respect des capacités de traitement jusqu'en 2030, puis il est projeté une dégradation progressive due au vieillissement des installations et à l'augmentation des charges, jusqu'en 2040.

Pour les émissions de CH₄, des volumes de rejets sans traitement annuels dus aux opérations de maintenance ou des dysfonctionnements techniques sont estimés à 44 heures annuels (moyenne des arrêts de surveillance de la station observés entre 2009 et 2019 à l'exclusion des années avec de grands temps d'arrêt pour cause de travaux).

Le paramètre TOW est issu des projections effectuées dans le cadre de l'EIE. Le paramètre S DBO (siccité calculée par différence entre la DBO entrante et sortante, à partir des données de surveillance de la station NIR2024) est calculé selon la même pente que TOW, ces deux paramètres étant dépendants.

Les émissions de N₂O sont uniquement basées sur l'évolution des volumes d'eaux à traiter selon la méthodologie établie en 2019. Avec peu de données d'autosurveillance de la station sous sa nouvelle configuration, les concentrations de NO₂ en sortie de station mesurées avant la période de travaux sont utilisées pour les projections 2023-2040.

Les émissions de NMVOC sont dépendantes des volumes d'eau traitées, le choix d'évolution des données d'activités se porte sur les hypothèses proposées par l'EIE, qui donne des volumes à traiter plus important, dans un souci de cohérence des hypothèses prises et afin d'éviter une sous-estimation des émissions.

b) Crémation

Le secteur de la crémation a été estimé pour la 1^{ère} fois dans le cadre du NIR 2022 et intégré dans le cadre de la présente soumission aux projections des émissions de gaz

Les projections intègrent une augmentation progressive, linéaire et constante du nombre d'incinérations ainsi que la limitation des implants dentaires à base de mercure (Monaco bénéficie du règlement de l'Union Européenne 2017/852 visant à interdire totalement l'utilisation des amalgames dentaires (produits contenant du mercure ajouté)).

6. Projections des émissions par gaz

Les chapitres suivants présentent les projections des émissions pour les différents gaz à effets de serre suivant les scénarios avec mesures (AME).

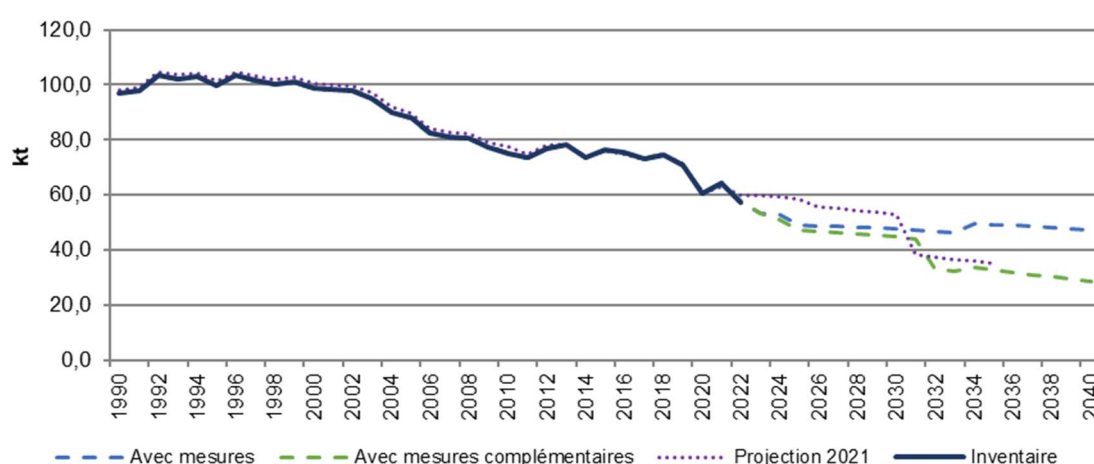
a) Projections des émissions pour le dioxyde de carbone CO₂.

Les émissions de la Principauté sont majoritairement dues à la combustion de carburant pour la production énergétique. De ce fait, le principal gaz à effet de serre qui est émis est le CO₂, qui représentait près de 98% des émissions en 1990.

Les émissions de CO₂, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 47,77 ktCO₂eq en 2030, à 49,33 ktCO₂eq en 2035 et à 47,5 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 50,7%, de 49,1% et de 52,4% par rapport à 1990.

Les émissions de CO₂, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures complémentaires à 44,86 ktCO₂eq en 2030, à 32,67 ktCO₂eq en 2035 et à 28,76 ktCO₂eq en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 53,7%, de 66,3% et de 71,2% par rapport à 1990.

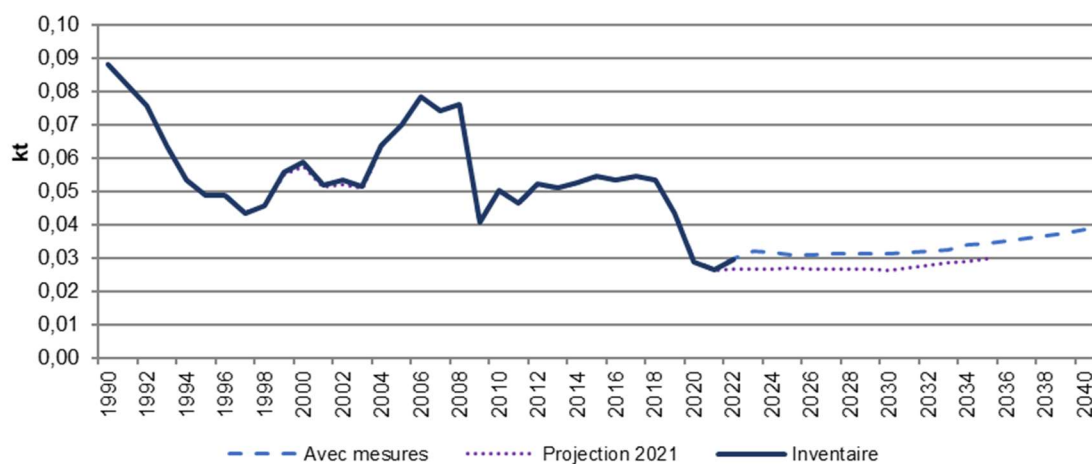
Figure 101. Projections des émissions dioxyde de carbone CO₂



b) Projections des émissions du méthane CH₄

Les émissions de CH₄, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,03 kt en 2030, à 0,03 kt en 2035 et à 0,04 kt en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 64,5%, de 60,9% et de 56,1% par rapport à 1990.

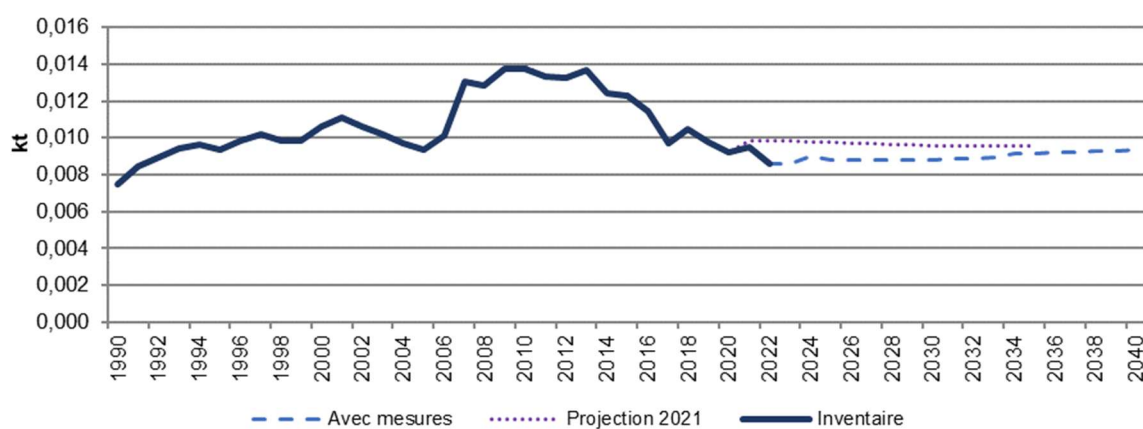
Figure 102. Projections des émissions dioxyde de méthane CH₄



c) Projections des émissions d'oxyde nitreux (N₂O)

Les émissions de N₂O, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,01 kt en 2030, à 0,01 kt en 2035 et à 0,01 kt en 2040, soit respectivement une hausse des émissions de 18,2%, de 23% et de 25,3% par rapport à 1990.

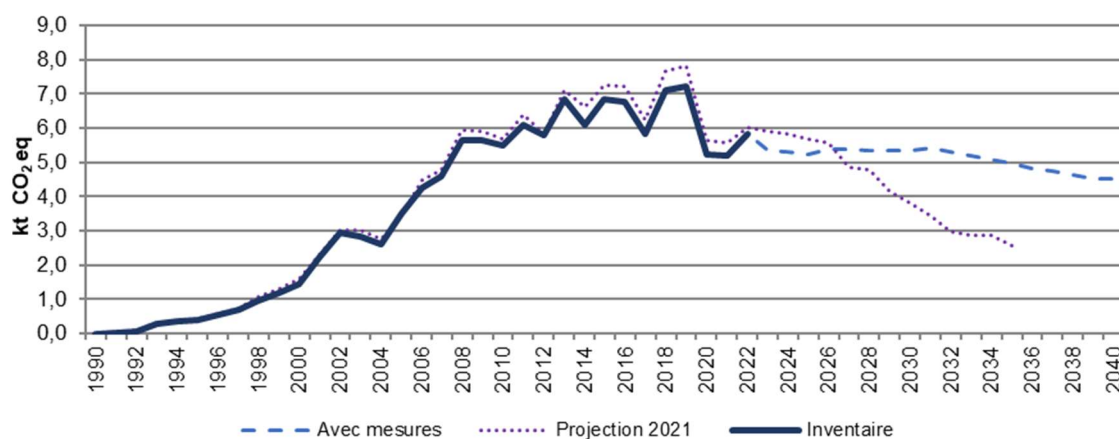
Figure 103. Projections des émissions d'oxyde nitreux N₂O



d) Projections des émissions de HFCs-PFCs

Les émissions de HFCs-PFCs, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 5,33 ktCO₂eq en 2030, à 4,95 ktCO₂eq en 2035 et à 4,51 ktCO₂eq en 2040.

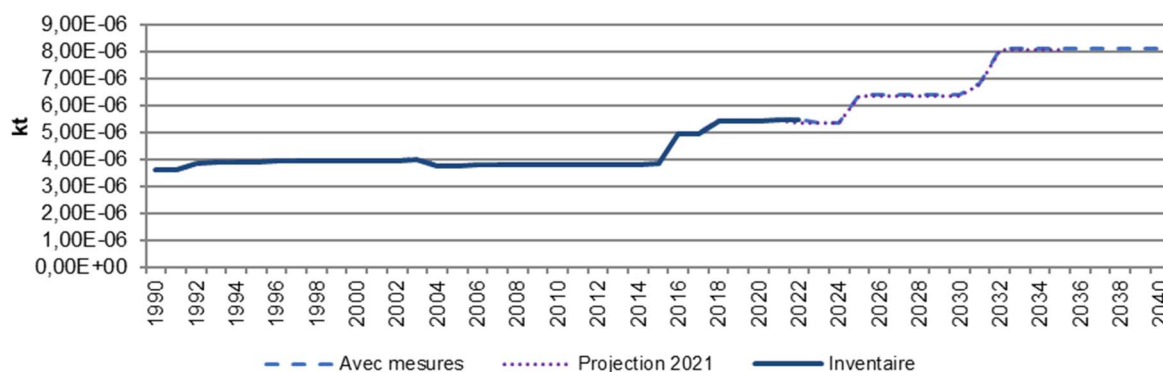
Figure 104. Projections des émissions HFCs-PFCs



e) Projections des émissions de SF₆

Les émissions de SF₆, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 6,4x10⁻⁶ kt en 2030, à 8,1x10⁻⁶ kt en 2035 et à 8,1x10⁻⁶ kt en 2040, soit respectivement une hausse des émissions de 77,5%, de 125,9% et de 105,5% par rapport à l'année de base 1995.

Figure 105. Projections des émissions de SF₆

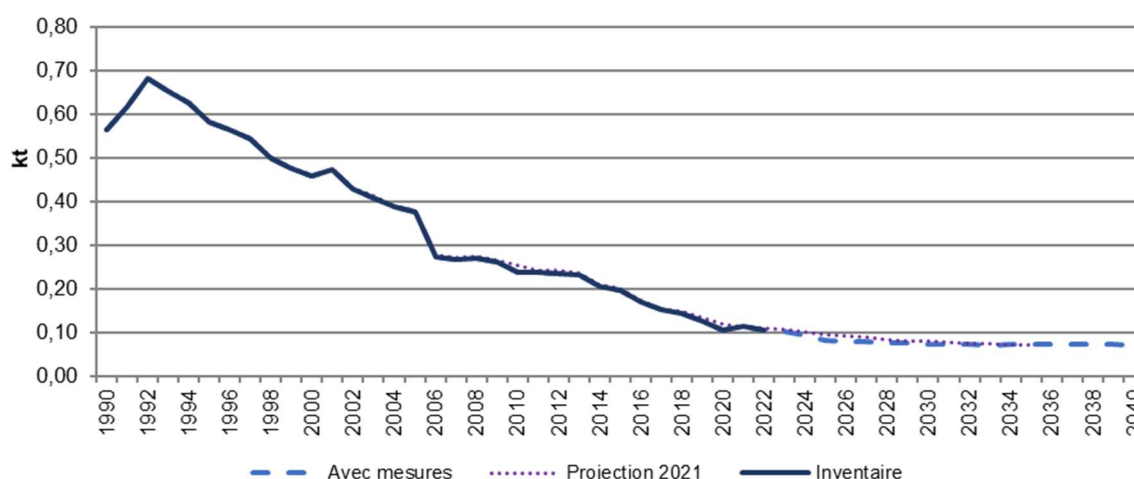


f) Précurseurs et dioxyde de soufre SO₂

1. Oxydes d'Azote NO_x

Les émissions de NO_x, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,07 kt en 2030, à 0,07 kt en 2035 et à 0,07 kt en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 87%, de 87% et de 87,5% par rapport à 1990.

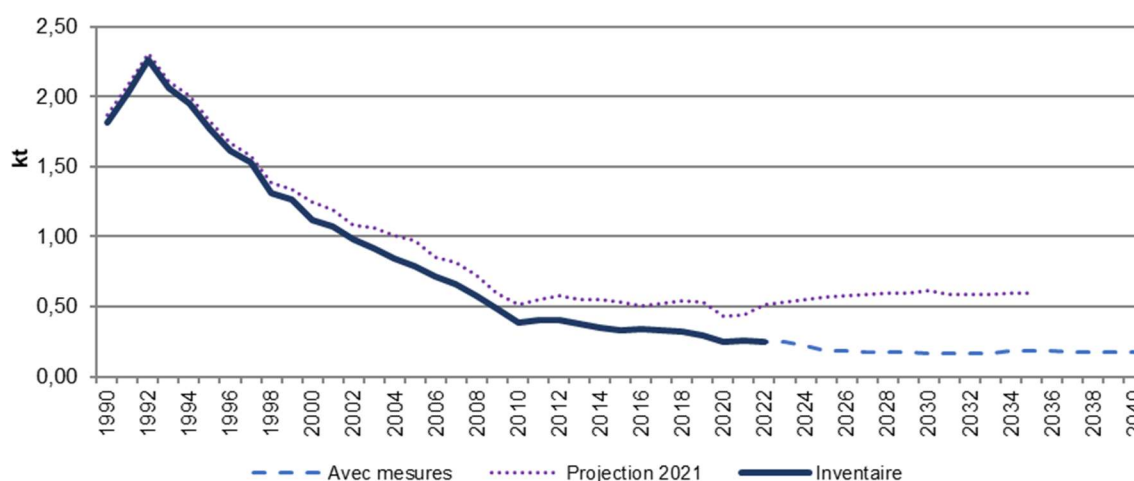
Figure 106. Projections des émissions NO_x



2. Monoxyde de carbone CO

Les émissions de CO, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,17 kt en 2030, à 0,18 kt en 2035 et à 0,17 kt en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 90,7%, de 89,9% et de 90,5% par rapport à 1990.

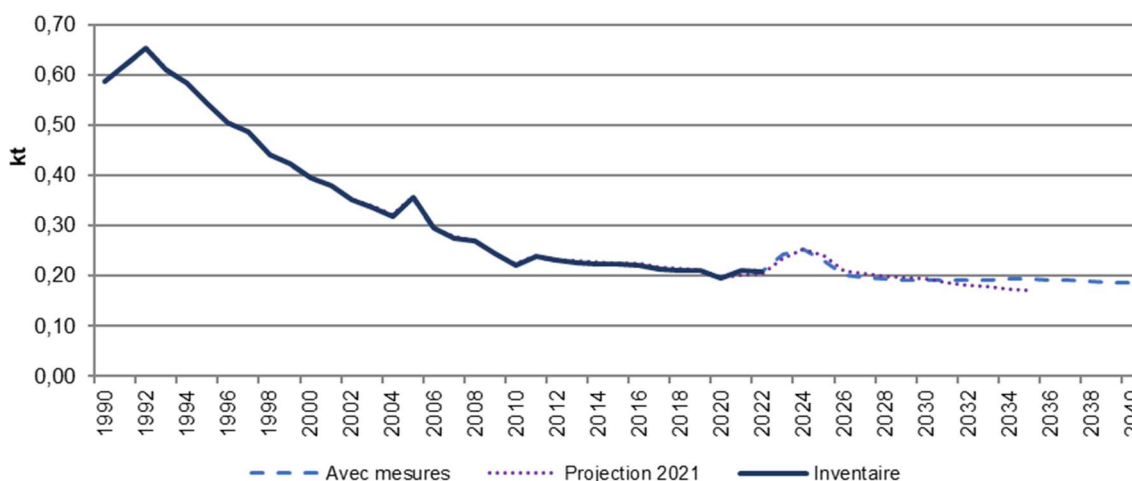
Figure 107. Projections des émissions CO



3. Composés Organiques Volatils Non Méthanique NMVOC

Les émissions de NMVOC, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,19 kt en 2030, 2035 et 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 67,2%, de 66,9% et de 68,4% par rapport à 1990.

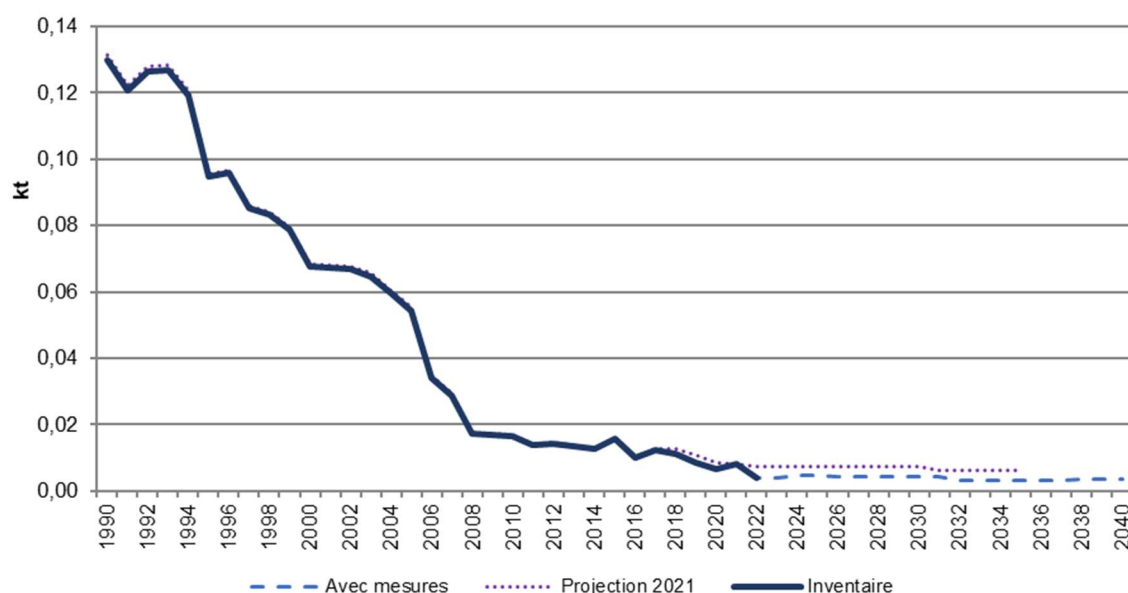
Figure 108. Projections des émissions NMVOC



4. Dioxyde de soufre SO₂

Les émissions de SO₂, hors UTCATF, sont estimées pour le scénario avec mesures à 0,0041 kt en 2030, à 0,0033 kt en 2035 et à 0,0034 kt en 2040, soit respectivement une réduction des émissions de 96,8%, de 97,5% et de 97,4% par rapport à 1990.

Figure 109. Projections des émissions SO₂



G. AUTRES INFORMATIONS

Nous n'avons pas d'autre information à indiquer.

3

**INFORMATIONS RELATIVES AUX
INCIDENCES DU CHANGEMENT
CLIMATIQUE ET A L'ADAPTATION A CE
CHANGEMENT EN VERTU DE L'ARTICLE 7
DE L'ACCORD DE PARIS**

INFORMATIONS RELATIVES AUX INCIDENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A L'ADAPTATION A CE CHANGEMENT EN VERTU DE L'ARTICLE 7 DE L'ACCORD DE PARIS

La région méditerranéenne est déjà fortement touchée par le réchauffement global, et Monaco n'est pas exempt de ces perturbations. Les effets des changements climatiques y sont déjà visibles et ont des conséquences significatives sur l'environnement, la population et l'économie.

Au cœur de la région méditerranéenne, Monaco fait déjà face aux effets du changement climatique par la hausse des températures, la hausse du niveau de la mer, le changement des régimes pluviométriques, et la fréquence et magnitude accrue d'événements météorologiques extrêmes.

Plusieurs événements récents illustrent les effets tangibles du changement climatique à Monaco. Par exemple, la tempête Alex, qui a frappé la région en 2020, a causé des dégâts considérables. Les inondations soudaines et les glissements de terrain associés à cette tempête ont mis en évidence la vulnérabilité de Monaco face aux événements météorologiques extrêmes.

Les phénomènes de submersion marine sont également préoccupants pour la Principauté. L'élévation du niveau de la mer augmente le risque de submersion des zones côtières, menaçant les infrastructures, les habitations et les écosystèmes marins. La fréquence accrue des vagues de chaleur, telles que les canicules de 2022-2023, entraîne des périodes de sécheresse prolongées qui affectent la disponibilité des ressources en eau et mettent en danger la santé publique.

En outre, la présence croissante de moustiques Aedes, vecteurs de maladies telles que la dengue et le chikungunya, est une autre manifestation des impacts climatiques. Ces moustiques prolifèrent dans des conditions climatiques plus chaudes et humides, posant des risques sanitaires supplémentaires pour les résidents de Monaco.

Dans son contexte particulier de ville-État et en tant que l'un des plus petits pays engagés dans l'Accord de Paris, Monaco présente, dans ce premier rapport biennal de transparence, les politiques et mesures mises en œuvre pour l'adaptation de son territoire au changement climatique

A. SITUATION NATIONALE, DISPOSITIFS INSTITUTIONNELS ET CADRES JURIDIQUES

1. Situation nationale

a) Caractéristiques bio-géophysiques

Monaco est un État situé sur la côte méditerranéenne. Le territoire est une bande côtière d'une superficie de 208 hectares principalement constituée de collines escarpées et de falaises calcaires plongeant dans la mer. Le point le plus élevé est situé à 161 m au-dessus du niveau de la mer.

Le territoire de Monaco est entouré d'un bassin versant d'environ 10km² bordé par la Tête-de-Chien à 550 m au nord-ouest, et le Mont Agel à 1148 m au nord-est. Le département français des Alpes-Maritimes qui entoure Monaco couvre 4 299 km² et s'étend jusqu'à 3 143 m d'altitudes.

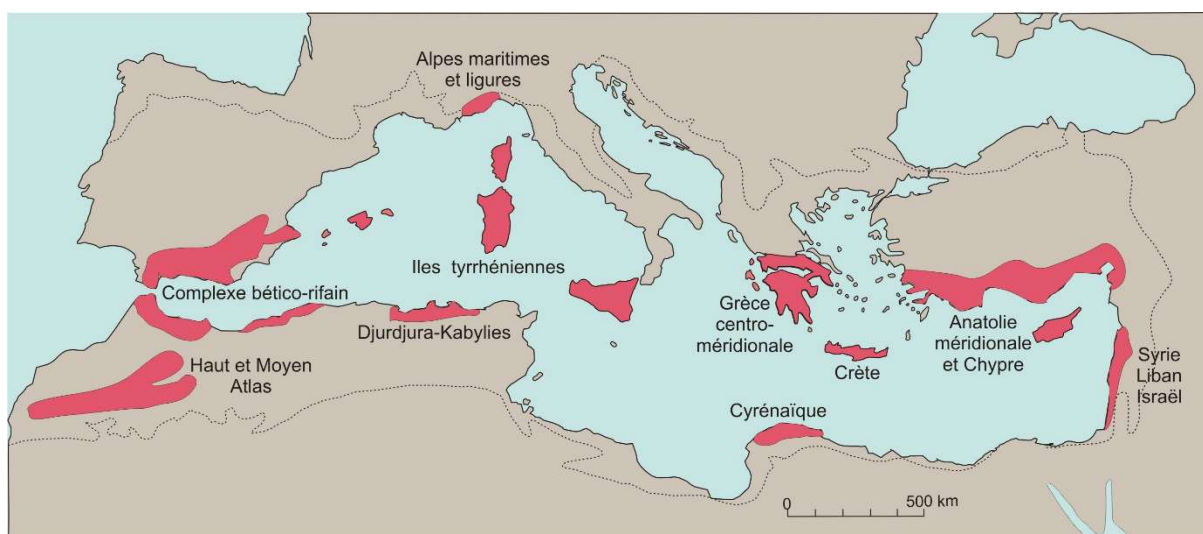
Cette situation, ainsi que l'influence bioclimatique locale des montagnes et la diversité des reliefs, favorise la formation de microclimats locaux et influence la répartition des habitats naturels.

Monaco bénéficie d'un climat méditerranéen tempéré, caractérisé par des étés chauds et secs, et des hivers doux et humides. La température annuelle moyenne est de 16,8°C (normales 1991-2020), avec une amplitude thermique annuelle inférieure à 15°C. La proximité de la mer et les caractéristiques urbaines du territoire limitent également les variations journalières de température.

La pluviométrie moyenne annuelle est de 794,5 mm, avec des précipitations plus importantes en automne et au printemps.

Le bassin hydrogéologique karstique de Monaco est formé de grands aquifères souterrains. Ces aquifères et les grottes souterraines sont idéalement situés pour le stockage d'eau douce, avec un taux d'infiltration élevé dans les bassins versants, permettant une recharge rapide des eaux souterraines et des sources. Cependant, malgré cette capacité, les besoins en eau de la Principauté nécessitent une importation principalement du bassin hydrologique du fleuve Var. Ce bassin, situé dans les Alpes Maritimes, est alimenté par les précipitations et l'enneigement des sommets alpins de l'arrière-pays de Monaco et de Nice. Monaco, se situe au cœur d'une région d'une grande richesse écologique, à proximité immédiate du département français Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cette zone de 31 400 km², décrite comme l'un des départements les plus riches en termes de diversité biologique, et fait partie du « hotspot » de biodiversité des Alpes-Maritimes et liguriennes. La position géographique de Monaco, entre mer et montagnes, bénéficie non seulement des milieux naturels caractéristiques de la Côte d'Azur, mais aussi de l'influence bioclimatique des montagnes environnantes, notamment entre la Tête de Chien et du Mont Agel. Ce couloir naturel, reliant les Alpes au littoral, sert de passage pour de nombreuses espèces, favorisant une biodiversité exceptionnelle.

Figure 110. Points-chauds (hotspots) régionaux de biodiversité végétale de la région méditerranéenne (d'après Médail & Quézel 1997, complété)



En dépit de sa forte urbanisation, Monaco fait partie intégrante de ce « hotspot » de biodiversité, qui est l'un des dix plus riches du bassin méditerranéen. Les zones de fort

endémisme dans ces hotspots, y compris Monaco, coïncident souvent avec les zones les plus densément peuplées. Monaco se trouve dans une « zone refuge », reconnue pour son haut niveau d'endémisme, malgré les pressions anthropiques croissantes qui menacent les écosystèmes méditerranéens.

Ces menaces, exacerbées par l'urbanisation, ont réduit les habitats naturels à seulement 5 % de la végétation originelle du bassin méditerranéen, comme l'ont noté Médail & Myers (2004).

A Monaco cette flore terrestre comprend 346 espèces et sous-espèces, dont 6 espèces endémiques. Les falaises du Rocher servent de refuge à de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs ou sédentaires. L'introduction de plantes exotiques représente un défi pour la biodiversité locale.

Urbanisation

Monaco est un territoire densément urbanisé (environ 24 000 habitants par kilomètre carré). Cette densité est gérée par une urbanisation intensive, avec des constructions en hauteur et des projets d'extension territoriale sur la mer. Cette urbanisation constitue un levier clé des politiques et mesures d'adaptation, car elle génère à la fois des effets comme les îlots de chaleur urbains et des solutions, notamment par la construction de bâtiments performants et l'aménagement de l'espace public.

b) Démographie et population

Les données de population sont décrites dans la partie II.A.6 Population page 31

c) Économie

La partie économie est traitée dans la chapitre II.A.7 Economie III.A.7 page 33

d) Infrastructures

Monaco est un territoire majoritairement urbain qui ne compte pas de surface agricole et peu de surface naturelle. Hormis l'espace maritime, il subsiste quelques espaces naturels, les espaces verts qui représentent environ 25% de la surface du territoire, sont majoritairement des parcs et des jardins.

Les espaces végétalisés de Monaco présentent actuellement des performances écosystémiques qui peuvent être améliorées, notamment en ce qui concerne des fonctions et services tels que la qualité de l'eau, la qualité de l'air, la régulation de la température, l'atténuation du bruit et l'infiltration des eaux.

L'aménagement actuel du territoire, dominé majoritairement par l'urbanisation est particulièrement résistant à l'érosion et offre une bonne stabilité du paysage.

Le renouvellement urbain est soutenu, il en résulte un habitat majoritairement moderne. À l'horizon 2030, on prévoit une augmentation nette de 20% environ des surfaces bâties, bénéficiant des dernières normes de qualité des bâtiments.

A titre d'exemple, le parc de logement sociaux qui compte aujourd'hui 3 185 logements doit voir sa capacité portée à 4 548 en 2033, soit une hausse de 43%.

1. Énergie

Compte tenu de la densité d'occupation et de l'étroitesse du territoire, le taux de production locale d'énergie et la capacité des ressources en eau restent limités.

La sécurisation d'approvisionnement énergétique, et principalement l'électricité, est un enjeu stratégique pour tout territoire, dans toute ses dimensions.

Parmi les productions locales si, l'énergie solaire photovoltaïque se développe, la production d'électricité à partir de la vapeur produite par le traitement des déchets, constitue la première source de production en locale.

Une part importante de l'énergie renouvelable est produite par des pompes à chaleur sur eau de mer. L'utilisation de cette technologie a été initiée à Monaco en 1963. Des infrastructures de réseaux de distribution, déjà existantes à Fontvieille, sont en cours de construction dans le cadre des mesures liées à la transition énergétique, notamment sur les deux quartiers de la Condamine et Monte-Carlo. La mutualisation des installations sous formes de réseaux permet de développer des captages d'eau en profondeur pour bénéficier d'une source d'énergie constante toute l'année et non dépendant des variations de la température de la mer en surface.

Le développement de ces réseaux permet d'augmenter le taux d'approvisionnement renouvelable local du territoire tout en améliorant l'efficacité énergétique.

2. Ressource en eau

Le bassin versant monégasque s'étend jusqu'en France et couvre une grande zone montagneuse à l'ouest de Monaco. Cette situation favorise un stockage important de l'eau dans des aquifères dont les exutoires se retrouvent pour certains sur le territoire. Ainsi, pour les années les plus favorables, près de 50% des besoins en eau de la Principauté sont couverts par des installations de pompes sur le territoire.

Les volumes d'eau complémentaires sont actuellement importés de France, et issu d'autres bassins versants des Alpes-Maritimes.

3. Transport

Les connexions entre Monaco et ses avoisinants sont principalement des liaisons routières et ferroviaires. Monaco dispose également de deux ports et d'un héliport.

Du point de vue routier, le principal accès régional est l'autoroute A8, reliant Monaco à Nice et Marseille à l'ouest, et à la frontière italienne à l'est. Les principaux points d'entrée se concentrent sur deux routes à l'ouest et deux routes à l'est ainsi que des voies plus réduites en liaison avec les communes limitrophes de Beausoleil, Cap d'Ail et Roquebrune-Cap-Martin.

De par sa taille Monaco est une ville qui peut être entièrement parcourue à pied, y compris les quartiers français adjacents. Une politique de déplacement piétonnier vise à développer un ensemble de liaisons mécanisées qui permettent de faciliter ces déplacements.

La gare de Monaco Monte-Carlo est desservie principalement par des trains TER reliant Marseille à Vintimille, ainsi que quelques TGV et EuroCity.

Ce sont principalement les liaisons routières qui assurent les échanges internes et externes, notamment pour la logistique. Le transport ferroviaire est majoritairement utilisé par les travailleurs pendulaires et les visiteurs.

Monaco dispose de deux ports le « Port Hercule » et la « Marina de Fontvieille », dédiés à la plaisance et aux croisières. L'activité portuaire ne comprend pas de ligne régulière de transport de passagers ni terminaux pour le transport maritime. La société d'exploitation des Port de Monaco est également depuis 2021 gestionnaire du Port Cala del Forte à Vintimille en Italie.

L'héliport, exclusivement dédié au transport de passagers, proposant des lignes régulières dont la principale assure une liaison avec l'aéroport de Nice, ainsi que des vols charters et privés.

4. Santé

L'Hôpital Princesse Grace (CHPG) est le principal établissement de santé de Monaco. Il offre un large éventail de services médicaux et chirurgicaux. Le CHPG est complété par plusieurs cliniques privées (centre cardio thoracique, Institut Monégasque de Médecine et de chirurgie du Sport) et cabinets médicaux spécialisés, garantissant un accès rapide et de qualité aux soins.

Le CHPG est en pleine transformation pour répondre aux besoins actuels et futurs des Monégasques, des résidents et des populations voisines, soit un bassin de 125 000 personnes, couvrant la région allant de Villefranche-sur-Mer à la frontière italienne. C'est un projet d'envergure, avec une finalisation prévue à l'horizon 2032. L'objectif est d'augmenter la capacité d'accueil, avec 394 lits, une unité psychiatrique de 66 lits et une unité « tiroir » de 28 lits, mais aussi de s'adapter aux progrès technologiques et aux besoins médicaux évolutifs.

En outre, ce projet d'envergure s'inscrit dans une démarche éco-responsable, avec des dispositifs destinés à minimiser l'impact environnemental de l'hôpital. Le CHPG sera notamment équipé d'un système de ventilation naturelle, raccordé à une boucle thalassothermique pour la gestion des ressources thermiques, et ses ascenseurs seront dotés d'un système de récupération d'énergie. De plus, 50% des besoins en eau chaude sanitaire seront couverts par une production solaire locale.

Monaco dispose de systèmes de surveillance sanitaire performants, gérés principalement par la Direction de l'Action Sanitaire (DASA). Ces systèmes permettent de surveiller les tendances épidémiologiques, de suivre les indicateurs de santé publique et de prévenir les risques sanitaires liés aux aléas climatiques en tel que les maladies vectorielles et la sensibilisation des populations.

Monaco bénéficie également de partenariats transfrontaliers avec des établissements de santé français et italiens, permettant d'élargir la réponse aux urgences majeures. Des protocoles spécifiques sont en place pour répondre aux crises sanitaires, avec un accent sur la gestion des flux de patients en période de surcharge, comme cela a été observé lors de la pandémie de COVID-19.

5. Communication et Numérique

Monaco est doté d'infrastructures de télécommunications et numériques très développées. La Principauté s'est positionnée comme un leader dans le déploiement de la 5G et investit dans des datacenters et des technologies de Smart City.

Monaco bénéficie d'une infrastructure de télécommunication moderne, opérée en partenariat avec la société Monaco Telecom, le fournisseur national qui opère sous concession.

Monaco dispose d'une couverture mobile très avancée. Le réseau internet repose principalement sur la fibre optique, offrant un débit très élevé pour les résidents, les entreprises et les services publics.

L'infrastructure numérique de Monaco repose sur plusieurs composantes clés, dont des datacenters et des petites salles serveurs, répartis entre le secteur privé (entreprises, établissements de santé, banques), le secteur public (administration) et sous concession (Monaco Telecom). Monaco est connecté par des liaisons internet maritimes et terrestres, garantissant une connexion avec le reste du monde.

e) Capacité d'adaptation au changement climatique

L'Europe et la région méditerranéenne ont mis en œuvre des stratégies d'adaptation au changement climatique, favorisant ainsi un cadre propice à l'adaptation. À Monaco, les politiques actuelles commencent à relever efficacement les défis du changement climatique, transformant progressivement les infrastructures pour les rendre plus résilientes aux impacts climatiques présents et futurs.

L'engagement de Monaco dans la politique climatique est facilité par sa taille, permettant une prise de décision rapide et une réactivité élevée. En l'absence d'agriculture et d'industrie, les efforts d'adaptation se concentrent principalement sur les infrastructures, incluant l'énergie, l'eau, l'habitat et les espaces publics.

Une diffusion normative de l'adaptation aux changements climatiques, centrée sur la qualité de l'habitat et la transition énergétique, assure des financements intégrés directement dans le budget de l'État.

Des acteurs privés tels que les concessionnaires de services publics pour la distribution d'énergie et d'eau sont pleinement engagés dans cette transition écologique, contribuant activement à la politique d'adaptation du territoire à travers un « Fonds vert national » dédié à la transition énergétique.

Par ailleurs, le développement de services numériques et de partage de données à travers une composante Smart City, élargit et soutient cette adaptation en permettant une gestion plus efficace des ressources et des risques.

Enfin, le pays se prépare à faire face aux événements climatiques extrêmes en renforçant ces systèmes d'alertes et menant régulièrement des exercices de secours, qui mobilisent l'ensemble des services de l'État pour renforcer la résilience nationale.

Monaco, est activement engagée dans l'adaptation de son territoire aux changements climatiques. La Principauté a mis en place un certain nombre de stratégies et de mesures pour faire face aux défis posés par ce phénomène.

2. Dispositif institutionnel et cadre de gouvernance :

Dans le cadre de sa première Contribution Déterminée au niveau Nationale (CDN), Monaco s'est fixé des objectifs ambitieux de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 55% d'ici 2030 par rapport à 1990. Monaco s'est également engagé à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. L'adaptation du territoire aux changements climatiques est également partie intégrante de sa Contribution Déterminée au niveau National.

Monaco a élaboré plusieurs documents stratégiques pour orienter son action climatique et atteindre ses objectifs, parmi lesquels le Plan Climat Air Énergie (PCAÉ) 2030, qui traduit les objectifs ambitieux de Monaco autour de trois axes : la neutralité carbone, la résilience et l'amélioration de la qualité de vie, ainsi que la mobilisation de tous les acteurs pour la transition énergétique et écologique

- Une Principauté neutre en carbone d'ici 2050
- Une Principauté résiliente à la qualité de vie augmentée
- Une Principauté mobilisatrice, participative, solidaire et exemplaire dans la transition énergétique et écologique.

La Stratégie Nationale Bas Carbone de la Principauté devrait être finalisée en 2025 avec pour objectif de structurer les politiques publiques qui permettront d'atteindre les objectifs climatiques et énergétiques de la Principauté à l'horizon 2050.

La Stratégie Nationale Biodiversité Horizon 2030, pour renforcer la présence de la nature en milieu urbain pour améliorer le cadre de vie et adapter le territoire aux défis posés par les changements climatiques et à l'amélioration du cadre de vie. Elle met l'accent sur :

- La création d'une ville résiliente, intégrant pleinement les services rendus par la nature
- La lutte contre le déclin de la biodiversité et la dégradation des services écologiques
- La sensibilisation de tous les acteurs à l'importance de la préservation de la biodiversité.

a) Dispositifs Institutionnels

Les dispositifs institutionnels sont développés dans le chapitre III.A.1 page 52

b) Suivi et évaluation des impacts du changement climatique

Dans le cadre de sa première étude sur la stratégie d'adaptation au changement climatique conduite en 2015, Monaco a réalisé un diagnostic des vulnérabilités du territoire. Ce diagnostic s'est appuyé des études documentaires, croisées avec des consultations d'experts locaux. La consultation des acteurs locaux a permis de recueillir leurs perceptions et connaissances des changements climatiques passés et futurs, ce qui a enrichi les constats établis et aidé à identifier les initiatives existantes ainsi que les priorités d'action. Les enjeux prioritaires du territoire ont été identifiés, ce qui a conduit à l'élaboration d'une stratégie comprenant 12 objectifs stratégiques et 31 objectifs opérationnels faisant l'objet d'un suivi.

c) Initiatives sectorielles

1. Biodiversité

Renforcer la biodiversité en milieu urbain

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) met l'accent sur l'amélioration du cadre de vie et du bien-être de la population grâce aux bienfaits de la biodiversité. Elle vise plusieurs objectifs :

- **Renforcer la résilience du territoire** face au changement climatique, notamment avec une prévision d'augmentation des températures de +3,1°C d'ici 2050.
- **Faire de la biodiversité un élément central du cadre de vie** : la nature embellit les espaces urbains et améliore la qualité de vie des habitants.
- **Renaturer les espaces urbains** : augmenter la végétalisation des zones urbaines permet de renforcer la connectivité entre les espaces naturels, favorisant ainsi le développement de la biodiversité.

Solutions fondées sur la nature

Le PCAE 2030 et la SNB 2030 intègrent des solutions naturelles pour répondre aux défis climatiques. Ces solutions incluent la création d'espaces verts, la plantation d'arbres pour atténuer les îlots de chaleur urbains, la restauration des écosystèmes dégradés, et la promotion de la biodiversité marine. En plus de contribuer à la régulation thermique (isolation des murs et toits), elles aident à prévenir les risques climatiques tels que les canicules et les inondations.

Intégration de la biodiversité dans l'urbanisme

Des mesures sont en cours d'intégration dans la réglementation d'urbanisme (en cours de révision) et les projets d'aménagement. Elles visent à favoriser la création de trames vertes pour maintenir les continuités écologiques, la mise en place d'îlots de fraîcheur, la gestion des eaux pluviales, et la végétalisation adaptée aux changements climatiques. La biodiversité contribue également à la réduction des nuisances sonores, et les éléments naturels comme les fleurs, arbres et arbustes ont un impact positif sur la santé et le bien-être des habitants.

Inventaires et suivis de la biodiversité

La Direction de l'Environnement réalise des inventaires d'espèces et d'habitats. Ces suivis permettent d'évaluer l'impact des changements climatiques sur la biodiversité, y compris l'apparition de nouvelles espèces.

2. Urbanisme et bâtiments

Adaptation des normes constructives

Le PCAE et la SNB intègrent la nécessité d'adapter les normes de construction pour faire face aux impacts du changement climatique. Une réglementation thermique spécifique régit les constructions neuves et les rénovations, basée notamment sur les conditions

climatiques locales. La démarche "Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco" (BD2M), lancée en 2018, vise à promouvoir des constructions plus durables et adaptées au climat méditerranéen. Elle intègre des critères de performance environnementale, de réduction des consommations d'eau et d'énergie, ainsi que des principes bioclimatiques, en particulier pour améliorer le confort en été.

Intégration des enjeux climatiques dans la planification urbaine

Le PCAE-2030 et la SNB soulignent l'importance d'intégrer les enjeux climatiques dans la planification urbaine afin de construire une ville plus résiliente. Cette démarche se traduit par le programme de « renaturation de la ville », dont la vision paysagère vise également à réintroduire la biodiversité pour renforcer la résilience face au changement climatique. Ce programme devrait être opérationnel à partir de 2025, avec le lancement des travaux sur les premiers sites d'intervention. La réintroduction de la biodiversité contribue également à la réduction des îlots de chaleur urbains. Une étude réalisée en 2019 a évalué ces phénomènes à Monaco. Depuis, des initiatives ont été prises pour intégrer cette problématique dans certains grands projets d'équipements publics, et l'intégration de mesures de réduction des îlots de chaleur urbains est à l'étude dans le cadre de la mise à jour des réglementations d'urbanisme.

3. Eau

Adaptation de la politique d'approvisionnement en eau

Monaco met en œuvre diverses mesures pour adapter sa politique d'approvisionnement en eau potable face aux risques de sécheresse.

En matière de sobriété, le réseau de distribution affiche un rendement élevé avec peu de pertes. Les politiques entreprises depuis des années, visant à optimiser l'arrosage des espaces verts, éliminer les dispositifs à eau perdue l'installation des équipements régulateurs et limiteurs pour le grand public ont permis une réduction notable des consommations, malgré l'augmentation de la population et de l'activité.

En outre, Monaco explore des solutions pour diversifier son approvisionnement en utilisant des ressources alternatives, telles que la récupération des eaux de vallon des eaux de pluies et la réutilisation des eaux grises et des eaux usées.

Gestion des risques d'inondation

Des mesures sont également prises pour gérer les risques d'inondation en milieu urbain. Un schéma directeur d'assainissement a été élaboré en 2023-2024, avec pour objectif d'identifier et de proposer des solutions visant à améliorer la gestion des eaux urbaines. Une première étude, réalisée en 2005, avait déjà conduit à la construction de bassins de rétention. De plus, les services d'aménagement urbain collaborent étroitement avec les services de sécurité civile afin d'identifier les zones à risque et de mettre en place des mesures pour protéger les populations et les infrastructures.

4. Energie

Dans le cadre de sa stratégie pour renforcer la résilience de son système énergétique face aux impacts du changement climatique, Monaco mise sur plusieurs axes clés. Tout d'abord, la diversification des sources d'énergie. La Principauté de Monaco investit activement dans le développement des énergies renouvelables, telles que l'énergie solaire, éolienne et hydraulique, afin de réduire sa dépendance aux énergies fossiles. Cette transition permet non seulement de diminuer les émissions de gaz à effet de serre, mais également d'améliorer la sécurité énergétique en diversifiant les approvisionnements, rendant le système moins vulnérable aux perturbations liées aux aléas climatiques.

En parallèle, Monaco travaille à la sécurisation de ses infrastructures énergétiques. La résilience des réseaux de distribution d'électricité est renforcée pour faire face aux risques climatiques croissants. Des mesures spécifiques, comme la création de réseaux urbains de

chaud et de froid utilisant l'énergie marine, ont été mises en place pour optimiser l'utilisation des ressources locales. Ces réseaux permettent de réguler efficacement les besoins en chauffage et en refroidissement du territoire, tout en améliorant l'efficacité énergétique globale.

Le développement de ces réseaux de chaleur et de froid constitue une priorité stratégique pour la Principauté. En rationalisant la production et la distribution d'énergie, Monaco accroît la résilience de ses infrastructures tout en réduisant l'empreinte carbone. Ce modèle innovant contribue à l'adaptation de la ville aux effets du changement climatique, en assurant une fourniture d'énergie stable, durable et résiliente.

5. Risques naturels

Monaco a renforcé l'évaluation des vulnérabilités, la surveillance et la gestion des risques liés aux phénomènes naturels, notamment pour anticiper les événements climatiques extrêmes dans une optique de protection des biens, des services et des infrastructures.

Monaco s'est équipé de systèmes d'alerte spécifiques au risque de submersion marine, ainsi que de dispositifs de prévision à fine échelle des phénomènes météorologiques intenses.

L'information d'alerte et la gestion sont centralisées et assurées par le Corps des Sapeurs-Pompiers de Monaco au sein du Centre de Gestion des Evénements et de Conduite des Opérations de Secours (CGECOS). Le plan national de Gestion des Evénements Importants (GEVIM, 2023-4) est un nouvel outil de gestion, destiné à collecter, organiser et traiter les informations provenant des différents services, a également été intégré au Centre national de gestion des crises.

Par ailleurs, les risques de submersion sur le littoral monégasque, ont été évalués pour l'état actuel et à l'horizon 2100, à l'aide de modèles numériques de propagation et d'agitation. Des études sont actuellement projetées pour budgéter et entreprendre des programmes d'aménagements côtiers intégrant des mesures de protection à court et moyen termes.

Canicule : La Principauté a mis en place un "Plan Canicule" pour protéger les populations vulnérables pendant les vagues de chaleur. Ce plan comprend des mesures de prévention, de communication et de prise en charge des personnes à risque.

d) Prise de décisions - Planification et coordination

Le processus de prise de décision lié à l'adaptation climatique à Monaco est guidé par une volonté politique forte, une évaluation des risques et une mise en œuvre d'actions. Cette démarche, tout en étant encadrée par des objectifs stratégiques, reste flexible et évolutive pour s'adapter aux nouvelles connaissances scientifiques et aux priorités du Gouvernement.

1. Impulsion politique

L'action gouvernementale en matière d'adaptation climatique traduit l'engagement du Chef d'Etat, S.A.S. le Prince Albert II de Monaco. Son implication active dans la protection de l'environnement et la lutte contre le changement climatique guide les grands axes de la politique publique de la Principauté. Cet engagement s'est traduit par des décisions gouvernementales concrètes, telles que la ratification du Protocole de Kyoto et de l'Accord de Paris, ainsi que l'intégration de l'adaptation climatique dans le Code de l'environnement, un cadre juridique qui encadre les politiques de durabilité et de protection du territoire. La lutte contre le changement climatique, en particulier l'adaptation à ses effets, est une priorité dans les politiques publiques de Monaco.

2. Évaluation des risques et de la vulnérabilité

La prise de décision s'appuie sur une évaluation des risques et des vulnérabilités climatiques du territoire. La Direction de l'Environnement, sous l'égide du Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme (DEEU), a conduit des études et des diagnostics préliminaires. Ces analyses ont identifié les risques auxquels Monaco est exposé, tels que la montée du niveau de la mer, les vagues de chaleur ou les risques liés à la biodiversité. Cette évaluation inclut aussi la consultation d'experts locaux, régionaux, et des acteurs de la société civile, ce qui permet de recueillir des perceptions variées et d'enrichir la compréhension des impacts afin de garantir une prise en compte globale des enjeux locaux dans la formulation des politiques d'adaptation.

3. Élaboration des politiques et mesures d'adaptation

Les résultats des évaluations des risques sont utilisés pour définir des objectifs en matière d'adaptation climatique. Ces objectifs guident l'élaboration de plans d'action stratégiques (Plan Climat Air Energie, Stratégie Nationale pour la Biodiversité). Les mesures d'adaptation concernent plusieurs secteurs clés tels que la biodiversité, l'urbanisme, la gestion de l'eau, l'énergie, ou encore la surveillance des phénomènes climatiques. L'un des exemples emblématiques de ces initiatives est l'augmentation de la végétalisation en milieu urbain pour lutter contre les îlots de chaleur, ainsi que des projets visant à restaurer les écosystèmes côtiers. Chaque action est planifiée dans le cadre d'une stratégie intégrée qui tient compte des besoins du territoire monégasque (qualité de vie, attractivité...).

4. Suivi et évaluation des politiques d'adaptation

Le suivi et l'évaluation des politiques d'adaptation permettent de mesurer les progrès réalisés et ajuster les stratégies en fonction des résultats. Pour ce faire, des indicateurs de performance sont progressivement mis en place. Monaco s'appuie sur des outils comme le processus de certification European Energy Award (EEA), qui fournit un cadre de référence pour suivre les efforts en matière d'adaptation climatique. La Principauté publie régulièrement des rapports et des communications sur ses avancées, notamment dans le cadre de ses engagements internationaux, tels que ceux liés à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

5. Le rôle des institutions et des acteurs

Le processus de prise de décision en matière d'adaptation climatique repose sur une coordination active entre différents acteurs et institutions. Le Gouvernement Princier, à travers le DEEU, assure la définition des politiques et leur mise en œuvre. La Direction de l'Environnement, aide à la définition des politiques, évalue les risques, planifie les mesures et suit leur impact. La Mission pour la Transition Énergétique accélère la transition énergétique et gère le Fonds Verts pour financer certaines des actions de la politique climatique.

D'autres directions du DEEU assurent la mise œuvre des actions dans leurs domaines respectifs :

- Travaux Publics (Direction des)
- Prospective, Urbanisme et Mobilité (Direction)
- Maintenance des Bâtiments Publics (Service de)
- Aménagement Urbain (Direction de l')
- Affaires Maritimes (Direction des)

Les autres Départements du gouvernement princier assurent les mises en œuvre dans leurs domaines respectifs :

- Ministère d'état ; communication, statistiques, transition numérique et système d'information et numérique, attractivité
- Département de l'intérieur ; Sécurité civile, éducation
- Département des finances : tourisme, développement économique, administration des domaines de l'état.
- Département des affaires sociales et de la santé : Action sanitaire, actions sociales, établissement de santé.
- Département des relations extérieures ; coopération internationale, financements internationaux, Conventions internationales

6. Un processus en constante évolution

Il est important de noter que le processus de prise de décision pour les politiques d'adaptation est évolutif. Les stratégies et les mesures peuvent être ajustées en fonction des résultats, des actions entreprises et des retours d'expérience, ainsi que des nouvelles connaissances scientifiques. Cette flexibilité est accrue par la taille du pays et permet une réactivité importante.

e) Consultation et participation des parties prenantes et du public dans le processus décisionnel.

À Monaco, l'engagement des parties prenantes et du public dans le processus décisionnel lié à l'adaptation au changement climatique s'appuie sur une approche participative et collaborative, impliquant divers acteurs locaux, économiques et institutionnels. Plusieurs méthodes sont mises en œuvre pour recueillir les avis, sensibiliser le public et encourager des actions concrètes en faveur de la durabilité.

1. Consultation des experts et des acteurs locaux

Lors de l'élaboration de sa stratégie d'adaptation en 2015, la Direction de l'Environnement a organisé des consultations avec des experts locaux, régionaux, ainsi que des acteurs de la société civile. Cette approche permet d'enrichir les données scientifiques par des retours d'expérience terrain et des perceptions sur les changements climatiques passés et futurs. Ces consultations ont également pour but d'identifier les initiatives existantes et de définir les priorités d'action en matière d'adaptation.

2. Conseil de l'environnement

Le Code de l'environnement monégasque a institué un Conseil de l'environnement qui regroupe des représentants des secteurs économiques, sociaux, associatifs, et des experts qualifiés. Cet organe consultatif préalable à l'adoption des règlements pris dans le cadre du Code de l'Environnement.

3. Autres assemblées à corps constitués (Conseil National, Conseil communal, Conseil Consultatif de la Construction, Conseil de la Mer et Conseil Economique Social et Environnemental)

Ces instances consultatives et décisionnelles sont des plateformes d'échange et de concertation qui permettent de recueillir des avis éclairés, de formuler des recommandations pertinentes et de sensibiliser les parties prenantes à l'urgence climatique. En s'appuyant sur ces organes, la Principauté favorise une gouvernance

inclusive et dynamique, axée sur des actions concrètes pour renforcer la résilience et la durabilité de son territoire.

4. Sensibilisation du public

Le Gouvernement Princier déploie de nombreuses initiatives pour sensibiliser la population aux enjeux climatiques et à la nécessité d'adapter les comportements. Des campagnes d'information, des événements comme la Semaine Européenne de la Réduction des Déchets (SERD) ou le projet Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco (BD2M), sont mis en place pour informer et inciter à l'action tant le grand public que les professionnels.

5. Collaboration avec les ONG

Les ONG jouent un rôle majeur dans l'implication du public et des institutions. La Fondation Prince Albert II de Monaco (FPA2), notamment, est une plateforme de sensibilisation, soutenant des projets innovants et informant les citoyens des enjeux environnementaux à l'international. Le Gouvernement Princier collabore étroitement avec les ONG locales pour développer des actions sur le terrain, favorisant ainsi l'engagement communautaire.

6. Implication des acteurs économiques

L'un des volets essentiels de l'engagement à Monaco est l'implication des entreprises dans la transition écologique. À travers des incitations comme le Fonds Vert National, le Gouvernement encourage les entreprises à adopter des pratiques durables et à participer activement à l'adaptation climatique. Le Pacte National pour la Transition Énergétique est un outil mobilisé pour inciter le secteur privé à s'engager dans la réduction des émissions de GES et la mise en œuvre de projets vertueux.

f) Mise en œuvre des mesures d'adaptation et gestion des données à Monaco

1. Dispositifs institutionnels et cadre de gouvernance

La responsabilité de la politique climatique, y compris les mesures d'adaptation, est assurée par le Gouvernement Princier, avec un rôle central confié au Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme (DEEU). Ce département coordonne l'élaboration et la mise en œuvre des données relatives aux changements climatiques en collaboration avec d'autres départements gouvernementaux. La Direction de l'Environnement, quant à elle, se charge d'évaluer les risques climatiques, de planifier les mesures d'adaptation et de suivre l'impact du changement climatique sur le territoire.

Le Code de l'Environnement, adopté en 2017, sert de cadre juridique pour les politiques d'adaptation. L'article L.210-1 de ce code stipule que les politiques publiques doivent inclure des actions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en adaptant le territoire aux effets du changement climatique. Par ailleurs, le Conseil de l'Environnement, qui regroupe des représentants de l'État, des acteurs socio-économiques et des experts, est consulté pour proposer des actions d'adaptation et sensibiliser la population.

2. Mise en œuvre des mesures d'adaptation

Les mesures d'adaptation sont déployées à travers des plans d'action concrets, notamment le Plan Climat Air Énergie (PCAE) 2030 et la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) à Horizon 2030. Ces plans stratégiques fixent les orientations prioritaires en matière d'adaptation, et les indicateurs clés permettant de suivre l'efficacité des politiques

climatiques et des actions d'adaptation mises en œuvre. Ils constituent ainsi un cadre pour évaluer les progrès réalisés et ajuster les stratégies en fonction des évolutions et des besoins spécifiques du territoire.

3. Collecte et gestion des données

La Direction de l'Environnement joue un rôle central dans la collecte et la gestion des données environnementales. Elle gère des réseaux de surveillance environnementale, comprenant des stations météorologiques, un observatoire du niveau des mers, des réseaux de surveillance de la qualité de l'air et un laboratoire pour surveiller les eaux côtières et les écosystèmes marins.

Parmi ces dispositifs, la surveillance de la qualité de l'air et des pollens revêt une importance particulière dans le contexte des changements climatiques, en raison de l'augmentation des pathologies respiratoires, notamment l'asthme et les allergies.

En complément, la Direction des Affaires Maritimes assure la surveillance de la houle. L'Institut Monégasque de la Statistique et des Études Économiques (IMSEE) compile des données socio-économiques et environnementales, publiant des rapports qui incluent des informations sur le climat.

La Direction de l'Environnement centralise l'information environnementale et l'utilise pour l'élaboration des rapports requis par les Conventions Internationales, notamment la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance (CPATLD), la Convention de Montréal, autant que pour le suivi de la politique environnementale de Monaco.

Pour centraliser ces informations, la Direction de l'Environnement a mis en place une base de connaissances sur le changement climatique, intégrant des données historiques et les nouveaux dispositifs de surveillance

g) Processus de suivi et d'évaluations

Une évaluation complémentaire est menée dans le cadre du dispositif « European Energy Award (EEA) ». Il s'agit d'un programme de labellisation qui récompense les collectivités pour leurs politiques ambitieuses en matière de climat, d'air et d'énergie. À Monaco, l'EEA joue un rôle central dans le suivi du « Plan Climat Air Énergie (PCAE) » et des mesures d'adaptation au changement climatique. Le processus comprend des visites annuelles pour évaluer la mise en œuvre des actions prévues, ainsi qu'un audit complet tous les quatre ans. Une partie spécifique de l'EEA est dédiée à l'analyse des impacts climatiques et à la planification des mesures d'adaptation, garantissant ainsi un suivi structuré et régulier.

Le suivi repose principalement sur l'évaluation des stratégies d'adaptations. Des ateliers sont organisés deux fois par an et permettent de suivre l'avancement des actions, d'identifier les obstacles rencontrés, de réajuster les priorités si nécessaire, et de partager les bonnes pratiques. Chaque action est consignée dans un tableau de bord décliné en fiches actions, facilitant le suivi et une gestion des mesures d'adaptation.

Le suivi repose également sur des indicateurs de performance, bien qu'ils ne soient pas spécifiquement aux mesures d'adaptation. Ces indicateurs, à la fois quantitatifs (nombre de mesures mises en œuvre, évolution des indicateurs climatiques) et qualitatifs (perception des acteurs locaux), donnent des indications pour évaluer l'efficacité des stratégies.

Un Comité de pilotage composé de représentants des différents Départements du Gouvernement est chargé de superviser la mise en œuvre du PCAE et de l'EEA.

h) Établissement de rapports

Le reporting auprès des Conventions internationales est effectué conjointement avec le Département des Relations Extérieures et de la Coopération et le Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme.

La Direction de l'Environnement assure dans ce contexte la réalisation et la coordination des rapports biennaux de transparence, des rapports nationaux d'inventaire, des communications nationales soumis auprès la CCNUCC.

Elle assure également les reporting auprès de la Convention sur la Diversité Biologique, de la Convention Alpine, et d'autres accords internationaux.

3. Cadre juridique

a) Lois

1. Code de l'environnement

Voir chapitre II D 2 a) 1 Code de l'Environnement page 54

2. Code de la Mer

Il vise à garantir la préservation des ressources marines tout en régulant les activités humaines, notamment la pêche, la navigation et l'aménagement du littoral. Ce code intègre plusieurs éléments liés à la lutte contre le changement climatique, en reconnaissant l'importance des milieux marins pour l'atténuation des impacts climatiques, tels que l'absorption de dioxyde de carbone et la protection contre les tempêtes.

Le code dispose de :

- La gestion des zones maritimes protégées, afin de conserver la biodiversité marine et les habitats critiques, comme les herbiers de posidonies, considérés comme des puits de carbone naturels essentiels dans la lutte contre le changement climatique, et stabilisant les côtes contre l'érosion
- Les restrictions sur l'utilisation du littoral et les travaux en mer, afin de limiter l'impact des activités humaines sur les écosystèmes fragiles.
- La gestion durable des ressources marines, encourage une gestion durable des ressources halieutiques et des activités maritimes pour limiter les pressions sur les espèces marines

3. Code l'Arbre

Le Code de l'Arbre dispose des mesures de préservation des arbres ainsi que les conditions de leur plantation et de leur renouvellement.

Il expose les règles de protection des arbres à proximité des chantiers, les critères d'évaluation financière en cas de dommage, et favorise des pratiques d'entretien axées sur la lutte biologique plutôt que sur l'utilisation de produits chimiques, privilégiant des méthodes douces.

Ce code met en avant l'importance des arbres en milieu urbain, leur rôle dans l'amélioration de la qualité de vie et la lutte contre les effets du changement climatique, tels que la réduction des îlots de chaleur urbains. Des dispositions particulières concernent également le renouvellement des arbres et la protection de certaines espèces comme les palmiers et les oliviers, considérées comme des symboles importants du paysage monégasque.

B. EFFETS, RISQUES et VULNERABILITES

L'évaluation des effets, des risques et des vulnérabilités liés au changement climatique pour la Principauté de Monaco est une étape cruciale dans la mise en place de stratégies d'adaptation et de résilience.

Monaco est une citée-état côtière comprenant des risques prononcés pour les populations et les infrastructures clés, qui sont amenés à s'amplifier avec le réchauffement. La vulnérabilité du territoire réside aussi dans sa configuration géographique restreinte et sa dépendance à certaines ressources, rendant l'anticipation et la gestion des risques environnementaux encore plus déterminantes pour assurer la sécurité et le bien-être de sa population.

Les expériences récentes montrent que Monaco est déjà particulièrement exposé à des combinaisons de phénomènes climatiques – vagues de chaleur, précipitations extrêmes, tempêtes, sécheresses, renforcés par le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Parmi les risques climatiques majeurs étudiés au sein du rapport AR6 WGII, quatre risques majeurs sont identifiés prioritairement dans le contexte de Monaco :

- Les chaleurs extrêmes avec des enjeux de santé, de qualité de vie, comprenant également les impacts sur les écosystèmes, en particulier les écosystèmes marins.
- Les pénuries d'eau avec des implications sur l'approvisionnement la qualité de l'eau, mais aussi indirectement sur les activités économiques et la gestion de la ville.
- Les phénomènes météorologiques intenses en particulier les pluies, les inondations urbaines dues à ces pluies mais aussi à la montée du niveau des mers et à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes.
- Les dommages et les perturbations sur les infrastructures, réseaux et services critiques, et les impacts économiques humains qui pourraient être associés.

1. Les tendances et les risques climatiques actuels et prévus

a) Températures

Le 6^{ème} Rapport d'évaluation (AR6) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2022 décrit neuf scénarios d'émissions. Dans presque tous les scénarios, le seuil de réchauffement mondial de +1,5 °C sera dépassé dans les vingt prochaines années et ce réchauffement restera au-dessus de +1,5°C jusqu'à la fin du siècle. Le scénario intermédiaire (SSP2-4.5) prédit une hausse de +2,7°C à 2100.

1. Evolution des températures sur bassin Méditerranéen

L'AR6 indique que depuis les années 1980, le réchauffement atmosphérique dans le bassin méditerranéen a dépassé les taux moyens mondiaux, soit +0,87 °C pour la décennie 2006-2015.

En 2019, la température moyenne annuelle mondiale était de 13,7°C. Elle a dépassé la normale calculée sur la période 1961-1990 de 1,8°C, soit un écart de +0,1°C par rapport aux dernières estimations du précédent rapport du GIEC (AR5). Les futurs taux de réchauffement annuels et estivaux dans le bassin méditerranéen devraient être respectivement entre 20% et 50% supérieurs à la moyenne annuelle mondiale.

Les températures moyennes pourraient augmenter sur le bassin Méditerranéen jusqu'à 2,1°C à l'horizon 2030, 3,1 °C en 2050 et 5,2 °C en 2080.

Selon le scénario socio-économique pessimiste, équivalent à une absence de politiques résolument engagées dans les transitions énergétiques et écologiques, l'anomalie de température par rapport à l'ère préindustrielle pourrait dépasser +6°C et même +7°C, en été, à l'horizon 2100.

Le réchauffement estival devrait être particulièrement fort dans le nord du bassin méditerranéen. Les températures extrêmes et les vagues de chaleur ont déjà augmentées en intensité, en nombre et en durée au cours des dernières décennies, en particulier en été, et devraient continuer à croître. Dans le cas d'un réchauffement planétaire de +1,5 °C, les vagues de chaleur seront plus nombreuses, les saisons chaudes plus longues, les saisons froides plus courtes et tout incrément de réchauffement amplifiera ces effets.

2. Evolution des températures locales.

La moyenne annuelle des températures enregistrées, entre 1976 et 2005, était de 15°C pour Nice face à 16,5°C pour Monaco, avec une amplitude saisonnière inférieure à 15°C. Selon le scénario intermédiaire du réchauffement, cette moyenne augmenterait de +1,6°C dans la région de Nice d'ici 2050. En prenant en compte les deux autres scénarios du réchauffement climatique (optimiste et pessimiste), l'évolution des températures sera comprise entre +1°C et +2,2°C.

Les températures observées à Monaco, depuis le début des années 1970, corroborent les observations du GIEC et montrent une élévation régulière de +0,3°C par décennie. Cette élévation est plus sensible sur les températures minimales (+0,4°C) que sur les maximales. En outre, les années les plus chaudes ont toutes été observées après 2000.

Figure 111. Elévation des moyennes décennales des températures observées à Monaco de 1971 à 2019. En rapport à la valeur normale 1986-2005.

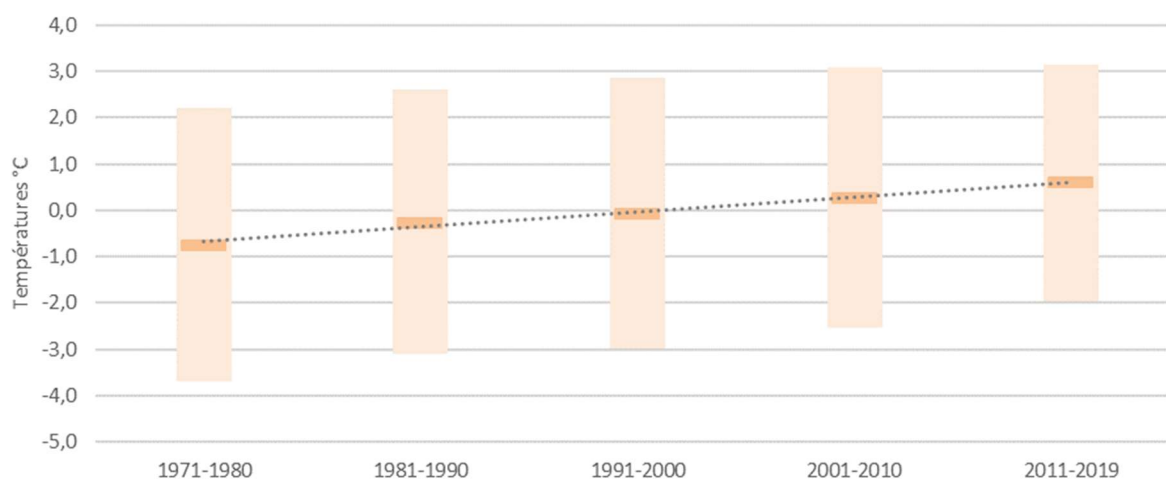
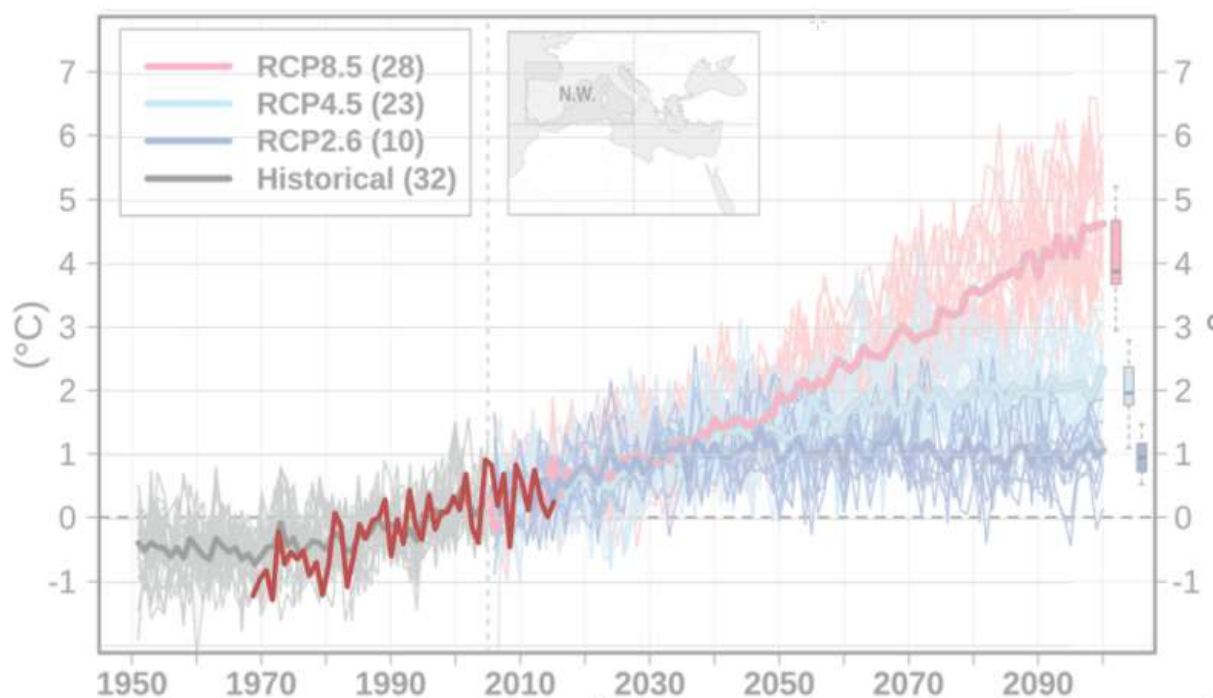


Figure 112. Représentation des températures observées à Monaco sur la période 1967-2019 superposées aux projections du GIEC pour la région nord-ouest Méditerranéenne.

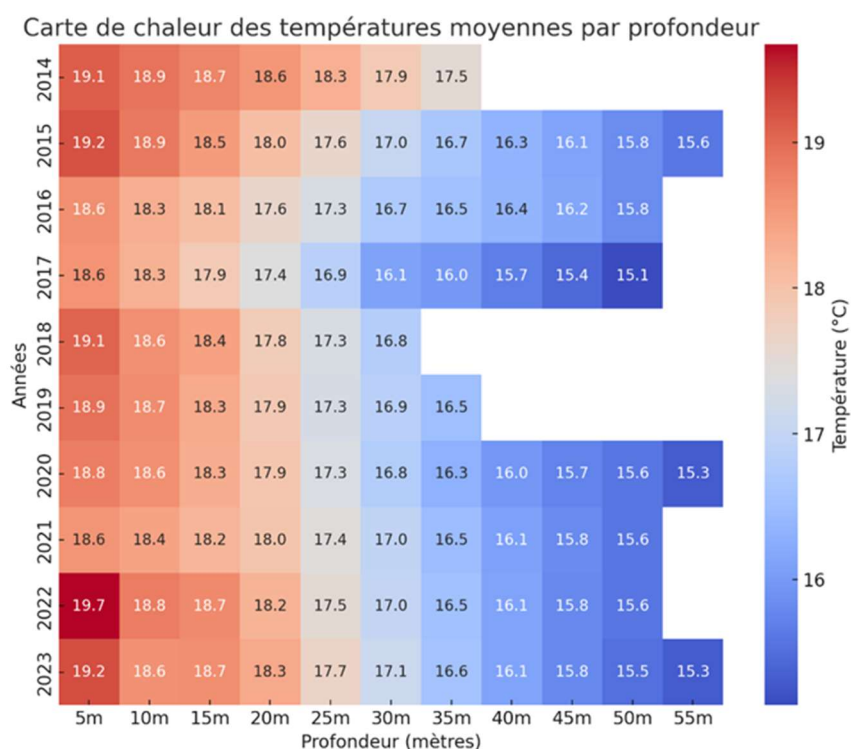


En rouge - Evolution des températures annuelles à Monaco référencée à la Normale 1986-2005 et en fond - comparaison au scénarios RCP2.6 RCP4.5, RCP8.5 du rapport AR5 du GIEC, dérivé d'une modélisation climatique régionale pour la zone Nord-ouest Méditerranée, (N.W terre uniquement) selon : *A multi-model, multi-scenario, and multi-domain analysis of regional climate projections for the Mediterranean* - George Zittis & Panos Hadjinicolaou & Marina Klangidou & Yiannis Proestos & Jos Lelieveld^{1,2}.

3. Température de l'eau

Depuis 2005, un suivi des températures de l'eau est effectué à différentes profondeurs au moyen d'enregistreurs autonomes. Cette surveillance a pour but de constituer une série de données à long terme, permettant de mettre en évidence des tendances saisonnières ou annuelles, ainsi que de détecter d'éventuelles anomalies thermiques susceptibles d'avoir un impact significatif sur les espèces thermosensibles. Une première série d'enregistreurs a été immergée entre 5 et 35 mètres de profondeur en 2005. Par la suite une seconde série, installée en 2014, a permis de surveiller des profondeurs plus importantes, jusqu'à 55 mètres.

Figure 113. Carte de chaleur des températures moyennes en fonction de la profondeur



Une analyse des tendances climatiques observées entre 2014 et 2023 met en évidence une augmentation progressive des températures, en surface, avec des effets plus modérés à des profondeurs plus importantes.

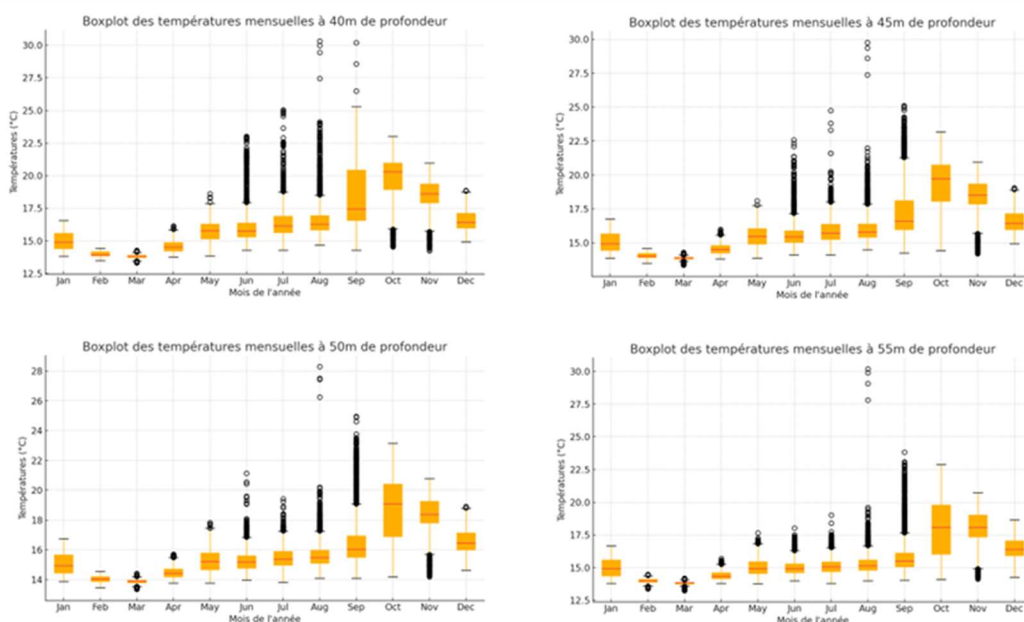
Dans les profondeurs superficielles, entre -5 et -10 mètres, une tendance marquée au réchauffement a été constatée. Entre 2014 et 2022, la température moyenne à -5 mètres est passée de 22,07°C à 22,90°C, soit une hausse proche de 1°C. Ce réchauffement est particulièrement lié à l'exposition directe de ces couches aux conditions climatiques externes, telles que les vagues de chaleur marines ou les événements météorologiques extrêmes, qui ont accentué cette tendance. Les années 2014, 2019 et 2022 se distinguent comme les plus chaudes de la décennie. Ces couches superficielles, en raison de leur proximité avec la surface, sont aussi très sensibles aux fluctuations saisonnières et annuelles, ce qui se traduit par des variations marquées des températures.

Les profondeurs intermédiaires, comprises entre -15 et -30 mètres, montrent également une tendance au réchauffement, mais de manière plus atténuée par rapport aux couches superficielles. Par exemple, à -15 mètres, la température est passée de 21,57°C en 2014 à 21,30°C en 2022, révélant une certaine stabilisation. L'effet d'amortissement est plus marqué à ces profondeurs, car les courants océaniques jouent un rôle important dans la régulation des températures, limitant ainsi l'influence directe des variations climatiques de surface. Bien que les années chaudes soient encore perceptibles à ces niveaux, leur impact est moins prononcé qu'en surface.

Enfin, les profondeurs profondes, entre -35 et -55 mètres, bien que largement isolées des fluctuations climatiques de surface, montrent néanmoins des signes d'un réchauffement progressif. À -40 mètres, par exemple, une légère baisse des températures a été observée, de 19,19°C en 2014 à 17,52°C en 2022. Malgré cette diminution apparente, ces couches profondes restent thermiquement stables, avec des variations limitées au fil des ans.

Toutefois, certaines années, comme 2014 et 2019, ont montré des températures plus élevées que la moyenne, suggérant que l'influence du réchauffement climatique se fait sentir même à ces profondeurs, bien que de manière beaucoup plus modérée.

Figure 114. Boxplot des températures mensuelles à 40, 45, 50 et 55m de profondeur

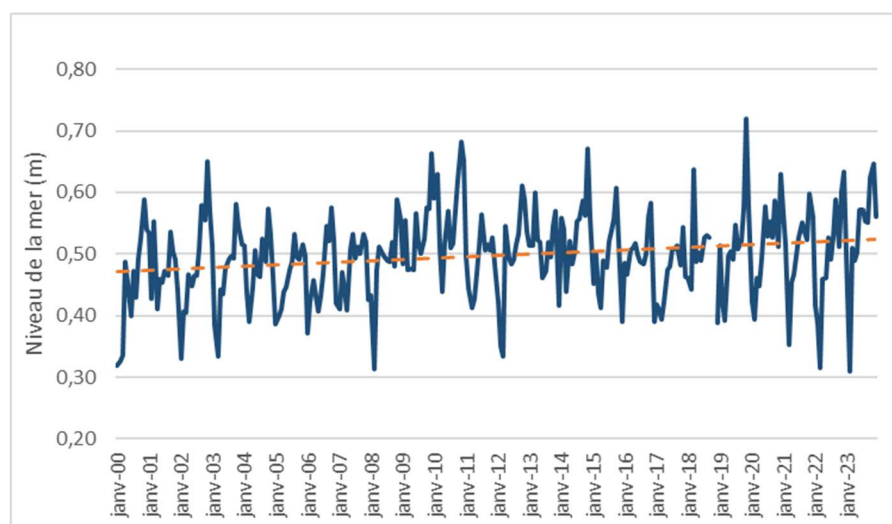


L'analyse révèle une tendance générale au réchauffement, particulièrement prononcée dans les couches superficielles, où les fluctuations climatiques sont les plus marquées. Les profondeurs intermédiaires et profondes, bien que moins affectées par ces variations, commencent également à montrer des signes de changement climatique. Ce réchauffement progressif pourrait avoir des conséquences importantes sur les écosystèmes marins, notamment pour les espèces qui dépendent de conditions thermiques stables. Les résultats soulignent l'importance d'une surveillance continue des températures à différentes profondeurs pour mieux comprendre et anticiper l'impact des changements climatiques sur les océans.

4. Niveau des mers

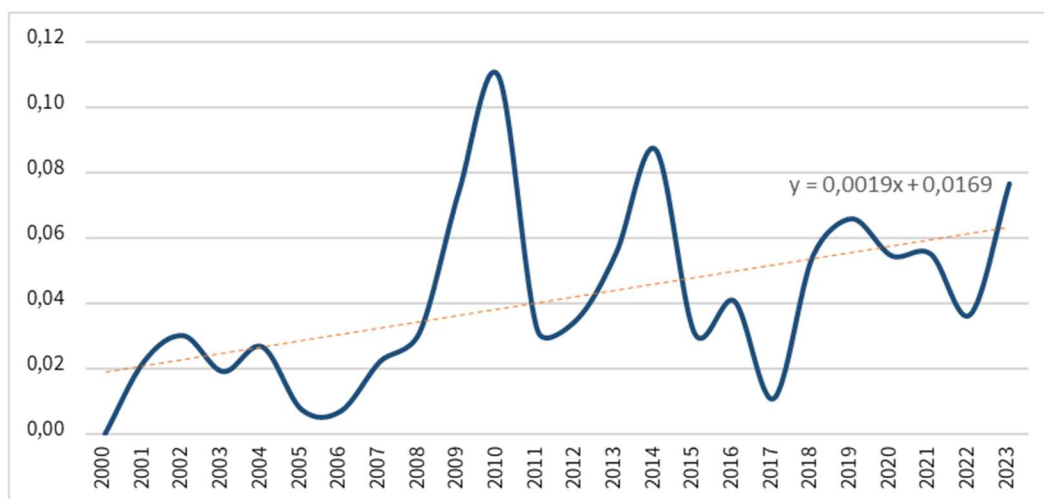
Avec son caractère maritime et sa façade littorale, l'élévation du niveau des mers constitue l'un des impacts les plus sensibles des effets du changement climatique à Monaco. Depuis 2000, la hauteur des eaux marines en Principauté est mesurée par un marégraphe numérique côtier opéré par la Direction de l'Environnement en collaboration avec le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine française (SHOM).

Figure 115. Variation (en mètres) du niveau mensuel moyen de la mer à Monaco de 2000 à 2023



Depuis la mise en œuvre des mesures, il a été observé une élévation absolue, en 2023, de 0,077 m avec une vitesse d'élévation de 1,9 mm/an sur la période d'observation 2000-2023. Cette hausse s'est ralentie sur la décennie 2010-2023 avec une vitesse d'élévation de 1,4 mm/an contre 6,8 mm/an sur la période 2000-2010.

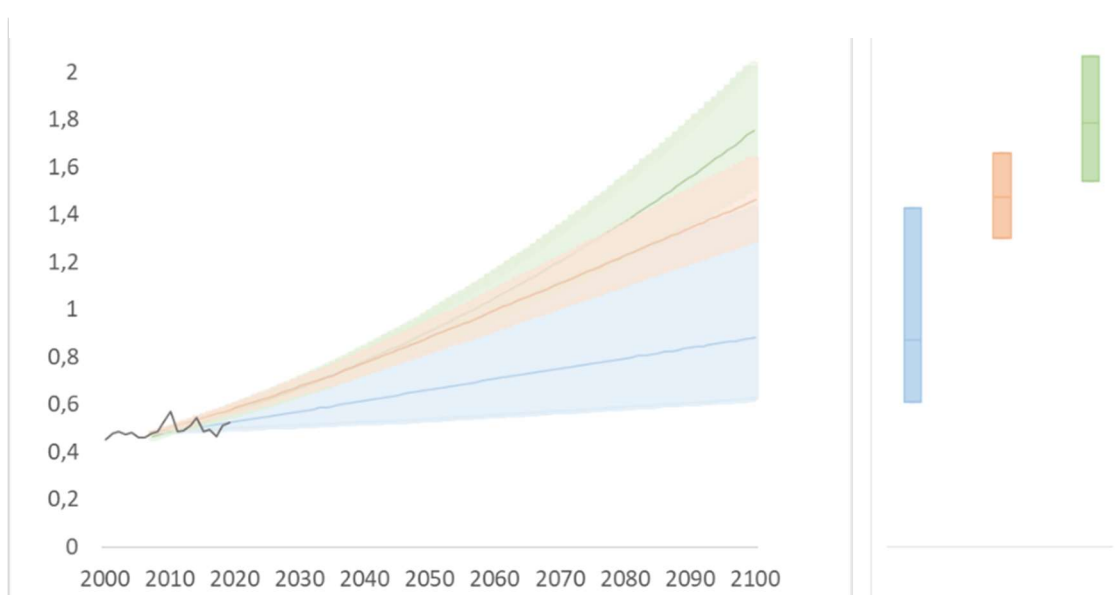
Figure 116. Variation de la hauteur d'eau par rapport au début des relevés en 2000 (en mètres)



Des projections de l'élévation du niveau de la mer à Monaco jusqu'en 2100 ont été établies suivant la méthodologie IPPC SROCC – *Projected rise in global mean sea level*. Les projections sont réalisées pour trois voies de concentration (RCP⁹).

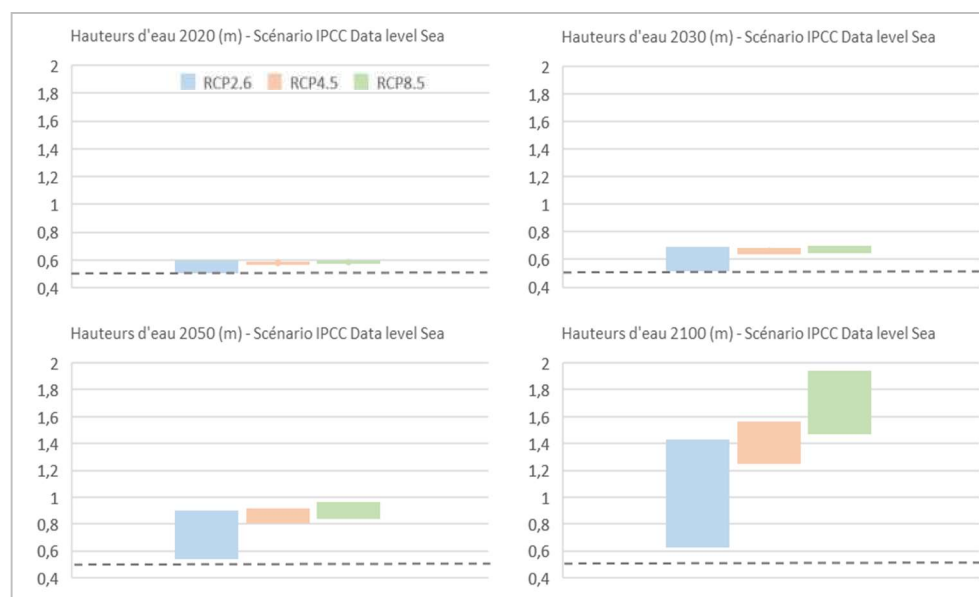
⁹ RCP : Representative Concentration Pathway (ou voies de concentration représentative)

Figure 117. Projection de l'élévation du niveau de la mer à Monaco (en mètres)



Selon les projections, le niveau moyen de la mer en Méditerranée se situerait à la fin du 21^{ème} siècle dans la fourchette 20 à 110 cm plus haut qu'à la fin du 20^{ème} siècle (*Special Report on Ocean and Cryosphere - SROCC Oppenheimer et al. 2019, Le Cozannet et al. 2019; Thiéblemont et al. 2019*) selon le niveau de émissions, avec écarts locaux jusqu'à +10 cm (*Carillo et Al. 2012; Adloff et coll. 2015, 2018*) par rapport à la moyenne du bassin.

Figure 118. Projection de l'élévation du niveau de la mer à Monaco jusqu'en 2100 suivant la méthodologie IPCC SROCC – Projected rise in global mean sea level



Les projections sont réalisées pour trois voies de concentration (RCP) et comparées aux niveaux actuels.

b) Précipitation

D'après l'AR6 chaque degré supplémentaire (+1°C) équivaldra à une augmentation de 7% des précipitations et amplifiera les changements déjà en cours.

1. Evolution des précipitations

La fréquence des précipitations en Méditerranée y est prévue en diminution. Ainsi pour des niveaux de réchauffement mondiaux moyens supérieurs à 2°C, une diminution des précipitations d'environ 4% par degré de réchauffement est attendue, surtout en été, dans le bassin nord méditerranéen.

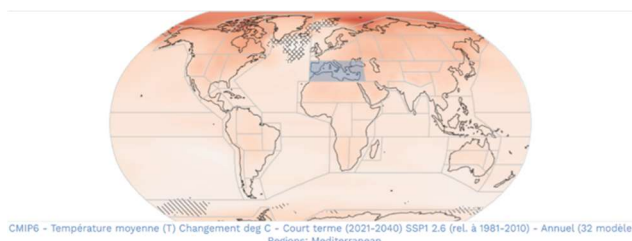
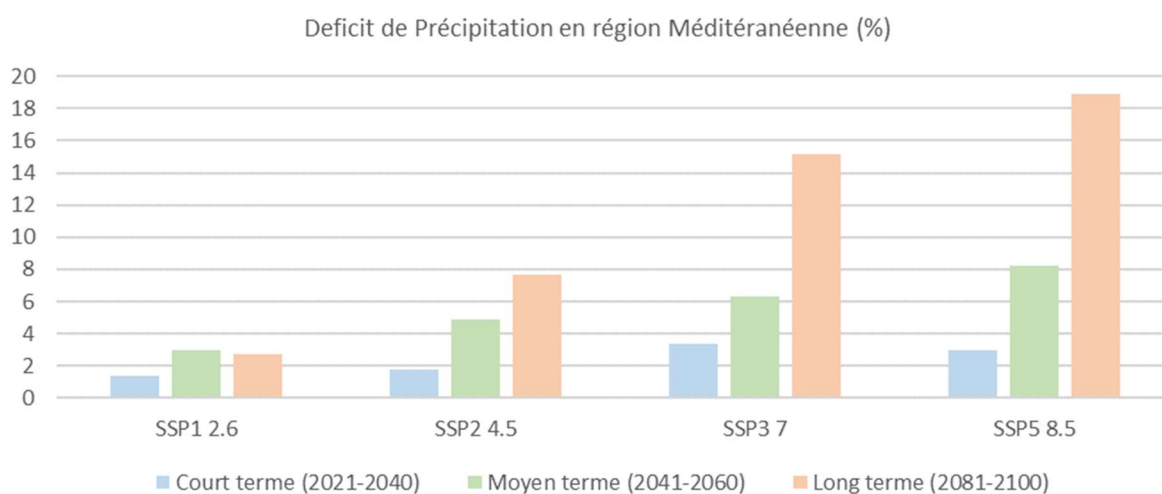


Figure 119. Déficit de précipitations en région Méditerranéenne à court, moyen et long terme

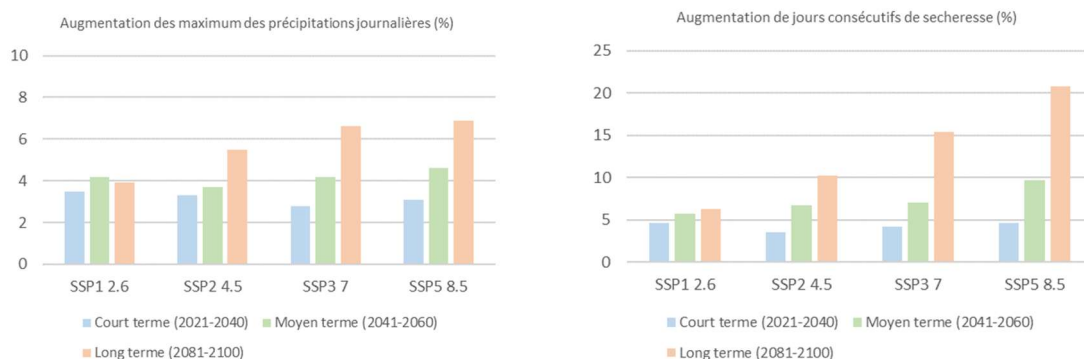


A échelle locale, les projections de précipitations sont plus difficiles à évaluer. Le régime des précipitations devrait évoluer vers :

- Des périodes de sécheresse plus fréquente, en particulier en saison estivale.
- Des précipitations extrêmes plus fréquentes : le nombre d'événements de précipitations extrêmes s'est déjà accru et cette dynamique devrait se poursuivre pour ces mêmes niveaux de réchauffement.

Le cumul de pluviométrie annuel sur la période normale 1991 à 2020 est de 794,5 mm. De 1991 à 2020, une moyenne annuelle de 63 jours de pluie supérieur à 1mm, ont été enregistrés.

Figure 120. Augmentation des maximums de précipitations (gauche) et des jours consécutifs de sécheresse (à droite) à court, moyen et long terme



A Monaco la pluviométrie annuelle a assez peu évolué depuis 1967. Cependant on relève des variations sur le régime des pluies avec une saison estivale où les pluies se font plus rare et le dernier trimestre qui concentre la majeure partie des précipitations.

Figure 121. Evolution des pluies sur la station météorologique du Jardin exotique de Monaco de 1967 à 2023.

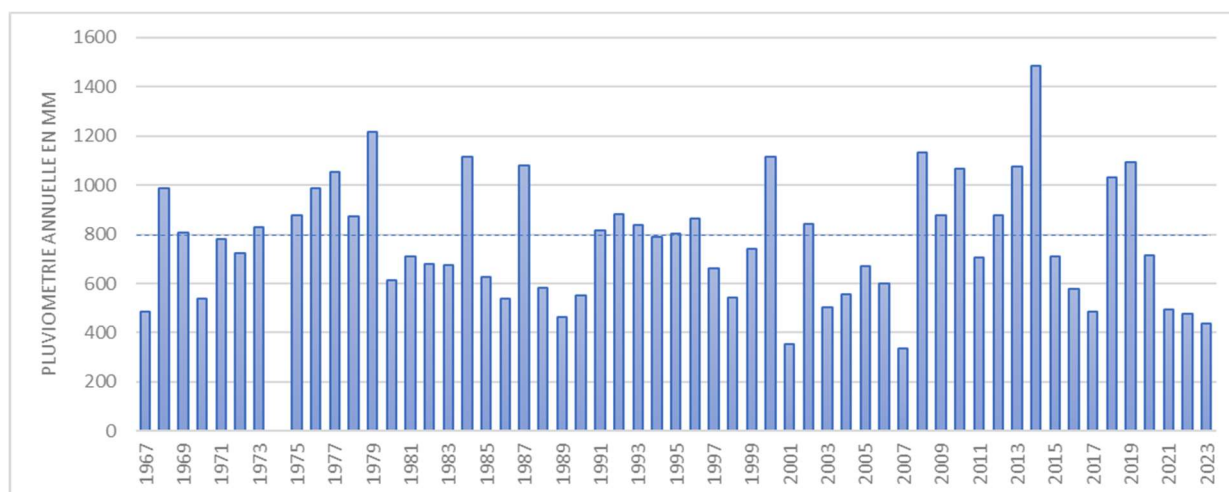
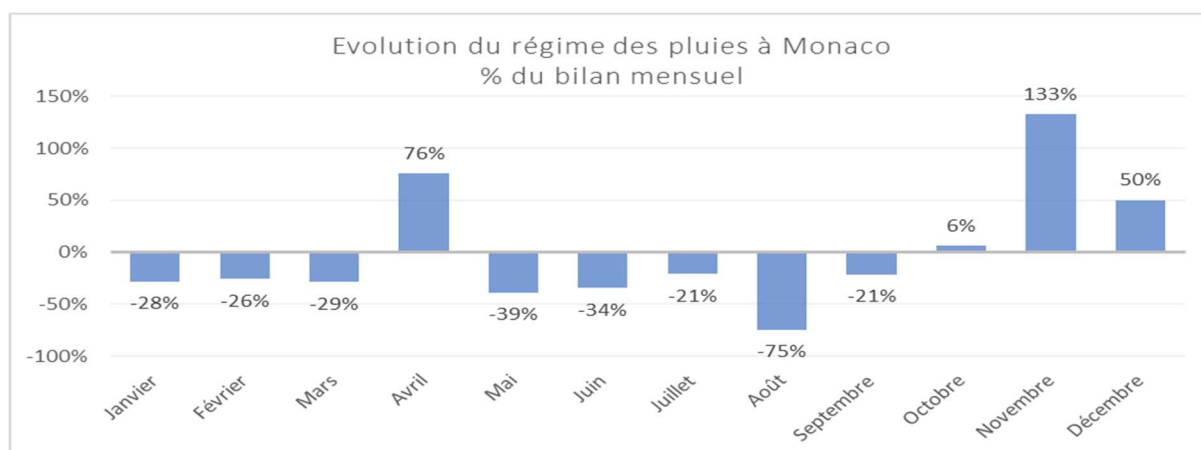


Figure 122. Evolution du régime des pluies à Monaco en % de variation des cumuls mensuels



2. Effets constatés des changements climatiques

a) Impact de l'élévation des températures

Conséquence directe du réchauffement global, l'ampleur des bouleversements à venir peut également être mesuré par l'augmentation du nombre de jours anormalement chauds, lorsque la température du jour est supérieure de 5°C ou plus à la normale. Alors qu'au début du siècle, ce nombre de jours était d'environ 12 par an à Nice, il pourrait, selon le scénario intermédiaire de réchauffement, être multiplié par 2,9 pour atteindre 36 jours chaque année d'ici 2050. Le nombre de journées estivales (température supérieure à 25°C) passera de 65 jours par an, en moyenne, à 96 jours par an.

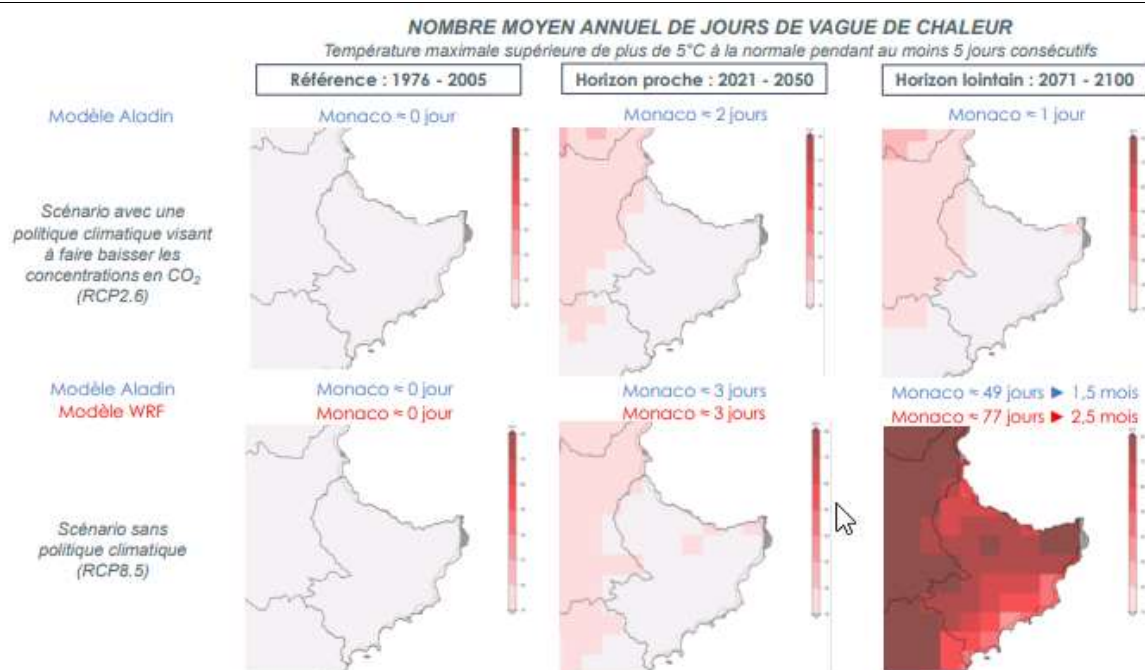
Ce réchauffement aura également pour conséquence la diminution du risque de froid et de gel. Alors que la Principauté de Monaco connaît près d'une dizaine de jours de gel par an en moyenne à la fin du 20^{ème} siècle, le scénario RCP8.5 envisage une forte diminution à court terme puis une possible disparition du risque de gel pour la fin du 21^{ème} siècle.

1. Les canicules

Les canicules, épisodes de températures élevées de jour comme de nuit sur une période prolongée (au moins 3 jours), sont de plus en plus régulières. Pour les Alpes maritimes (France), le seuil de canicule est atteint pour des températures maximales supérieures à 31°C et des températures minimales supérieures à 24 °C.

Avec 34 nuits caniculaires par an au début du siècle, leur nombre augmentera jusqu'à 67 nuits caniculaires au total par an. Enfin, la fréquence des journées extrêmement chaudes (>35°C) devrait aussi augmenter d'ici la moitié du siècle

Figure 123. Nombre moyen annuel de jours de vague de chaleur dans les Alpes-Maritimes



Evolution du nombre moyen annuel de jours de vague de chaleur selon les scénarios RCP2.6 et RCP8.5.

b) Eau

Les impacts de la modification du régime des précipitations dû aux changements climatiques à Monaco revêt deux aspects :

- L'impact dû aux pluies intenses et à la gestion des eaux urbaines
- Un impact sur la ressource en eau.

c) Précipitations - Ruissellement urbain

Les eaux usées collectées dans le réseau d'assainissement sont d'origines diverses (eaux ménagères, eaux industrielles et eaux de pluie). Elles proviennent de la Principauté de Monaco, mais également des communes de Beausoleil, la Turbie et Cap d'ail.

Avec l'augmentation des pluies intenses et une collecte conjointe des eaux usées et des eaux de pluie sur une grande partie du territoire, Monaco est exposé aux risques d'inondations dû aux ruissellements urbains. Ce risque est accru par la présence importante d'infrastructures en sous-sol, notamment des parkings.

Afin de limiter les impacts, tous les sites sont équipés de pompes de relevage. Toutefois de nombreux dégâts ont déjà été observés lors des phénomènes orageux : dégâts matériels, ruptures d'approvisionnement en électricité, interruptions de la circulation, etc. A l'inverse, aucun dommage humain n'a été constaté.

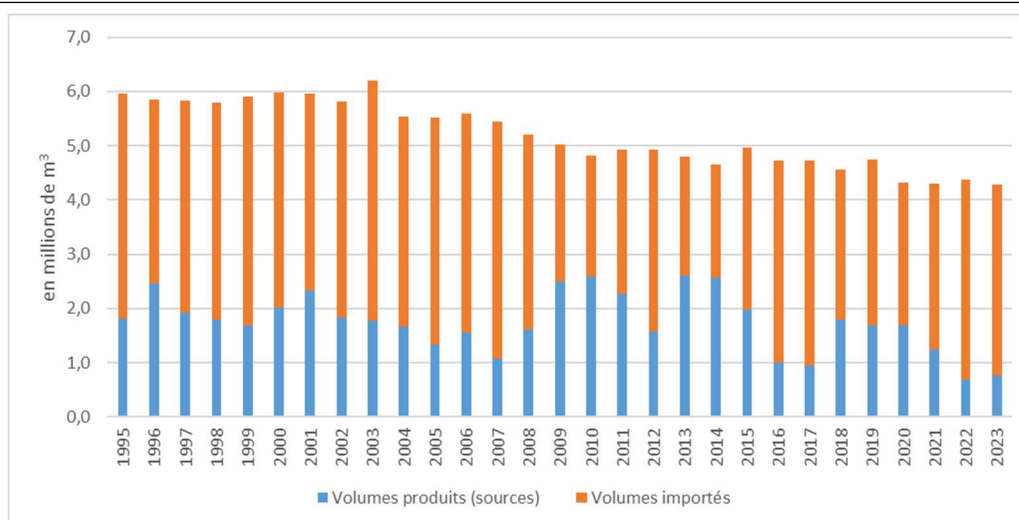


d) Eau – Approvisionnement en eau

Monaco dispose de deux sources d'approvisionnement en eau, une eau produite localement et une eau importée.

- L'eau produite localement provient des sources du bassin hydrogéologique majoritairement situées en territoire français et dont la Principauté constitue un exutoire. Il s'agit d'une ressource karstique qui propose une capacité de stockage permettant, les années les plus favorables de fournir jusqu'à 50% de la consommation de la Principauté.
- L'eau importée vient majoritairement du bassin hydrologique du Var situé dans l'arrière-pays de Nice. Ce bassin bénéficie d'une situation climatique avantageuse qui cumule les effets des Alpes, de la mer ainsi que de plusieurs réservoirs karstiques naturels importants (Mercantour) et de la nappe du fleuve Var.

Figure 124. Volumes et origine de l'eau consommée à Monaco de 1995 à 2023



Ces dernières années, les questions de la disponibilité et la sécurisation de la ressource en eau ont évoluées avec les impacts suivants :

- La dégradation de l'état quantitatif des sources (diminution des précipitations, réduction de l'apport neigeux, augmentation de l'évapotranspiration),
- La réduction de la ressource locale liée à la forte imperméabilisation des sols, l'augmentation des épisodes de sécheresse et de déficit hydrique annuel, qui stresse la recharge des nappes locales, notamment pendant la période sèche, ou les besoins sont les plus importants,
- La dégradation de la qualité bactériologique des eaux induit par des fortes chaleurs et des périodes d'étiage ainsi que les risques de turbidité des sources locales lors des épisodes de fortes pluies,
- L'augmentation du risque de salinisation des aquifères côtiers en période estivale : diminution des précipitations, exploitation plus importante de la ressource et hausse du niveau de la mer.
- La sécurisation des importations d'eau. La tempête Alex, survenue en octobre 2020 a fait état du risque sur les infrastructures d'alimentation en eau pour la région de Nice, Menton et Monaco, en particulier sur le bassin versant de la Roya, dont les installations de prélèvement et d'acheminement des eaux ont de nombreux dégâts, comprenant l'une des canalisations alimentant la Principauté.

Contrairement à la situation observée dans les zones les plus touchées aucune rupture d'approvisionnement n'a été notée à Monaco, toutefois une fragilité a été mise en évidence.

e) Risques littoraux.

Avec une largeur maximale de 1,1 km et 3,8 km de côtes, Monaco est particulièrement vulnérable aux risques littoraux. Toutefois, sa topographie, marquée par des reliefs escarpés, limite l'exposition de l'ensemble du territoire. Les phénomènes de submersion qui menacent Monaco se manifestent sous deux formes principales : la surcote ponctuelle, liée à des coups de mer, et la submersion permanente, résultant de l'élévation continue du niveau de la mer.

Le territoire enregistre d'ores et déjà une augmentation du niveau de la mer, qui augmente la vulnérabilité au coup de mer.

En outre, la hausse du niveau de la mer a les conséquences suivantes à Monaco :

- Aggravation des d'inondations ainsi que des superficies submergées,

- Accélération de l'érosion côtières
- Salinisation des aquifères d'eau douce, intrusion d'eau douce dans les réseaux d'assainissement.

f) Submersion marine

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer, dans des conditions météorologiques extrêmes (forte dépression atmosphérique, vent violent, houle, etc.).

Un des phénomènes notables de submersion marine date du 1er janvier 2010, l'ensemble des paramètres créant un risque important ont été réunis et notamment des vagues d'une hauteur de 4 m ont provoquées des déferlements importants sur toute la côte, des îles d'Hyères à Monaco et sur la côte occidentale de la Corse.

Les impacts économiques de ces événements sont considérables puisqu'ils génèrent des coûts directs (réparations des dégâts, infrastructures, habitats, destruction d'habitats naturels, dégradation des plages, etc.), mais également des coûts indirects (diminution de l'attractivité locale, impact sur les activités économiques et touristiques, etc.)

Figure 125. Coup de mer sur les zones du Larvotto (2010) de Fontvieille (2013) et Sporting (2010)



g) Erosion côtière

Le phénomène d'érosion côtière à Monaco revêt un aspect particulier du fait de l'artificialisation importante de la zone côtière.

L'augmentation des événements climatiques extrêmes, tant en fréquence qu'en intensité, tels que les tempêtes, accélère l'érosion des infrastructures, des ouvrages de protection, des plages.

Des entretiens réguliers sont entrepris sur ces ouvrages,

- Réhabilitations des piles de l'hôtel Fairmont,
- Restaurations des murs chasse d'eau du Parking des Pêcheurs,
- Restauration des digues de protection du Sporting d'été et du Larvotto.

Figure 126. Photographies de la plage des pêcheurs, Monaco



Le reprofilage ainsi que l'évaluation d'un besoin de ré-ensablement sont effectués régulièrement sur la plage du Larvotto. Il est estimé qu'à l'avenir la fréquence de ce ré-ensablement devra être augmenté.

Figure 127. Ouvrage de protection des plages du Larvotto - photo Michael Alessi Dir Com



L'impact de ces événements sur les espaces naturels tel que les falaises du Rocher et leur biodiversité est plus difficilement quantifiable.

h) Energie

La partie énergie est traitée chapitre II A 8 Energie page 35

i) Ecosystèmes

1. Observation sur le milieu marin

Disparition d'espèces thermosensible

Dans le milieu marin, des stress thermiques sont observés sur la colonne d'eau, notamment en 1999, qui ont conduit à des mortalités massives de spongiaires, cnidaires (gorgonaires) et bryozoaires.

Pour les années dites « normales », la Direction de l'Environnement considère que la température des masses d'eau était plus élevée de mai à octobre. Or le 17 décembre 2014, il a été relevé une température de 23°C à 66 mètres de profondeur, alors qu'à cette période de l'année les normales sont habituellement autour de 13 à 14°C.

Lors de l'été 2006, la température relevée en surface était de 28°C pendant 3 semaines en août.

Le suivi de cet indicateur température de la colonne d'eau est peu effectué à l'échelle internationale, la Principauté est donc précurseur dans ce domaine.

Des disparitions d'espèces thermosensibles ont déjà été constatées, à la suite des épisodes thermiques anormaux de 1999, 2003 et 2006.

Les gorgones présentes sur le tombant des Spélugues (de -9m à -37m) ont fortement été impactées. La majorité des individus en est morte. La disparition de ces gorgones a fortement impacté les espèces vivant à proximité. On retrouve aujourd'hui l'espèce sous les 45 mètres de profondeur.

Les épisodes anormaux de température des masses d'eau ont également abouti à une diminution quantitative notable du corail rouge monégasque. Les études en laboratoire du Centre Scientifique de Monaco (CSM) montrent que cette espèce thermosensible est également impactée par l'acidification des océans.

Les récifs de coraux sont des bio-indicateurs de l'état de santé des océans. En effet, selon le CSM, la vie du récif est fondée sur une association étroite entre l'animal (le corail) et les zooxanthelles (micro-algues unicellulaires)

Apparition de nouvelles espèces

En outre des espèces indicatrices de modification de la biodiversité due aux changements climatiques ont déjà été observée à Monaco. Par exemple la prolifération d'algues filamenteuses et d'autres espèces exotiques.

L'apparition de l'algue toxique *Ostreopsis ovata* a été observée, avec des blooms de plus en plus réguliers.

L'enjeu pour la Principauté est important car les impacts directs et indirects du développement de cette algue sont multiples : notamment sanitaires et économiques.

Le poisson flûte, habitué aux eaux de la Mer Rouge, a également été observé en février 2015 dans les eaux monégasques. On note la présence de nombreuses nouvelles espèces comme le barracuda, depuis une quinzaine d'années, présent majoritairement dans les eaux d'Italie du sud.

2. Observation sur le milieu terrestre

Le territoire est identifié comme l'un des 10 « hot spot » en matière de biodiversité du bassin Méditerranéen. La biodiversité du territoire monégasque représente 1,2% de la flore méditerranéenne pour 0,000085% de la surface totale.

Des inventaires terrestres réguliers sont réalisés et révèlent une richesse exceptionnelle de flore, insectes et oiseaux. La flore terrestre indigène du territoire de la Principauté compte 346 espèces et sous-espèces, dont 6 espèces endémiques et 18 espèces à forte valeur patrimoniale, notamment la Nivéole de Nice.

Lors d'introduction de nouvelles essences, des contrôles phytosanitaires sont effectués (racines nues) pour limiter l'introduction d'espèces invasives. Cependant, malgré ces contrôles, de nouvelles espèces sont inévitablement introduites sur le territoire.

Dans les espaces naturels, les experts constatent dès à présent le phénomène de compétition entre les plantes exotiques importées et les espèces endémiques.

Les falaises du Rocher représentent une zone sauvage servant de refuge et de lieu de nidification à un certain nombre d'espèces aviaires migratrices ou sédentaires. Les inventaires recensent 60 espèces d'oiseaux dont 10 espèces protégées au niveau européen (Directive européenne des Oiseaux).

j) Santé

Par sa situation les principaux risques identifiés à Monaco en matière de santé et de changements climatiques sont liés aux :

- Épisodes de fortes chaleurs,
- Dégradations de l'air associées,
- Apparition de maladies infectieuses et en particulier la vulnérabilité aux maladies portées par les moustiques.

1. Fortes chaleurs

Bien que soumis aux épisodes caniculaires de 2003, le territoire monégasque a été peu touché. En effet, la Principauté avait alors mobilisé ses services de secours et de santé afin d'effectuer une surveillance particulière auprès des populations sensibles. L'été 2003 a ainsi marqué le début de la mise en place du « Plan Canicule » en Principauté. Depuis il n'a été déclenché que 3 fois et à chaque fois aucun impact n'a été constaté sur la mortalité de la population.

Cependant, durant l'été 2022, une vague de chaleur a entraîné une augmentation du nombre de décès, dépassant la moyenne pour la période de juin à août, comme l'a rapporté l'Institut Monégasque des Statistiques et des Études Économiques (IMSEE). Les huit premiers mois de l'année 2022 ont même enregistré le plus grand nombre de décès depuis 2005, à l'exception de l'année 2021, fortement impactée par la pandémie de COVID-19. Cette situation met en évidence l'importance de continuer à affiner les mesures de prévention et d'adaptation face aux épisodes caniculaires, notamment avec l'évolution des conditions climatiques et les enjeux liés au vieillissement de la population

2. Qualité de l'air

L'état de l'atmosphère joue un rôle important sur le niveau de pollution journalier et saisonnier, pollution photochimique en été et acido-particulaire en hiver.

Même si les niveaux d'émission de polluants atmosphériques sont en baisse importante, avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement, les conditions favorables à l'apparition de pics d'ozone pourraient intervenir plus fréquemment et pendant des périodes plus longues (du printemps à l'automne).

Les effets sur la santé seront d'autant plus importants que le Sud-Est de la France est déjà une région sensible à la pollution par l'ozone.

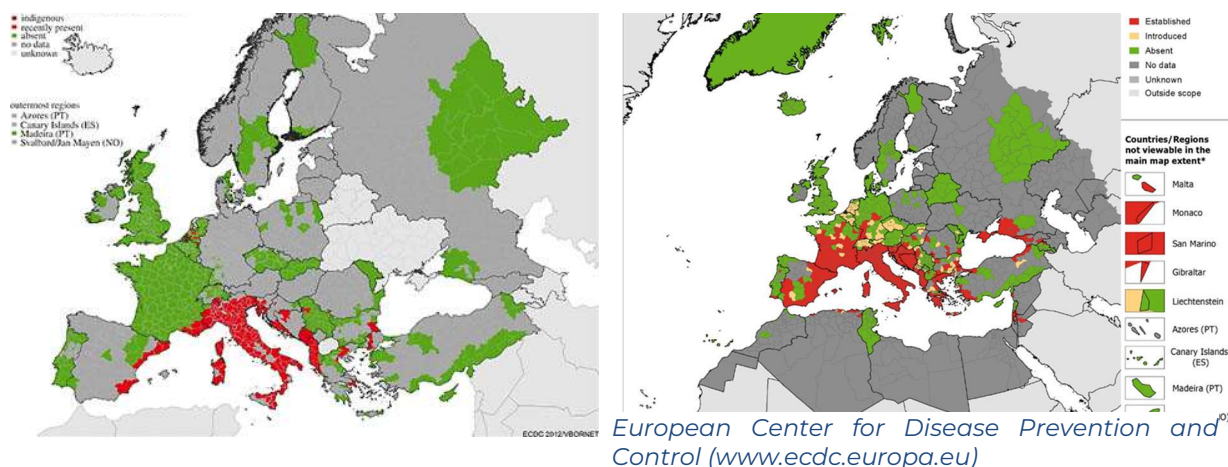
Parallèlement, l'ensemble des facteurs connus à ce jour laisse également penser que les risques allergiques liés à la pollution par les pollens seront accentués. Avec l'augmentation des saisons chaudes et de la production végétale, les saisons polliniques pourront être plus précoces et plus longues.

3. Maladies vectorielles – moustiques

Le réchauffement climatique joue un rôle clé dans la prolifération des moustiques et la propagation des maladies vectorielles. En raison de sa proximité avec la région méditerranéenne, la Principauté de Monaco est particulièrement exposée à ces maladies transmises par des moustiques. Ces insectes se développent dans des environnements chauds et humides, et l'augmentation des températures accélère leur cycle de reproduction ainsi que le développement des virus qu'ils portent, renforçant ainsi leur potentiel d'infection.

L'European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) a observé pour la première fois en 2006 la présence du moustique *Aedes albopictus* sur le territoire monégasque, avec des premières plaintes, concernant des nuisances, enregistrées en 2007. L'introduction de cette espèce s'est effectuée en raison du trafic routier venant de l'Italie. La colonisation s'est faite par la suite de manière importante et rapide (Roumieux 2013). En dix ans la colonisation du moustique s'est considérablement étendue au centre et à l'Est de la France. Son statut dans le Sud-est de la France est maintenant établi.

Figure 128. Evolution de la répartition connue d'*Aedes albopictus* (Décembre 2011 – Mars 2022)



Ce moustique, communément appelé « moustique tigre », est reconnu comme vecteur de maladies telles que la dengue, le chikungunya et le Zika. Il figure parmi les 100 espèces les plus invasives au monde. Le chikungunya est désormais considéré comme une maladie « ré-émergente ». Selon l'étude du Dr Roumieux, les projections climatiques pour Monaco indiquent une augmentation du nombre de mois durant lesquels les conditions seront favorables à la transmission du virus. Dans les Alpes-Maritimes et en Principauté de Monaco, cette période pourrait s'étendre sur 4 à 5 mois.

Plusieurs facteurs favorables à la propagation des moustiques sur le territoire ont été identifiés :

- La proximité avec les zones à risque : Monaco est situé à proximité de régions du sud de la France où les moustiques tigres sont déjà installés, ce qui augmente le risque d'introduction des maladies.
- Le milieu urbain dense de la Principauté représente un facteur favorable à la propagation des moustiques. Une multitude de gîtes larvaires potentiels sont présents à travers le tissu urbain qu'ils soient d'origines anthropiques ou naturelles : les réservoirs d'eau stagnante, comme les bassins, les pots de fleurs ou les gouttières favorisent la reproduction des moustiques. La mise en eau de ces gîtes par la pluie ou par l'arrosage permet le développement des larves et même avec une petite quantité d'eau stagnante, après quelques jours, l'émergence des adultes.
- Présence d'espèces végétales propices à leur développement : les plantes exotiques présentes en Principauté, telles que le Balisier (*Heliconia* spp.) offrent des conditions favorables à la prolifération des moustiques de par leurs structures qui peuvent retenir l'eau stagnante.
- Tourisme international et flux de personnes : Avec le flux constant de visiteurs internationaux, le risque d'introduction de maladies par des voyageurs infectés est plus élevé.

k) Evolution bioclimatique

La Principauté de Monaco, avec une moyenne des minimums les plus froids à 2,6 °C et un quotient pluviothermique de 126,2, appartient au sous-étage bioclimatique humide, selon la classification d'Emberger (1955).

Les évolutions des précipitations et des températures ont été interprétées dans le cadre d'une étude conduite en 2015 suivant les scénarios A2 et B2 en termes d'évolution des caractéristiques bioclimatiques. Les deux scénarios montrent que cette caractéristique

bioclimatique devrait évoluer notamment par la nature des hivers qui devraient devenir « tempérés », voire des hivers « chauds » selon le scénario A2 à l'échéance 2080.

Tableau 7. Évolutions bioclimatiques suivant les scénarios A2-B2 du GIEC (AR4)

Scénario	Horizon	m en °C	Q	Type d'Hiver	Type de Bioclimat
Actuel	1950-2000	2,6	126,2	Hiver frais	Bioclimat humide
A2	2020	4,6	112,6	Hiver tempéré	Bioclimat humide
	2050	5,7	111,5	Hiver tempéré	Bioclimat sub-humide
	2080	7,2	88,0	Hiver chaud	Bioclimat sub-humide
B2	2020	4,8	116,8	Hiver tempéré	Bioclimat humide
	2050	5,9	110,2	Hiver tempéré	Bioclimat sub-humide
	2080	6,1	106,4	Hiver tempéré	Bioclimat sub-humide

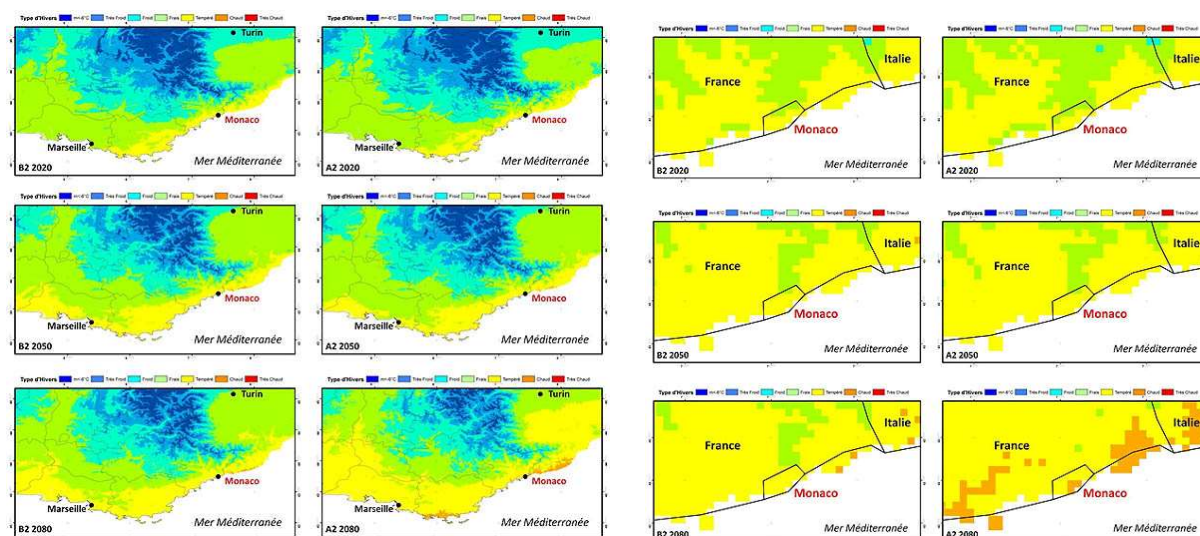
Avec (m) la moyenne des minimums du mois le plus froid et Q coefficient pluviométrique dépendant également du mois le plus chaud (M) et de (m).

Evolution des types d'hiver selon la classification d'Emberger de 1955 par la moyenne des minimums du mois le plus froid à l'échelle de la région Provence Alpes Côte d'Azur. Ainsi, il est projeté une évolution du climat local vers des étages plus arides. Cependant ces modifications sont plus ou moins marquées suivant les scénarii et les horizons. L'évolution s'effectue plus rapidement vers une augmentation de la moyenne des minimums du mois le plus froid que dans une diminution du quotient pluviothermique. En 2050, le territoire de la Principauté de Monaco aura quitté le sous-étage humide.

Les hivers sont de type « frais et tempéré » en 2020, quel que soit le scénario considéré, ils seront en 2050 uniquement de type « tempéré ».

En 2080, suivant le scénario A2, l'augmentation de la valeur du « m » est importante (+ 4,6°C), les hivers seront de type "Chaud" pour Monaco.

Figure 129. Evolution des types d'hiver selon la classification d'Emberger de 1955 par la moyenne des minimums du mois le plus froid Zoom sur la région de Monaco évolution régionale (gauche) - Zoom sur Monaco (Droite)



D'après le 6ème Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (AR6-GIEC) de 2022, « le changement climatique a causé des dommages considérables, et de plus en plus de pertes irréversibles, dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers et océaniques ». Le changement climatique représente 14% de pression exercée sur la biodiversité parmi l'ensemble des pressions que la biodiversité subit.

En Principauté de Monaco, les conséquences directes du réchauffement climatique se manifestent principalement par les migrations forcées des espèces, qui doivent s'adapter à des conditions thermiques changeantes. L'augmentation des températures contraint de nombreuses espèces à se déplacer vers des altitudes plus élevées ou des eaux plus profondes pour survivre. Ce phénomène est observé en France métropolitaine comme en Principauté, où les aires de répartition des espèces se déplacent vers le nord en altitude ou en profondeur.

Les vagues de chaleur sous-marines constituent une menace croissante pour la faune et la flore marine. Avec la hausse globale des températures, ces événements extrêmes se multiplient et s'intensifient, modifiant profondément les écosystèmes marins. À Monaco, les anomalies thermiques récentes ont provoqué un changement notable dans la répartition de certaines espèces, notamment les gorgones, dont la disparition dans les zones peu profondes (0-40 m) est particulièrement préoccupante. Ces organismes jouent un rôle essentiel dans la structuration des habitats marins et sont très vulnérables aux fluctuations de température. Les vagues de chaleur sous-marines provoquent un stress physiologique intense chez ces espèces, entraînant blanchissement, réduction de leur capacité de régénération, voire leur disparition totale dans les cas les plus graves. Ce déclin a des répercussions majeures sur l'ensemble de l'écosystème marin, perturbant la chaîne alimentaire et affectant la biodiversité locale.

Un autre effet notable du changement climatique est l'introduction de nouvelles espèces dans les écosystèmes locaux. Plusieurs espèces originaires du sud, non présentes ou présentes de manière épisodiques, telles que la chenille processionnaire ou le barracuda méditerranéen (*Sphyraena viridensis*), se sont installées. En Méditerranée, le réchauffement des eaux a conduit à l'installation de 5 à 10 nouvelles espèces par an, principalement en provenance de l'Indopacifique, ce qui déséquilibre les écosystèmes locaux. De même, le poisson-lapin (*Siganus luridus*), originaire de la mer Rouge, s'installe progressivement dans le bassin nord de la Méditerranée. Les méduses tropicales, comme *Rhopilema nomadica*, se sont également étendues vers le nord, devenant plus fréquentes le long des côtes espagnoles et françaises. Enfin, des espèces de poissons tropicaux, telles que le serran écriture (*Serranus scriba*) et la dorade coryphène (*Coryphaena hippurus*), autrefois plus rares dans les régions septentrionales, deviennent de plus en plus courantes. Ce phénomène témoigne d'une modification significative de la composition des écosystèmes marins en Méditerranée, avec des répercussions écologiques et économiques importantes. La prolifération de certaines espèces exotiques envahissantes est devenue un défi croissant, car elles entrent en compétition avec les espèces indigènes pour les ressources, perturbant ainsi l'équilibre écologique.

Parmi les déséquilibres induits par ces migrations figurent également l'introduction et la propagation de maladies et de parasites. En 2018, la mortalité massive des grandes nacres en Principauté, causée par le parasite *Haplosporidium*, est un exemple frappant de l'impact des pathogènes facilités par les changements climatiques. Ces événements contribuent à la fragilisation des écosystèmes locaux et nécessitent une vigilance accrue.

Les changements thermiques ont également des impacts phénologiques, créant des décalages entre les cycles de vie des prédateurs et de leurs proies, des plantes et de leurs pollinisateurs, ou encore entre les espèces animales et les plantes dont elles se nourrissent. Ces décalages peuvent rapidement devenir des pièges écologiques, avec des conséquences potentiellement catastrophiques pour certaines espèces.

Les phénomènes extrêmes, tels que les épisodes de mortalité massive liés à des anomalies thermiques (comme en 1999 et 2003), illustrent l'impact du changement climatique sur la faune marine monégasque. Ces événements ont causé la nécrose partielle ou totale des colonies de gorgones et ont conduit à la disparition de certaines espèces d'éponges (*Spongia* spp., *Cacospongia* spp.), ainsi que de bryozoaires et d'ascidies, affectant gravement la biodiversité marine.

Enfin, le changement climatique contribue à l'augmentation de phénomènes tels que les blooms algaux, notamment la prolifération de la microalgue *Ostreopsis ovata* en Principauté, dont la période de floraison tend à s'allonger. Ce phénomène, également observé dans les pays voisins, constitue une menace pour les écosystèmes marins et la santé humaine.

Tableau 8. Tableau synthétique du réchauffement climatique et de l'introduction d'espèces sur les espèces, les habitats et leurs conséquences.

Changements / Menaces	Impact habitat	Impact espèces	Conséquences socio-économiques
Réchauffement climatique	Modification des paramètres physico-chimiques de la colonne d'eau (Tp°, turbidité, salinité, ph = acidification)	Prolifération des méduses	Baisse de la fréquentation des plages, baisse de l'attractivité touristique
		Perte de la biodiversité locale	Perte du patrimoine naturel, impact économique (pêche, aquaculture, ...), impact sur travaux de recherche du Centre Scientifique de Monaco
		Adaptation d'espèces non indigènes = modification du profil de biodiversité, compétition entre espèces	
		Développement de micro-algue toxiques (<i>O. ovata</i>)	Impact sanitaire pour les baigneurs => baisse de fréquentation des plages, baisse de l'attractivité touristique
	Recul des lignes de peuplement (latitude, profondeur/altitude)	Perte ou modification de la biodiversité locale, modification des routes de migration	Perte du patrimoine naturel (<i>perte de l'identité monégasque</i>)
Introduction d'espèces invasives	Modification et altération des habitats (<i>caulerpes</i> , <i>homogénéisation des fonds</i>)	Compétition d'espèces ou introduction de nouvelles prédateurs (<i>frelon asiatique</i> , <i>coccinelle asiatique</i>) => perte de la biodiversité endémique	Perte du patrimoine naturel, impact économique
		Introduction de nouveaux vecteurs de maladie (<i>moustique tigre</i>)	Impact sanitaire, baisse attractivité touristique, dégradation du cadre de vie

3. Impact à long terme de la montée des eaux sur les infrastructures

Plusieurs études diligentées par le Gouvernement en 2020 (Oceanide) et 2024 identifient les zones de risque de submersion marine à la côte à court, moyen et long terme, sur la base du scénario le plus défavorable du GIEC ; le RCP8.5 du GIEC à horizon 2100 considérant une hypothèse basse (de 0,61 m) et une hypothèse haute (1,10m) d'élévation des eaux.

Le croisement des données issues des simulations et des niveaux de gravité (définis par l'estimation de l'impact sur la vie sociale et économique de la Principauté) a permis d'identifier les différentes zones de vulnérabilité du littoral. Des pistes possibles pour des aménagements susceptibles de protéger le littoral Monégasque à court terme (2030) et moyen terme (2050) et long terme (2100) contre les submersions marines sont présentées. L'étude évalue deux risques de submersion marine :

- Les submersions dynamiques liées aux tempêtes,
- Les submersions statiques liées à la montée des eaux.

Figure 130. Identification des zones à risque de submersion dynamique régulières induit par les tempêtes à horizon 2024, 2050 et 2100

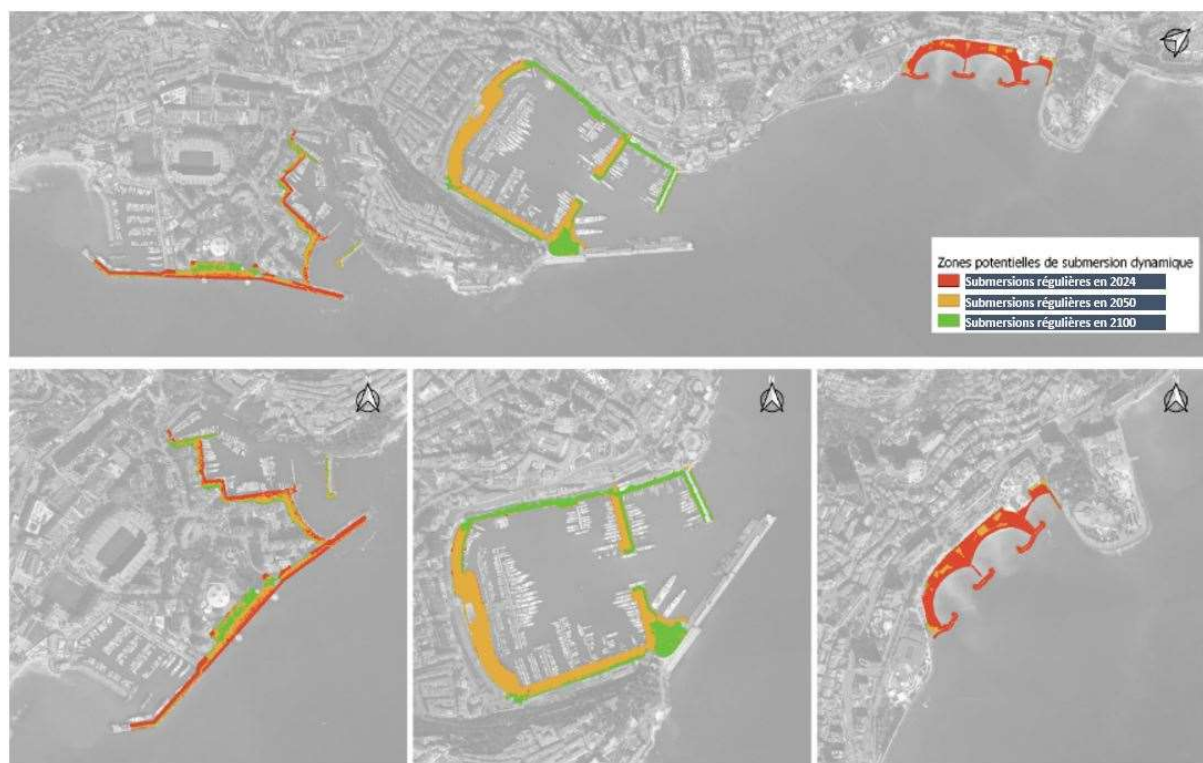
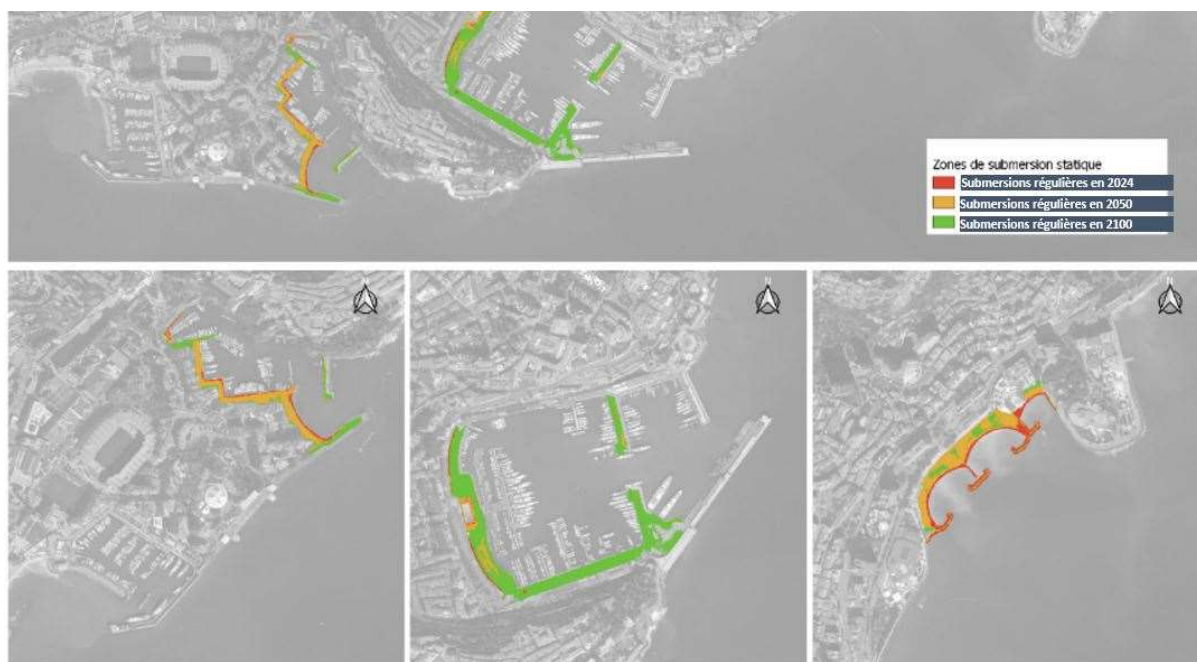


Figure 131. Identification des zones à risque de submersion statique régulières induit par le changement climatique à horizon 2024, 2050 et 2100



Les zones soumises à fort risque de submersions dynamiques plusieurs fois par an à court terme (2030) constituent un enjeu prioritaire. Les zones concernées sont les quais et la digue de Fontvieille. Des solutions de réhausse localisées (talus, murets paysagers fixe ou amovibles selon la localisation, poutre de couronnement lorsque possible) et de régulation des activités en arrière des ouvrages des zones exposées, à l'annonce des tempêtes sont privilégiées.

Pour les zones à fort risque de submersion dynamique régulière (quotidienne ou plusieurs fois par an) et de submersion statique fréquente (plusieurs fois par an) à moyen terme (2050), des solutions localisées sont privilégiées. Il s'agit notamment de la réhausse de talus, de murets ou de dispositifs amovibles, selon la localisation, ainsi que l'installation de poutres de couronnement lorsque cela est possible. Des aménagements paysagers et un renforcement des protections seront également mis en place. De plus, la régulation des activités en arrière des ouvrages dans les zones exposées sera renforcée en cas d'annonce de tempêtes. Cela concerne les zones du port de la Condamine, les quais de Fontvieille et les commerces du Larvotto.

Pour les zones à fort risque de submersion statiques et dynamique régulières identifiés sur le long terme (2070-2100), la construction de nouveaux ouvrages agissant comme une ceinture anti-submersion, et structures de brises houles sont privilégiées.

a) Risques de submersion marine

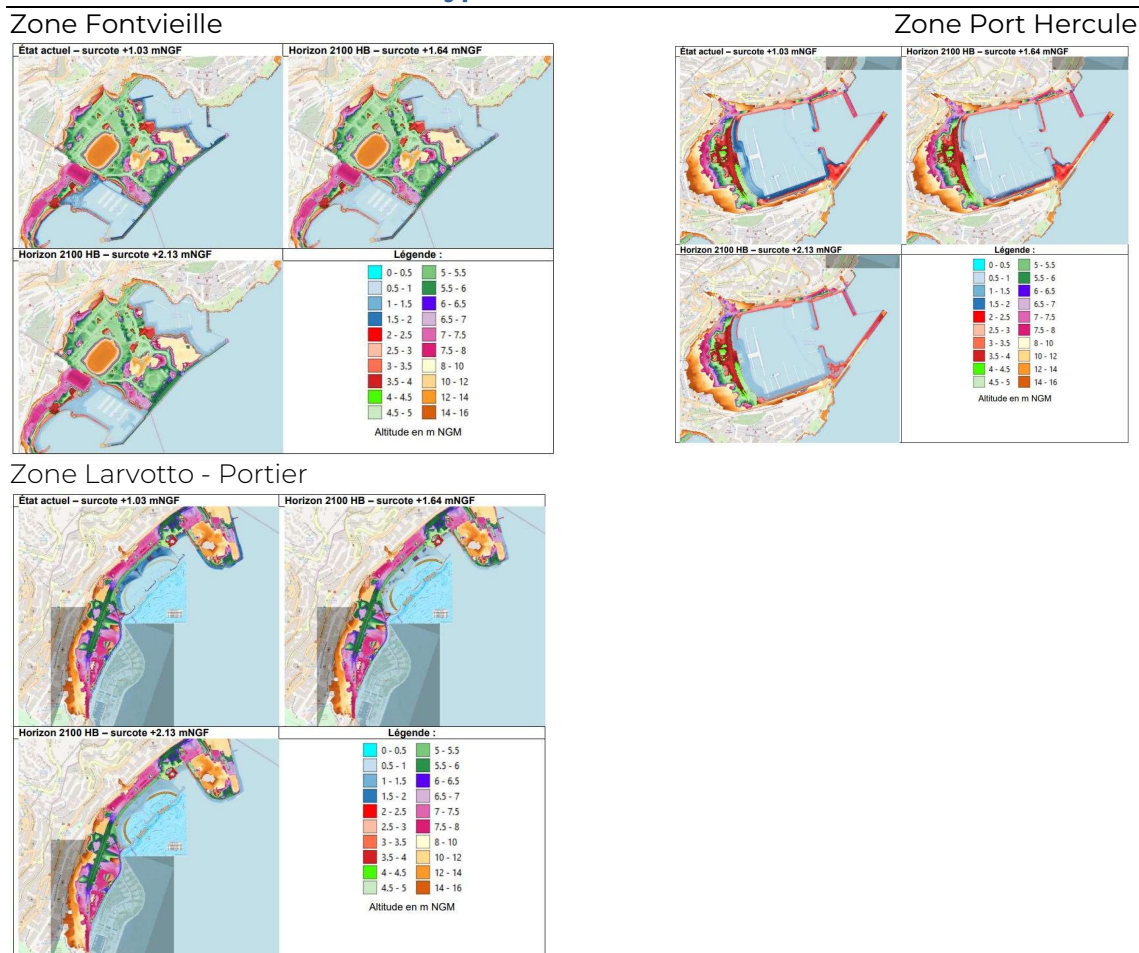
Le littoral monégasque est particulièrement sensible aux modifications du régime de vent lesquels sont à l'origine des vagues, et une rehausse du niveau moyen de la mer. Les changements climatiques et les modifications de ces paramètres peuvent avoir impact futur sur l'augmentation du risque de submersion marine du littoral.

Une étude menée par le Gouvernement Princier en 2020 (Le changement climatique – Identification des risques à la côte et Proposition de moyens de protection – Océanide – 2020) a permis l'identification des risques de submersion sur le linéaire côtier à l'aide de modèles numériques de propagation/agitation pour l'état actuel et à l'horizon 2100 suivant 2 hypothèses (Hypothèse basse et Hypothèse haute) pour des conditions de houles de secteur Sud/Sud-Ouest (SSW) et Est/Sud-Est (ESE).

Pour les surcotes climatique un scénario a été le RCP8.5 du GIEC à horizon 2100 considérant une hypothèse basse HB (de 0.61 m) et une hypothèse haute HH (1.10m) d'élévation des eaux. Conjugué au surcote de marée de 0.4 m et météorologique 0.61 m (vents et basse pression) l'élévation des eaux pourrait se situer entre 1.64 m (HB) et 2.13 m (HH).

En conclusion, une cartographie des risques de submersion pour l'état actuel et à l'horizon 2100 suivant 2 hypothèses (hypothèse basse : HB et hypothèse haute : HH) est présentée.

Figure 132. Représentations graphiques des zones potentiellement submergées pour l'état actuel et à horizon 2100 hypothèse haute et basse



b) Tourisme

Le "Livre Blanc du Tourisme Responsable" de la Principauté de Monaco, publié en novembre 2021, a permis d'identifier les points forts et les points faibles du secteur touristique monégasque.

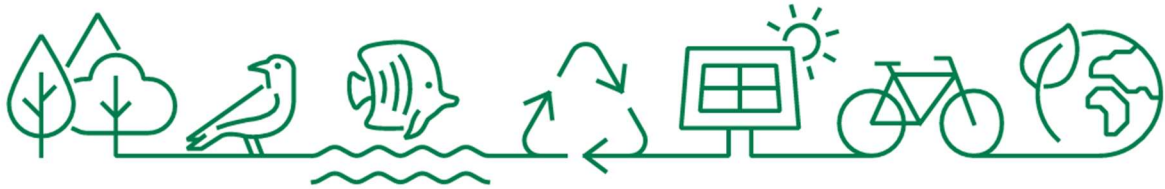


Concernant la vulnérabilité aux changements climatiques, plusieurs éléments ont été mis en évidence :

- Dépendance aux événements en plein air : Monaco accueille de nombreux événements en extérieur, tels que le Grand Prix de Formule 1 et des festivals. Ces manifestations sont sensibles aux conditions climatiques extrêmes, qui peuvent entraîner des annulations ou des modifications imprévues.
- Infrastructures côtières La Principauté dispose de zones côtières attractives pour les touristes. L'élévation du niveau de la mer et les phénomènes météorologiques

extrêmes peuvent endommager ces infrastructures et affecter l'expérience des visiteurs.

- Ressources en eau La gestion de l'eau est cruciale pour le secteur touristique. Les périodes de sécheresse prolongées peuvent réduire la disponibilité de l'eau, impactant les activités touristiques et les installations hôtelières.



4. Les approches, méthodes et outils, et les incertitudes et difficultés

L'analyse de la vulnérabilité d'un territoire aux changements climatiques est un processus complexe qui nécessite des approches méthodiques, des outils adaptés et la prise en compte des incertitudes et des difficultés inhérentes à l'exercice. Les sources fournies mettent en lumière la manière dont la Principauté de Monaco aborde cette analyse et les défis qu'elle rencontre.

a) **Approches et Méthodes pour évaluer les tendances, les risques et les impacts**

Monaco adopte une approche participative et collaborative, impliquant à la fois des experts locaux et régionaux, des représentants des différents secteurs d'activité et le grand public. Cette méthode permet de mieux identifier les vulnérabilités spécifiques au territoire et de co-construire des solutions d'adaptation. Pour évaluer les risques climatiques actuels et futurs, des études approfondies sont réalisées, prenant en compte la hausse des températures, les précipitations extrêmes, la montée du niveau de la mer, ainsi que les vagues de chaleur et les incendies.

Des études sectorielles sont également menées afin d'évaluer l'impact des changements climatiques sur des secteurs clés tels que l'eau, la biodiversité, les infrastructures, le tourisme, l'énergie et la santé. Par ailleurs, Monaco utilise des modèles climatiques et des projections pour anticiper les changements à venir et identifier les zones et secteurs les plus vulnérables. La cartographie des risques est un autre outil essentiel, permettant de visualiser les zones exposées aux aléas climatiques et de faciliter la planification des mesures d'adaptation.

Monaco utilise plusieurs outils pour appuyer ces analyses.

Des cadres stratégiques

- Le Plan Climat Air Énergie (PCAE) définit les objectifs et les actions à mettre en œuvre pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux changements climatiques.
- La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) intègre la préservation et la restauration de la biodiversité comme des éléments clés de l'adaptation aux changements climatiques.

Un outil d'évaluation

- Le programme European Energy Award (EEA) fournit un cadre structuré pour l'évaluation de la politique climatique de Monaco, y compris l'adaptation

Des dispositifs techniques

- L'outil "Arbre en Ville" représente un outil d'aide à la décision qui permet de mesurer les bénéfices de la végétalisation urbaine, notamment en matière de réduction des îlots de chaleur.
- Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) sont utilisés pour analyser et visualiser les données spatiales liées aux risques climatiques, aux infrastructures et aux écosystèmes. Le Gouvernement a mis en place en 2020 un système d'Information Géographique partagé à l'ensemble des Services du Gouvernement de manière à partager et mutualisé les données et travaux.
- Enfin, des modèles numériques sont employés pour simuler des phénomènes comme la submersion marine, les épisodes météorologiques, tandis que des indicateurs de vulnérabilité permettent de suivre et de mesurer l'évolution des risques climatiques pour le territoire.

Grâce à ces approches méthodiques et ces outils, la Principauté est en mesure d'anticiper les effets du changement climatique et de mieux préparer des mesures adaptées.

b) Incertitudes inhérentes aux prévisions climatiques, aux modèles et aux évaluations d'impact.

Bien que les sources disponibles fournissent des informations précieuses sur les tendances climatiques et les événements extrêmes en Méditerranée, elles présentent certaines limitations lorsqu'il s'agit d'obtenir des données précises pour une ville côtière spécifique située au nord de la Méditerranée.

Résolution Spatiale Limitée

La plupart des études et projections climatiques reposent sur des modèles ayant une résolution spatiale relativement grossière. En conséquence, ces modèles peuvent ne pas saisir avec précision les variations climatiques locales, notamment dans les zones côtières complexes, influencées par la topographie, les courants marins et les interactions terre-mer. Par exemple, les réanalyses globales et régionales peuvent sous-estimer la hauteur des vagues extrêmes dans des ports, en raison d'une résolution spatiale insuffisante pour représenter les processus côtiers de manière détaillée.

Incertitude des projections

Les projections climatiques futures sont intrinsèquement incertaines, car elles dépendent de scénarios d'émissions de gaz à effet de serre et de la complexité des modèles climatiques.

Cette incertitude rend difficile la prévision précise de l'ampleur et de la fréquence des événements extrêmes futurs, comme les vagues de chaleur marines ou les tempêtes, au niveau local.

Défis de la modélisation des processus côtiers

Les zones côtières sont caractérisées par des processus dynamiques et complexes, tels que les courants marins, les upwellings et les interactions entre l'atmosphère, la mer et la terre. Or, les modèles climatiques actuels peinent souvent à représenter fidèlement ces processus côtiers, ce qui peut affecter la précision des projections pour des villes côtières spécifiques.

Importance de l'approche multi plateforme

Pour améliorer la précision des projections climatiques concernant les villes côtières, il est indispensable d'adopter une approche multi-plateforme, combinant des données in situ, des observations satellitaires et des modèles numériques. Cela permettrait non seulement une meilleure compréhension des processus locaux, mais aussi une validation plus robuste des modèles, et donc des projections plus précises pour les variables climatiques clés.

Bien que les études et projections climatiques actuelles soient utiles pour identifier des tendances générales, elles présentent des limitations pour fournir des données précises à l'échelle d'une ville côtière spécifique. La résolution spatiale limitée, le manque de données in situ, l'incertitude des projections futures et les défis de la modélisation des processus côtiers mettent en évidence le besoin d'améliorer les systèmes d'observation et les modèles pour mieux évaluer les impacts du changement climatique sur les villes côtières du nord de la Méditerranée.

c) Difficultés dans la collecte de données, l'analyse et la prise de décisions liées aux changements climatiques.

L'évaluation de la vulnérabilité de Monaco aux changements climatiques, en s'appuyant sur les projections des paramètres du climat, est confrontée à des difficultés importantes. Ces difficultés sont intrinsèquement liées à la nature des projections climatiques et à leurs limites, ainsi qu'aux spécificités du territoire monégasque.

Incertitudes inhérentes aux projections climatiques

Les projections climatiques s'appuient sur des modèles numériques complexes qui simulent le comportement du système climatique. Bien que ces modèles soient performants, ils restent soumis à des incertitudes dues à la représentation simplifiée de

certaines processus climatiques, aux données d'entrée utilisées, ainsi qu'aux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre envisagés. De plus, les projections climatiques sont généralement établies à des échelles spatiales relativement vastes, ce qui rend leur application à un territoire de petite taille comme Monaco plus difficile. L'extrapolation des données à une échelle locale nécessite des techniques de downscaling, introduisant ainsi des incertitudes supplémentaires. Par ailleurs, les projections deviennent plus incertaines à mesure que l'horizon temporel s'éloigne, ce qui rend l'évaluation de la vulnérabilité à long terme plus délicate que celle à court terme.

Difficultés liées aux spécificités de Monaco

Monaco présente plusieurs particularités qui accentue la difficulté d'évaluation des impacts du changement climatique. La densité urbaine extrêmement élevée du territoire rend difficile l'analyse des effets sur les populations, les infrastructures et les services, car la concentration d'activités et de personnes dans un espace restreint amplifie les risques. De plus, l'artificialisation du littoral, marquée par la construction de ports, de digues, autres infrastructures de protection et des extensions en mer du territoire, modifient la dynamique côtière, ce qui complique l'évaluation des impacts de la montée des eaux et de l'érosion.

Monaco est également très dépendant des importations pour ses ressources en eau et en énergie, ce qui accroît sa vulnérabilité face aux perturbations climatiques dans les régions productrices. En outre, la topographie particulière du territoire, avec ses collines escarpées et ses falaises, pose des défis supplémentaires pour l'aménagement du territoire et la gestion des risques naturels. Enfin, les ressources naturelles limitées de Monaco, notamment en eau et en énergie, aggravent encore sa vulnérabilité face aux changements climatiques. La coordination des acteurs impliqués dans la gestion des risques et l'adaptation est également essentielle mais complexe, car elle nécessite une communication fluide, une vision commune et des mécanismes de collaboration efficaces.

Difficultés méthodologiques

L'évaluation de la vulnérabilité de Monaco aux changements climatiques se heurte également à plusieurs difficultés méthodologiques. Il est souvent difficile de définir les seuils de vulnérabilité, c'est-à-dire les niveaux à partir desquels les impacts du changement climatique deviennent significatifs, car ces seuils dépendent de la sensibilité des systèmes et de leur capacité à s'adapter. De plus, les impacts du changement climatique sont multiples et interdépendants, affectant divers systèmes naturels, sociaux et économiques. Prendre en compte ces interactions complexes dans l'évaluation de la vulnérabilité est un défi méthodologique important.

L'évaluation de la vulnérabilité de Monaco aux changements climatiques est donc un exercice complexe, rendu encore plus difficile par les incertitudes inhérentes aux projections climatiques et par les spécificités du territoire. Cependant, la Principauté s'efforce de renforcer ses connaissances et ses capacités d'analyse afin de mieux anticiper les risques et d'élaborer des mesures d'adaptation efficaces.

C. PRIORITES ET OBSTACLES DANS LE DOMAINE DE L'ADAPTATION

1. Priorités nationales et progrès accomplis

La section suivante relève les priorités nationales dans la mise en œuvre des politiques d'adaptations aux changement climatiques.

a) Surveillances et alertes précoce

Monaco s'appuie sur ses réseaux de surveillance pour suivre des paramètres climatiques clés tels que la température, les précipitations, le niveau de la mer et la qualité de l'air. La Principauté met en œuvre également des systèmes d'alerte précoce (pluies intense, houles, hauteur des mer), basé sur des dispositifs déployés sur son territoire ou accessibles grâce aux systèmes disponibles en France et pour l'Europe.

La gestion de ces informations et la diffusion des alertes sont centralisées par les services de sécurité civile, notamment le Corps des Sapeurs-Pompiers de Monaco et la Direction de la Sûreté Publique. Les services de sécurité civiles génèrent et interprètent les informations locales et régionales sur le risque ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour y faire face dans le cadre d'un programme GEVIM (gestion des événements importants).

La surveillance et l'information couvrent également des phénomènes pouvant affecter la qualité de vie et la santé, tels que les canicules, la qualité de l'air et la présence de pollens. Le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment à travers le programme « Monaco Extended », contribue à renforcer la surveillance des risques climatiques dans le cadre d'un programme Smart city, à centraliser et gérer les données gouvernementales, ainsi qu'à développer les systèmes de diffusion de l'information vers le public.

L'intégration des technologies de la "ville intelligente" permet d'optimiser la gestion des infrastructures, de rationaliser la consommation d'énergie, d'améliorer la mobilité urbaine et de renforcer la sécurité publique face aux défis climatiques.

b) Biodiversité comme solution d'adaptation de l'espace urbain

Monaco reconnaît le rôle crucial de la biodiversité comme solution naturelle pour l'adaptation au changement climatique. Cette approche s'incarne dans des initiatives concrètes, visant à intégrer la nature au sein même du tissu urbain.

Les mesures prises dans le cadre de la politique d'adaptation au changement climatique de Monaco ont pour vocation à soutenir les objectifs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité en créant des conditions favorables à la préservation et au renforcement des écosystèmes.

Objectifs :

- Lutter contre les îlots de chaleur urbains.
- Développer des espaces de fraîcheur et de convivialité.
- Améliorer la qualité de l'air et le cadre de vie.
- Contribuer aux objectifs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

Le projet « Renaturer la Ville », initié en 2020, est une initiative qui vise à intégrer des solutions fondées sur la nature dans le modèle urbain de Monaco. Ce projet, dont les études sont en cours, aspire à transformer l'espace urbain pour répondre aux défis du changement climatique et améliorer la qualité de vie des habitants.

Pour atteindre ces objectifs, le projet s'appuie sur plusieurs principes et solutions clés :

- Les solutions fondées sur la nature : Le projet met l'accent sur l'utilisation de la nature comme source de solutions pour l'adaptation au changement climatique, en intégrant des espaces verts, en végétalisant les bâtiments et les infrastructures, en créant des corridors écologiques et en gérant durablement l'eau.
- Les services écosystémiques : La conception du projet prend en compte les services écosystémiques rendus par la nature en ville, tels que la régulation du climat, la purification de l'air et de l'eau, la réduction du bruit et la création d'espaces de détente et de loisirs.
- Les espèces locales : Le projet privilégie l'introduction ou la promotion d'espèces végétales et animales locales, adaptées aux conditions climatiques et écologiques de la région, pour contribuer à la conservation de la biodiversité.
- Les trames vertes, bleues, brunes et noires : Le projet adopte une vision globale de la connectivité écologique en ville, intégrant non seulement les trames vertes et bleues (végétation et eau), mais aussi les trames brunes (sol) et noires (obscurité nocturne) pour préserver les habitats et les cycles biologiques des espèces.

Les premiers sites d'intervention pour la mise en œuvre de ce projet devraient voir le jour à partir de 2025.

Intégration de la biodiversité dans l'urbanisme

Monaco renforce la prise en compte de la biodiversité dans la planification urbaine et les projets d'aménagement. Les études d'impact environnemental (EIE) incluent des évaluations des risques liés au changement climatique et proposent des mesures d'adaptation spécifiques, notamment pour protéger et valoriser la biodiversité.

c) Gestion des risques liés à l'eau

Monaco est vulnérable aux pénuries d'eau et aux risques liés aux événements météorologiques intenses, tels que les fortes pluies et les inondations urbaines.

Aussi, il est nécessaire de :

- Assurer un approvisionnement en eau potable suffisant et de qualité.
- Prévenir les inondations et les dommages aux infrastructures.

Les politiques mises en place depuis plusieurs années ont permis de réduire la consommation d'eau à Monaco, malgré la croissance de la population et de l'activité économique.

Toutefois, les effets combinés du changement climatique ont révélé une certaine vulnérabilité de Monaco en matière d'approvisionnement en eau. Pour réduire sa dépendance aux ressources conventionnelles et renforcer sa résilience, notamment en période de sécheresse, Monaco explore de nouvelles sources d'approvisionnement. Parmi les solutions envisagées figure la réutilisation des eaux grises et des eaux usées traitées pour l'arrosage des espaces verts et d'autres usages non potables, dans le but d'optimiser la gestion des ressources hydriques.

Dans la continuité du schéma directeur d'assainissement, la Principauté planifie et met en œuvre des améliorations des infrastructures de collecte des eaux usées et pluviales pour limiter les risques d'inondation urbaines. En parallèle, les règlements d'urbanisme sont modifiés pour accroître les capacités de rétention des eaux à la parcelle.

d) Adaptation des infrastructures et du bâti

Il est nécessaire d'adapter les infrastructures et les bâtiments aux effets du changement climatique, tels que les vagues de chaleur, les inondations et les tempêtes.

Dans le cadre de son Plan Climat Air Énergie, Monaco s'engage à adapter ses infrastructures (énergie, eau, santé, télécommunications) ainsi que son parc immobilier aux effets du changement climatique. Cet engagement passe par le renforcement des normes de construction et l'intégration de solutions innovantes pour améliorer la résilience du territoire.

Monaco impose des normes de construction adaptées aux conditions climatiques locales afin de garantir la résistance des bâtiments aux événements météorologiques extrêmes et aux variations de température. La Principauté encourage également la rénovation énergétique des bâtiments existants pour réduire leur consommation d'énergie, améliorer leur confort thermique et diminuer leur impact sur le climat. Des incitations financières et des programmes de sensibilisation sont mis en place pour encourager les propriétaires à entreprendre ces rénovations.

La protection du littoral est un enjeu essentiel à Monaco aussi des réseaux de surveillance et d'alerte ont été développés afin de protéger les zones les plus exposées. Des études de vulnérabilité ont été réalisées pour l'ensemble du littoral, une planification des mesures et des travaux, à court moyen et long terme ont été réalisés.

2. Les difficultés, lacunes et obstacles dans le domaine de l'adaptation.

Malgré les progrès notables réalisés par Monaco en matière d'adaptation au changement climatique, la mise en œuvre de certaines mesures se heurte à des difficultés spécifiques, notamment en raison de contraintes territoriales, financières et technologiques.

a) Contraintes territoriales

Superficie limitée

La petite taille de Monaco limite naturellement le potentiel de développement de certaines solutions, telles que la recherche de nouvelles ressources en eau, le développement des énergies renouvelables, ou encore la création de parcs et la protection des zones naturelles. La densité urbaine élevée, la densité de population et la rareté du foncier disponible contraignent la mise en œuvre de certaines solutions d'adaptation telles que la végétalisation ou la création d'infrastructures pouvant contribuer à des mesures d'adaptation.

Topographie contraignante

Le territoire de la Principauté est une étroite bande côtière principalement composée de collines escarpées et de falaises calcaires plongeant dans la mer. Cette topographie difficile, restreint les possibilités d'aménagement, rendant la mise en œuvre de certaines mesures d'adaptation plus complexe et coûteuse.

Dépendance aux territoires voisins

Enclavée dans le territoire français, la Principauté est également vulnérable aux risques climatiques qui pèsent le territoire voisin. Cela concerne par exemple les infrastructures de production et d'acheminement de l'eau, les réseaux de transport d'énergie, ainsi que les routes.

b) Contraintes financières

Coût du foncier

Le coût du foncier disponible à Monaco contraint fortement tout développement nécessitant de l'espace (infrastructure, unité de production, infrastructure de protection).

Coût du développement des énergies renouvelables

Le déploiement à grande échelle des technologies d'énergies renouvelables et des solutions d'adaptation innovantes, comme la thalassothermie, requiert des investissements financiers conséquents, notamment pour la mise en place des réseaux de distribution. En raison de la morphologie complexe et de la densité urbaine élevée de la Principauté,

l'installation de dispositifs de production d'électricité photovoltaïque reste limitée et bénéficie d'un soutien important du Fonds Vert gouvernemental.

Coût élevé des mesures d'adaptation

Dans un territoire aussi contraint physiquement et avec un coût élevé du foncier, la mise en œuvre de mesures d'adaptation ambitieuses, telles que la protection du littoral contre la submersion marine nécessite des investissements importants. La rénovation énergétique du parc immobilier existant, en particulier les bâtiments anciens, représente également un défi financier important, et nécessite un soutien de l'Etat par l'intermédiaire de subventions ou d'aides à l'équipement.

Absence de budget propre à l'adaptation

Les budgets alloués aux mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre bénéficient d'une meilleure visibilité grâce au Fonds Vert et à l'inscription de lignes budgétaires dédiées. En revanche, concernant l'adaptation, les budgets ainsi que la mise en œuvre des mesures et des actions relèvent de la responsabilité des différents Départements et Services du Gouvernement.

Dans la majeure partie des cas, la mesure d'adaptation n'est pas identifiée comme objectif premier de la politique ou de la mesure, ou n'en constitue qu'un co-bénéfice.

c) Contraintes technologiques

Besoin de technologies adaptées au contexte spécifique de Monaco

Certaines technologies, comme le stockage d'énergie à grande échelle pour pallier l'intermittence des énergies renouvelables ou encore des systèmes de désalinisation à faible impact environnemental, ne sont pas encore totalement adaptées aux spécificités techniques et financières de Monaco. La particularité de son contexte géographique et économique rend difficile l'intégration de ces innovations.

En raison de sa densité urbaine élevée et de sa superficie très limitée, Monaco dispose de peu d'espace pour développer des infrastructures technologiques de grande envergure. Par exemple, la construction de parcs solaires ou éoliens est pratiquement impossible à l'échelle locale. Cela restreint considérablement les options pour mettre en place des solutions énergétiques durables directement sur son territoire.

Dépendance aux technologies et expertises externes

Monaco dépend largement des technologies et de l'expertise extérieures pour ses politiques d'adaptation au changement climatique. La principauté importe la plupart des technologies nécessaires à sa transition énergétique, ce qui la rend vulnérable à la dépendance vis-à-vis de pays et d'entreprises étrangères. Cette situation peut entraîner des hausses de coûts, notamment en raison des fluctuations du marché international.

De plus, les technologies importées doivent souvent être ajustées aux besoins spécifiques de Monaco. Les systèmes conçus pour des pays plus vastes ou ayant une géographie différente ne sont pas toujours directement applicables sans modifications coûteuses. En raison de la taille réduite de son marché, ces adaptations ne sont pas toujours prioritaires pour les grandes entreprises technologiques, rendant le processus plus complexe.

Coûts des technologies de pointe

Lorsque l'on prend en compte les contraintes territoriales et les spécificités technologiques, les solutions identifiées pour la transition énergétique et l'adaptation aux changements climatiques à Monaco s'avèrent souvent extrêmement coûteuses. Leur mise en œuvre nécessite des investissements financiers conséquents.

Des solutions comme les batteries de stockage d'énergie renouvelable, les systèmes avancés de traitement des eaux usées ou encore les infrastructures conçues pour résister aux risques climatiques sont particulièrement onéreuses. Ces investissements doivent souvent être arbitrés face à d'autres priorités telles que le logement, les infrastructures et les services publics.

3. Lacunes dans les connaissances, les ressources ou les capacités qui entravent l'efficacité des stratégies d'adaptation.

a) Projections climatiques

Les projections climatiques globales, comme celles du GIEC ou du modèle Aladin de Météo-France, offrent des estimations précises à l'échelle planétaire ou régionale, mais elles sont limitées lorsqu'il s'agit de micro-États comme Monaco. Ces modèles fonctionnent sur des mailles relativement larges et ne peuvent donc pas capter avec précision les phénomènes climatiques locaux qui se manifestent sur de petites surfaces, comme c'est le cas à Monaco. Les spécificités géographiques, comme l'urbanisation dense, le relief, et la proximité immédiate de la mer, créent des conditions locales mal représentées dans ces simulations. Même avec des résolutions améliorées pour la Méditerranée (par exemple, jusqu'à 12 km), des phénomènes météorologiques locaux peuvent passer inaperçus dans ces modèles globaux.

Une première analyse des îlots de chaleur urbains réalisée en 2019 a permis de mieux comprendre comment l'urbanisation affecte les températures locales. Le développement de réseaux de mesure plus denses et des simulations climatiques à très haute résolution qui sont à l'étude permettent d'évaluer précisément les conditions climatiques, et d'évaluer plus précisément les événements extrêmes comme les épisodes de chaleur et de fortes pluies à l'échelle de la ville.

Ces informations localisées pourront également permettre une meilleure planification et gestion plus des infrastructures urbaines et des mesures d'adaptation.

b) Evaluation des risques

En 2015, la première étude sur la stratégie d'adaptation au changement climatique de Monaco proposait une vision globale des vulnérabilités et la création de groupes de travail pour approfondir l'évaluation des risques. Depuis, ces évaluations sont réalisées de manière sectorielle par les différents services du gouvernement, et principalement destinées aux Services opérationnels et à la Sécurité civile. Cependant, il n'existe pas de document centralisé, tel qu'un plan de prévention des risques naturels ou une cartographie des risques, qui recenserait l'ensemble des menaces et fournirait des informations accessibles à tous les acteurs de la principauté.

c) Impacts sur la biodiversité

De nombreuses études sont menées sur la biodiversité terrestre et marine à Monaco. Bien que le développement d'indicateurs de suivi de la biodiversité, en cohérence avec les orientations des conventions internationales, ait déjà été initié, la réalisation d'une étude sur l'adaptation et la résilience des écosystèmes face aux changements climatiques est l'un des objectifs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité à horizon 2030. Cet objectif s'inscrit dans l'Objectif opérationnel 6 : "Lutter contre le changement climatique", et l'Objectif opérationnel 28 : "Améliorer les connaissances pour mieux comprendre l'état, le fonctionnement, ainsi que la résilience et la capacité d'adaptation des espèces et des écosystèmes".

d) Efficacité des mesures d'adaptation

L'efficacité des mesures d'adaptation est difficile à évaluer. En effet, il est difficile de déterminer si les initiatives de végétalisation, de protection du littoral ou de rénovation énergétique du bâti atteignent leurs objectifs sans procéder à des études approfondies. En outre la plupart de ces mesures sont prises dans le cadre de projection future du climat, dont les impacts ne sont aujourd'hui pas pleinement ressentis.

e) Impacts sociaux

Les travaux se concentrent majoritairement sur les dimensions physiques et environnementales de l'adaptation. La Principauté apparaît globalement résiliente, car les impacts du changement climatique y restent pour l'instant modérés par rapport à d'autres régions. Elle bénéficie également d'infrastructures modernes et d'un système social de santé efficace. Cependant, des sujets tels que les changements des habitudes de consommation, les perturbations économiques, la hausse du coût de la vie, la vulnérabilité accrue de certaines populations, ainsi que les effets sur le tourisme et l'emploi, sont aujourd'hui peu ou pas étudiés en lien avec les impacts climatiques.

En 2023, le Conseil Économique, Social et Environnemental a exprimé le souhait que le gouvernement évalue les conséquences du changement climatique sur les conditions de travail et la réglementation associée, tout en instaurant une approche de surveillance et d'amélioration continue des risques professionnels liés à ces changements. Cette initiative témoigne d'une prise de conscience progressive des enjeux climatiques dans ce secteur.

D. STRATEGIES, POLITIQUES, PLANS, OBJECTIFS ET MESURES VISANT A INTEGRER L'ADAPTATION DANS LES POLITIQUES ET STRATEGIES NATIONALES

1. Application des mesures d'adaptation conformément à l'objectif mondial :

a) Contexte et engagements internationaux

L'objectif mondial de l'Article 7, paragraphe 1 de l'Accord de Paris vise à renforcer l'adaptation au changement climatique en augmentant la résilience et en réduisant la vulnérabilité des populations, des écosystèmes et des systèmes socio-économiques. Il s'agit de limiter les impacts négatifs du changement climatique tout en promouvant un développement durable.

b) Reporting des mesures d'adaptation.

Monaco a entamé son reporting sur l'adaptation au changement climatique dans sa 6e Communication Nationale à la CCNUCC, où les premières mesures visant à renforcer la résilience du territoire ont été présentées. Ce suivi a été maintenu et approfondi dans les 7e et 8e Communications Nationales, avec une mise à jour régulière des efforts d'adaptation entrepris.

c) Rapport sur les contributions financières de Monaco

Contributions Déterminées au niveau National (CDN)

Dans le cadre de l'Accord de Paris, Monaco publie ses Contributions Déterminées au niveau National (CDN), qui incluent les engagements du pays en matière de financement climatique. Ces CDN soulignent également l'ambition de Monaco de soutenir des initiatives de développement durable et d'adaptation dans les régions les plus vulnérables.

Rapport Biennal sur la Transparence (BTR)

Le reporting sur l'adaptation dans le cadre de ce premier Rapport Biennal sur la Transparence (BTR) vise à proposer des informations transparentes et détaillées sur les actions d'adaptation entreprises par Monaco, conformément à l'Accord de Paris. Ce rapport a pour objectif de renforcer la compréhension globale des progrès réalisés pour accroître la résilience face au changement climatique et réduire les vulnérabilités à Monaco

Rapport au Fonds Vert pour le Climat (Green Climate Fund - GCF)

Monaco contribue également au Fonds Vert pour le Climat, une initiative internationale visant à mobiliser des ressources pour financer des projets climatiques dans les pays en développement. Les rapports liés à ces contributions détaillent les montants fournis, les domaines d'intervention (atténuation ou adaptation) et les résultats attendus.

Coopération internationale et soutien aux pays vulnérables

Dans le cadre de la coopération internationale : Monaco publie également des rapports relatifs à ses actions de coopération internationale, qui incluent souvent des volets sur la finance climatique. La Direction de la coopération internationale de Monaco soutient des projets dans les secteurs de l'eau, de la santé et de l'agriculture, en particulier en Afrique et dans les Petits États insulaires en développement (PEID), visant à renforcer leur résilience climatique.

1. Stratégie Nationale Biodiversité Horizon 2030

Résolu à maintenir son engagement envers la biodiversité, en particulier au niveau international, le Gouvernement monégasque se conforme à une exigence de la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) en élaborant une Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB).

Ce document cadre vise à renforcer la présence de la nature en milieu urbain pour améliorer la qualité de vie des citoyens et adapter le territoire au changement climatique, en préparant la ville résiliente de demain grâce à l'intégration des services fournis par la nature, notamment la biodiversité urbaine.

Cette initiative s'attaque également à plusieurs défis environnementaux, cherchant à freiner le déclin de la biodiversité et la dégradation des services écologiques, et, dans la mesure du possible, à les restaurer.

La SNB se veut un véritable outil de mobilisation collective, visant à sensibiliser le Gouvernement et toutes les parties prenantes à l'importance de la biodiversité et des services écosystémiques, ainsi qu'au rôle de chacun dans leur protection.

La SNB s'articule autour de 7 orientations stratégiques et se décline en 35 objectifs opérationnels :

- Contribuer au cadre de vie et au bien-être des populations grâce aux bienfaits de la biodiversité
- Atténuer les pressions sur les écosystèmes
- Maintenir, préserver et restaurer la biodiversité et les services écosystémiques dans un état de conservation favorable
- Intégrer la biodiversité dans la décision politique et dans tous les secteurs
- Promouvoir une utilisation durable des ressources issues de la nature
- Améliorer la connaissance, le suivi et la recherche sur la biodiversité marine et terrestre
- Eduquer, sensibiliser, mobiliser toutes les parties prenantes pour que chacune devienne actrice de la biodiversité



Sa réalisation s'appuie sur un plan d'action transversal évolutif pour atteindre les objectifs fixés par le Gouvernement à l'horizon 2030.



- Végétaliser la voirie d'au moins 20% en favorisant les espèces locales :
Un objectif de 20% de végétalisation de la voirie (65 ha) correspond à approximativement 13 ha d'espaces végétalisés supplémentaires.
- Appliquer un objectif de végétalisation du territoire d'au moins 25% ;
Les espaces végétalisés sur le territoire représentent 43.65 ha soit 21%. Une augmentation de végétalisation de la voirie de 20% (cf objectif ci-dessus) permettrait d'atteindre 56.76 ha végétalisés à 2030, soit 27%.



- Planter au moins 2400 arbres ;

Le nombre d'arbres recensés sur le territoire est de 12 300. Une augmentation de 20% de ce total d'ici à 2030 représente plus de 2 400 arbres à planter sur le territoire.



- Créer au moins un espace de fraîcheur végétalisé par quartier ;

Mise en place d'Ombrières, de brumisateurs et de canopée urbaine sur des places comme la Place des bougainvilliers, l'esplanade Saint Honoré II ou le parvis de la Gare ;



- Développer les solutions d'intégration et de renaturation de la ville (trame verte, friches en toiture, façades végétales, canopées urbaines, mobilier urbain végétal...).

2. Le Plan Climat Air Énergie (PCAE)

Le Plan Climat Air Énergie de Monaco incarne ces objectifs ambitieux à travers trois grands axes.

- Premièrement, il vise une Principauté engagée vers la neutralité carbone, répondant ainsi à l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- Deuxièmement, il met l'accent sur une Principauté résiliente, améliorant la qualité de vie tout en déployant des mesures d'adaptation aux changements climatiques présents et futurs, contribuant également à l'amélioration du cadre de vie et de la qualité de l'air.
- Enfin, le plan promeut une Principauté mobilisatrice et exemplaire, incitant tous les acteurs – publics et privés, résidents et visiteurs – à participer activement à la transition énergétique et écologique du pays.

Par cette approche collective, Monaco vise à réduire considérablement ses émissions de gaz à effet de serre et à intégrer systématiquement les changements climatiques dans son développement.

Une principauté en gagé vers la neutralité carbone est le premier axe du PCAE, le respect de cet engagement se décline en plusieurs objectifs stratégiques pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et la consommation énergétique :

- Réduire de 55% les émissions territoriales de gaz à effet de serre d'ici 2030.
- Atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.
- Diminuer de 10% l'intensité énergétique d'ici 2030.
- Porter à 75% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030.

Ces objectifs s'articulent autour de cinq orientations prioritaires regroupées en trois domaines principaux :



- ****Bâtiments**** : Décarboner l'énergie consommée. Rénover et construire des bâtiments à faible consommation d'énergie, en intégrant des énergies renouvelables.



- ****Mobilité**** : Transformer les mobilités en favorisant des modes de transport doux, partagés et collectifs.



- ****Déchets**** : Réduire l'impact carbone, énergétique et environnemental de la gestion des déchets.

En matière d'adaptation au changement climatique, Monaco a défini des objectifs stratégiques qui se déclinent en trois orientations prioritaires.



- D'abord, dans le domaine de la biodiversité, l'accent est mis sur l'observation, la préservation et le renforcement de la biodiversité.



- Ensuite, l'adaptation au changement climatique implique l'intégration des impacts climatiques actuels et futurs dans la planification urbaine ainsi que dans la conception et la gestion des espaces publics et naturels.



- Enfin, en matière de qualité de l'air, Monaco vise à agir de manière concertée pour améliorer la qualité de l'air sur son territoire.

Monaco, un territoire très urbanisé, présente une forte concentration de logements et d'équipements collectifs, avec environ 275 000 m² d'espaces verts publics principalement composés de jardins d'agrément et d'arbres d'alignement. La densification urbaine et l'artificialisation des sols menacent les écosystèmes, entraînant une érosion de la biodiversité et exacerbant le changement climatique.

Plusieurs objectifs opérationnels sont définis pour l'adaptation :

- Intégrer la biodiversité comme élément central des politiques publiques pour améliorer le cadre de vie et faire face au changement climatique.
- Renaturer Monaco en privilégiant les espèces locales dans les espaces publics et privés.
- Lutter contre les îlots de chaleur.
- Promouvoir des solutions innovantes basées sur la nature pour lutter contre l'extinction des espèces et atténuer les effets du changement climatique.

Ces objectifs se déclinent en deux axes d'intervention :

- Améliorer le cadre de vie et le bien-être des citoyens grâce à des solutions naturelles.
- Renforcer l'ambition environnementale des projets urbains futurs.

Enfin concernant la Pollution Atmosphérique à Monaco, Monaco vise à respecter les seuils de qualité de l'air fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) d'ici 2030 en se concentrant sur deux objectifs opérationnels :

- Améliorer la connaissance et l'information du public.
- Intervenir directement sur les secteurs responsables des émissions de polluants.

2. Prise en compte des meilleures données scientifiques, questions de genre et savoirs traditionnels

a) Modélisation et projections climatiques

Monaco utilise les scénarios d'émissions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour anticiper les impacts futurs du changement climatique à l'échelle régionale. Les scénarios RCP (Representative Concentration Pathways) du cinquième rapport d'évaluation (AR5) et les scénarios SSP (Shared Socioeconomic Pathways) du sixième rapport (AR6) sont des références dans les différents scénarii utilisés pour évaluer les modifications du climat.

Monaco bénéficie également des modélisations climatiques régionales (CNRM-CERFACS-CNRM-CM5 / CNRM-ALADIN63, Météo-France / Centre National de Recherches Météorologiques), Disponible par le portail DRIAS Les futurs du climat, mis en œuvre par Météo-France en lien avec la communauté scientifique nationale du climat (IPSL, CERFACS, CNRM) a pour vocation de mettre à disposition les projections climatiques régionalisées de référence, pour l'adaptation en France.

Des modèles numériques de propagation et d'agitation des vagues sont utilisés pour évaluer les risques de submersion marine localement. Ces modèles prennent en compte les projections d'élévation du niveau de la mer, ainsi que les conditions de houle et les surcotes.

b) Utilisation des données scientifiques dans la surveillance et le monitoring

Monaco s'appuie sur un réseau de surveillance environnemental, géré par la Direction de l'Environnement, pour collecter et analyser des données environnementales. Ce réseau comprend notamment trois stations fournissant des données continues sur la température, les précipitations, le vent, l'hygrométrie et le rayonnement solaire, qui sont essentielles pour suivre l'évolution climatique locale.

Des systèmes de surveillance du niveau de la mer, en collaboration avec le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM), ainsi que des mesures de la houle, menées en coopération avec le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) complètent ce dispositif. En outre, la qualité physique et chimique des eaux côtières et littorales fait l'objet d'une attention particulière.

Le suivi inclut également la surveillance de la biodiversité marine et terrestre, avec des inventaires, des indicateurs de qualité des milieux, ainsi que le suivi des espèces exotiques et invasives, telles que l'algue *Ostreopsis ovata*.

3. Priorités de développement liées à l'adaptation

a) Intégration de la biodiversité dans l'aménagement du territoire

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité de Monaco met l'accent sur l'intégration de la nature en ville afin d'améliorer le cadre de vie et de renforcer la résilience face au changement climatique.

Cette stratégie comprend la création de trames vertes, la plantation d'arbres et la promotion de solutions fondées sur la nature pour lutter contre les îlots de chaleur urbains. L'objectif est de développer une ville plus résiliente, où les services écosystémiques, notamment la biodiversité urbaine, sont pleinement intégrés. Le projet "Renaturer la ville", lancé en 2020, incarne ces ambitions en traduisant concrètement ces objectifs.

Actuellement en phase d'étude, ce projet vise à transformer l'espace urbain pour mieux répondre aux défis climatiques tout en améliorant la qualité de vie des habitants de la Principauté.

b) Renforcement de la résilience des infrastructures et des services critiques

Une priorité des actions est le renforcement de la résilience des infrastructures et des services critiques. La Principauté est particulièrement vulnérable aux phénomènes météorologiques extrêmes tels que les pluies intenses, les inondations urbaines, les tempêtes, ainsi qu'à l'élévation du niveau de la mer.

Pour faire face à ces risques croissants, l'adaptation des infrastructures, les réseaux et les services critiques est essentiel dans les priorités de développement. Cela comprend des mesures de protection du littoral contre la submersion marine, le renforcement des systèmes d'alerte précoce et la mise en place de plans d'urgence efficaces. En outre, l'adaptation des normes de construction pour améliorer le confort thermique en été, est également une priorité, contribuant à la résilience et à la sécurité de la population face aux défis climatiques.

c) Gestion durable de la ressource en eau

La gestion durable de la ressource en eau est un enjeu du développement, en réponse aux risques accrus de pénuries liés à la diminution des précipitations et à l'augmentation de la demande. Les efforts sont concentrés sur l'économie d'eau, la réutilisation des eaux usées traitées et la recherche de sources d'approvisionnement alternatives. Le Code de l'environnement de Monaco intègre désormais des dispositions spécifiques visant à garantir une gestion équilibrée et durable de cette ressource, tout en tenant compte des adaptations nécessaires face aux effets du changement climatique. Ces mesures permettent de renforcer la résilience du territoire et de sécuriser l'accès à l'eau pour l'ensemble des besoins à venir.

d) Renforcement des capacités de réponse aux urgences climatiques

1. Plan de Gestion des Événements Importants (GEVIM)

Le plan de Gestion des Événements Importants (GEVIM) a été développé pour minimiser les impacts des événements extrêmes sur la population et les infrastructures à Monaco.

Le 31 juillet 2024, le Gouvernement Princier a soumis un projet de loi pour actualiser la loi n° 1.283 de 2004 sur la sécurité civile, reflétant l'évolution des risques et des impératifs en matière de gestion des crises.

Ce projet de modification, qui se compose de 20 articles, élargit la définition de la sécurité civile pour inclure l'anticipation, la prévention et l'évaluation, tout en clarifiant le rôle du Ministre d'État comme garant de la cohérence de la sécurité civile.

Afin de répondre de manière adaptée aux facteurs de risques naturels en Principauté et aux caractères particuliers du territoire monégasque, le plan GEVIM se structure autour de missions clairement définies pour chaque intervenant, incluant la gestion des moyens publics et privés, la stratégie de communication, et la mise en œuvre de plans spécifiques selon les risques et menaces identifiés. Il impose également aux organismes de droit privé assurant des services publics d'élaborer des plans spécifiques validés par le gouvernement.

2. Corps des Sapeurs-Pompiers de Monaco dans la gestion des risques naturels

Le Corps des sapeurs-pompiers de Monaco, en tant qu'unité militaire de la Force Publique, joue un rôle central dans la gestion des risques naturels sur le territoire monégasque. Sa mission principale inclut la lutte contre les incendies et les divers risques naturels, ainsi que le secours aux personnes et la protection des biens.

La conduite des opérations inclut le Centre de Gestion des Événements et de Conduite des Opérations de Secours (CGECOS) et plusieurs centres de secours, qui regroupent les équipes spécialisées pour une réponse rapide et efficace.

Le Corps est équipé d'un réseau de communication sophistiqué, incluant un réseau téléphonique, un réseau radio numérique (TETRA), et un système informatique de gestion de l'alerte,

En plus de ses missions sur le territoire monégasque, le Corps des sapeurs-pompiers intervient également dans les communes françaises voisines, grâce à un Accord bilatéral d'Assistance Mutuelle signé en 1970. Ce partenariat renforce la capacité de réponse face aux risques naturels dans la région.

4. Mesures d'adaptation, plans de diversification économique et atténuation

a) Tourisme responsable

Le « Livre Blanc du Tourisme » à Monaco aborde l'adaptation du secteur touristique au changement climatique. Ce document stratégique souligne la nécessité de rendre le tourisme plus résilient et durable, aligné avec les objectifs environnementaux de la Principauté. Il met en avant des actions pour réduire l'empreinte carbone du secteur, promouvoir des pratiques écoresponsables et intégrer la préservation de la biodiversité et de l'environnement dans l'offre touristique.

Les stratégies incluent le développement de nouvelles formes de tourisme axées sur la durabilité, telles que le tourisme vert et culturel, et l'amélioration de l'efficacité énergétique des infrastructures touristiques. Le livre blanc préconise également la collaboration avec des partenaires internationaux pour partager des pratiques innovantes et renforcer la capacité d'adaptation aux effets du changement climatique.

b) Finance durable

La Principauté de Monaco participe à la promotion de la finance durable en intégrant des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans ses activités financières. Cette approche vise à allier performance économique et responsabilité environnementale, en ligne avec les priorités du gouvernement monégasque.

Le Gouvernement monégasque a rejoint en 2019 la Coalition des Ministres des finances sur le changement climatique qui a été créée à l'initiative de la Banque Mondiale.

L'objectif est d'aligner les pratiques budgétaires sur l'Accord de Paris en intégrant le changement climatique dans les budgets nationaux et dans les pratiques de la commande publique. Les signataires s'engagent à développer les outils budgétaires et financiers qui leur permettront de respecter les engagements de la Coalition.

Le fonds de Réserve Constitutionnel de l'État Monégasque, a fait le choix, dès 2002, dans le cadre de sa politique de placements, d'investir dans des fonds de finance verte et responsable. Une part de plus en plus importante du Fonds de Réserve Constitutionnel, environ 15%, est ainsi allouée à des fonds ISR.

Par ailleurs, le Fonds de Réserve Constitutionnel (FRC) de Monaco adopte une stratégie d'investissement orientée vers la transition énergétique, soutenant des projets innovants et durables. Cette approche est renforcée par des collaborations avec des entités telles que

MonacoTech et le Fonds d'Innovation, d'Impact et d'Accélération Monégasque (F2IAM), favorisant ainsi la création d'entreprises et d'emplois dans le secteur de l'économie verte. En mars 2021, le Gouvernement, a lancé l'initiative « Monaco Finance Durable ». Cette initiative vise à aligner les actions financières avec les objectifs de développement durable de la Principauté, en mettant l'accent sur la transition énergétique et la préservation de la biodiversité.

Pour structurer et promouvoir ces efforts, l'Association Monégasque pour la Finance Durable (AMFiD) a été créée fin 2022 au sein de l'Association Monégasque des Activités Financières (AMAF). L'AMFiD a pour mission de diffuser la culture de la finance durable au sein de l'industrie financière monégasque, en facilitant les échanges entre les correspondants ESG des établissements financiers et en offrant des formations spécialisées.

5. Solutions naturelles d'adaptation au changement climatique

Bien qu'elle soit une ville très urbanisée, Monaco met en place des solutions naturelles pour s'adapter au changement climatique, au regard de ses capacités. Ces solutions ne se limitent pas à la simple gestion des ressources naturelles, mais s'inscrivent dans une approche intégrée et durable du développement. Les initiatives développées à Monaco visent à renforcer la résilience face aux défis du changement climatique tout en préservant la biodiversité et en améliorant la qualité de vie des habitants.

a) Restauration des Écosystèmes - Conservation de la Biodiversité

1. Programme de restauration écologique du littoral

S'inscrivant dans un cadre plus large de mise en œuvre de la stratégie de biodiversité établie en 2021, le Gouvernement a établi un Schéma Monégasque d'Ingénierie Littorale Ecologique (SMILE).

Ce schéma fixe les axes pour initier une restauration écologique du littoral de Monaco.

Il a été conduit dans le contexte des aménagements déjà en place qui nécessitent une approche spécifique en matière d'ingénierie écologique, particulièrement pour les milieux naturels tels que les petits fonds côtiers (herbiers, sédiments sableux, cailloutis) et les habitats coralligènes, qu'ils soient côtiers ou profonds.

Les interventions qui sont projetées peuvent inclure l'optimisation des structures artificielles (récifs, digues, enrochements, etc.) pour favoriser la reconquête et améliorer la biodiversité marine.

Cette approche repose sur plusieurs postulats partagés avec les connaissances acquises sur le milieu telles que :

- Les petits fonds côtiers jouent un rôle crucial en tant que nurseries et nourriceries de nombreuses espèces. À Monaco, ils sont principalement composés d'herbiers, de fonds sableux et de cailloutis.
- Les milieux coralligènes constituent des réservoirs écologiques de première importance à Monaco, nécessitant des efforts de restauration et de protection.
- Les connexions entre les zones terrestres, les zones profondes et les zones littorales sont réelles et doivent être prises en compte pour améliorer la biodiversité globale de la Principauté.

En matière d'ingénierie littorale écologique, les objectifs du schéma ont été déterminés pour :

- L'amélioration des fonctions d'abri et de nursery des petits fonds côtiers monégasques grâce à une ingénierie verte et/ou innovante (éco-conception des ouvrages, restauration), tout en tenant compte des spécificités du littoral très artificialisé.

- La protection et la restauration des zones profondes des milieux coralligènes, en favorisant leur reproduction et leur rôle de nourricerie par des mesures de gestion (Zones Marines d'Éducation Littorale - ZMEL) et des techniques innovantes.
- La protection des habitats sensibles et la garantie d'une connectivité entre les zones fonctionnelles (herbiers de posidonie, roches naturelles, etc.).
- La mise en place d'un suivi consolidé pour assurer une communication efficace et valoriser les initiatives de Monaco en matière d'ingénierie écologique et d'innovation verte.

En pratique ces travaux ont déjà permis la réalisation du guide pour l'éco-conception des ouvrages maritimes, accompagné des formations à l'attention des professionnels des infrastructures maritimes ainsi que l'élaboration d'un schéma directeur des aménagements côtiers qui est en cours d'élaboration.

2. Projet « renaturer la ville »

Sur les aspects de la création d'infrastructure écologique, le projet "Renaturer la Ville", lancé en 2020 à Monaco, repose sur l'intégration des solutions basées sur la nature pour lutter contre les effets du changement climatique. S'inscrivant dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) et le Plan Climat Air Énergie (PCAE) à l'horizon 2030, il vise à renforcer la résilience urbaine en utilisant la nature comme levier clé. L'objectif central est de transformer Monaco en une ville plus résiliente et durable, où la biodiversité urbaine est protégée et enrichie, tout en offrant un cadre de vie amélioré aux habitants. La nature y devient un outil majeur pour réduire les îlots de chaleur urbains et s'adapter aux défis climatiques.

Objectifs : Le projet s'articule autour de la réduction des îlots de chaleur urbains en misant sur des espaces verts, la plantation d'arbres et des matériaux naturels qui régulent la température. Il contribue également à la lutte contre la perte de biodiversité en créant des trames vertes et bleues, en réintroduisant l'eau dans la ville et en établissant des corridors écologiques pour renforcer la résilience des écosystèmes urbains. L'objectif est de favoriser la biodiversité locale tout en offrant des espaces de détente et de fraîcheur pour améliorer la qualité de vie des habitants.

Solutions et mises en œuvre : Les solutions basées sur la nature sont au cœur du projet, avec un réaménagement de l'espace public intégrant des parcs, jardins, toitures végétalisées, et matériaux perméables. La plantation de 2 400 arbres d'ici 2030 contribue non seulement à capturer le CO₂, mais aussi à améliorer la qualité de l'air, réduire les températures et fournir des habitats pour la faune. Ces espaces verts diversifiés constituent des refuges pour la biodiversité tout en participant à la régulation climatique.

Prise en compte des services écosystémiques : L'approche écosystémique adoptée dans le projet valorise les services écosystémiques tels que la régulation du climat, la purification de l'air et de l'eau, et la création d'habitats pour la faune. Cette démarche permet de maximiser les bénéfices de la nature pour l'environnement urbain, tout en optimisant la résilience face au changement climatique et en assurant une meilleure qualité de vie pour les résidents.

3. Pépinière de Monaco

La Pépinière de Monaco (située en France), gérée par la Direction de l'Aménagement Urbain (DAU), s'étend sur 15 000 m² de terrain agricole pentu et comprend dix serres, un mini jardin d'essai et un potager. Chaque année, elle produit environ 200 000 plants de plusieurs dizaines de variétés, comprenant des espèces exotiques telles que des arganiers du Maroc, des orchidées en arbre (*Bauhinia*) et d'autres plantes subtropicales. Un aspect notable de cette pépinière est son utilisation de l'index seminum, un système d'échange international de semences rares qui repose sur la réciprocité entre jardins botaniques à travers le monde. La Pépinière abrite également des variétés classées annexes I par la Convention de Washington, qui nécessitent des autorisations spéciales pour leur transport

La première édition du "Week-end Nature" dans les jardins de la Principauté a eu lieu en 2023. Cette initiative vise à sensibiliser le public à la biodiversité et à la préservation des espaces verts. Pendant deux jours, des animations gratuites sont proposées, allant de visites guidées, à des ateliers pratiques, accessibles sans réservation. Le programme inclut un large éventail d'activités, telles que des ateliers de Land Art, des démonstrations de taille de formation au Jardin Japonais, et des séances éducatives sur la lutte biologique à la Roseraie Princesse Grace. Les visiteurs pourront également observer des plantations d'arbres au complexe balnéaire du Larvotto, tout en apprenant des techniques de jardinage telles que le compostage et la création de murs végétaux. En outre, des initiations au rempotage et à la dégustation de fleurs comestibles sont organisées à la Pépinière Domaniale de Monaco, située à Saint-Laurent d'Eze, renforçant ainsi l'engagement de Monaco envers une approche durable et participative en matière de jardinage et de conservation.

6. Participation des parties prenantes

a) Implication des acteurs locaux dans l'élaboration des politiques d'adaptation

1. Consultations d'experts et de la société civile

Lors de l'élaboration de la "Stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques" en 2015, des experts gouvernementaux, institutionnels et de la société civile ont été consultés. Ces consultations ont permis de recueillir des informations sur les perceptions des changements climatiques et d'identifier les initiatives existantes et les priorités d'action.

2. Suivi de la politique climatique

Voir chapitre II D 1.b) Suivi et évaluation de l'impact des politiques climatiques et des mesures page 53

3. Conseil de l'environnement

Le Conseil de l'environnement est un organe consultatif. Il est saisi pour tout texte réglementaire et est composé de représentants de l'État, des secteurs économiques, sociaux et associatifs, ainsi que d'experts en protection de l'environnement. Ce conseil joue un rôle consultatif dans l'élaboration des politiques environnementales, y compris celles liées à l'adaptation au changement climatique.

b) Institutions

1. Le Conseil Économique, Social et Environnemental (CESE)

Le CESE est la troisième Assemblée de la Principauté. Sa mission principale est de fournir des avis et des propositions sur divers sujets d'intérêt national, notamment dans les domaines sociaux, financiers, commerciaux, industriels, d'urbanisme, de culture, d'éducation, d'environnement et de développement durable. Le CESE, en tant qu'organe consultatif, favorise le dialogue social et la concertation pour aborder les évolutions de la société. Il rassemble des représentants des différents secteurs économiques et sociaux, ainsi que des membres des communautés étrangères, leur offrant un moyen d'expression. Cette diversité permet d'apporter des contributions éclairées au débat public et au processus législatif, en s'appuyant sur l'expérience pratique et les réalités vécues par les acteurs de la vie monégasque.

c) Initiatives

1. Pacte National pour la Transition Énergétique

Le Pacte National pour la Transition Énergétique à Monaco est un instrument clé pour l'implication du public dans la politique climatique. Il vise à mobiliser l'ensemble des acteurs de la société, y compris les citoyens, les entreprises et les institutions, pour contribuer aux efforts de la Principauté en matière de transition énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les acteurs de ce pacte s'engagent également au quotidien à des pratiques plus durables pour la réduction de leur consommation d'énergie, l'utilisation de modes de transport plus écologiques ou l'amélioration de l'efficacité énergétique de leurs bâtiments.

Le Pacte agit cependant comme un outil de sensibilisation et d'éducation, incitant la population à prendre conscience des enjeux climatiques et à adopter des comportements adaptés. Cette implication volontaire favorise un sentiment de responsabilité collective et renforce la résilience de Monaco face aux impacts climatiques.

Il encourage la coopération entre le gouvernement, les acteurs économiques et les citoyens pour développer et mettre en œuvre des solutions innovantes. Ce cadre participatif permet de renforcer l'adhésion publique aux politiques d'adaptation, tout en stimulant l'engagement communautaire dans la transition vers un modèle de développement plus durable et résilient.

2. Initiatives en Matière de Responsabilité des Entreprises

En 2023, le Gouvernement a développé un accompagnement pour une stratégie bas carbone à destination des entreprises signataires du Pacte National pour la Transition Énergétique. Ces entreprises sont tenues de réaliser un bilan simplifié des émissions de gaz à effet de serre (GES). Le Pacte est régulièrement mis à jour pour intégrer les nouvelles réglementations, garantissant ainsi une conformité continue.

Un des aspects importants de l'initiative est le soutien aux principaux employeurs de la Principauté. La MTE a financé 24 Plans de Développement Énergétique (PDE) et a déjà réalisé un premier bilan en 2020, avec un second en cours pour 2023 afin d'évaluer les actions mises en œuvre par ces entreprises. Chaque entreprise dispose de son propre plan qui sera suivi dans le bilan annuel du Pacte, renforçant ainsi la responsabilité et la transparence dans les efforts de transition énergétique.

Par ailleurs, la MTE s'engage à mobiliser les dispositifs de Monacoboost et de MonacoTech pour attirer et accompagner les entreprises et entrepreneurs de l'économie verte. En 2023, trois ateliers de sensibilisation ont été organisés pour informer sur les enjeux de l'économie verte et de l'empreinte carbone. À partir de 2024, les entreprises entrant dans MonacoTech bénéficieront d'une sensibilisation immédiate et d'un accompagnement par la MTE.

Enfin, le Plan de Mobilité des Entreprises, piloté par la MTE, a été diagnostiqué en 2020, proposant des recommandations pour améliorer l'offre de transport aux agents. La sensibilisation continue à l'importance de ces initiatives souligne l'engagement de la MTE à impliquer activement les entreprises dans la lutte contre les changements climatiques et à favoriser un environnement durable à Monaco.

3. La Commission Innovation du Bâtiment et des Travaux Publics (CIBTP)

La CIBTP de Monaco, créée en 2019, réunit des acteurs publics et privés du secteur de la construction, ainsi que des concessionnaires de services tels que les télécommunications, l'eau et l'électricité. Elle est coordonnée par la Direction des Travaux Publics du gouvernement de Monaco.

Ses principales missions sont les suivantes

- Veille technologique : exercer une veille technique et technologique pour identifier les meilleures pratiques internationales en matière de construction.

- Étude de faisabilité : évaluer la possibilité d'appliquer en Principauté les solutions innovantes identifiées.
- Formulation de recommandations : proposer des préconisations pour la mise en œuvre des solutions retenues.
- la Commission Innovation du BTP joue un rôle central dans l'amélioration des pratiques de construction à Monaco, en favorisant l'innovation, la durabilité et la réduction des nuisances liées aux chantiers.

En février 2024, la Commission a consacré une session à la "construction durable", abordant l'impact des projets de construction sur l'environnement et identifiant des leviers d'action pour intégrer des pratiques durables à chaque phase d'un projet.

E. PROGRES DANS L'ADAPTATION

1. Application des mesures énumérées au chapitre précédent

Fournir des informations sur la mise en œuvre des mesures spécifiées dans le chapitre précédent détaillant les actions entreprises et les progrès accomplis.

a) Tableaux récapitulatifs des mesures

1. Intégration dans l'aménagement du territoire

Renaturer la ville	
Objectif :	Intégrer des solutions basées sur la nature dans l'urbanisme de Monaco.
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre chaleurs urbaines par la réintroduction de la nature en ville. • Préservation de la biodiversité locale (création de trames vertes et bleues, corridors écologiques, etc.). • Utilisation des services écosystémiques pour planifier et aménager la ville de manière durable.

Évaluation des îlots de chaleur urbains (ICU)	
Objectif :	Réduire les effets des îlots de chaleur.
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des zones à risques grâce à des capteurs thermiques et des données satellites. • Priorisation de l'aménagement des espaces verts pour créer des îlots de fraîcheur.

La démarche Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco (BD2M)	
Objectif :	Promouvoir la construction durable dans le climat méditerranéen
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de l'impact des matériaux de construction et de la consommation d'énergie. • Intégration du bio-climatisme pour préserver le confort des occupants tout en respectant les enjeux environnementaux.

Règlementation thermique des bâtiments	
Objectif :	Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments.
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Imposition de seuils de consommation d'énergie pour les bâtiments neufs (50 kWhEP/m² en moyenne). • Introduction d'une étude de faisabilité sur les énergies renouvelables pour les nouvelles constructions. • Mise en place de subventions et de labels pour encourager l'audit énergétique des bâtiments.

2. Résilience des infrastructures

Énergie - Approvisionnement

Monaco Energie Renouvelable (M.E.R.)	
Objectif :	Passer à l'autonomie énergétique et renouvelable d'ici 2025.
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Diversification des sources d'énergie (solaire, éolien, hydraulique).Développement de parcs éoliens et de capacités de production d'électricité renouvelable.

Sécurisation de l'approvisionnement en électricité	
Objectif :	Postes source et gestion de l'alimentation
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Construction d'un troisième poste source pour augmenter la capacité d'alimentation électrique de 50%.Mise en place du système "Monaco Safe" pour gérer la consommation d'électricité pendant les périodes de tension.

Réseaux de chaleurs urbains	
Objectif :	Utilisation des ressources énergétiques locales
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Développement de deux réseaux de chaleurs urbainsUtilisation de la valorisation énergétique des déchets

3. Approvisionnement et gestion des eaux

Réduction des consommations	
Objectif :	Préserver la ressource en eau.
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Réduction continue des consommations d'eau de 1% par an.Optimisation des réseaux de distribution pour maintenir une faible consommation.

Désalinisation et réutilisation des eaux	
Objectif :	Trouver des solutions de ressources alternatives en eau douce
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Utilisation de la désalinisation pour l'arrosage public.Réutilisation des eaux résiduaires (par exemple, les eaux de nettoyage des piscines).

Gestion des eaux pluviales	
Objectif :	Améliorer la gestion des eaux pluviales
Actions :	<ul style="list-style-type: none">Conduite d'un Schéma Directeur d'Assainissement 2022-2023Mise en place de bassins de rétention pour limiter le ruissellement des eaux pluviales.Création de réseaux séparatifs pour mieux gérer les eaux pluviales.

4. Renforcement de la capacité de réponse

Prévisions et alertes météorologiques	
Objectif :	Améliorer la gestion des risques climatiques.
Actions :	<ul style="list-style-type: none">• Système d'alertes météorologiques via Météo-France pour informer la population.• Prévision des risques de submersion marine et de houle pour protéger les infrastructures.

Protection des infrastructures	
Objectif :	Adapter le territoire à l'augmentation du risque de submersion marine
Actions :	<ul style="list-style-type: none">• Modélisation des risques liés à la montée des eaux et aux vagues de submersion pour anticiper les impacts.• Mise en place d'un système de surveillance et d'alerte pour les infrastructures sensibles.

Gestion des événements	
Objectif :	Développement d'une stratégie intégrée
Actions :	<ul style="list-style-type: none">• Modernisation de la loi sur la sécurité civile• Mise en œuvre opérationnelle de la gestion des événements CGECOS -GEVIM• Renforcement de la coordination institutionnelle

5. Qualité de l'air

Mesure de la pollution de l'air	
Objectif :	Respecter les seuils de l'OMS pour la qualité de l'air.
Actions :	<ul style="list-style-type: none">• Suivi de la pollution atmosphérique et information de la population par l'Indice de Qualité de l'Air (IQA).• Mise en place de mesures pour réduire les émissions de polluants, notamment par la promotion de la mobilité durable et l'utilisation de carburants moins polluants.

Surveillance des pollens et spores fongiques	
Objectif :	Alerter sur la présence de pollens et les risques de spore fongiques
Actions :	<ul style="list-style-type: none">• Déploiement de capteurs pour mesurer la présence de pollens et de spores fongiques dans l'air, en réponse aux effets du réchauffement climatique.

6. Protection contre les vagues de chaleur et la canicule

Plan Canicule	
Objectif :	Protéger la population des effets de la chaleur extrême.
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de mesures de surveillance renforcée des populations vulnérables lors des vagues de chaleur. • Organisation d'un système de réponse rapide en cas de canicule.

Surveillance épidémiologique	
Objectif :	Prévenir et contrôler l'apparition de maladie vectorielle
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance et suivi épidémiologique • Cartographie et suivi des populations de moustiques • Lutte contre les moustiques • Sensibilisation de la population

7. Suivi et coordination des actions

Élaboration de stratégies et de programmes d'adaptation	
Objectif :	Conduire des stratégies d'adaptation cohérentes.
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration de la Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques (2015) et du Plan Climat Air Énergie 2030. • Mise à jour régulière des politiques d'adaptation et des objectifs climatiques en fonction des évolutions du climat.

Coordination interinstitutionnelle	
Objectif :	Assurer une coordination efficace des mesures d'adaptation
Actions :	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de structures de gouvernance, comme la Direction de l'Environnement et la Mission pour la Transition Énergétique, pour coordonner les efforts d'adaptation. • Révision continue des politiques et des réglementations pour intégrer les nouvelles connaissances scientifiques et les retours d'expérience.

b) Détails des principales mesures

1. Intégration dans l'aménagement urbain

Renaturer la ville



Le projet « Renaturer la ville », initié en 2020, consiste en la mise en œuvre des solutions basées sur la nature, intégrées dans le modèle urbain de Monaco en poursuivant deux buts majeurs :

Lutte contre les îlots de chaleur urbains

Le projet vise à réaménager les espaces publics pour atténuer les effets du réchauffement climatique, notamment les îlots de chaleur. En réintroduisant la nature en milieu urbain, il offre une réponse efficace aux impacts du dérèglement climatique. Lorsqu'elles sont correctement appliquées, ces solutions naturelles sont durables, résilientes et présentent des coûts globaux plus faibles que des constructions artificielles. Ce travail repose sur la prise en compte des services écosystémiques, permettant de prioriser les zones à aménager, de choisir les espèces locales adaptées et de considérer des facteurs comme la valeur historique ou culturelle des espaces.

Lutte contre la perte de biodiversité

La préservation de la biodiversité locale s'articule autour de la création de trames vertes et bleues, du retour de l'eau en ville, et de la mise en place de corridors écologiques pour soutenir la faune et la flore. Ce projet inclut également les trames brunes (continuum des sols) et noires (respect de l'obscurité nocturne). L'objectif est de concevoir la ville comme un écosystème naturel, et non simplement comme un espace végétalisé. Les aménagements urbains doivent contribuer au cycle de vie des espèces animales, avec une attention particulière portée aux services écosystémiques. Cela inclut la création d'abris pour la faune, la valorisation de l'eau, l'implantation de corridors écologiques, et parfois la préservation de certains espaces sans activité humaine.

La démarche Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco

Le 23 octobre 2018, le Gouvernement princier, en partenariat avec EnvirobatBDM, lançait la démarche Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco BD2M. Les Référentiels BD2M élaborés avec les acteurs monégasques de la construction ont été présentés le 26 septembre 2019.



Cette démarche est applicable à tout projet de construction et de rénovation des bâtiments publics.

Il s'agit d'une démarche de construction durable, basée sur le partage de compétences et d'expériences, et la transversalité interprofessionnelle, a été totalement adaptée aux spécificités monégasques.

Pleinement cohérente avec le climat méditerranéen. Elle permet de favoriser les bonnes pratiques comme la réduction de l'impact des matériaux et des consommations d'eau et d'énergie ou le bio-climatisme, pour préserver le confort et la santé des occupants, tout en tenant compte des enjeux environnementaux, sociaux et économiques.

La démarche s'inspire et bénéficie de l'expérience de la démarche BDM initiée en 2009 en Provence Alpes Côte d'Azur par l'association Envirobat BDM. En région Sud, ce sont plus de 500 bâtiments accompagnés, évalués et améliorés par le partage des savoir-faire et des compétences de toute la filière de la construction.



Règlementation thermique des bâtiments

Arrêté Ministériel n° 2018-613 du 26 juin 2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants et des extensions.

Afin d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, qu'ils soient neufs ou anciens, la réglementation énergétique a été ajustée pour tenir compte des objectifs des politiques climatiques du contexte local. Avant l'élaboration de ce texte, un diagnostic des types de constructions et des consommations énergétiques a été effectué. À partir de ce diagnostic, les objectifs de la réglementation ont été définis, en termes de seuils et d'exigences.

Concernant la construction neuve, le nouvel Arrêté impose un seuil ambitieux pour la consommation maximale d'énergie des bâtiments (objectif de 50 kWhEP/m² en moyenne) et fixe un taux minimal d'utilisation des énergies renouvelables (5 kWhEP/m²). Un volet spécifique de cet Arrêté exige qu'une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie soit réalisée pour les nouveaux bâtiments ou les extensions de plus de 1000 m². Le maître d'ouvrage devra évaluer les avantages et inconvénients des solutions envisagées, telles que le photovoltaïque, le solaire thermique, ou les pompes à chaleur.

De plus, le texte introduit une nouvelle mission de « commissionnement des installations techniques » pour les bâtiments neufs ou les extensions de plus de 5000 m², dès la phase de conception. L'objectif est de s'assurer que les objectifs fixés en phase de conception sont atteints,

Pour accompagner cette mise en œuvre, l'État met en place plusieurs dispositifs :

- L'accès gratuit aux bureaux d'études et aux architectes à des logiciels spécifiques (« ClimaWin Monaco » et « ClimaBim Monaco ») pour les calculs liés à la réglementation énergétique locale
- La création d'un label thermique monégasque, « OTIMU »
- L'adaptation des référentiels de labellisation CERTIVEA et CERQUAL aux spécificités de la réglementation énergétique de Monaco, avec la signature d'une convention de territorialisation avec l'organisme certificateur CERQUAL
- La mise en place de subventions pour encourager la réalisation d'audits énergétiques avant 2022, date à laquelle ces audits deviendront obligatoires.

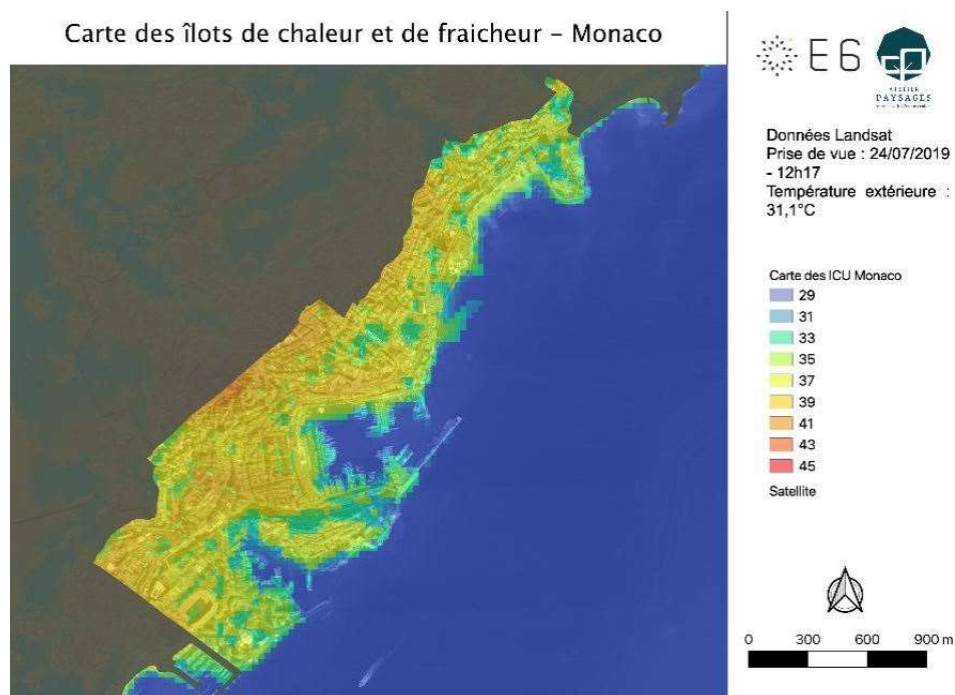
Evaluation des îlots de chaleurs urbains – ICU

L'augmentation des températures et la multiplication des périodes de fortes chaleurs devraient fortement impacter l'inconfort thermique dans la ville et amplifier le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) ayant pour conséquence une dégradation de la qualité de vie et de l'attrait du territoire.

Ce phénomène est lié à la chaleur emmagasinée pendant la journée dans la ville minérale et restituée la nuit, ce qui va ainsi empêcher le refroidissement de l'air du milieu urbain.

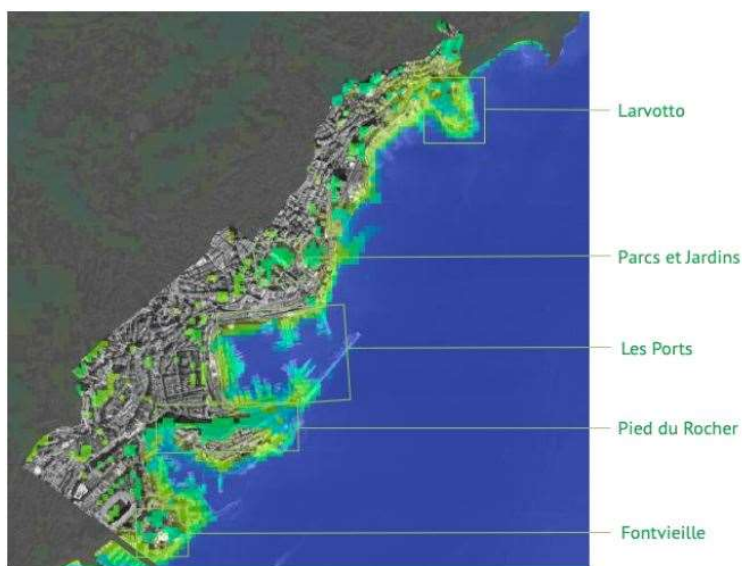
Des données sont issues du satellite Landsat 8 ont permis en 2020 une identification des îlots de chaleur sur l'ensemble du territoire.

Certaines typologies de quartier en Principauté ont été identifiées comme source d'amplification **des îlots de chaleur urbains** par l'imperméabilisation importante du sol, la densité importante du bâti, la composition des toitures (de couleur foncée ou en terre-cuite) et le peu d'espace vert. Les quartiers concernés sont :



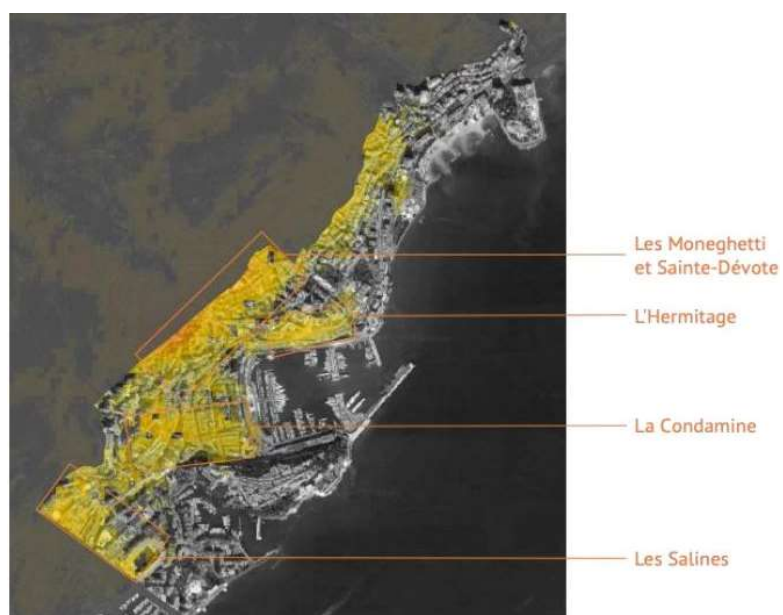
- Le quartier de Monte-Carlo, avec une forte densité urbaine et relativement éloigné de la mer
- La place d'Armes du quartier de la Condamine, centre historique de Principauté composé d'immeubles anciens aux toitures foncées
- Les voies de circulation composées d'enrobés foncés comme l'avenue d'Ostende
- Le cimetière de Monaco aux Salines
- Les équipements sportifs, avec revêtement synthétique (Stade des Moneghetti).

L'ensemble des parcs urbains, les équipements sportifs (en revêtement naturel), les abords de mer (qui joue un rôle de régulation thermique) et les toitures aménagées ressortent comme îlots de fraîcheurs. Les principales zones identifiées sont :



- Les zones aux abords de la mer Méditerranée, les ports et les plages du Larvotto,
- Les parcs et jardins, comme les jardins du Casino, jardins à Fontvieille, les glacis du Rocher.

Des capteurs thermiques ont également été installés dans le cadre de cette étude en différents points de la Principauté pour évaluer les îlots de chaleur et développer une réflexion autour de la réintroduction de la nature en ville.



2. Résilience des infrastructures

(a) Energie

(i) Approvisionnement

Monaco Energie Renouvelable

En 2017, afin de soutenir la transition énergétique de la Principauté vers son autonomie à l'horizon 2025, le Gouvernement Princier et la SMEG ont créé la société M.E.R. Cette initiative vise à diversifier les sources de production d'électricité renouvelable à Monaco, en intégrant un mix énergétique composé de technologies telles que le photovoltaïque, l'éolien et l'hydraulique, pour mieux répondre à la courbe de consommation de la Principauté.

En 2022, près de 77% de la consommation d'électricité de Monaco provenait de sources renouvelables, avec M.E.R. jouant un rôle central dans cette évolution.

La société a récemment acquis deux parcs éoliens en Bourgogne-Franche-Comté, capables de produire 33 MW. Avec les installations de Sarry et de Molinons, augmentant ainsi sa capacité de production. Grâce à ces installations, M.E.R. est désormais capable de produire 53% de la consommation électrique annuelle de la Principauté, avec une capacité éolienne totale de 55 MW, doublant ainsi sa production d'électricité éolienne.



Parc de Sarry © M.E.R

Bien que Monaco reste la priorité, la société poursuit un objectif plus large, en contribuant à la transition énergétique de la France, tout en réduisant son exposition à la volatilité des prix de l'électricité sur les marchés internationaux.

Ce projet a nécessité un investissement de 30 millions d'euros pour augmenter la puissance électrique disponible à Monaco pour les 30 prochaines années. Pour ce faire, 15 kilomètres de câbles 63 000 volts ont dû être tirés depuis Nice, en passant notamment par d'anciens tunnels ferroviaires.

(ii) Distribution

Alimentation en électricité – postes source

La création de ce troisième poste source est devenue indispensable pour soutenir le développement économique de la Principauté et renforcer la sécurité de son alimentation électrique. Ce poste, qui dessert la zone Est de Monaco, permet d'accroître de 50% la capacité d'alimentation électrique de la Principauté.

Cet ouvrage a été livré à la SMEG en 2015, dans le cadre de la nouvelle convention de concession entrée en vigueur en 2009. Conformément à cette convention, le concessionnaire a réalisé et financé les équipements techniques nécessaires à l'aménagement du poste.

Monaco était précédemment équipé de deux postes sources, situés à Fontvieille et dans le vallon de Sainte-Dévote.

Monaco Safe

Le service "Monaco Safe" de la SMEG fournit des prévisions sur la consommation d'électricité, permettant aux résidents de Monaco d'adopter des comportements responsables lors des périodes de tension sur le réseau. Ce système utilise des signaux de couleur (vert, orange, rouge) pour informer les consommateurs du niveau de tension :



- Signal vert : La consommation est inférieure à la production disponible, aucune action n'est requise.
- Signal orange : Les marges de production sont faibles, des réductions de consommation sont nécessaires pour éviter une surcharge.
- Signal rouge : La production ne suffit plus, des coupures contrôlées peuvent être envisagées si la consommation n'est pas réduite.

En cas de signaux orange ou rouge, des recommandations incluent la réduction de la température du chauffage, l'usage modéré des appareils de cuisson, l'extinction des lumières inutiles, et l'évitement de la recharge des véhicules électriques. Les signaux sont calculés à partir des prévisions de consommation et de production pour les jours à venir, avec des prévisions publiées jusqu'à quatre jours à l'avance, en raison de l'impact de la météo sur la consommation énergétique. Ce service vise à sécuriser l'approvisionnement en électricité et à contribuer à la stabilité du réseau à l'échelle européenne.

(b) Approvisionnement et gestion des eaux

(i) Réduction des consommations

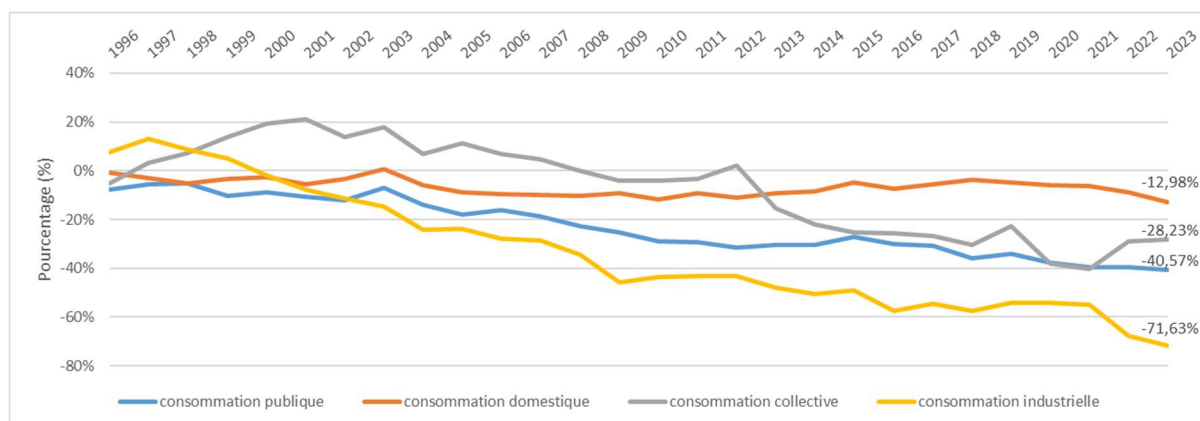
Consciente de l'enjeu majeur que constitue la préservation de la ressource en eau, la Principauté a mis en place, dès la seconde moitié du XIXe siècle, une politique de gestion raisonnée de l'eau.

Depuis une dizaine d'années, les consommations d'eau diminuent en moyenne de 1% par an.

Dans le cadre de leurs compétences, le Gouvernement et la SMEaux gèrent l'approvisionnement et la distribution de l'eau potable. Pour préserver la ressource en eau, de nombreux investissements sont réalisés depuis des années pour maintenir un rendement du réseau de qualité. Sur les usages, le Gouvernement tend à maîtriser ses consommations que ce soit pour les bâtiments et équipements publics, les jardins et les espaces verts, l'entretien de la voirie.

Afin de diminuer le stress sur la ressource, la politique entreprise à Monaco vise à maintenir la production locale et à diminuer les consommations.

Figure 133. Evolution des consommations en eau par secteur par rapport à l'année 1995



Il a été enregistré en 2023, une baisse des consommations en eau de 26,7% par rapport à l'année 1995. Les secteurs pour lesquels les baisses les plus importantes sont observées sont la consommation d'eau industrielle et collective avec respectivement -71,6% et -40,6%.

Figure 134. Répartition de la consommation en eau par secteur en 2023



En 2023, la consommation domestique reste le secteur le plus consommateur.

(ii) Gestion de la ressources locales

La diminution des précipitations annuelles affecte directement la disponibilité des ressources en eau de la Principauté. Les sources karstiques locales, sensibles aux variations de pluviométrie, présentent une productivité élevée lors des saisons humides et une productivité réduite en été pendant les périodes de sécheresse.

Face à ce constat, plusieurs mesures ont été mises en place par la SMEaux, notamment l'optimisation de l'exploitation des captages existants grâce à des équipements de mesure en continu (débitmètres, piézomètres, sondes de suivi qualité, etc.). Un système d'alarme et de gestion automatique permet également de réagir rapidement en cas de dérive des paramètres. Par ailleurs, une étude est en cours pour moderniser les filtres de l'usine de traitement, afin d'améliorer la productivité d'ici 2025.

En ce qui concerne les nouveaux captages, un projet visant à exploiter la nappe du Larvotto a débuté en 2018 avec un forage dans le quartier de l'Annonciade. Après des tests concluants réalisés en 2022, le Puits Annonciade a été mis en production en juin 2023.

Malgré la sécheresse persistante, ce puits a fourni plus de 120 000 m³ d'eau, représentant 30% de la production totale d'eau de la Principauté pour le second semestre 2023.

(iii) Ressources alternatives

Face aux pressions exercées sur la ressource en eau, liées au développement économique, à la croissance démographique, à l'urbanisation rapide des territoires, et renforcées par le contexte de changement climatique, d'autres solutions sont envisagées pour répondre aux besoins en eau douce.

Monaco figure parmi les pays possiblement les plus touchés par les changements climatiques affectant les ressources en eau douce à l'horizon 2040 suivant le scénario établi par le Word Ressources Institute (combinaison entre le scénario RCP8.5 et SSP2 – 5^{ème} rapport du GIEC, Luo et al., 2015).

Parmi les mesures qui sont prises on peut noter :

- L'utilisation des eaux de vallons pour l'arrosage de certains espaces verts et le nettoyage des voiries
- Un bassin de récupération des eaux pluviales de 600 m³ est mis en œuvre sur le nouveau quartier Marreterra pour l'arrosage des espaces verts. Le bassin va être alimenté par les eaux de drainage

Désalinisation

La désalinisation des eaux de mer est une technologie émergente en Principauté, avec de récents projets d'installation de nouveaux procédés sur le territoire à destination de récupération d'eau pour l'arrosage public. Ces projets constituent des outils d'adaptation afin d'augmenter la résilience de la Principauté face au risque de pénurie.

La Direction de l'Environnement initie en 2022 une étude sur le procédé de désalinisation afin d'en évaluer les performances en termes d'efficacité technique et d'impacts environnementaux et énergétiques.

Re-Use

Le cadrage réglementaire sur la réutilisation des eaux est en cours, toutefois certaines unités sont déjà installées, notamment pour la réutilisation des eaux de nettoyage de piscine (Yacht club de Monaco) et dans certaines opérations de rénovation immobilière.

La plus importante unité projetée actuellement est l'usine de traitement des eaux avec possibilités de re-use des eaux résiduaires après traitement de potabilisation. La livraison du prototype de process (0,5 m³/h) est prévue en 2024, les réflexions continuent pour dimensionner une unité de production.

(iv) Gestion des eaux pluviales

Le règlement d'urbanisme et/ou d'assainissement n'intègre pas des normes permettant de limiter le ruissellement des eaux pluviales ; cependant cette problématique va être intégrée au Schéma Directeur d'Assainissement qui va être actualisé en 2022-2023.

Le territoire est imperméabilisé en quasi-totalité, mais des bassins de rétention ont été créés à la suite du premier schéma directeur d'assainissement (2005) qui a été actualisé en 2023, mais aussi lors de construction de certaines opérations de construction de bâtiments de l'Etat.

Une politique de lutte contre les inondations est menée en Principauté, en collaboration avec les services du Département de l'Intérieur : une cartographie des différentes zones potentiellement inondables, ainsi que de gros travaux sur les réseaux/vallons réalisés et projetés.

Les réseaux séparatifs représentent 23% de la longueur totale des réseaux (994 m de réseaux séparatifs ont été créés en 2018 ce qui représente 1,4% de la longueur totale des réseaux). Cet effort se poursuit chaque année en fonction des nouvelles opérations de construction et de rénovation.

3. Renforcement dans la capacité de réponse

Des mesures ont été mises en place pour renforcer la capacité de réponse au changement climatique, notamment par l'amélioration de la surveillance environnementale. Cela inclut la fourniture d'informations locales sur les risques climatiques susceptibles d'affecter le fonctionnement de la ville ou de menacer la sécurité des personnes et des biens. Parallèlement, des dispositifs organisationnels ont été développés pour optimiser la gestion et la réponse à ces risques.

(a) Prévisions et Alertes météorologiques

Alertes

La Direction de l'Environnement souscrit un système de prévisions et d'alertes météorologiques auprès de Météo-France, établissement public à caractère administratif, qui est le service officiel de la météorologie et de la climatologie en France, couvrant le territoire de Monaco.

Les services concernent une prévision à différentes échéances de l'évolution des paramètres de températures, températures de chaussée, pluie, potentiel de neige, vents et humidité. Ces informations sont rendues disponibles pour les différents Services de l'Etat.



©Météo-France

Diffusion d'alerte météorologique à la population.

En matière d'information de la population, les alertes de vent fort (> 60km/h), de pluie (> 10mm/24h), ou de vigilance météorologique pour les différents risques diffusés par météo France à échelles locales sont relayées à la population par SMS par la Direction de la Sûreté Publique.

Prévision des pluies et des pluies intenses

La topographie régionale rend difficile la prévision des phénomènes pluvieux intenses à une échelle locale. Aussi le pourtour méditerranéen et la région de Nice particulièrement impacté par les pluies intense bénéficie d'une couverture par des systèmes de surveillance et d'alertes localisées.

(b) Submersion marine

Surveillance de la hauteur des mers.

Dans le cadre de ses missions, la Direction de l'Environnement a la gestion du marégraphe de la Principauté de Monaco.

Cet observatoire des marées est intégré dans le réseau de surveillance du niveau de la mer mis en place et piloté par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Française (SHOM).

Figure 135. Marégraphe station Fontvieille



©SHOM

Les données de ce marégraphe sont notamment exploitées dans le cadre des réseaux de modélisation et de prédiction des vagues de submersion ainsi que des risques de Tsunami.

Surveillance de la houle

Dans le cadre de la surveillance des infrastructures portuaire et de leur comportement face aux conditions de mers, une bouée de surveillance de la houle a été mise en place en zone côtière. Ce dispositif de mesure est également utilisé par les Services gestionnaires de l'espace côtier ainsi que les Services de protection civile. Une seconde bouée est en cours d'installation.



Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

CANDHIS
Centre d'Archivage National
de Données de Houle In-Situ

CANDHIS : 98000 – Monaco

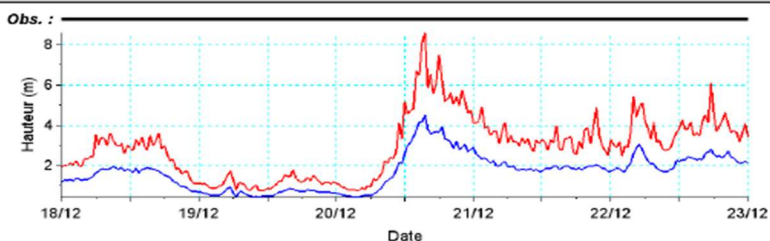
Sélection des événements remarquables

Tempête du 20/12/19

Évolution de H_{max} , $H_{1/3}$

Légende :

H_{max} —
 $H_{1/3}$ —



Direction des Affaires Maritimes - CEREMA

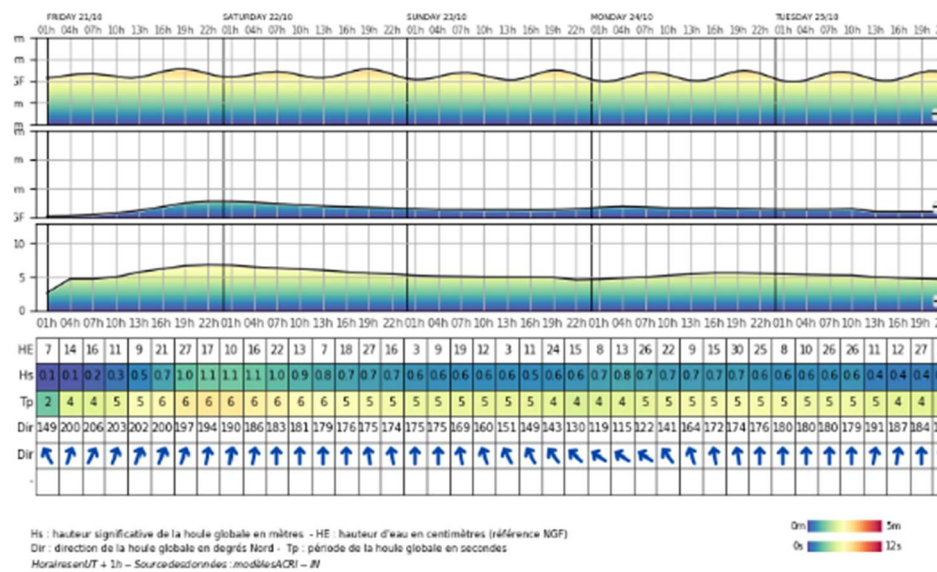
Alertes sur les risques de submersions marines.

Le système souscrit auprès de Météo France par la Direction de l'Environnement met également à disposition des informations sur les risques submersions marines. Le service fournit les hauteurs et directions de houles attendues ainsi qu'un risque de submersion (jaune, orange, rouge) évalué, en fonction de la vulnérabilité des différentes zones côtières, en coordination avec les services gestionnaires des espaces maritimes et urbains de Monaco.

Protection des infrastructures - modélisations.

Pour les zones comportant des infrastructures vulnérables comme le Port de Monaco ou la zone balnéaire du Larvotto des prévisions issues de modèle numérique sont conduites pour

le compte des services de Monaco. L'objectif est à court terme de disposer d'un système d'alerte permettant la protection des infrastructures les plus sensibles.



©ACRI-IN

(c) Dispositif organisationnel de gestion des événements

Gestion des événements important (GEVIM)

Le 31 juillet 2024, le Gouvernement Princier a présenté un projet de loi (Projet de loi n° 1.099 portant modification de la loi n° 1.283 du 7 juin 2004) relative à l'organisation de la sécurité civile. Ce projet, composé de 20 articles, cherche à actualiser cette loi en réponse à l'évolution des risques et des exigences en matière de sécurité civile. L'objectif est de passer d'une approche centrée sur les réactions d'urgence à une gestion plus large des événements importants, incluant des actions d'anticipation, de prévention et d'évaluation. Le projet de loi propose plusieurs changements clés, notamment : la révision de la définition de la sécurité civile, l'identification du Ministre d'État comme autorité principale en matière de sécurité civile, et la création d'un chapitre dédié à la gestion des événements importants (GEVIM). Il supprime également la nomenclature des plans d'urgence et introduit une obligation pour les organismes de droit privé concessionnaires de service public de soumettre des plans spécifiques pour approbation. L'entrée en vigueur de ces modifications sera différée, afin de permettre une mise en œuvre progressive du dispositif. Le Gouvernement pour sa part préalablement travaillé à construire la structure technique et administrative pour assurer l'opérationalité de ce dispositif.

Centre de Gestion des Evènements et de Conduite des Opérations de Secours (CGECOS)

Le Centre de Gestion des Evènements et de Conduite des Opérations de Secours (CGECOS) constitue un outil technique à l'usage des sapeurs-pompiers de Monaco permettant une gestion des demandes de secours en Principauté 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Ce centre assure les liaisons et la gestion des moyens engagés sur le terrain en liaison avec les différents partenaires : les téléalarmes avec la Mairie, les alarmes « muettes » des établissements sensibles, le Centre Intégré de Gestion de la Mobilité de la Direction de la Prospective, de l'Urbanisme et de la Mobilité, le Centre de Supervision et de Commandement Opérationnel de la Sûreté Publique, le Service Départemental d'Incendie et de Secours des Alpes Maritimes.

Ce centre opérationnel est équipé de nouvelles fonctionnalités dans le domaine de la gestion opérationnelle (cartographie, retour vidéo, drone...) et bénéficie du renvoi de données des systèmes de surveillances des événements météorologiques et de diffusion de l'information.



(d) Qualité de l'air

Monaco s'est engagée à respecter les seuils de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) d'ici 2030, avec pour objectifs d'améliorer la connaissance et l'information du public, et d'agir directement sur les secteurs émetteurs de polluants atmosphériques. Lors de la Journée Mondiale de l'Environnement du 5 juin 2019, elle a rejoint le réseau BreatheLife, porté par l'OMS et l'ONU Environnement, afin de partager les bonnes pratiques en matière de qualité de l'air, tant ambiant qu'intérieur.

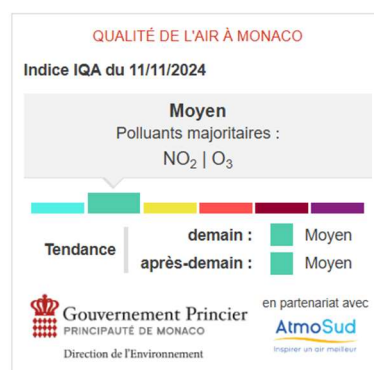
Pour renforcer la connaissance des sources de pollution en Principauté et définir les actions à entreprendre pour réduire la pollution, divers outils sont développés en partenariat avec AtmoSud. Ces outils, mis à jour annuellement, prennent en compte l'activité réelle de la Principauté, tels que les chantiers, les plans de déplacement et la réglementation. Ils permettent d'évaluer les principales sources d'émissions, d'élaborer des scénarios de réduction des émissions et d'analyser l'impact des actions spécifiques, comme la mise en place d'un plan de mobilité ou le changement de carburant pour les chaudières. Ils favorisent également un rapprochement des thématiques air, climat, énergie et santé.

Information

Afin de renforcer le niveau d'information sur la qualité de l'air sur le territoire, depuis 2018, la population est informée quotidiennement de la qualité de l'air globale sur la Principauté grâce à l'Indice Qualité de l'Air (IQA), disponible sur le site du gouvernementaux et ses réseaux sociaux.

Cet indice de la qualité de l'air (IQA) du jour J et ses prévisions en matière J+1, est calculé à partir des données recueillies par les stations de mesures implantées sur le territoire de la Principauté de Monaco et gérées par la Direction de l'Environnement.

Depuis janvier 2021, le calcul de cet IQA s'aligne sur l'indice européen (défini par l'Agence Européenne pour l'Environnement)

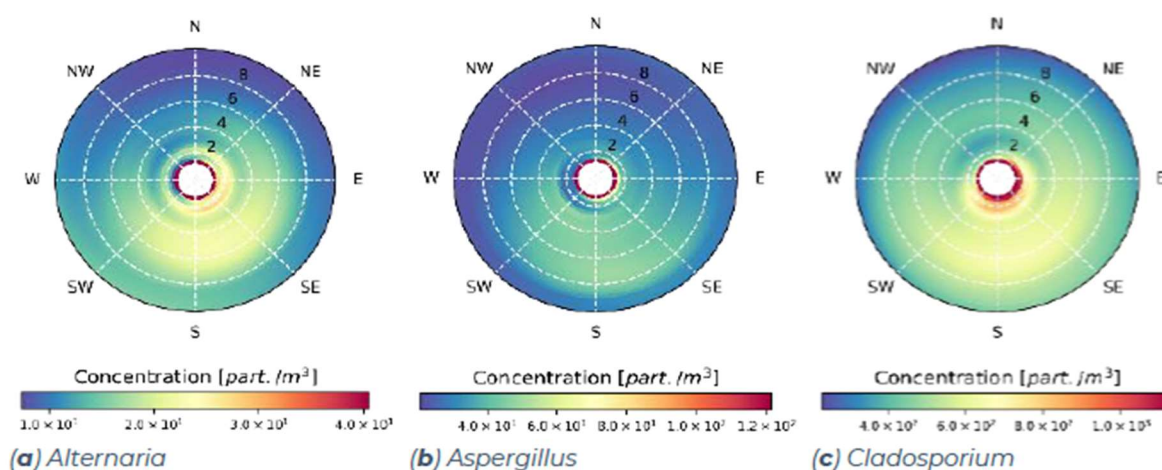


Mesure des pollens

En 2022 trois capteurs de pollens ont été déployés sur la Principauté en collaboration avec RNSA-Oberon. Des mesures en temps réel de pollens sont donc disponibles et permettent de fournir un Risque Pollinique quotidien, affiché sur les moyens de diffusion du gouvernement (site internet, application YourMonaco, bornes abrivoyageurs).

L'information quotidienne sur le Risque Pollinique est accompagnée des taxons majoritairement identifiés dans l'air afin de fournir des précisions à la population allergique et sensible. Les prévisions sur ce risque pollinique sont disponibles jusque J+2.

En 2023 une étude a été conduite afin d'évaluer l'enjeu croissant que représente les spores fongiques pour l'environnement et la santé humaine, dans un contexte de réchauffement climatique.



Leur mesure régulière dans l'air est essentielle pour orienter les politiques d'aménagement urbain, notamment en ce qui concerne la végétalisation, le choix des plantes et l'évaluation du risque fongique. Cela inclut la géolocalisation des sources de moisissures et leur impact sur la biodiversité et la santé publique. Il est également crucial de suivre la variabilité des spores en temps réel pour élaborer des stratégies de contrôle des moisissures, adaptées aux spécificités climatiques locales. Ce rapport a permis d'identifier à Monaco, des sources de spores fongiques, notamment dans les zones de stockage des déchets et les espaces verts. Ces premières conclusions doivent conditionner des études futures pour suivre les concentrations de spores et à analyser leur variabilité pour mieux comprendre et gérer ce risque.

(e) Plan canicule

Le « Plan Canicule » de Monaco a été mis en place à la suite des épisodes de chaleur intense de l'été 2003, bien que la Principauté ait été relativement peu touchée par cette vague caniculaire. Lors de cet événement, les services de secours et de santé monégasques ont rapidement réagi en mettant en place une surveillance renforcée des populations les plus vulnérables, ce qui a permis de prévenir des conséquences graves. Depuis lors, le Plan Canicule a été déclenché à trois reprises, sans impact notable sur la mortalité. Le système de santé, soutenu par des moyens d'action sociale importants, assure une prise en charge efficace, avec des actions de prévention et de surveillance ciblées, notamment pour les populations sensibles.



(f) Surveillance épidémiologique

Le gouvernement monégasque suit de près l'évolution du nombre de cas recensés en France ainsi que les signalements de maladies vectorielles.

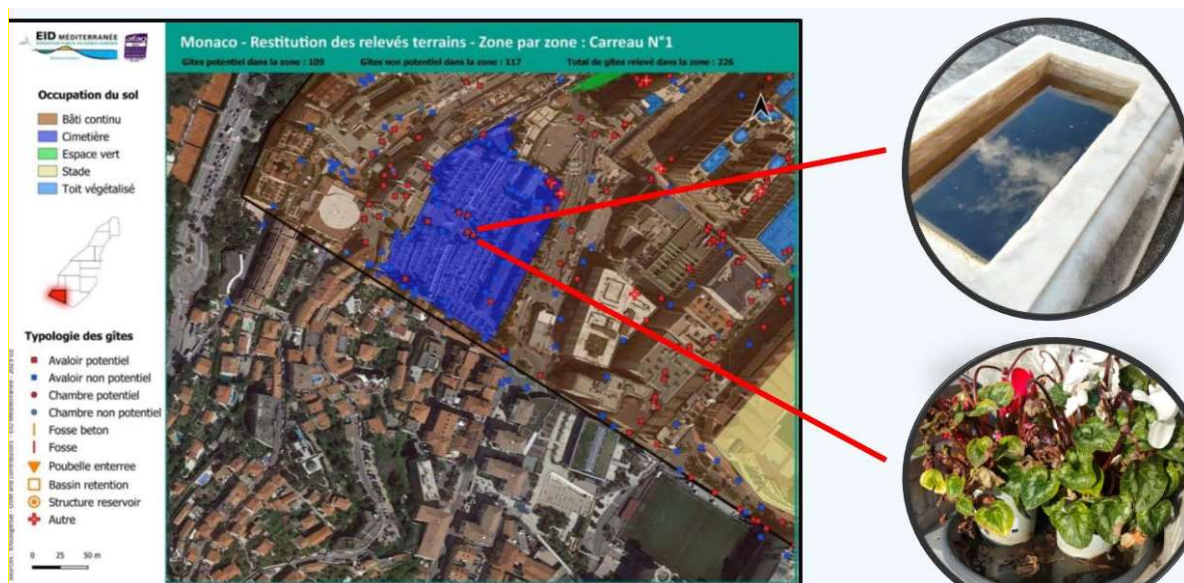


Actuellement, aucun cas de dengue ou de Chikungunya, en phase virémique, n'a été observé sur le territoire malgré 1 alerte en 2023.

Le contrôle et suivi des populations de moustique

En 2023, le Gouvernement a réalisé en partenariat avec l'organisation « EID Méditerranée » une cartographie des sites de reproduction des larves de moustiques afin d'établir un diagnostic et de définir les méthodes de lutte les plus adaptées.

Cette étude a mené à une identification des sites larvaires potentiels sur le territoire monégasque et des sites avec présence confirmée de larves sur une période très étendue sur du cycle annuel (février), compte tenu des températures favorables à leur développement.

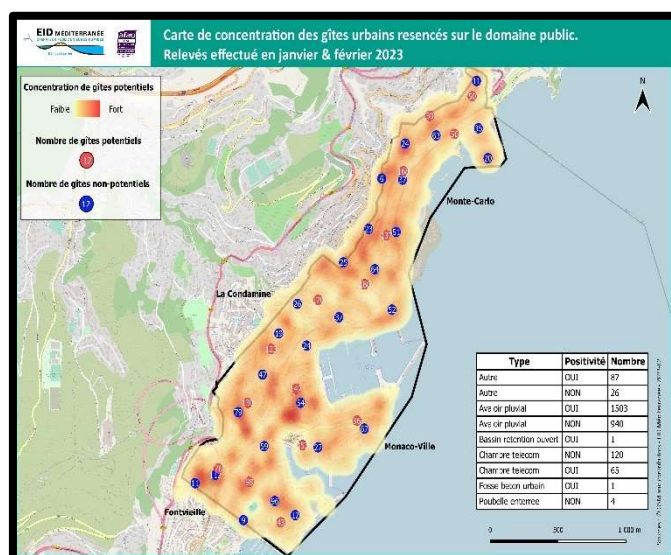


En 2024, en collaboration avec le Centre Scientifique de Monaco, la Direction de l'Action Sanitaire lance un programme de suivi et de recherche sur la présence des quatre principaux virus transmis par les moustiques – Zika, Dengue, Chikungunya et West Nile – dont le risque a été jugé important.

Des pièges à moustiques ont été installés dans des zones sensibles à travers le territoire. Des relevés et analyses laboratoires hebdomadaires sont réalisés pour identifier les espèces présentes.

Les campagnes de sensibilisation

Des campagnes d'information sont régulièrement menées pour encourager la population à éliminer les sources d'eau stagnante, lieux propices à la reproduction des moustiques. Les gestes préventifs et barrières sont également rappelés.



Lutte contre les moustiques

Le Gouvernement met en œuvre différents programmes de lutte. Dans un premier temps des actions préventives visent à éliminer physiquement les gîtes larvaires et à réduire la stagnation de l'eau.

La lutte biologique consiste à introduire des prédateurs tels que des poissons se nourrissant de larves.

Enfin, la lutte chimique, qui repose sur l'application de traitements larvicides, est utilisée de manière sélective en raison de ses effets potentiellement nuisibles sur d'autres espèces animales environnantes, comme les abeilles et les poissons des bassins à proximité.



2. Mesures prises pour élaborer, mettre en œuvre, publier et actualiser les programmes, stratégies, mesures, cadres directifs, etc.

À Monaco, les mesures pour élaborer, mettre en œuvre, publier et actualiser les programmes et stratégies en matière d'adaptation au changement climatique s'appuient sur une approche intégrée, reposant sur des diagnostics approfondis, une gouvernance claire et une communication proactive. Les progrès en matière d'adaptation sont soutenus par une coordination interinstitutionnelle et des cadres stratégiques mis à jour régulièrement pour rester alignés avec les engagements internationaux et nationaux.

a) Élaboration des programmes et cadres stratégiques

L'élaboration des stratégies d'adaptation à Monaco s'est appuyée sur une analyse approfondie des vulnérabilités et sur des consultations des parties prenantes en 2015. Ces contributions ont permis d'identifier des actions d'adaptation spécifiques, qui ont été intégrées et développées par la suite dans les documents stratégiques élaborés.

- Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques (2015) : Première étape de l'engagement de Monaco, cette stratégie a permis de dresser un diagnostic de vulnérabilité en 2015 et d'identifier 12 objectifs stratégiques et 31 objectifs opérationnels. Le plan d'action découlant de cette stratégie comprenait plus de 50 actions pour une adaptation durable aux impacts climatiques.

- Plan Climat Air Énergie (PCAE) 2030 : Le PCAE fixe des objectifs d'adaptation spécifiques, comme l'amélioration de la qualité de l'air, la lutte contre les îlots de chaleur, et la création d'espaces verts.

- Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) à Horizon 2030 : Élément essentiel de la politique d'adaptation, cette stratégie vise à renforcer la place de la nature en milieu urbain

pour améliorer la résilience de la ville et préserver la biodiversité. Les travaux pour cette stratégie ont impliqué une concertation étendue avec des acteurs gouvernementaux et externes, comme la Fondation Prince Albert II et l'Institut Océanographique, garantissant que les objectifs de résilience et de biodiversité répondent aux besoins de l'environnement urbain.

b) Mise en place de structures de gouvernance

La gouvernance des politiques d'adaptation repose sur plusieurs institutions clés :

- Département de l'Équipement, de l'Environnement et de l'Urbanisme (DEEU) : Responsable de la coordination générale des politiques d'adaptation, le DEEU assure la mise en œuvre des actions d'adaptation au sein des programmes stratégiques.
- Direction de l'Environnement : Elle planifie et suit l'évolution des stratégies d'adaptation. En collaboration avec d'autres départements, elle met en place les mesures prévues et veille au respect des engagements climatiques.
- Mission pour la Transition Énergétique (MTE) : La MTE administre le Fonds Vert National. Elle apporte un soutien financier et aux initiatives favorisant l'adaptation en particulier sur les questions énergétiques.

c) Mise en œuvre des programmes et projets d'adaptation

La mise en œuvre des programmes d'adaptation repose sur des projets concrets et des partenariats structurants :

- Projets pilotes et investissements : Des initiatives pilotes sont lancées dans des domaines spécifiques comme la végétalisation des espaces urbains et la création d'espaces frais pour lutter contre les îlots de chaleur. Ces projets sont essentiels pour tester des solutions pratiques d'adaptation et en évaluer l'impact sur le cadre de vie et la résilience climatique.
- Partenariats et coopérations : Le succès de la mise en œuvre repose sur des partenariats avec des organisations nationales et internationales. Par exemple, des collaborations sont établies avec des gestionnaires de zones marines protégées pour la préservation de la biodiversité marine, renforçant ainsi l'adaptation des écosystèmes.

d) Publication et diffusion des programmes et résultats

Dans le cadre des travaux visant à assurer la transparence de l'information, la Direction de l'Environnement et le Département de l'Équipement de l'Environnement et de l'Urbanisme travaillent actuellement à travailler à la mise à disposition d'information environnementale. Cela comprend les données relatives aux paramètres du climat ainsi que la mise à disposition des stratégies des mesures prises et des résultats. Cette mise à disposition pourra se faire par l'intermédiaire des systèmes d'information du gouvernement et du renforcement des dispositifs de l'information numérique notamment l'entrepôt de données et du Système d'Information Géographique.

- Rapports et communications nationales : Monaco publie régulièrement des rapports et des communications nationales sur ses actions climatiques, y compris l'adaptation, dans le cadre de la CCNUCC. Ces publications permettent aux citoyens et aux parties prenantes d'avoir accès aux informations sur les progrès et les mesures prises.
- Systèmes d'information pour la diffusion : La Direction de l'Environnement et le DEEU travaillent sur un dispositif renforcé d'accès aux données environnementales, notamment via un système d'information géographique et un entrepôt de données. Ces outils incluent des informations sur les paramètres climatiques et les stratégies de résilience.
- Certification European Energy Award (EEA) : Cette certification permet de suivre et d'évaluer les progrès réalisés dans le cadre du PCAE, notamment pour les actions d'adaptation.

3. Progrès concernant les mesures d'adaptation indiquées dans la partie adaptation des CDN

La Contribution Déterminée au Niveau National révisée (2020) présente les principaux axes des actions d'adaptation entreprises. Parmi ces axes figurent la lutte contre les chaleurs extrêmes, avec l'identification des îlots de chaleur urbains, le recours à des solutions basées sur la nature pour adapter le territoire, ainsi que des actions spécifiques pour l'adaptation des zones littorales.

Les progrès réalisés dans ces domaines d'action prioritaires sont détaillés dans les sections correspondantes de ce rapport. À noter que la problématique des surchauffes urbaines fait l'objet de réflexions en vue de son intégration dans les règlements d'urbanisme, notamment avec l'introduction d'obligations de verdissement des projets. Le projet « Renaturer la ville » devrait voir une première mise en œuvre sur des sites pilotes d'ici 2025. Concernant l'adaptation des zones littorales, une phase d'analyse des risques a été réalisée, et des recherches de solutions de protection sont en cours. Celles-ci prennent en compte l'évolution des risques à court, moyen et long terme.

4. Résultats des mesures d'adaptation et viabilité de ces résultats

Grâce à des plans stratégiques, à la consultation d'experts et à une collaboration intersectorielle, la Principauté renforce sa résilience face aux impacts du changement climatique. Les premières évaluations indiquent que l'engagement politique fort et les investissements ont permis des avancées significatives, notamment dans la prévention et la gestion des événements extrêmes, la régulation thermique des bâtiments, la gestion des ressources en eau et le développement de solutions fondées sur la nature, telles que la végétalisation des infrastructures urbaines.

Le cadre de suivi et d'évaluation, assuré par la démarche European Energy Award (EEA), contribue à mesurer l'efficacité des mesures et à identifier les points d'amélioration, garantissant ainsi une amélioration continue. Cependant, l'intensification prévue des phénomènes climatiques extrêmes, comme les vagues de chaleur, les fortes précipitations et la montée du niveau de la mer, pose des questions quant à la capacité des mesures actuelles à résister à des événements d'une ampleur exceptionnelle. Les contraintes spatiales liées à la forte densité urbaine de Monaco limitent la mise en œuvre de certaines mesures et augmentent leurs coûts.

La dépendance aux ressources externes, notamment pour l'énergie et l'approvisionnement en eau potable, accroît également la vulnérabilité du territoire. L'évaluation de la viabilité à long terme de ces mesures dépendra de plusieurs facteurs clés :

- L'amélioration continue de la connaissance et de la surveillance des impacts climatiques, afin d'ajuster les stratégies en fonction des nouvelles données. La promotion des solutions fondées sur la nature et l'élaboration de plans d'urgence pour faire face aux événements extrêmes renforceront la résilience globale.
- La pérennité des politiques et des financements dédiés aux mesures d'adaptation, y compris celles ayant des co-bénéfices tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la préservation de la biodiversité et l'amélioration de la qualité de vie.

Ces éléments seront essentiels pour garantir l'efficacité et la viabilité des mesures d'adaptation aux changements climatiques dans la Principauté.

F. INFORMATIONS UTILES POUR PREVENIR ET REDUIRE LES PERTES ET PREJUDICES LIES AUX INCIDENCES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET Y REMEDIER

Monaco, dans son contexte, prévoit une stratégie et des mesures qui viennent en réaction ou en prévision des changements climatiques. Les limites de l'adaptation, au-delà desquelles il n'existe aucune mesure, c'est-à-dire les points au-delà desquels aucune mesure ne serait envisageable ou efficace, ne sont en l'état des connaissances pas fixées. Ces limites pourront dépendre des contraintes financières, techniques, institutionnelles, ainsi que des enjeux propres à la Principauté, et à des termes pour lesquels les risques et les vulnérabilités sont en évolution. En outre une analyse des pertes et préjudices pourrait ne pas se limiter stricto aux limites territoriales.

Ainsi, cette section se concentre exclusivement sur les pertes et préjudices territoriaux directs, identifiés en analyse de vulnérabilité, ainsi que les mesures susceptibles de prévenir ou de réduire ces pertes. Elle aborde également les mesures d'adaptation nécessaires ou importantes qui pourraient, à moyen ou long terme, modifier la physionomie du pays ou affecter indirectement son économie.

Actuellement, les pertes économiques directes de ces phénomènes sont majoritairement prises en compte, tandis que les impacts économiques indirectes, tels que les effets en cascade ou les perturbations à long terme ne sont pas évalués.

Les pertes non économiques affectant les individus, les communautés et les écosystèmes (pertes humaines, culturelles, sociales, impacts sur la santé mentale et le bien-être, pertes environnementales) ne sont évalués que sur le plan des pertes environnementales, notamment celles liées à la biodiversité et aux services écosystémiques.

1. Impacts des changements climatiques et activités visant à prévenir et à réduire les effets néfastes des changements climatiques, ainsi qu'à y remédier :

Les actions actuellement mises en œuvre pour prévenir et atténuer les effets néfastes des changements climatiques, dans un cadre de pertes et préjudices, se concentrent principalement sur la prévention des dommages économiques directs.

Les impacts identifiés sont des conséquences directes des évolutions des paramètres physiques du climat, qu'il s'agisse d'événements extrêmes ou de phénomènes plus lents. Les principaux événements pris en compte à ce jour, ainsi que les mesures associées, concernent les phénomènes suivants :

Pour les pertes économiques :

- Les événements météorologiques extrêmes
- L'élévation du niveau de la mer
- L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur
- L'approvisionnement en eau - sécheresses

L'évaluation des pertes non économiques ne considère aujourd'hui que les pertes environnementales

- Perte de biodiversité ou de services écosystémiques

G. COOPERATION, BONNES PRATIQUES, EXPERIENCE ACQUISE ET ENSEIGNEMENTS A RETENIR

1. Activités menées pour mettre en commun l'information, les bonnes pratiques, l'expérience acquise et les leçons à retenir

a) Travaux scientifiques, plans et politiques concernant l'adaptation : Partager les informations sur les travaux scientifiques, les plans et les politiques liés à l'adaptation

La Principauté de Monaco s'inscrit dans une longue tradition de recherche scientifique, particulièrement dans le domaine de la surveillance climatique et environnementale. Ce patrimoine remonte aux campagnes océanographiques du Prince Albert Ier, pionnier des explorations maritimes dès le début du 20^e siècle.

Cette tradition se perpétue aujourd'hui par des efforts soutenus dans l'observation systématique du climat et la mise en place de systèmes d'alerte rapide. Le Gouvernement Princier veille également à une étroite collaboration entre scientifiques et décideurs pour s'assurer que les politiques environnementales reposent sur des données fiables.

En 2023, est créé l'Académie de la Mer de Monaco (A2M) qui œuvre pour la gestion durable des mers en promouvant les connaissances maritimes et en sensibilisant aux enjeux environnementaux océaniques. Elle propose des formations pluridisciplinaires et des conférences, visant à approfondir la compréhension des écosystèmes marins et à encourager des pratiques respectueuses et durables.

En parallèle, les institutions de Monaco comme la Fondation Prince Albert II de Monaco, l'Institut océanographique Albert 1^{er} et le Centre Scientifique de Monaco jouent un rôle clé en soutenant la recherche environnementale, renforçant ainsi l'engagement de Monaco pour la préservation de l'environnement dans le contexte du changement climatique.

1. Partage des travaux scientifiques et techniques

(a) Contribution à l'observation des paramètres du climat

La Principauté de Monaco a mis en place des partenariats clés avec des institutions académiques et des organismes de surveillance régionaux afin de renforcer ses capacités de suivi environnemental. Ces collaborations permettent d'assurer une continuité territoriale des observations et de participer à l'enrichissement des réseaux de surveillance au niveau local et régional.

Partenariat avec le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM)

Monaco collabore avec le SHOM, un organisme expert dans la mesure des niveaux marins, pour surveiller les variations du niveau de la mer en Méditerranée. Ce partenariat stratégique permet de collecter des données régulières sur l'évolution des marées et des niveaux d'eau, essentielles pour anticiper les impacts du changement climatique sur les côtes monégasques. Les informations issues de ces observations enrichissent les bases de données marines et soutiennent la continuité des études sur le littoral, contribuant à une vision intégrée et partagée de l'évolution du niveau marin dans la région.

Collaboration avec ATMO Sud et le Réseau National de Surveillance Aérologique (RNSA)

En matière de qualité de l'air, la Principauté travaille avec ATMO Sud, une association française spécialisée dans la surveillance atmosphérique, pour évaluer et contrôler les niveaux de pollution dans la région. Ce partenariat permet à Monaco de bénéficier des données d'ATMO Sud et d'adapter les stratégies locales de gestion de la qualité de l'air. En complément, Monaco coopère avec le Réseau National de Surveillance Aérologique (RNSA) pour le suivi des pollens. Cette surveillance permet de mieux comprendre les fluctuations saisonnières et l'évolution des pollens et dans le contexte de modification du climat et permet de prévoir les risques allergiques.

Partenariat avec le Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV)

La prolifération d'algues, en particulier celle de l'*Ostreopsis ovata*, une algue toxique pour les écosystèmes marins et côtiers, fait également l'objet de collaborations scientifiques avec le Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV), de recherche de Sorbonne Université et du CNRS. Par cette convention, Monaco participe au développement de méthodes de détection et de surveillance de cette algue, dont la présence a des répercussions potentielles pour les baigneurs et la biodiversité marine.

Participation à l'observatoire Candhis

Candhis est l'observatoire côtier national chargé de mesurer in situ les états de mer. Son objectif principal est de promouvoir la collecte de données sur les conditions marines proches des côtes et d'en assurer la diffusion auprès de la communauté scientifique, des professionnels de la mer et du grand public. Depuis le 29 octobre 2014, Monaco participe à ce programme avec l'installation de bouées dans ses eaux territoriales. L'objectif est d'étudier la réponse des infrastructures portuaires au stress des conditions maritimes, et cet observatoire est également utilisé pour la gestion des situations de tempêtes.

https://candhis.cerema.fr/_public/_campagne.php

(b) Contribution aux travaux sur la biodiversité marine et terrestre,

La Principauté de Monaco a mis en place des partenariats diversifiés pour assurer une surveillance efficace de son territoire et de sa biodiversité dans un contexte de forte urbanisation. Ces collaborations avec des institutions régionales et internationales permettent de suivre de près les écosystèmes terrestres et marins de la région, afin d'en garantir la protection et la gestion durable.

Ces collaborations favorisent la préservation écologique par la recherche scientifique, la restauration d'espèces, et la gestion active des milieux naturels et artificiels.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le partenariat entre la Direction de l'Environnement et le Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA) vise à préserver la biodiversité terrestre de Monaco en conduisant des inventaires et suivis spécifiques de diverses espèces. Ce programme annuel se focalise sur des groupes taxonomiques comme les oiseaux, reptiles, amphibiens, et chauves-souris. Ces études, menées dans un environnement urbain, alimentent les actions de conservation et de sensibilisation de la Principauté.

Partenariat avec le Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CEN PACA)

Monaco collabore avec le CEN PACA pour assurer le suivi de sa biodiversité terrestre. Ce partenariat met en œuvre des inventaires annuels et des suivis d'espèces emblématiques, comme le Faucon pèlerin et le Cormoran huppé de Méditerranée. Il a également été mené avec le CEN PACA un inventaire des odonates (libellules et demoiselles) pour valoriser la biodiversité aquatique en milieu urbain. Ce projet vise non seulement à recenser ces espèces mais aussi à optimiser la gestion des espaces verts, afin de renforcer leur rôle dans le soutien de la biodiversité. Cette collaboration permet aussi de sensibiliser le public et

d'orienter les actions de conservation. Le CEN PACA soutient également la documentation et la gestion des espèces spécifiques à Monaco, comme le Molosse de Cestoni, une chauve-souris rare, en fournissant des données de terrain et en développant des recommandations de conservation.

Collaborations avec le GIS Posidonie

De nombreux travaux sont menés en partenariat avec le GIS Posidonie, fondé en 1982 et dédié à la recherche ainsi qu'à la préservation des écosystèmes marins méditerranéens, avec une attention particulière portée à la conservation de la biodiversité et au suivi écologique. À Monaco, les projets se concentrent sur l'herbier de Posidonie situé dans la réserve marine du Larvotto. Ces travaux visent à évaluer l'état de santé et la résilience de cet écosystème vital. Les analyses effectuées permettent d'identifier d'éventuels signes de dégradation, qu'ils soient causés par les changements climatiques ou par les activités humaines, tout en mesurant l'efficacité des mesures de protection en vigueur.

Dans ce cadre, la Direction de l'Environnement de Monaco a bénéficié d'une formation dispensée par les experts du GIS Posidonie, leur permettant d'utiliser l'indicateur EBQI (Indice Biologique Qualitatif) pour une évaluation précise de la santé des habitats marins. Cet indicateur est essentiel pour examiner la qualité des herbiers ainsi que des formations coralligènes, renforçant ainsi les efforts de gestion durable des ressources marines dans la région

Conservatoire Botanique National Méditerranéen

Le Plan Local d'Action pour la Nivéole de Nice : ce projet est le fruit d'une collaboration étroite entre le Gouvernement de la Principauté de Monaco et le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMed). Les objectifs visent principalement à assurer la sauvegarde et la restauration de cette espèce emblématique. Dans cette optique, plusieurs actions clés seront mises en œuvre, notamment la réintroduction de la Nivéole dans son habitat naturel, la conservation des graines pour garantir la diversité génétique et la pérennité de la population, ainsi que le suivi régulier des populations existantes

Convention avec le Parc du Mercantour et le Parc Naturel Alpi Marittime

La Convention de partenariat entre le Gouvernement Princier, la Fondation Prince Albert II de Monaco, le Parc national du Mercantour, et le Parc Naturel Alpi Marittime, signée initialement en 2008 et renouvelée en 2015, vise à préserver un patrimoine naturel exceptionnel. Elle a permis la réalisation de l'ATBI, un inventaire international de biodiversité ayant identifié plus de 12 000 espèces sur un territoire de 2 500 km². Parmi les initiatives prioritaires, un projet sur les abeilles a été mené de 2017 à 2018 pour étudier la diversité des abeilles sauvages et leur rôle dans la pollinisation des prairies locales, impliquant Monaco, avec une collecte de données et des recommandations pour la préservation des habitats. De 2019 à 2020, un inventaire de la faune du sol (chilopodes, diplopodes, opilions) a également été réalisé, soutenu par la Principauté, renforçant ainsi la coopération scientifique transfrontalière pour la conservation et l'amélioration des connaissances écologiques.

2. Coopération et mise en commun d'informations : Initiatives multilatérales et bilatérales

(a) Groupe de travail inter pays

L'Accord RAMOGE, signé entre la France, l'Italie et Monaco depuis 40 ans, se concentre sur la surveillance et la protection de la biodiversité marine en Méditerranée, où la dégradation des écosystèmes, exacerbée par le changement climatique, est devenue une préoccupation majeure. Ce programme de coopération multidisciplinaire a mené des recherches approfondies sur des zones écologiquement sensibles, notamment les canyons et affleurements rocheux profonds.

En 2014, une campagne scientifique a exploré des zones allant de 50 à 400 mètres de profondeur, révélant la richesse des habitats marins avec 122 espèces identifiées, dont le Corail noir et le Corail blanc, et soulignant les impacts négatifs des activités humaines. Les résultats ont servi à sensibiliser la communauté scientifique, les décideurs et le grand public, à travers des articles, un rapport et des supports éducatifs.

De plus, le groupe RAMOGE *Ostreopsis* permet de suivre les découvertes sur l'algue toxique liées au changement climatique, enrichissant ainsi les connaissances scientifiques sur ce phénomène.

(b) Conventions internationales et régionales

La Convention de Barcelone, adoptée en 1976 et révisée en 1995, est un accord régional visant à protéger la mer Méditerranée contre la pollution et à promouvoir une gestion durable de son environnement marin et côtier. Regroupant 22 pays riverains, cette convention et ses protocoles associés jouent un rôle crucial dans la coordination des efforts environnementaux à l'échelle méditerranéenne. Dans le contexte du changement climatique, la Convention de Barcelone s'est progressivement orientée vers l'adaptation aux impacts du réchauffement, en intégrant des mesures pour préserver la biodiversité marine, lutter contre la montée des eaux, et promouvoir la résilience des écosystèmes côtiers. À travers son Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM), elle encourage les États membres à adopter des politiques nationales et régionales visant à atténuer les effets du changement climatique, notamment en réduisant la pollution plastique, en protégeant les habitats vulnérables, et en mettant en œuvre des stratégies de gestion intégrée des zones côtières. Cette approche coordonnée est essentielle pour anticiper et atténuer les effets du réchauffement dans une mer fermée et particulièrement sensible aux perturbations climatiques comme la Méditerranée.

(c) Autre

La politique environnementale, impulsée par le Gouvernement, est relayée et développée par le monde associatif monégasque. Fort d'associations de particuliers comme d'organisations proches de l'État, ce monde associatif couvre une grande variété de domaines et offre un large champ d'action.

Sur la scène nationale, l'Association Monégasque pour la Protection de la Nature (AMPN) a été créée en 1975 sous l'impulsion du Prince Rainier III dans le but de créer la première aire marine protégée de la Principauté. L'association et l'Etat assurent aujourd'hui la gestion des deux réserves marines.

L'Association Monégasque pour l'Acidification des Océans (AMAO) est une initiative voulue par la Fondation Prince Albert II de Monaco. Ses objectifs sont de communiquer, promouvoir et faciliter des actions internationales sur l'acidification des océans et les autres facteurs de stress globaux sur l'environnement marin. L'AMAO joue ainsi un rôle de coordination entre les différentes institutions œuvrant à Monaco contre l'acidification des océans : la Fondation Prince Albert II de Monaco, le Gouvernement Princier, les laboratoires de l'environnement de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), le Centre Scientifique de Monaco et l'Institut Océanographique de Monaco.

L'association des « Amis du Jardin Exotique » est également un acteur important de la sensibilisation des habitants et des visiteurs qui permet notamment la découverte d'espèces exotiques menacées et des mesures de protection mises en place pour les protéger.

3. Soutien à la recherches et initiatives

Plusieurs congrès, conférences, forums et autres événements organisés à Monaco portent sur des sujets liés à l'adaptation au changement climatique. Ces événements sont majoritairement organisés par des institutions, souvent en coopération entre elles et/ou avec le Gouvernement. Parmi celles-ci la Fondation Prince Albert II de Monaco, l'Institut

Océanographique, ou d'autres organisations locales, visent à rassembler des experts, des décideurs et des acteurs de la société civile autour des enjeux climatiques et environnementaux. Voici quelques-uns de ces événements majeurs :

(a) Monaco Ocean Week

Organisée chaque année en mars par la Fondation Prince Albert II, l'Institut Océanographique de Monaco, et plusieurs autres partenaires, la Monaco Ocean Week rassemble des spécialistes et acteurs du monde marin pour échanger sur la conservation des océans et les stratégies de résilience face au changement climatique. Elle comprend des ateliers, des conférences, et des rencontres sur des sujets allant de la biodiversité marine à l'adaptation des écosystèmes marins au réchauffement.

Thèmes : Adaptation des récifs coralliens, gestion des ressources marines, technologies d'atténuation et adaptation pour la protection des océans.

(b) Ocean Space Forum (OSF)

L'OSF est un événement centré sur les applications des technologies spatiales pour la préservation des océans et la lutte contre le changement climatique. Organisé par le Bureau des Affaires Spatiales de Monaco, en partenariat avec des organisations comme le CNES et Prométhée Earth Intelligence, l'OSF aborde l'adaptation des écosystèmes marins et la gestion durable des océans.

Thèmes : Utilisation des satellites pour le suivi des changements climatiques, préservation des écosystèmes marins, gestion des risques pour les territoires vulnérables (ex. : petits États insulaires).

(c) Congrès Mondial de l'Énergie de Monaco

Ce congrès, qui se tient régulièrement à Monaco, aborde les solutions énergétiques durables et les stratégies d'atténuation pour répondre au réchauffement climatique. Bien que principalement orienté vers les solutions d'atténuation, il traite aussi de l'adaptation dans les secteurs de l'énergie et de la résilience urbaine.

Thèmes : Développement des énergies renouvelables, adaptation des infrastructures énergétiques, réduction des vulnérabilités énergétiques liées aux changements climatiques.

(d) Symposiums et conférences de la Fondation Prince Albert II de Monaco

La Fondation organise régulièrement des symposiums et conférences internationales sur le climat et la biodiversité, en mettant l'accent sur l'adaptation pour préserver les espèces et les habitats menacés par le réchauffement climatique.

Thèmes : Adaptation des espèces marines, conservation des écosystèmes menacés, programmes éducatifs pour la résilience des communautés locales.

(e) Monaco Blue Initiative

Organisée par l'Institut Océanographique et la Fondation Prince Albert II, cette initiative annuelle rassemble des dirigeants mondiaux, des scientifiques et des entrepreneurs pour explorer des solutions de gestion durable des océans. L'accent est mis sur l'adaptation aux effets du changement climatique dans le secteur des pêches, du tourisme et de l'économie bleue.

Thèmes : Résilience des écosystèmes marins, adaptation de l'économie bleue, conservation de la biodiversité marine.

(f) L'Initiative internationale pour les récifs coralliens (ICRI)

Entre juillet 2018 et octobre 2021, le Secrétariat de l'ICRI (Initiative Internationale pour les Récifs Coralliens) a été coprésidé par les gouvernements de Monaco, d'Australie et d'Indonésie. La Principauté de Monaco et la Fondation Prince Albert II de Monaco cofinancent le Programme de Petites Subventions ICRI/ONU Environnement, une initiative conjointe visant à soutenir des projets démontrant et catalysant une meilleure protection et gestion des récifs coralliens et des écosystèmes associés, en particulier en favorisant la résilience des écosystèmes, des populations dépendantes et des secteurs économiques.

(g) La Plateforme Océan-Climat (POC)

Le Centre Scientifique de Monaco (CSM) et l'Institut Océanographique travaillent avec des institutions scientifiques internationales, partageant leurs résultats sur les écosystèmes marins et le climat. Le CSM a mis en place des protocoles de suivi du blanchissement des coraux et de la résilience des écosystèmes, partageant ces informations avec des réseaux mondiaux pour la protection des récifs coralliens.

La Plateforme Océan-Climat (POC) a été créée le 8 juin 2014 pour positionner l'Océan dans les négociations internationales. Parmi ses premiers membres se trouvent des acteurs divers : CNRS, Institut Océanographique Paul Ricard, Fondation Tara Océan, Iddri, Comité Français de l'UICN, Surfrider Foundation Europe, Nausicaá ainsi que pour Monaco la Fondation Prince Albert II de Monaco, l'Institut Océanographique – Fondation Albert Ier, Prince de Monaco et le Centre Scientifique de Monaco. Aujourd'hui la POC rassemble plus de 110 membres.

b) Politiques innovantes et projets pilotes

Monaco adopte une approche intégrée en matière d'adaptation climatique avec la particularité de maximiser l'utilisation de l'espace et des ressources sur un territoire restreint et exclusivement urbain.

Parmi les politiques innovantes mise en œuvre :

- Augmenter l'utilisation d'énergie renouvelable en maximisant la production locale et l'efficacité énergétique.
- Réduire les impacts hors territoire en finançant des capacités propres de production d'énergie.
- Intégrer la biodiversité dans la planification urbaine.

1. Energie renouvelable

Le développement des énergies renouvelables

La politique de Monaco en matière d'énergies renouvelables explore plusieurs pistes de développement. Cette stratégie repose principalement sur l'utilisation des ressources locales ainsi que l'augmentation de la proportion d'énergie renouvelable importée.

Monaco développe de manière soutenue des réseaux urbains de chauffage et de climatisation utilisant l'eau de mer pour les échanges thermiques. Initiée en 1963, l'utilisation de pompes à chaleur constitue aujourd'hui un axe essentiel de la transition énergétique et des objectifs du Plan Climat Air Énergie. Sur l'axe adaptation, ces solutions permettent le développement du refroidissement et de la climatisation tout en limitant l'impact sur la consommation d'énergie. La mutualisation des canalisations de prélèvement permet de capter l'eau à une température constante à des profondeurs marines plus importantes, optimisant ainsi l'efficacité énergétique et en limitant la vulnérabilité à l'augmentation des températures de l'eau de mer de surface (SST).

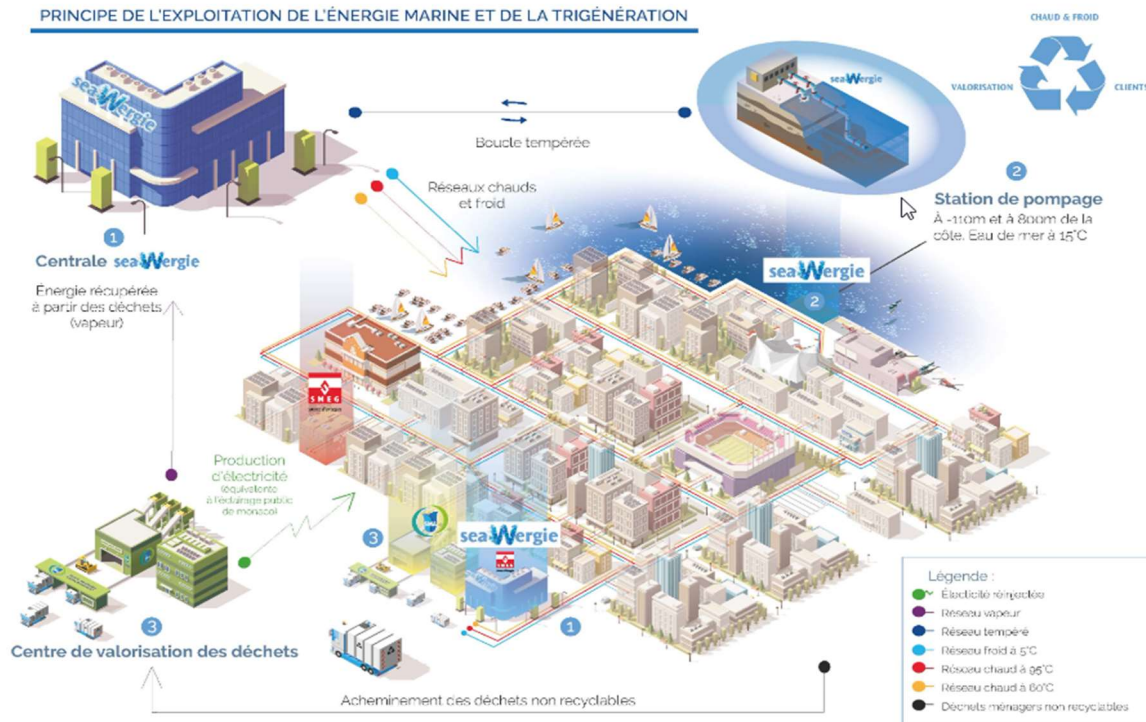
Le projet OPTIMAPAC vise à optimiser les performances des pompes à chaleur utilisant l'eau de mer (PAC), en considérant leurs aspects techniques, économiques et environnementaux. Ce projet novateur explore le potentiel de l'énergie thermique marine, en valorisant la capacité calorifique de l'eau de mer pour les systèmes PAC. OPTIMAPAC a notamment permis de développer un outil intégré pour la conception et la faisabilité dynamique des PAC eau de mer, validé sur le site pilote à Monaco, pionnier dans l'utilisation de cette technologie.

Les résultats du projet ont révélé plusieurs avancées clés : un outil interactif pour évaluer la faisabilité technico-économique et environnementale des PAC sur eau de mer ; des mesures rigoureuses pour gérer les impacts écologiques sur les milieux marins, notamment grâce à des indicateurs de suivi environnementaux ; et une optimisation de la conception des systèmes, incluant des points de prélèvement mieux situés, afin d'optimiser les coûts d'investissement et d'exploitation, rendant cette technologie plus compétitive que le gaz.

Soutenu par la Principauté de Monaco et intégré par l'ADEME (Agence de la transition écologique française) pour des standards actualisés, OPTIMAPAC se révèle une solution de choix pour la transition énergétique des zones littorales denses, sans impact mesuré sur l'environnement marin.

Le réseau urbain de Fontvieille « Seawergie » utilise également l'énergie de récupération (ENR&R) issue de la valorisation énergétique des déchets en complément des énergies marines pour la production de chaud, de froid et d'électricité.

PRINCIPE DE L'EXPLOITATION DE L'ÉNERGIE MARINE ET DE LA TRIGÉNÉRATION



Monaco Energies Renouvelables (M.E.R.) est une société fondée en 2017 par le Gouvernement Princier, la Société Monégasque de l'Électricité et du Gaz (SMEG), et le Fonds Vert National de Monaco. Son objectif est de développer et exploiter des projets d'énergies renouvelables, principalement en dehors du territoire monégasque, pour contribuer à la transition énergétique de la Principauté. En raison des contraintes géographiques de Monaco, où l'espace est limité, l'initiative de produire de l'énergie renouvelable à l'étranger revêt un caractère particulièrement novateur. M.E.R. investit notamment dans des parcs solaires et éoliens en France et en Europe.

2. Approche locale de l'efficacité énergétique

La réglementation thermique des bâtiments, spécifiquement développée pour le climat local de Monaco, vise à améliorer l'efficacité énergétique des nouvelles constructions et des rénovations. Elle se distingue par :

- Un seuil ambitieux de consommation maximale d'énergie pour les bâtiments neufs
- Un taux minimal obligatoire de recours aux énergies renouvelables
- L'obligation de réaliser une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les grands bâtiments
- L'introduction d'une mission de "commissionnement" pour vérifier la conformité des consommations énergétiques réelles après la livraison

L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments est portée à l'échelle de l'ensemble de la Principauté, notamment par l'obligation de réaliser des audits énergétiques et par un nombre important d'aides et de subventions proposées aux entreprises et aux particuliers. Bien que la configuration du territoire ne soit pas pleinement favorable, le développement de l'énergie solaire photovoltaïque est subventionné au kW produit.

Démarche Bâtiment Durable Méditerranéen à Monaco

La démarche du Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) à Monaco s'inscrit dans une approche de construction respectueuse de l'environnement, visant à réduire l'empreinte écologique des bâtiments tout en garantissant leur performance énergétique et leur intégration harmonieuse dans l'écosystème méditerranéen. Ce programme, mis en œuvre par la Mission pour la Transition Énergétique, s'appuie sur des critères rigoureux qui prennent en compte les spécificités locales, telles que le climat méditerranéen et les enjeux de durabilité à long terme.

Principaux objectifs :

- Efficacité énergétique : Les bâtiments doivent être conçus pour maximiser leur performance énergétique, en intégrant des solutions comme l'isolation thermique, la gestion optimisée des apports solaires et l'utilisation de sources d'énergie renouvelables (comme les panneaux solaires).
- Réduction de l'impact environnemental : L'accent est mis sur la réduction de la consommation d'eau, la gestion des déchets, et l'utilisation de matériaux écologiques et locaux dans les constructions.
- Intégration dans le paysage méditerranéen : Les constructions doivent respecter et s'intégrer dans leur environnement naturel et urbain, préservant ainsi la biodiversité locale et le cadre de vie méditerranéen.
- Soutien à la biodiversité et aux écosystèmes : Des solutions comme la végétalisation des toits, des façades et des espaces extérieurs sont encouragées, contribuant à l'amélioration de la qualité de l'air et à la promotion de la biodiversité urbaine.
- Qualité de vie et confort des habitants : Le bien-être des occupants est au cœur de la démarche, avec une attention particulière portée à la qualité de l'air intérieur, à l'acoustique, et à la lumière naturelle.

Le BDM repose sur un ensemble de critères techniques et environnementaux définis par la Certificat Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM), qui valorise les bâtiments ayant un impact environnemental minimal et des performances énergétiques optimales. Ces critères incluent des évaluations en matière de gestion de l'énergie, de gestion des ressources en eau, de qualité de l'air, et de respect de l'environnement. Les bâtiments obtenant ce label sont souvent perçus comme des modèles à suivre dans le domaine de l'architecture durable à Monaco et dans la région méditerranéenne.

3. Intégration de la biodiversité dans la planification urbaine

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) à l'horizon 2030 est un pilier central des politiques de Monaco. Cette stratégie reconnaît le rôle de la biodiversité dans la résilience face aux impacts climatiques. Elle se traduit notamment par la mise en œuvre de "Solutions Fondées sur la Nature" (SFN) pour améliorer la résilience urbaine.

Projet « renaturer la ville »

Le projet "renaturer la ville" à Monaco, lancé en 2020, vise à développer une vision paysagère à moyen terme pour la Principauté, en renforçant les trames vertes et en réintroduisant la nature en ville, tout en créant des îlots de fraîcheur. Ce projet, fondé sur des solutions naturelles, s'inscrit dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité et l'amélioration des espaces publics, en réponse aux évolutions climatiques.

Cette approche de conception d'un schéma global d'intégration urbaine et paysagère pour la ville sera d'abord concrétisée par des aménagements ciblés sur quelques sites stratégiques (2025).

Objectifs du projet

Le premier objectif du projet est de lutter contre les îlots de chaleur qui se forment dans les zones densément urbanisées. Le projet "Parc Urbain" travaille à identifier, proposer des aménagements, de multiplier les espaces verts et de végétaliser les infrastructures afin de rafraîchir l'air ambiant et d'atténuer ces effets.

Le second objectif porte sur la préservation et la restauration de la biodiversité locale. Les choix des zones de projets est effectué pour favoriser les réseaux et les connexions écologiques, composés de trames vertes et bleues, qui facilitent la circulation des espèces animales et végétales tout en renforçant la résilience des écosystèmes face au changement climatique.

Principes et solutions clés

Le projet "Renaturer la ville" repose sur des solutions fondées sur la nature. Ces solutions incluent l'aménagement d'espaces verts, la végétalisation des bâtiments, la création de corridors écologiques, et une gestion durable des ressources en eau. Ces éléments permettent de maximiser les services écosystémiques rendus par la nature en ville, tels que la régulation du climat, la purification de l'air et de l'eau, et la réduction des nuisances sonores.

Le projet favorise également l'utilisation d'espèces végétales et animales locales, adaptées aux conditions climatiques de la région. Cette approche vise à garantir la conservation de la biodiversité tout en réduisant les besoins en entretien et en irrigation, rendant la ville plus résiliente aux conditions météorologiques extrêmes.

Enfin, le projet adopte une approche intégrée des trames vertes, bleues, brunes et noires, pour préserver non seulement la végétation et les cours d'eau, mais aussi le sol et l'obscurité nocturne, nécessaires aux cycles biologiques des espèces.

Outils innovants

La mise en œuvre de ce projet s'appuie sur des outils de pointe, notamment un cadastre environnemental 3D qui permet de collecter des données sur les conditions écologiques de Monaco, et un jumeau numérique, une réplique virtuelle de la ville, facilitant la planification et la gestion des aménagements urbains. Ces technologies innovantes permettent de modéliser différents scénarios et de suivre l'impact des mesures prises en temps réel.

Collaboration et perspectives

Le projet "Renaturer la ville" est le fruit d'une collaboration entre les services de l'État, les institutions scientifiques, les entreprises privées et la société civile. À terme, le projet vise non seulement à améliorer le cadre de vie en rendant la ville plus verte et plus fraîche, mais aussi à renforcer la résilience de Monaco face au changement climatique, tout en consolidant son image de ville intelligente et durable.

Les premières propositions d'aménagement sont présentées en 2025, marquant ainsi une étape clé dans la stratégie d'adaptation au changement climatique de Monaco.

4. Eco-ingénierie et restauration écologique du littoral

La restauration écologique du littoral consiste à rétablir les fonctions écologiques dégradées des espaces marins, particulièrement dans les zones fortement urbanisées.

La Direction de l'Environnement (DE) de Monaco a élaboré un schéma territorial de restauration écologique en 2022 en cohérence avec la gestion des zones protégées.

En complément de ce programme, des outils sont mis à disposition pour favoriser l'intégration de l'écoconception dans la construction du territoire, comme le Cahier des Prescriptions Techniques et le Guide de l'écoconception.

Un des exemples marquants de ces actions est l'installation des récifs Tidepool-Ecoconcrete en 2019, réalisés en béton bio-améliorant. Ces structures, conçues pour imiter les rochers creux naturels, favorisent la colonisation par la faune marine, notamment des algues corallines, un indicateur positif de la réussite écologique.

Le procédé Géocorail a également été testé en 2023 par la DE. Ce procédé utilise un courant faible sur un châssis métallique pour former un support de colonisation pour la faune marine.

D'autres initiatives concernent l'utilisation de corps-morts écoconçus. Ces structures remplacent les corps-morts conventionnels en béton et favorisent la colonisation par la faune.

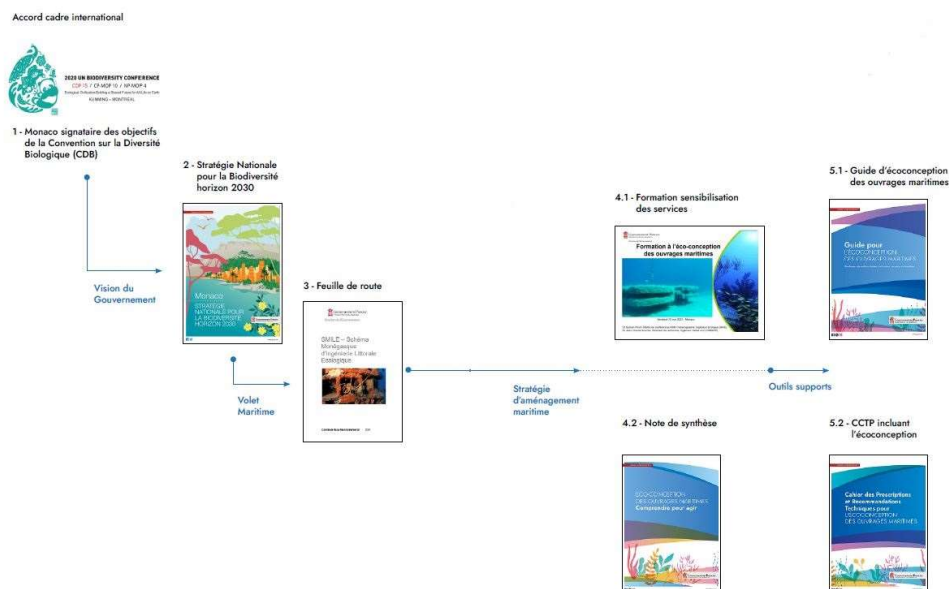
- Pour les structures verticales immergées, comme les digues et pontons, la DE a développé des panneaux 3D inspirés de l'habitat coralligène. Ces panneaux, imprimés en 3D, ont été installés sur les récifs de Fontvieille pour améliorer la biodiversité des parois verticales.
- Le programme Biohut, qui consiste en l'installation de nurseries artificielles, est également en place pour favoriser la reproduction et la survie des espèces marines dans des zones affectées par l'activité humaine, comme les ports de Monaco.
- Un test de transplantation de posidonie sur substrat dur en 2023. Ce test a pour but de valider une technique de transplantation efficace pour restaurer l'herbier de posidonie.

Ces différentes expérimentations, évaluées scientifiquement, contribuent à la résilience des écosystèmes côtiers, en utilisant des approches innovantes pour restaurer les fonctions écologiques des milieux marins.

Guide pour l'écoconception des ouvrages maritimes

La vision du Gouvernement en matière d'environnement, portée par la Direction de l'Environnement, est liée aux engagements internationaux issus de la Convention sur la Diversité Biologique (COP15).

Ces engagements se sont traduits depuis 2021 par le document cadre « Stratégie Nationale pour la Biodiversité à 2030 » et son application au littoral monégasque avec le Schéma Monégasque d'Ingénierie Littorale Écologique (SMILE), décliné opérationnellement à travers des formations, un Cahier des Prescriptions et Recommandations Techniques pour l'Écoconception des ouvrages maritimes (CPRT) et ce guide pratique pour développer l'écoconception des ouvrages maritimes.



Le principe méthodologique d'écoconception des ouvrages, en tant que nouveaux supports de biodiversité, repose sur une double expertise en ingénierie civile et écologique. Concrètement, il s'agit d'associer des connaissances techniques sur le fonctionnement d'un écosystème (habitats, fonctions écologiques, espèces) et sur l'ingénierie d'un ouvrage (matériaux, calculs, moyens de fabrication) pour des solutions constructives adaptées, à des coûts maîtrisés et pour une durabilité améliorée (Figure 5).

MÉTHODOLOGIE D'ÉCOCONCEPTION D'OUVRAGE

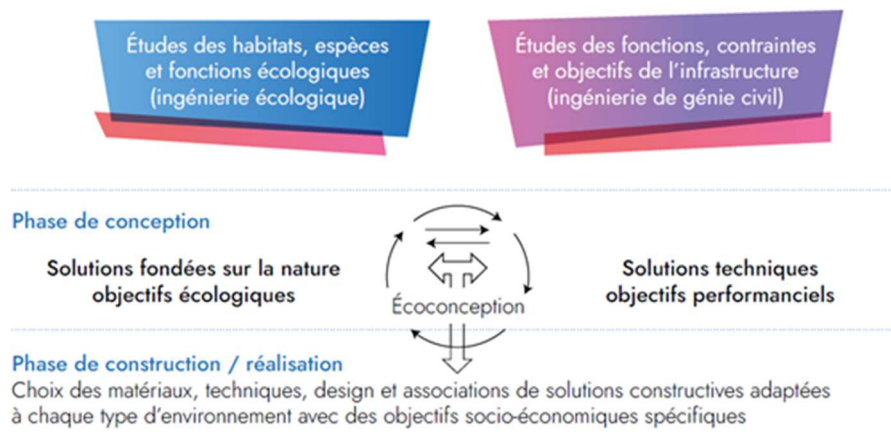


Figure 5 : Méthodologie d'écoconception (Pioc'h et Souche, 2021)

c) Intégration des mesures d'adaptation dans la planification

Le Gouvernement de la Principauté mène des mesures d'adaptation en impliquant l'ensemble des acteurs publics et privés, assurant ainsi une coordination et une participation active de toute la communauté.

1. Niveau national

Monaco a élaboré plusieurs documents stratégiques pour guider son action face au changement climatique, dont le « Plan Climat Air Énergie 2030 » et la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité ». Ces plans fixent des objectifs ambitieux pour :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre
- Accroître la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique
- Protéger les écosystèmes vulnérables aux impacts climatiques

Le « cadre juridique » soutient cette stratégie à travers des régulations comme le Code de l'Environnement et le Code de la Mer, qui régissent des secteurs clés comme l'eau, les infrastructures et les espaces naturels. Par exemple, des critères rigoureux pour l'efficacité énergétique des bâtiments ont été introduits, accompagnés d'incitations fiscales pour encourager les pratiques vertes.

Le « Fonds Vert National » joue un rôle central dans le financement des mesures d'adaptation, allouant des ressources pour des investissements durables et des projets innovants.

« Coordination et gouvernance » une démarche telle que « l'European Energy Award » assure une la coordination et la gouvernance de la mise en œuvre de la politique climatique. Un « Comité de Pilotage (COPIL) » supervise la mise en œuvre des mesures du Plan Climat Air Énergie, garantissant une coordination efficace entre les ministères.

Le « Pacte National pour la Transition Énergétique (PNTE) » mobilise les acteurs publics, privés et la société civile, assurant une approche inclusive et participative.

2. Institution

La Mairie de Monaco s'aligne sur les orientations nationales avec des actions concrètes, comme l'utilisation de LED pour réduire la consommation énergétique lors des festivités publiques, ou encore l'installation de panneaux solaires sur les infrastructures municipales. L'engagement en faveur d'une gestion durable se traduit aussi par des cahiers des charges « verts » pour les achats publics.

Les mesures incluent également l'abandon des produits phytosanitaires dans les espaces verts et la signature d'accords internationaux contre la déforestation, ce qui a valu à la Mairie des certifications « ISO » depuis 2008.

3. Intégration sectorielle

Monaco a adopté une approche sectorielle pour maximiser l'adaptation dans des domaines stratégiques :

- Urbanisme : Le projet de « Renaturer la ville » est conçu pour lutter contre les îlots de chaleur en augmentant la proportion d'espaces verts, tandis que les ordonnances en matière de construction intègrent des normes climatiques strictes.
- Biodiversité : Le suivi régulier des écosystèmes locaux permet d'identifier les espèces les plus vulnérables au changement climatique, assurant ainsi leur protection.

- Énergie : Le «PCAE» favorise la transition énergétique à travers des réseaux de chaleur renouvelable et des projets de récupération d'énergie à partir des déchets.
- Bâtiments : Le label «BD2M» (Bâtiments Durables Méditerranéens de Monaco) impose des critères élevés de performance énergétique pour les nouvelles constructions et les rénovations. Les résultats de ces projets sont suivis post-construction pour garantir leur efficacité.
- Tourisme : Le «Livre Blanc du Tourisme Responsable» incite les professionnels du secteur à adopter des pratiques durables, comme la réduction de l'empreinte carbone des hôtels et la sensibilisation des visiteurs à l'écotourisme.

4. Entreprises et innovation

Le groupe Monte-Carlo SBM, un acteur majeur de Monaco, s'est engagé avec sa charte « Go Sustainable », fixant des objectifs de décarbonation et de gestion durable des ressources naturelles. Les projets de rénovation sont réalisés selon des standards internationaux comme «BREEAM», tandis que les nouvelles constructions suivent le référentiel spécifique à Monaco, «BD2M».

Le comité RSE de la SBM assure la coordination des initiatives durables, garantissant une transparence totale vis-à-vis des parties prenantes grâce à une déclaration de performance extra-financière annuelle.

d) **Accroissement de la durabilité et de l'efficacité des mesures d'adaptation :**

1. Suivi des risques et des vulnérabilités

Le suivi des risques et des vulnérabilités permet de mesurer les progrès, d'évaluer l'efficacité des actions, de repérer les lacunes et d'ajuster les stratégies si nécessaire. Ce processus repose sur trois axes principaux, assurant ainsi la cohérence et la pertinence des actions mises en œuvre :

1. Évolution des vulnérabilités : À la suite du diagnostic initial des vulnérabilités du territoire face au changement climatique, Monaco a identifié les zones et secteurs à forts enjeux. L'actualisation régulière de ce diagnostic permet d'ajuster les priorités d'action en fonction de l'évolution des risques climatiques et des nouvelles données disponibles.

2. Suivi des impacts climatiques : Les impacts directs du changement climatique font l'objet d'une surveillance par des systèmes d'observation systématique. Ceux-ci incluent le suivi de la montée du niveau de la mer, de la qualité de l'air et de la fréquence des événements climatiques extrêmes.

3. Système d'information environnementale : Un système centralisé de gestion de l'information environnementale, collecte et organise les données sur les politiques climatiques et les mesures d'adaptation. Ce système soutient la production de rapports pour la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et d'autres conventions internationales, en s'appuyant sur des études documentaires, des consultations d'experts et des mécanismes de suivi, tels que l'European Energy Award (EEA). La centralisation et la diffusion publique des données sont en cours de développement dans le cadre du programme Monaco Extended.

2. Révision des Normes et Réglementations

Inscrire les mesures pour l'adaptation du changement climatique dans les lois et les règlements est une priorité. Pour assurer une mise en œuvre durable, plusieurs stratégies sont mises en place, notamment par la révision des normes, l'intégration de la biodiversité dans l'urbanisme et l'introduction de labels environnementaux.

Révision des normes réglementaires, telle que celle entreprise pour la réglementation thermique des bâtiments. La première réglementation thermique de Monaco prenait en compte la climatologie locale. Aujourd'hui des questions sont posées concernant le confort d'été, et en particulier l'utilisation de matériaux avec des caractéristique bioclimatique comme l'albedo adapté. La révision des normes, en particulier celle relative à la réglementation de l'urbanisme est à l'étude (2025).

Intégration de la biodiversité et de l'adaptation climatique dans l'urbanisme

L'intégration de la biodiversité et de l'adaptation climatique dans l'urbanisme est un axe prioritaire à Monaco, où le territoire restreint limite les possibilités d'intervention pour améliorer l'habitat et l'espace public. Les bénéfices attendus de cette intégration sont multiples : réduction des îlots de chaleur, augmentation de la biodiversité urbaine, amélioration de la qualité de l'air et réduction des nuisances sonores.

Déjà pris en compte dans les règlements d'urbanisme, l'aménagement d'espaces verts est renforcé dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, du Code de l'Arbre et, de manière plus concrète, par des projets de renaturation de la ville. De plus, la révision en cours des règlements d'urbanisme intègre désormais le besoin de renaturation urbaine, avec des listes d'espèces végétales recommandées ou interdites, établies à partir d'études d'experts.

3. Mobilisation et Sensibilisation des Parties Prenantes

(a) Education

L'Éducation nationale de Monaco intègre le développement durable (EEDD) dans ses programmes depuis 2004, soutenue par une référente dédiée qui coordonne et suit les projets. Tous les établissements, y compris l'Université Internationale de Monaco et l'International School of Monaco, ont signé le Pacte National pour la Transition Énergétique, avec l'accompagnement personnalisé de la MTE et la DENJS.

Des initiatives éducatives concrètes, telle que l'appel à projet inter-écoles sur la maîtrise de l'énergie, encouragent la créativité des élèves pour réduire les dépenses énergétiques. Des programmes comme Students on Ice permettent à des lycéens de découvrir les impacts du changement climatique en Arctique, renforçant leur compréhension des enjeux climatiques.

Des interventions régulières des services de la Principauté abordent des thèmes comme la biodiversité, la gestion des déchets et l'énergie. Des collaborations avec la SMEG et la SMA renforcent l'éducation sur l'environnement et le tri des déchets.

Des projets, des labels Eco-École, des parcours sur les arbres patrimoniaux, et des concours comme Oceano pour Tous ou Cinema for Change sensibilisent les élèves aux pratiques durables et à la protection de la biodiversité. Le programme Jeun'Elec, en place depuis 20 ans, introduit les élèves à la mobilité douce.

Les élèves participent également à des événements tels que la Monaco Ocean Week ou encore le projet Antarctique 2.0.

(b) Mission pour la transition énergétique

La Mission pour la Transition Énergétique (MTE) de Monaco mobilise la communauté pour renforcer l'adaptation au changement climatique en menant plusieurs actions clés. Elle sensibilise citoyens et entreprises à la réduction de l'empreinte carbone, promeut les bâtiments durables grâce à des labels comme BD2M (Bâtiments Durables Méditerranéens), et encourage l'utilisation d'énergies renouvelables, comme le solaire et l'hydrogène, pour bâtir un socle énergétique résilient. Parallèlement, elle favorise les mobilités douces et partagées (vélos, trottinettes, transports en commun) et électriques, réduisant ainsi pollution et îlots de chaleur urbains, ce qui est essentiel dans une stratégie d'adaptation climatique.

(c) Initiative sectorielle -La Commission Innovation du Bâtiment

La Commission Innovation du Bâtiment à Monaco favorise des pratiques de construction durable en soutenant l'adoption de technologies à haute efficacité énergétique et de matériaux écologiques, ainsi que le développement de labels comme le BD2M. Elle encadre des projets pilotes, propose des formations pour sensibiliser les professionnels aux techniques écoresponsables, et encourage la digitalisation via le BIM pour optimiser la planification et réduire l'impact environnemental. Ces initiatives contribuent à une transition vers un urbanisme plus durable et résilient en Principauté.

e) Activités pour aider les pays en développement

La Principauté de Monaco soutient les pays en développement par l'intermédiaire de sa coopération internationale parmi ces actions certaines visent à identifier les bonnes pratiques, les besoins, les priorités et les défis liés à l'adaptation climatique.

1. Financement climatique international

Monaco mobilise des fonds pour l'adaptation et l'atténuation du changement climatique dans les pays en développement, par le biais de canaux multilatéraux comme le Fonds Vert pour le climat et de projets bilatéraux de coopération. Depuis 2014, ces financements ont triplé, passant de moins de 500 000 euros à plus de 1,5 million d'euros en 2022.

2. Aide Publique au Développement (APD)

La Direction de la Coopération Internationale (DCI) de Monaco gère l'APD, soutenant des projets dans 11 pays prioritaires, principalement africains, dans les domaines liés aux ODD 1 à 8, comme la sécurité alimentaire, la santé, le travail décent et l'éducation. Près de 40 à 50 % des fonds de la DCI sont dédiés aux projets à co-bénéfice climatique, renforçant l'adaptation et la résilience des communautés vulnérables.

Projets à Co-bénéfice Climatique

- Agriculture durable pour la résilience des populations rurales : Un projet avec la FAO au Mali vise à améliorer la sécurité alimentaire de 1 000 femmes rurales par l'accès à l'eau, la diversification des cultures et le renforcement des compétences.
- Lutte contre le paludisme : soutien des programmes de lutte contre le paludisme en renforçant les capacités institutionnelles et en développant la surveillance des données pour une prise de décision éclairée.
- Emplois verts et partenariat privé : Monaco encourage la création d'emplois verts et collabore avec le secteur privé pour promouvoir des initiatives durables.

3. Collaboration avec les partenaires locaux

Les projets sont identifiés en collaboration avec les partenaires institutionnels et la société civile des pays bénéficiaires, assurant une meilleure compréhension des besoins et des priorités locales. Alignement sur les stratégies nationales: Monaco privilégie les projets qui s'alignent sur les politiques et stratégies nationales de développement des pays bénéficiaires. Une attention particulière est accordée aux projets ayant des impacts socio-économiques significatifs pour les populations locales.

4. Suivi et évaluation

Les partenaires de projets soumettent des rapports techniques et financiers périodiques pour assurer le suivi de l'utilisation des fonds et des progrès réalisés. Des visites sur le terrain sont effectuées pour les projets de coopération à co-bénéfice climat afin d'évaluer leur mise en œuvre et leurs impacts.

2. Renforcement des travaux de recherche et des connaissances scientifiques

a) Réseaux de Surveillance Environnementale

La Direction de l'Environnement de Monaco gère un ensemble de réseaux de surveillance, dont des stations météorologiques, un observatoire du niveau des mers, des réseaux de surveillance de la qualité de l'air et des pollens, ainsi qu'un laboratoire de suivi des eaux côtières et de la biodiversité. Ces dispositifs permettent de recueillir des données pour évaluer et comprendre les effets du changement climatique et orienter les mesures d'adaptation.

Surveillance des températures de l'eau : Depuis 2005, des enregistreurs autonomes surveillent les températures de l'eau à différentes profondeurs pour constituer une base de données à long terme. Ce suivi permet d'analyser les tendances saisonnières et annuelles, et de détecter des anomalies dans les écosystèmes marins, notamment pour évaluer l'impact du réchauffement sur les espèces locales.

Suivi de l'algue toxique *Ostreopsis Ovata* : En lien avec les effets du changement climatique, la surveillance de l'algue toxique *Ostreopsis Ovata* permet de mieux comprendre son développement et ses impacts potentiels, en enrichissant les connaissances scientifiques sur les dynamiques marines.

Surveillance des pollens et des moisissures : En collaboration avec le réseau français ATMO, Monaco dispose de capteurs pour la détection des pollens et des moisissures, afin de prévoir et de suivre les pics de pollution. Une première étude a été réalisée pour évaluer les modifications de l'apparition des pics de pollen et l'évolution des moisissures en contexte de changement climatique.

Extension et modernisation des réseaux : En 2019, Monaco a lancé un programme d'extension de ses réseaux urbains pour surveiller la qualité de l'air, les températures et les nuisances sonores. Entre 2022 et 2023, des efforts ont été fait pour renforcer la sécurité des réseaux, améliorer le stockage des données et les rendre disponibles via la plateforme « data.gouv.mc ».

b) Systèmes d'Alerte Rapide

Monaco s'est dotée de systèmes d'alerte précoce pour anticiper les événements météorologiques et climatiques extrêmes, tels que les tempêtes, les fortes pluies et les submersions marines.

Systèmes de prévisions météorologiques : La Principauté a installé des capteurs de pluviométrie qui, associés à des modèles de prévision sophistiqués et à l'IA, fournissent des données localisées sur les conditions météorologiques, avec une résolution de 500 mètres et des mises à jour toutes les minutes.

Observatoire de la hauteur de la mer : En partenariat avec le SHOM, Monaco surveille les élévations du niveau de la mer, un indicateur crucial pour prévenir les risques de submersion marine et les tsunamis. Ces données sont intégrées au Centre de Surveillance des Stations de Niveau de la Mer de l'IOC, et les stations centrales GLOSS assurent une disponibilité en temps réel via un service web.

Modélisation prédictive pour la gestion des risques littoraux : La Principauté utilise des modèles prédictifs des paramètres marins pour évaluer les impacts potentiels sur les zones côtières vulnérables. Ces modèles permettent d'anticiper les submersions et de prendre des mesures de protection.

Intégration dans la "Ville intelligente" : Les systèmes d'alerte de Monaco s'intègrent progressivement dans l'infrastructure de la "ville intelligente" et de l'Outil GEVIM, (Gestion des EVènements IMportants) pour améliorer la diffusion de l'information auprès des résidents et la gestion des risques liés aux aléas climatiques.

c) Inventaire de la biodiversité

Le Gouvernement monégasque organise chaque année des inventaires, des cartographies et des suivis de la faune et de la flore marines, en s'appuyant sur les recommandations des Conventions Internationales. Ces actions s'inscrivent dans une collaboration étroite avec la communauté scientifique, avec laquelle Monaco entretient de nombreux partenariats pour renforcer ses programmes d'inventaires et de surveillance. Dans ce cadre il faut noter en particulier les travaux établis en coopérations sur des espèces particulièrement vulnérables que sont les mérous et la grande nacre, notamment dans le contexte du changement climatique.

d) Affaires spatiales

Le Bureau des Affaires Spatiales de Monaco, créé en août 2021 et rattaché à la Délégation Interministérielle pour la Transition Numérique, soutient l'implantation d'entreprises spécialisées dans l'observation de la terre. Les télécommunications et l'industrie spatiale, renforcent l'attractivité de la Principauté par l'innovation et les partenariats internationaux. Dans ce cadre, l'Ocean Space Forum (OSF), organisé le 2 juillet 2024 avec le CNES et Prométhée Earth Intelligence, a exploré l'usage des technologies spatiales pour la préservation des océans. Elle a exploré des sujets tels que la préservation des écosystèmes marins, le développement de l'économie bleue, et la lutte contre les changements climatiques. Le forum a également mis en avant la coopération internationale pour protéger les ressources marines et soutenir les territoires vulnérables, comme les petits états insulaires. Cette édition s'inscrit dans la perspective de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'Océan (UNOC) en 2025, où l'OSF jouera un rôle important en intégrant les technologies spatiales aux discussions mondiales sur la protection des océans.

Dans cette dynamique des acteurs comme Orbital Solutions Monaco, qui développe des satellites pour l'environnement, le climat et l'éducation, sont implantés à Monaco.

e) Initiatives CREWS

Le 22 mai 2023, une délégation monégasque a participé à un dialogue de haut niveau à Genève sur l'initiative des Nations Unies pour des systèmes d'alerte précoce universels.

Lancée en 2022, cette initiative vise à garantir qu'à l'horizon de cinq ans, chaque personne bénéficie d'une couverture par un système d'alerte précoce, afin de favoriser l'adaptation aux changements climatiques. Monaco soutient financièrement l'initiative CREWS, qui cible spécifiquement le développement de systèmes d'alerte pour les pays les moins avancés et les petits États insulaires sur la période 2024-2027. Ce soutien s'inscrit dans

l'engagement de Monaco en matière de financement climatique international, pour renforcer l'aide publique au développement et appuyer les populations vulnérables.

3. Institutions scientifiques, de recherche et de conservation

a) Centre Scientifique de Monaco (CSM)

Le Centre Scientifique de Monaco (CSM) mène des travaux de recherche avancée en matière de climat et d'adaptation au changement climatique, avec une attention particulière sur les écosystèmes marins et leur résilience face aux changements globaux. Ses recherches se concentrent sur plusieurs domaines clés. Grâce à ses travaux, le CSM contribue à consolider des connaissances scientifiques sur le climat et soutient les efforts globaux pour la préservation des océans et la résilience écologique face au changement climatique.

Étude des écosystèmes coralliens

Le CSM est reconnu mondialement pour ses recherches sur les coraux, en particulier leur biologie et leur réaction au réchauffement des océans, à l'acidification et à la pollution. Les chercheurs du CSM étudient les mécanismes qui permettent aux coraux de résister au stress thermique, ainsi que les effets des changements de température et de pH sur la santé et la biodiversité des récifs coralliens, essentiels pour la préservation des écosystèmes marins.

Recherches sur les espèces marines et leur adaptation

Le CSM explore également l'adaptation d'autres espèces marines, comme les éponges et les micro-organismes symbiotiques, aux pressions environnementales. Ces travaux aident à comprendre comment la biodiversité marine peut s'adapter ou s'effondrer face au changement climatique, et fournissent des informations cruciales pour la conservation des habitats marins.

Suivi des paramètres environnementaux et modélisation climatique

Le CSM met en œuvre des programmes de surveillance à long terme pour collecter des données sur les températures de l'eau, l'acidification, et d'autres variables climatiques. Ces données alimentent des modèles de simulation pour mieux comprendre et prévoir les impacts du changement climatique sur les milieux marins et côtiers, contribuant à des politiques de gestion des ressources adaptées aux réalités locales et globales.

Développement de solutions pour la résilience et la restauration des habitats marins

Au-delà de la recherche fondamentale, le CSM travaille sur des approches de restauration des écosystèmes coralliens et des récifs, en testant des techniques de repeuplement et en étudiant les conditions optimales pour leur survie. Ces initiatives visent à renforcer la résilience des habitats marins et offrent des solutions pour atténuer les impacts du changement climatique.

Collaboration internationale et éducation environnementale

Le CSM s'implique activement dans des projets de recherche collaboratifs à l'échelle internationale et participe à des conférences et des initiatives globales sur le climat et l'adaptation. Il joue aussi un rôle éducatif en sensibilisant le public aux enjeux climatiques et en partageant ses découvertes avec les décideurs pour informer les politiques de conservation et d'adaptation.

Université Côte d'Azur et Monaco créent un Laboratoire International Associé

Le 3 février 2020, une convention a été signée à Monaco entre l'Université Côte d'Azur et le Centre Scientifique de Monaco, officialisant la création du Laboratoire International Associé

(LIA) « Réponses des organismes et populations face au stress environnemental ». Ce nouveau laboratoire vise à renforcer la collaboration en recherche scientifique, innovation et formation dans des domaines variés, incluant la biologie marine, la biologie médicale, et les sciences humaines et sociales. L'objectif est d'anticiper les impacts du réchauffement climatique et de développer des solutions adaptées pour les écosystèmes et les populations.

b) La Fondation Prince Albert II de Monaco

La Fondation Prince Albert II de Monaco concentre ses efforts autour de trois axes majeurs :

- Changement climatique et énergies renouvelables : La fondation s'attache à limiter les impacts du changement climatique et à promouvoir activement l'utilisation d'énergies renouvelables.
- Préservation de la biodiversité : Elle œuvre pour la protection de la biodiversité, en soutenant des projets qui visent à conserver les espèces et leurs habitats naturels.
- Gestion durable de l'eau et lutte contre la désertification : La fondation mène des initiatives pour une gestion responsable des ressources en eau et pour lutter contre la désertification.

La Fondation s'appuie sur des partenariats stratégiques, des actions concrètes et des campagnes de sensibilisation. Elle fédère les efforts de la communauté scientifique, des décideurs politiques, des acteurs économiques et de la société civile, afin de préserver les océans et la planète pour les générations futures.

Voici une description des projets phares soutenus par la Fondation Prince Albert II de Monaco, qui traduisent son engagement à promouvoir la gestion durable des écosystèmes et à renforcer la résilience environnementale :

MedFund : Fonds pour la Conservation Marine en Méditerranée

Créé en 2015, le MedFund est un fonds fiduciaire soutenu par la Fondation pour garantir un financement durable aux aires marines protégées (AMP) en Méditerranée. Son objectif principal est de préserver la biodiversité marine et de renforcer la résilience des écosystèmes face au changement climatique. Le MedFund a ainsi permis le soutien de projets en Tunisie, en Albanie, et en Turquie, notamment pour la gestion et la restauration des habitats côtiers, la formation des gestionnaires d'AMP, et le développement de systèmes de surveillance pour protéger les espèces en danger.

Beyond Plastic Med (BeMed)

Lancé en 2015, le programme BeMed lutte contre la pollution plastique en Méditerranée en finançant des initiatives concrètes de gestion des déchets. Les actions menées incluent la sensibilisation, la réduction des plastiques à usage unique, et la promotion de solutions durables. BeMed a soutenu des projets en Grèce, au Liban et en Algérie, allant des campagnes de nettoyage de plages à la mise en place de filières de recyclage, ainsi que des programmes d'éducation visant à sensibiliser les communautés locales aux alternatives écologiques.

Programme de conservation des thons en Méditerranée

Ce programme s'efforce de préserver les populations de thons rouges, particulièrement menacées par la surpêche et les effets du changement climatique. Ce programme soutient des campagnes de marquage et de suivi des thons rouges pour comprendre leurs déplacements et favoriser des pratiques de pêche durable en partenariat avec les chercheurs et les gestionnaires.

Mission Polaire : Études et sensibilisation sur les régions polaires

La Fondation finance des programmes de recherche en Arctique et en Antarctique, visant à étudier les effets du réchauffement climatique sur ces régions sensibles. En 2022, elle a notamment soutenu l'expédition scientifique MOSAiC en Arctique, qui a collecté des

données précieuses sur l'évolution de la banquise et ses impacts climatiques. Elle contribue également à la recherche sur les ours polaires pour comprendre les conséquences du réchauffement sur leur habitat.

Global Coral Reef Fund : Protection des récifs coralliens

Ce programme se concentre sur la conservation des récifs coralliens, particulièrement affectés par l'acidification des océans et le blanchissement causé par le réchauffement. En Indonésie, la Fondation a financé des initiatives de restauration de coraux endommagés, et dans le Pacifique Sud, elle a soutenu la création d'aires marines protégées pour réduire l'impact humain sur les récifs.

c) Institut Océanographique – Fondation Albert Ier

L'Institut Océanographique de Monaco – Fondation Albert Ier mène un large éventail d'initiatives pour étudier le climat et promouvoir l'adaptation au changement climatique, avec une attention particulière aux océans et à leur rôle crucial dans la régulation du climat. En combinant recherche, sensibilisation, plaidoyer et coopération internationale, l'Institut Océanographique de Monaco – Fondation Albert Ier s'engage pleinement pour la protection des océans et le renforcement de la résilience des écosystèmes marins face au changement climatique.

Sensibilisation et éducation sur les enjeux climatiques

L'Institut Océanographique est un acteur dans l'éducation aux enjeux climatiques et marins. Il organise des expositions, des conférences, et des événements éducatifs pour sensibiliser le public aux impacts du changement climatique sur les océans, comme la montée des eaux, l'acidification et les dangers pour la biodiversité marine.

Recherches et publications scientifiques

L'Institut soutient la recherche scientifique et publie régulièrement des rapports et des études sur les effets du réchauffement climatique sur les écosystèmes marins. Ces travaux incluent des analyses sur l'acidification des océans, la désoxygénation et l'impact sur les écosystèmes sensibles comme les récifs coralliens et les zones polaires.

Initiatives pour la conservation des écosystèmes marins

En partenariat avec des organisations scientifiques et environnementales, l'Institut développe des programmes de conservation pour protéger les écosystèmes marins vulnérables. Cela inclut des projets visant à préserver les récifs coralliens, essentiels pour la biodiversité marine et la protection des côtes, et à restaurer les habitats marins endommagés par les effets du changement climatique.

Plaidoyer et influence politique

L'Institut joue un rôle important dans le dialogue international sur la gouvernance des océans et le climat. Il collabore avec des institutions et participe activement à des sommets internationaux, plaidant pour des politiques de protection marine et de lutte contre le changement climatique. Son influence aide à placer la question des océans au cœur des politiques climatiques mondiales.

Programme de résilience pour les territoires insulaires et côtiers

Dans un effort pour renforcer la résilience des petits états insulaires et des régions côtières vulnérables, l'Institut travaille sur des initiatives visant à aider ces territoires à s'adapter aux impacts du changement climatique. Il soutient la recherche sur les solutions de protection côtière et sur des pratiques de gestion durable pour les communautés locales.

Valorisation des savoirs traditionnels et locaux

L'Institut collabore avec des communautés locales, notamment dans les régions insulaires, pour intégrer les savoirs traditionnels dans les stratégies de conservation et d'adaptation.

Cela inclut des pratiques de pêche durable et des techniques de gestion des ressources naturelles qui respectent les écosystèmes marins.

L'Institut Océanographique de Monaco s'engage également à travers des initiatives concrètes pour la préservation des océans et la lutte contre le changement climatique. Voici un aperçu de ses principaux programmes :

Programme "Monaco Explorations"

Lancé en 2017, ce programme de recherche et de sensibilisation organise des expéditions scientifiques à travers le monde en partenariat avec divers pays. Ces missions se concentrent sur l'étude de la biodiversité marine, la conservation des récifs coralliens, et l'observation des effets du changement climatique sur les écosystèmes marins. Parmi les missions notables, l'expédition en Micronésie a permis de collaborer avec des chercheurs locaux pour observer les récifs coralliens et les impacts du réchauffement, tandis qu'une mission en Colombie a soutenu la protection des mangroves, essentielles à la résilience des côtes.

Partenariat pour la conservation des récifs coralliens

L'Institut joue un rôle majeur dans la recherche et la protection des récifs coralliens, gravement menacés par le réchauffement climatique et l'acidification des océans. Ce programme vise à restaurer les récifs, à sensibiliser le public et à mobiliser les décideurs pour des actions concrètes. Par exemple, en collaboration avec des chercheurs et des ONG, l'Institut développe des techniques de "coral gardening" pour la réhabilitation des récifs et soutient des campagnes de sensibilisation pour souligner l'importance de ces écosystèmes vitaux pour les populations locales et la biodiversité.

Mediterranean Trust Fund for Climate Action

En partenariat avec le Centre Scientifique de Monaco et d'autres organisations, ce fonds soutient des projets de conservation marine et d'adaptation climatique dans la Méditerranée. Il vise à renforcer la résilience des écosystèmes méditerranéens, notamment par le financement d'aires marines protégées et le suivi de la biodiversité. Parmi les projets soutenus, un programme de surveillance de la migration des espèces marines en Méditerranée a été lancé pour évaluer l'impact du réchauffement des eaux et mettre en place des solutions de gestion adaptées.

Ocean Acidification International Coordination Centre (OA-ICC)

En collaboration avec le Centre de Coordination International sur l'Acidification des Océans (OA-ICC), basé à l'AIEA à Monaco, l'Institut Océanographique contribue à la recherche et à la diffusion des connaissances sur l'acidification des océans. Ce partenariat se concentre sur la collecte de données scientifiques et le développement de solutions pour atténuer les effets de l'acidification sur les écosystèmes marins et les communautés côtières. Le centre élabore des protocoles de surveillance et des bases de données, en plus d'organiser des formations pour sensibiliser aux effets de l'acidification sur les espèces calcaires, comme les coraux et les mollusques.

Ocean Innovators Platform

Initié en 2020, ce programme soutient des innovations technologiques destinées à la protection des océans et à la lutte contre le changement climatique. Son objectif est de promouvoir des technologies novatrices en faveur de la santé des océans, en se concentrant sur des solutions durables adaptées aux défis climatiques actuels. La plateforme a notamment financé des technologies de surveillance des océans et des dispositifs de réduction de la pollution plastique, contribuant à l'amélioration de la qualité des eaux et au renforcement de la résilience des écosystèmes marins.

d) Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco.

Le Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco (MAP) joue un rôle central dans l'étude des interactions entre les changements climatiques passés et les sociétés humaines, révélant comment nos ancêtres ont su s'adapter aux évolutions de leur environnement. Voici les principaux axes de recherche et initiatives portées par le MAP dans ce domaine :

Études paléoclimatiques à travers les archives fossiles

Le MAP analyse des dépôts fossiles et archéologiques pour reconstituer les climats anciens et les environnements qu'ont traversés les premières populations humaines. En étudiant des éléments comme des fossiles, des pollens, et des sédiments, les chercheurs peuvent déduire les conditions climatiques de différentes périodes.

Action : Des fouilles dans des sites locaux, notamment dans la grotte de Grimaldi, permettent d'examiner les traces de faune et de flore qui révèlent les adaptations des écosystèmes anciens aux changements climatiques.

Reconstitution des modes de vie des sociétés préhistoriques

Le MAP s'intéresse particulièrement à la manière dont les humains préhistoriques ont ajusté leurs modes de vie face aux variations climatiques, en étudiant leurs techniques de survie et d'adaptation.

Recherches : En analysant les outils, les habitats, et les restes alimentaires, les chercheurs explorent les transformations des techniques de chasse, de collecte, et d'organisation sociale en réponse aux glaciations et aux réchauffements successifs.

Études géoarchéologiques et analyses des sols

Grâce à l'analyse des sols et des couches stratigraphiques, le MAP détecte des signes de changements climatiques passés. Ces recherches apportent des données précises sur les conditions locales et régionales à travers les âges.

Programme : Les dépôts sédimentaires et les phases d'érosion observées sur les sites étudiés montrent comment les variations de climat, comme les périodes de sécheresse ou d'humidité, ont façonné les territoires et influencé les communautés humaines.

Sensibilisation et éducation sur le changement climatique

Le Musée s'engage aussi dans la sensibilisation du public en proposant des expositions et des ateliers pédagogiques pour mettre en lumière la relation entre le climat et l'évolution des civilisations humaines.

Initiatives : Des expositions thématiques illustrent les impacts des changements climatiques sur les sociétés anciennes et mettent en parallèle les défis rencontrés alors avec ceux que nous connaissons aujourd'hui. Ces programmes éducatifs visent à sensibiliser à l'importance de l'adaptation et de la résilience face aux changements climatiques.

4. La vulnérabilité et l'adaptation : Présenter les efforts de renforcement des travaux de recherche sur la vulnérabilité et l'adaptation.

L'étude menée en 2015 sur la Stratégie Nationale d'Adaptation aux Changements Climatiques de Monaco visait à identifier les vulnérabilités du territoire face aux changements climatiques et à élaborer une stratégie d'adaptation adéquate.

Combinant études documentaires, consultations d'experts locaux et régionaux, ainsi qu'une analyse de données à différentes échelles, l'étude a abouti à un diagnostic des vulnérabilités, hiérarchisant les zones et secteurs les plus à risque

Les efforts de renforcement des travaux se sont concentrés sur les principaux risques identifiés, avec un accent sur l'opérationnalisation des études préliminaires issues de l'analyse de vulnérabilité. La majorité des recherches vise désormais à traduire ces études en actions concrètes.

a) Submersion marine:

L'étude sur les risques de submersion marine à Monaco, réalisée en 2020, a permis d'identifier les zones littorales les plus vulnérables face à la montée des eaux et aux conditions météorologiques extrêmes liées au changement climatique.

Ce programme renforce la recherche sur la vulnérabilité des côtes et oriente les stratégies d'adaptation nécessaires à la sécurité et à la durabilité du territoire monégasque.

Basée sur des modélisations numériques et des scénarios climatiques du GIEC, l'analyse a révélé les risques de submersion pour divers secteurs à l'horizon 2100 et a abouti à une cartographie des zones exposées.

Parmi les mesures de protection proposées, des aménagements, ainsi que la régulation des activités en cas de tempêtes, visent à renforcer la résilience des infrastructures et à préserver les écosystèmes côtiers. Le Port de Monaco et la plage du Larvotto, identifiés comme zones à haut risque, bénéficient de solutions spécifiques.

b) Les îlots de chaleur

L'étude de cartographie des îlots de chaleur urbains (ICU) à Monaco a permis une première évaluation de l'impact de l'augmentation des températures en identifiant les zones à risque et les solutions adaptées au contexte dense de la Principauté. À partir d'images satellites, elle a mis en évidence des quartiers particulièrement vulnérables aux ICU et des zones naturellement fraîches, comme le Larvotto et les parcs de Fontvieille, servant de référence pour orienter les stratégies de rafraîchissement urbain.

Dans la continuité de ces travaux, un outil d'évaluation des bénéfices des arbres a été adapté aux essences locales et est désormais utilisé pour optimiser les projets d'aménagement en fonction de la densité et des espèces végétales choisies

Le cadastre environnemental mené en 2020 constitue l'une des premières initiatives visant à étudier et partager des données cartographiques de climatologie urbaine (gradient de naturalité, indices de canopée, coefficient de ruissellement des eaux pluviales, classification des zones climatiques homogènes en ICU). Ces informations soutiennent les politiques d'aménagement du territoire, la gestion durable de l'eau et les mesures de lutte contre les effets du réchauffement climatique. Les travaux actuels se concentrent sur l'opérationnalisation de ces données pour orienter efficacement les actions urbaines.

c) Amélioration des connaissances sur l'approvisionnement en eau

(a) Programme CONCERT-EAU

Le programme CONCERT-EAU vise à renforcer les connaissances sur la vulnérabilité et l'adaptation face au changement climatique dans le bassin fluvial italo-français de la rivière Roya qui est une des ressources d'approvisionnement en eau de Monaco, avec pour objectif central la création d'un observatoire de l'impact climatique.

Ce programme se concentre sur l'étude du cycle de l'eau, incluant les eaux de surface et souterraines, pour analyser comment les changements climatiques affectent les régimes de précipitation, le ruissellement, l'évapotranspiration et la recharge des nappes phréatiques. En définissant des scénarios d'évolution climatique, CONCERT-EAU soutient l'adaptation des outils d'aménagement et la planification des ressources naturelles dans cette région. Les prochaines étapes incluent l'analyse des données, l'affinement des scénarios climatiques, la poursuite de la collaboration entre les parties prenantes et des sessions de sensibilisation pour partager les bonnes pratiques locales en matière d'adaptation. <https://www.concerteaux-iisl.eu/fr/page-de-bienvenu/>

(b) Etude sur l'approvisionnement en eau « Résilieau »

Resilieau est une initiative développée en partenariat entre la SMEaux et la société Veolia et le CEREMA, visant à doter la Principauté d'un outil permettant d'identifier et d'évaluer les forces et faiblesses de son système de distribution d'eau face aux impacts prévisibles du changement climatique. L'objectif de la démarche est d'identifier les axes d'amélioration et de renforcer la résilience de la distribution d'eau. La restitution finale est prévue pour 2025.

d) Le suivi et l'évaluation : Communiquer des informations sur les activités de renforcement des travaux de recherche sur le suivi et l'évaluation.

1. Observatoires et plateformes d'observation

Un programme d'extension des réseaux de surveillance urbaine concernant la qualité de l'air, la température et le bruit a été lancé en 2019. Entre 2022 et 2023, ces initiatives ont renforcé les dispositifs déjà en place. L'un des objectifs majeurs est de collecter des données pour mieux comprendre les îlots de chaleur urbains (ICU) et affiner l'analyse de la climatologie urbaine, dans le but d'adapter efficacement les bâtiments et les infrastructures aux conditions climatiques.

Le programme Smart City de Monaco vise à transformer la Principauté en un territoire plus connecté, durable et efficient. En mettant l'accent sur l'innovation technologique et la gestion intelligente des ressources, ce programme offre des avantages significatifs tant sur le plan environnemental qu'en termes de qualité de vie des résidents. Dans ce cadre le jumeau numérique de Monaco est une réplique virtuelle en trois dimensions de la Principauté, intégrant des données topographiques détaillées sur chaque rue, bâtiment, arbre et infrastructure. Ce projet, initié avec programme de transition numérique Extended Monaco, a notamment pour objectif d'améliorer la planification et la gestion urbaine.

Parallèlement, les réseaux de surveillance des milieux terrestres et marins continuent de se développer grâce à l'utilisation d'indicateurs tels que l'Indice EBQI (Ecosystem-Based Quality Index), qui permet d'évaluer le bon état écologique des écosystèmes marins et côtiers en tenant compte de l'ensemble de leurs composantes, conformément à l'approche

écosystémique. Des techniques avancées, telles que la photogrammétrie, sont également à l'étude pour améliorer la connaissance et le suivi des écosystèmes.

2. Centre de ressources

Les travaux de centralisation des données environnementales sont en cours, notamment en prévision de l'application de la réglementation relative à la mise à disposition de ces données au public, qui est en cours d'étude. Dans ce cadre, une composante spécifique dédiée aux données sur les modifications climatiques, intitulée « Observatoire des changements climatiques », est en cours de développement. Cet observatoire repose sur les données déjà disponibles, issues des relevés historiques effectués en Principauté, ainsi que sur les projections climatiques fournies par des organismes de recherche. Il intégrera également tous les indicateurs du changement climatique qui seront développés à l'avenir.

Ce projet vise à offrir une source centralisée et accessible pour suivre et comprendre l'évolution des phénomènes climatiques, renforçant ainsi la capacité de Monaco à adapter ses politiques et à sensibiliser le public aux enjeux environnementaux

Cette centralisation des ressources est également soutenue par le projet datagouv.mc, qui s'inscrit dans le cadre du programme Monaco Extended, visant à moderniser et optimiser l'administration publique de la Principauté. Ce projet ambitionne de regrouper et de rendre accessible l'ensemble des données publiques, d'abord au sein de l'administration, puis progressivement au public. L'objectif est de permettre aux gestionnaires, aux chercheurs et aux citoyens de consulter et d'exploiter des informations et des initiatives, notamment en matière de développement durable, de changements climatiques et de programmes environnementaux.

3. Mécanismes de suivi et d'évaluation des mesures

Des indicateurs de suivi sont définis pour évaluer les progrès réalisés dans la mise en œuvre du Plan Climat Air Energie et de la stratégie d'adaptation. Ces indicateurs, sont collectés et analysés par les services du DEEU. Ils permettent d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place et d'ajuster les actions si nécessaire.

On peut noter parmi celles-ci, l'actualisation du cadastre énergétique, qui recense les caractéristiques énergétiques des bâtiments ou le suivi de la quantité d'espaces verts, et d'arbres plantés et leur bénéfice dans le cadre des objectifs de la stratégie nationale pour la biodiversité.

Dans le domaine de l'adaptation au changement climatique, l'European Energy Award (EEA) a élargi son catalogue de mesures pour inclure des thématiques telles que la gouvernance, l'économie circulaire et l'adaptation aux changements climatiques. Ce catalogue inclut des indicateurs spécifiques permettant aux communes d'évaluer et de suivre leurs actions en matière d'adaptation au changement climatique. Ces indicateurs aident les collectivités à mesurer l'efficacité de leurs stratégies d'adaptation et à renforcer leur résilience face aux impacts climatiques.

Les exemples d'indicateurs spécifiques à l'adaptation au changement climatique dans le cadre de l'European Energy Award (EEA) peuvent inclure les éléments suivants :

- Planification et gouvernance : Existence de plans locaux d'adaptation et intégration de stratégies dans les politiques urbaines
- Réduction des risques : Projets d'infrastructures résilientes, augmentation des espaces verts et amélioration des capacités de stockage d'eau
- Surveillance et évaluation : Systèmes de suivi et d'alerte pour les événements climatiques, et formation des acteurs locaux

- Efficacité des mesures : Réduction des émissions de gaz à effet de serre, diminution des dépenses liées aux dégâts climatiques, et amélioration de la qualité de vie
- Résilience environnementale : Préservation de la biodiversité et utilisation accrue des énergies renouvelables

H. AUTRES INFORMATIONS SUR LES EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET SUR L'ADAPTATION A CES CHANGEMENTS AU TITRE DE L'ARTICLE 7 DE L'ACCORD DE PARIS

Monaco ne dispose pas d'informations supplémentaires spécifiques à fournir concernant les effets des changements climatiques et l'adaptation à ces changements au titre de l'article 7 de l'Accord de Paris."

4

**INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN
FINANCIER, LE DEVELOPPEMENT ET LE
TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET LE
RENFORCEMENT DES CAPACITES
FOURNIS ET MOBILISES AU TITRE DES
ARTICLES 9 A 11 DE L'ACCORD DE PARIS**

INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER, LE DEVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES **ET LE RENFORCEMENT DES CAPACITES FOURNIS ET MOBILISES AU TITRE DES ARTICLES 9 A 11 DE L'ACCORD DE PARIS**

A.SITUATION NATIONALE ET DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES

La Principauté de Monaco entend assumer pleinement son devoir de solidarité internationale en matière climatique et apporte depuis de nombreuses années un soutien aux pays en développement, tant aux fins de l'atténuation que de l'adaptation.

Le Gouvernement Princier a toujours considéré que la lutte contre les changements climatiques et le renforcement de la résilience des populations vulnérables face à ses conséquences sont des conditions sine qua non de la réalisation du Programme de Développement Durable à l'horizon 2030 dans la mesure où ses effets insidieux peuvent entraver les efforts d'éradication de la pauvreté, exacerber les conflits, engendrer des déplacements massifs de population, affecter la santé, menacer la sécurité alimentaire ou conduire à la dégradation de la biodiversité.

En Principauté, le Département des Relations Extérieures et de la Coopération (DREC) gère l'aide publique au développement (APD) et administre les contributions allouées dans ce cadre au titre du financement climatique international, qu'elles soient acheminées par des canaux multilatéraux ou bilatéraux.

Au sein de ce Département, le Secrétariat supervise le financement climatique spécifique (exclusivement dédié au soutien à l'action climatique) et la Direction de la Coopération internationale (DCI, direction placée sous la tutelle du DREC), gère les projets dits à « co-bénéfice climat » (dont l'action climatique n'est pas l'objet principal).

S'agissant du financement climatique spécifique, il convient de relever que la plus importante contribution (1,5 million d'euros sur la période 2021-2022) est allouée au Fonds Vert pour le Climat. Cette décision est fondée sur le postulat que ce fonds multilatéral, entité opérationnelle du mécanisme financier de la Convention, promeut un changement de paradigme vers des technologies à faibles émissions et un développement résilient au changement climatique, en mettant l'accent sur les pays les plus vulnérables. Pour les autres financements, une attention particulière est prêtée aux projets favorisant la résilience et l'adaptation au changement climatique dans les pays les plus vulnérables, en particulier les Pays les Moins Avancés (PMA) ainsi que les Petits Etats Insulaires en Développement.

Par ailleurs, bien que la Principauté ne soit pas en mesure de déterminer précisément la part de co-bénéfices climat à imputer à chacun de ces financements, l'intégration des considérations climatiques est promue comme axe transversal dans le cadre de la stratégie déployée par la Direction de la Coopération internationale. Celle-ci développe une politique de coopération au développement centrée sur le développement humain et la lutte contre la pauvreté, à travers quatre domaines d'intervention principaux : la santé, la sécurité alimentaire et nutritionnelle, l'éducation et la protection de l'enfance et l'accès au travail décent. Au niveau géographique, les projets financés sont menés prioritairement dans 11 pays localisés dans trois zones géographiques : Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Mali, Niger, Sénégal) ; Afrique australe et de l'Est (Afrique du Sud, Burundi, Madagascar) et Afrique du Nord/Méditerranée (Liban, Maroc, Mauritanie, Tunisie). Toutefois, consciente du fardeau que représentent les changements climatiques pour les pays en développement, la DCI a décidé d'accorder une importance accrue aux aspects climatiques et environnementaux dans la sélection des projets de coopération en vue de préserver les personnes les plus vulnérables, qui sont les premières victimes de ce fléau. L'objectif à terme est que 40 à 50% de ses financements concernent des projets présentant un co-bénéfice climat.

Ainsi, de nombreux projets ou programmes de coopération, sans être spécifiquement dédiés à la lutte contre les changements climatiques, présentent des co-bénéfices climat pour les pays partenaires, tant en matière d'atténuation que d'adaptation.

Ces co-bénéfices, identifiés sur la base des « marqueurs Rio » de l'OCDE, ont généralement trait aux domaines de résultats suivants : résilience des populations rurales via l'agriculture durable, sécurité alimentaire et nutritionnelle, mise en place de mécanismes d'alerte et renforcement des capacités de protection civile, lutte contre le paludisme dans les zones à risque, emplois verts et partenariat avec le secteur privé. L'on notera qu'une grande majorité de ces projets concerne le renforcement de l'adaptation et de la résilience des communautés vulnérables aux changements climatiques.

De manière générale, depuis 2015, le montant de l'aide publique au développement monégasque est en croissance régulière (58,3 millions d'euros sur la période 2018-2020, 74 millions d'euros sur la période 2022-2024). Dans ce cadre, le financement climatique international spécifique du Gouvernement Princier a connu une montée en puissance significative. D'une enveloppe de moins de 500 000 euros en 2014, un budget annuel d'environ 1,5 million d'euros a progressivement été atteint. En outre, en 2022, ce sont plus de 5 millions d'euros de projets de coopération à co-bénéfice climat qui ont été soutenus.

Par ailleurs, en complément de l'aide octroyée dans le cadre des coopérations bilatérale et multilatérale, des aides humanitaires d'urgence sont régulièrement délivrées pour soutenir les populations touchées par des catastrophes naturelles ou des pénuries alimentaires.

L'ensemble de ces ressources est alloué exclusivement sous forme de dons et fait partie intégrante de l'engagement global de Monaco en faveur du développement durable.

Dans un souci de transparence et de comparabilité, Monaco transmet désormais les informations relatives à son APD au Comité d'aide au développement (CAD) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Il convient enfin de relever que la Principauté de Monaco n'est actuellement pas en mesure de déterminer le volume des fonds privés mobilisés par le biais des ressources publiques allouées au financement de l'action climatique. De même, compte tenu du contexte national, la coopération technologique ne figure pas au rang des méthodes d'assistance aux pays en développement utilisées par la Principauté.

En revanche, le renforcement de capacités fait partie des outils mis en œuvre par Monaco dans le cadre de sa politique de coopération au développement (par exemple, la protection civile, l'expertise médicale, l'agriculture durable, ...).

B. HYPOTHESES, DEFINITIONS ET METHODOLOGIES SOUS-JACENTES

Comme mentionné ci-dessus, Monaco distingue le financement climatique dit spécifique, qui est exclusivement destiné à soutenir l'action climatique, des projets de coopération qui présentent des « co-bénéfices climat ». Ces derniers n'ont pas pour objectif principal l'action climatique mais peuvent apporter des avantages supplémentaires en lien avec le climat.

Le financement climatique spécifique est un financement distinct de l'appui prévu dans le cadre des projets de coopération au développement. Ces ressources sont ainsi nouvelles et additionnelles par rapport à celles dédiées à la coopération au développement. En effet, afin de répondre à la nécessité de renforcer le financement climatique en faveur des pays les plus vulnérables, le Gouvernement Princier a décidé d'entériner une stratégie d'augmentation du financement climatique à l'horizon 2030, sur la base d'un million d'euros en 2020. Ainsi, 100 000 euros supplémentaires sont octroyés sur une base biennale pour atteindre un minimum de 1,6 million d'euros en 2030.

Ces financements seront énumérés en annexe 3, et classés par type d'appui (adaptation, atténuation ou intersectoriel) et de circuit (multilatéral, multi-bilatéral, bilatéral ou régional). Ainsi, les financements octroyés sans fléchage à des organisations multilatérales ou apparentées seront recensés au titre des financements multilatéraux (contribution générale au Fonds Vert pour le Climat par exemple). Les contributions transitant par des organisations multilatérales portant sur le soutien à un projet spécifique dans un pays déterminé seront considérées comme des financements multi-bilatéraux. Par ailleurs, le soutien financier accordé à des projets locaux n'étant pas acheminé par le biais d'organisations répondant aux critères communs de définition d'organisations internationales (organisation non gouvernementale ou association, par exemple) seront classés comme des financements bilatéraux. Enfin, les projets pour lesquels l'appui concerne une région seront listés dans les financements régionaux.

Par souci d'exhaustivité et afin de souligner l'attention accordée aux considérations climatiques dans le cadre de la coopération au développement, les projets de coopération présentant des co-bénéfices climat sont également listés et leurs montants totaux indiqués étant précisé par une note de bas de page que l'objectif climatique n'est pas l'objet principal de ces financements.

Pour éviter le double comptage avec d'autres objectifs environnementaux, les services concernés se coordonnent. Par exemple, des financements de restauration de la biodiversité en zone côtière ayant vocation à améliorer l'adaptation et la résilience des

communautés locales aux changements climatiques sont comptabilisés pour moitié au titre de l'action climatique et pour moitié au titre de l'action en faveur de la biodiversité.

Les financements référencés sont octroyés exclusivement sous forme de dons et répondent pour la grande majorité aux critères de l'aide publique au développement (sauf mention contraire).

Ils sont recensés par exercice budgétaire, correspondant à une année civile. Ainsi, les articles prévoyant les financements sont inscrits dans la loi de budget, promulguée annuellement.

La conversion monétaire est assurée par un logiciel numérique utilisé par les services compétents du Gouvernement Princier. Il est utilisé pour tout type de conversion monétaire.

Tous les financements référencés dans ce rapport correspondent à des montants effectivement décaissés.

L'alignement avec les objectifs à long terme de l'Accord de Paris est évalué en fonction de la contribution des projets à l'atténuation des émissions ou à l'adaptation aux effets des changements climatiques.

S'agissant de l'évaluation de l'efficacité des financements et de leur impact, les approches sont différentes en fonction du circuit de financement. Pour les financements multilatéraux, l'évaluation est faite sur la base des rapports généraux des fonds ou organisations, bénéficiant d'un examen par les conseils d'administration des entités concernées. Pour les projets de coopération bilatéraux, l'impact est évalué sur la base de rapports obligatoires fournis par les partenaires. Des audits sont également mandatés par la DCI sur un certain nombre de projets.

Concernant les méthodes employées afin de s'assurer que les financements répondent aux besoins et priorités des pays en développement, il convient de relever qu'une majorité des financements spécifiquement destinés à l'action climatique transite par des fonds multilatéraux pour lesquels l'allocation des contributions est décidée par des conseils d'administration prenant en compte les besoins des pays. C'est notamment le cas pour le Fonds Vert pour le Climat, principale ligne de financement climatique spécifique de la Principauté. Les projets à « co-bénéfices climat » répondent avant tout à l'expression des besoins des pays récipiendaires. En outre, la cohérence des stratégies nationales avec les priorités des pays cibles est une des exigences à l'égard des projets soutenus.

S'agissant des financements multilatéraux, les montants indiqués correspondent aux flux entrants. Il convient à ce titre de relever que le bon fonctionnement et l'efficacité des organes de gouvernance des institutions multilatérales en question sont considérés par la Principauté comme essentiels au bon accomplissement de leurs missions. L'objectif climatique de ces financements est assuré soit par le mandat de l'institution (par exemple, le Fonds Vert pour le Climat et la Coalition pour le Climat et l'Air Pur, les deux principales lignes de financement spécifiques à l'action climatique de Monaco, sont exclusivement dédiés au soutien à l'action climatique dans les pays en développement) soit par un fléchage sur des projets ou programmes spécifiques (c'est notamment le cas du Plan d'action mondial sur le changement climatique et la santé dans les petits Etats insulaires en développement de l'Organisation mondiale de la Santé ou du programme du Haut-Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés sur la protection des personnes déplacées dans le contexte du changement climatique et des catastrophes naturelles).

C. INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER FOURNI ET MOBILISÉ AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS

Conformément aux lignes directrices, les informations sont fournies sous forme de tableaux

D. INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN AU DEVELOPPEMENT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES PREVU A L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS

Compte tenu du contexte national, la coopération technologique ne figure pas au rang des méthodes d'assistance aux pays en développement déployées par la Principauté.

E. INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN AU RENFORCEMENT DES CAPACITES FOURNI AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS

Monaco accorde une importance primordiale au renforcement des capacités dans le cadre de l'Accord de Paris, le considérant comme un élément clé pour assurer la durabilité des actions mises en œuvre, notamment en matière d'adaptation aux changements climatiques. Nous dédions une attention particulière aux pays les moins avancés (PMA), qui disposent des capacités les plus limitées, ainsi qu'aux petits États insulaires en développement (PEID), particulièrement vulnérables aux effets des changements climatiques.

Tout d'abord, il convient de souligner que le Fonds Vert pour le Climat, bénéficiaire principal du financement climatique de la Principauté, met en œuvre le plus important programme de renforcement de capacités en matière d'action climatique¹, visant notamment à préparer les candidats à la réception et à la répartition des fonds alloués.

En outre, plusieurs projets financés intègrent l'éducation, la sensibilisation et la formation comme composantes essentielles. Un exemple concret est le projet mené par le Programme Régional Océanien de l'Environnement, intitulé « Mesures d'adaptation aux changements climatiques basées sur les écosystèmes marins », qui facilite l'apprentissage et le partage d'expériences à l'échelle régionale. Ce projet inclut la formation des populations locales à l'évaluation et la cartographie des écosystèmes ainsi que des actions de sensibilisation des communautés à une gestion durable des ressources côtières pour renforcer leur résilience face aux changements climatiques.

De plus, dans le cadre de divers projets de coopération à co-bénéfice climat, le renforcement des capacités occupe une place centrale. A titre d'exemple, plusieurs initiatives en matière de sécurité alimentaire intègrent la formation à des pratiques agricoles résilientes face aux défis climatiques.

5

**INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN
FINANCIER, LE DÉVELOPPEMENT ET LE
TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET LE
RENFORCEMENT DES CAPACITÉS
REQUIS ET REÇUS EN VERTU DES
ARTICLES 9 À 11 DE L'ACCORD DE
PARIS**

INFORMATIONS SUR LE SOUTIEN FINANCIER, LE DÉVELOPPEMENT ET LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES ET LE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS REQUIS ET REÇUS EN VERTU DES ARTICLES 9 À 11 DE L'ACCORD DE PARIS

A. SITUATION NATIONALE, DISPOSITIONS INSTITUTIONNELLES ET STRATEGIES NATIONALES

Non applicable.

B. HYPOTHESES, DEFINITIONS ET METHODOLOGIES SOUS-JACENTES

Non applicable.

C. INFORMATIONS SUR L'APPUI FINANCIER DONT LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES ONT BESOIN AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

D. INFORMATIONS SUR L'APPUI FINANCIER REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 9 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

E. INFORMATIONS SUR L'APPUI A LA MISE AU POINT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES DONT ONT BESOIN LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

F. INFORMATIONS SUR L'APPUI A LA MISE AU POINT ET AU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 10 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

G. INFORMATIONS SUR L'APPUI AU RENFORCEMENT DES CAPACITES DONT LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES ONT BESOIN AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

H. INFORMATIONS SUR L'APPUI AU RENFORCEMENT DES CAPACITES REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES AU TITRE DE L'ARTICLE 11 DE L'ACCORD DE PARIS

Non applicable.

I. INFORMATIONS SUR L'APPUI NECESSAIRE ET REÇU PAR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT PARTIES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'ARTICLE 13 DE L'ACCORD DE PARIS ET LES ACTIVITES LIEES A LA TRANSPARENCE, NOTAMMENT

Non applicable.

6

**TOUTE AUTRE INFORMATION QUE LA
PARTIE JUGE UTILE A LA
REALISATION DE L'OBJECTIF DE
L'ACCORD DE PARIS ET SUSCEPTIBLE
D'ETRE INCLUSE DANS SON
RAPPORT BIENNAL DE
TRANSPARENCE**

TOUTE AUTRE INFORMATION
QUE LA PARTIE JUGE UTILE A
LA REALISATION DE L'OBJECTIF
**DE L'ACCORD DE PARIS ET
SUSCEPTIBLE D'ETRE INCLUSE
DANS SON RAPPORT BIENNAL
DE TRANSPARENCE**

Monaco n'a pas d'autre information à fournir.

7

ANNEXES

ANNEXES

A. ANNEXE 1: ANNEXES TECHNIQUES POUR REDD+

Non applicable

B. ANNEXE 2 : TABLEAU DE RESULTATS DE L'INVENTAIRE DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.

Cette Annexe contient les tables « Summary 2 » CCNUCC (CRT) pour l'année de référence 1990 et l'année 2022.

1. Résultats pour la Principauté de Monaco selon le périmètre et le format au titre de la CCNUCC pour l'année 1990

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

1990
MCO-CRT-2024-V0.1
Monaco

[Back to Index](#)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	Unspecified mix of HFCs and PFCs	SF ₆	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalents (kt) ⁽²⁾								
Total (net emissions)⁽³⁾	96,86	2,46	1,99	IE,NO	IE,NO	NO	0,08	NO	101,40
1. Energy	96,95	2,32	1,44						100,71
1.A. Fuel combustion	96,94	0,33	1,44						98,72
1.A.1. Energy industries	17,02	0,00	0,65						17,67
1.A.2. Manufacturing industries and construction	3,59	0,00	0,26						3,85
1.A.3. Transport	34,46	0,32	0,43						35,20
1.A.4. Other sectors	41,88	0,01	0,11						42,00
1.A.5. Other	NO	NO	NO						NO
1.B. Fugitive emissions from fuels	0,01	1,98	NO						1,99
1.B.1. Solid fuels	NO	NO	NO						NO
1.B.2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	0,01	1,98	NO						1,99
1.C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	0,04	0,00	0,02	IE,NO	IE,NO	NO	0,08	NO	0,15
2.A. Mineral industry	NO	NO	NO						NO
2.B. Chemical industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C. Metal industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,04	0,00	0,00						0,04
2.E. Electronic Industry			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F. Product uses as ODS substitutes				IE,NO	IE,NO	NO	NO	NO	IE,NO
2.G. Other product manufacture and use	NO	NO	0,02	NO	NO	NO	0,08		0,11
2.H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		NO
3. Agriculture	NO	NO	NO						NO
3.A. Enteric fermentation		NO							NO
3.B. Manure management		NO	NO						NO
3.C. Rice cultivation		NO							NO
3.D. Agricultural soils		NO	NO						NO
3.E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO						NO
3.F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
3.G. Liming	NO								NO
3.H. Urea application	NO								NO
3.I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
3.J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry⁽¹⁾	-0,12	NO	0,01						-0,11
4.A. Forest land	NO	NO	NO						NO
4.B. Cropland	NO	NO	NO						NO
4.C. Grassland	NO	NO	NO						NO
4.D. Wetlands	NO	NO	NO						NO
4.E. Settlements	-0,12	NO	0,01						-0,11
4.F. Other land	NO	NO	NO						NO
4.G. Harvested wood products	NO								NO
4.H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	IE,NO	0,15	0,51						0,66
5.A. Solid waste disposal		NO							NO
5.B. Biological treatment of solid waste		NO	NO						NO
5.C. Incineration and open burning of waste	IE,NO	IE,NO	IE,NO						IE,NO
5.D. Waste water treatment and discharge		0,15	0,51						0,66
5.E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Memo items:⁽³⁾									
1.D.1. International bunkers	6,67	0,04	0,05						6,76
1.D.1.a. Aviation	2,35	0,03	0,02						2,39
1.D.1.b. Navigation	4,32	0,01	0,03						4,37
1.D.2. Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
1.D.3. CO ₂ emissions from biomass	28,56								28,56
1.D.4. CO ₂ captured	NO								NO
5.F.1. Long-term storage of C in waste disposal sites	NO								NO
Indirect N₂O			NE,NO						

Indirect CO₂⁽⁴⁾	0,24								
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Total CO₂ equivalent emissions without LULUCF	101,51
Total CO₂ equivalent emissions with LULUCF	101,40
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without LULUCF	101,75
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with LULUCF	101,63

2. Résultats pour la Principauté de Monaco selon le périmètre et le format au titre de la CCNUCC pour l'année 2022

SUMMARY 2 SUMMARY REPORT FOR CO₂ EQUIVALENT EMISSIONS
(Sheet 1 of 1)

2022
MCO-CRT-2024-V0.1
Monaco

[Back to Index](#)

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	CO ₂ ⁽¹⁾	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	Unspecified mix of HFCs and PFCs	SF ₆	NF ₃	Total
	CO ₂ equivalents (kt) ⁽²⁾								
Total (net emissions) ⁽¹⁾	57,37	0,83	2,29	5,84	IE,NO	NO	0,13	NO	66,46
1. Energy	57,41	0,76	1,69						59,85
1.A. Fuel combustion	57,41	0,16	1,69						59,25
1.A.1. Energy industries	18,49	0,00	0,84						19,33
1.A.2. Manufacturing industries and construction	3,82	0,01	0,48						4,31
1.A.3. Transport	19,02	0,12	0,30						19,43
1.A.4. Other sectors	16,08	0,03	0,06						16,18
1.A.5. Other	NO	NO	NO						NO
1.B. Fugitive emissions from fuels	0,00	0,60	NO						0,60
1.B.1. Solid fuels	NO	NO	NO						NO
1.B.2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	0,00	0,60	NO						0,60
1.C. CO ₂ transport and storage	NO								NO
2. Industrial processes and product use	0,04	0,00	0,21	5,84	IE,NO	NO	0,13	NO	6,22
2.A. Mineral industry	NO	NO	NO						NO
2.B. Chemical industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C. Metal industry	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D. Non-energy products from fuels and solvent use	0,04	0,00	0,00						0,05
2.E. Electronic industry			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F. Product uses as ODS substitutes				5,84	IE,NO	NO	NO	NO	5,84
2.G. Other product manufacture and use	NO	NO	0,20	NO	NO	NO	0,13		0,33
2.H. Other	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		NO
3. Agriculture	NO	NO	NO						NO
3.A. Enteric fermentation		NO							NO
3.B. Manure management		NO	NO						NO
3.C. Rice cultivation		NO							NO
3.D. Agricultural soils		NO	NO						NO
3.E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO						NO
3.F. Field burning of agricultural residues		NO	NO						NO
3.G. Liming	NO								NO
3.H. Urea application	NO								NO
3.I. Other carbon-containing fertilizers	NO								NO
3.J. Other	NO	NO	NO						NO
4. Land use, land-use change and forestry ⁽¹⁾	-0,08	NO	0,01						-0,07
4.A. Forest land	NO	NO	NO						NO
4.B. Cropland	NO	NO	NO						NO
4.C. Grassland	NO	NO	NO						NO
4.D. Wetlands	NO	NO	NO						NO
4.E. Settlements	-0,08	NO	0,01						-0,07
4.F. Other land	NO	NO	NO						NO
4.G. Harvested wood products	NO								NO
4.H. Other	NO	NO	NO						NO
5. Waste	IE,NO	0,07	0,39						0,46
5.A. Solid waste disposal		NO							NO
5.B. Biological treatment of solid waste		NO	NO						NO
5.C. Incineration and open burning of waste	IE,NO	IE,NO	IE,NO						IE,NO
5.D. Waste water treatment and discharge		0,07	0,39						0,46
5.E. Other	NO	NO	NO						NO
6. Other (as specified in summary 1)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Memo items: ⁽³⁾									
1.D.1. International bunkers	10,95	0,03	0,08						11,07
1.D.1.a. Aviation	2,35	0,01	0,02						2,38
1.D.1.b. Navigation	8,60	0,02	0,07						8,69
1.D.2. Multilateral operations	NO	NO	NO						NO
1.D.3. CO₂ emissions from biomass	34,55								34,55
1.D.4. CO₂ captured	NO								NO
5.F.1. Long-term storage of C in waste disposal sites	NO								NO
Indirect N₂O			NE,NO						

Indirect CO₂ ⁽⁴⁾	0,23								
---	------	--	--	--	--	--	--	--	--

Total CO₂ equivalent emissions without LULUCF	66,53
Total CO₂ equivalent emissions with LULUCF	66,46
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, without LULUCF	66,76
Total CO₂ equivalent emissions, including indirect CO₂, with LULUCF	66,69

C.ANNEXE 3 : FORMATS DE TABLEAUX COMMUNS POUR LA DECLARATION ELECTRONIQUE :

1. Informations nécessaires pour suivre les progrès accomplis dans la mise en œuvre et la réalisation des contributions déterminées au niveau national au titre de l'article 4 de l'accord de Paris

NDC	
Target(s) and description, including target type(s), as applicable ^{b, c}	Absolute GHG emission reduction of -65% by 2035 compared to the reference year 1990. The target is unconditional.
Target year(s) or period(s), and whether they are single-year or multi-year target(s), as applicable	2035
Reference point(s), level(s), baseline(s), base year(s) or starting point(s), and their respective value(s), as applicable	1990
Time frame(s) and/or periods for implementation, as applicable	1 january 2026-31 december 2035
Scope and coverage, including, as relevant, sectors, categories, activities, sources and sinks, pools and gases, as applicable	Gases covered: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFCs, PFCs, SF ₆ , NF ₃ Sectors covered: energy; industrial processes and product use; agriculture; land-use, land-use change and forestry; waste and other ⁴ (consistent with 2006 IPCC guidelines). All categories and pools in Monaco's inventory are covered. International aviation and international navigation are excluded
Intention to use cooperative approaches that involve the use of ITMOs under Article 6 towards NDCs under Article 4 of the Paris Agreement, as applicable	Monaco will realize its NDC mainly in implementing policies and measures domestically and will partly use cooperative approaches to achieve his targets.
Any updates or clarifications of previously reported information, as applicable ^d	Values may be subject to recalculations, improvements and technical corrections, in accordance with UNFCCC decision 18/CMA.1.

2. Informations sur le soutien financier, le développement et le transfert de technologies et le renforcement des capacités fournis et mobilisés au titre des articles 9 à 11 de l'accord de Paris

TABLE III.1

Information on financial support provided under Article 9 of the Paris Agreement in year

2022

: ^{a, b, c} bilateral, regional and other channels

Exchange rate used: 0,95

[Back to index](#)

Recipient country or region ^{c, d}	Title of the project programme, activity or other ^{c, e}	Amount (climate-specific) ^{c, f}				Status ^e	Channel ^e	Funding source ^e	Financial instrument ^{c, g}	Type of support ^e	Sector ^e	Subsector ^{c, h}	Contribution to capacity-building objectives ^{c, h}	Contribution to technology development and transfer objectives ^{c, h}	Additional information ^{c, h, i}
		Face value		Grant equivalent											
		Domestic currency	USD	Domestic currency	USD										
South Africa NA	Humana (S. Africa)	80000 ⁽²⁾	84210,53	80000	84210,53	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Initiative communautaire pour le développement de la petite enfance pour les enfants vulnérables en Afrique du Sud (phase III). This project is comprised in climate co-benefit financings.
Senegal NA NA	Entrepreneurs du monde (Senegal)	100000 ⁽³⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture	Food assistance	No	No	Amélioration de la sécurité alimentaire au Sahel par la formation et le financement de petits producteurs dans la production, la conservation et la commercialisation de produits agricoles (phase II). This project is comprised in climate co-benefit financings.
Senegal NA NA	Groupe de recherche et d'échanges technologiques (Senegal)	100000 ⁽⁴⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Accès aux services et structuration des éleveurs laitiers en zones arides. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Senegal NA NA	Institut de cooperation et de developpement Afrique (Senegal)	90000 ⁽⁵⁾	94736,84	90000	94736,84	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture,Forestry		No	No	Développement durable de filières conchylicole, ostréicoles et apicoles auprès des femmes du Delta du Saloum. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Niger NA NA	Appui au gouvernement du Niger (Niger)	250000 ⁽⁶⁾	263157,89	250000	263157,89	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Soutien au dispositif national de prévention et de gestion des catastrophes et crises alimentaires (phase III). This project is comprised in climate co-benefit financings.
Niger NA NA	Inistut de recherche et d'application de methodes de developpement (Niger)	110000 ⁽⁷⁾	115789,47	110000	115789,47	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Consolider les acquis de Nariindu, changer d'echelle pour structurer durablement la filière lait locale et répondre à la demande des consommateurs urbains. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Niger NA NA	Coordination d'actions multisectorielles pour un developpement durable (Niger)	40000 ⁽⁸⁾	42105,26	40000	42105,26	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Appui à la prévention et à la prise en charge de la malnutrition aiguë sévère des enfants de 0 à 5 ans dans les CSI de Tabla, Bonkougou et Makani Gao. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Niger NA NA	Groupe de recherche et d'échanges technologiques (Niger)	100000 ⁽⁹⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		No	No	Projet d'appui à la fortification alimentaire au Niger. This project is comprised in climat co-benefit financings.

Annexes

Niger NA NA	Croix rouges nigerienne et francaise (Niger)	100000 ⁽¹⁰⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security, Early warning		No	No	Renforcement de la résilience dans la région de Zinder au Niger. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Niger NA NA	Action contre la faim (Niger)	100000 ⁽¹¹⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture, Early warning systems		No	No	Lutte contre l'insécurité nutritionnelle des ménages vulnérables dans le Département de Mayahi, région de Maradi. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Energy Assistance Monaco (Madagascar)	55840 ⁽¹²⁾	58778,95	55840	58778,95	Disbursed	Bilateral	OOF	Grant	Mitigation	Energy		No	No	Réhabilitation des installations électriques et/ou amélioration de la consommation énergétique de différentes structures accueillant des enfants et jeunes en situation précaire. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Pole JEF-ATIA (Madagascar)	192000 ⁽¹³⁾	202105,26	192000	202105,26	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Mitigation	Education		No	No	Contribuer à l'épanouissement individuel et collectif de filles et garçons vulnérables conduisant à l'émergence de nouvelles pratiques éducatives, sociales, sanitaires et environnementales dans un contexte d'extrême pauvreté. This project is comprised in climate co-benefits financings.
NA Oceania NA	Programme regional oceanien de l'environnement	45000 ⁽¹⁴⁾	47368,42	45000	47368,42	Disbursed	Regional	ODA	Grant	Cross-cutting			No	No	Adaptation measures based on marine ecosystems
Madagascar NA NA	GRET, ACF, AVSF, WFP (Madagascar)	250000 ⁽¹⁵⁾	263157,89	250000	263157,89	Disbursed	Multi-bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security		No	No	Projet intégré de lutte contre la malnutrition dans la commune de Fiefferana. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Programme national de lutte contre le paludisme (Madagascar)	15000 ⁽¹⁶⁾	15789,47	15000	15789,47	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Appui au fonctionnement du Centre National de Lutte contre le Paludisme à Androhibe. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	1001 fontaines (Madagascar)	60000 ⁽¹⁷⁾	63157,89	60000	63157,89	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Water and sanitation		No	No	Consolidation du projet d'accès à l'eau potable Analanjirofo et Atsinanana. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Mirakap (Madagascar)	66000 ⁽¹⁸⁾	69473,68	66000	69473,68	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Local economic development		No	No	Contribuer à l'émergence d'entrepreneurs à fort impact à Madagascar. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Fanainga (Madagascar)	100000 ⁽¹⁹⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Local economic development		No	No	Appui à la société civile de Madagascar. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Vahatra (Madagascar)	80000 ⁽²⁰⁾	84210,53	80000	84210,53	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Local economic development		No	No	Programme d'insertion économique et de protection sociale des familles vulnérables de la région Vakankaratra. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Madagascar NA NA	Centre technique agro-écologique du sud (Madagascar)	150000	157894,74	150000	157894,74	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Agroécologie et nutrition à Ebana et Antsomontsoy. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso NA NA	Groupe de recherche et d'échanges technologiques (B. Faso)	100000 ⁽²¹⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture, Forestry		No	No	Gouvernance des chaînes de valeur et inclusion des filières niébé, lait et produits forestiers non ligneux. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso NA NA	Morija (B. Faso)	100000 ⁽²²⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les provinces du Kadiogo, Zoundwéogo et de l'Ouhimbé. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso NA NA	Terre & Humanisme (B. Faso)	100000 ⁽²³⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Agroécologie pour la souveraineté alimentaire et adaptation aux changements climatiques. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso NA NA	Brigade burkinabe de sapeurs pompiers (B. Faso)														
Mali NA NA	Agri Vision Sahel (Mali)	100000 ⁽²⁴⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		Yes	No	Renforcement de compétences entrepreneuriales des jeunes de régions rurales dans le développement de filières agricoles. This project is comprised in climate co-benefit financings.

Mali NA NA	Association Jeunesse et action (Mali)	150000 ⁽²⁵⁾	157894,74	150000	157894,74	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		Yes	No	Formation et insertion professionnelle des jeunes ruraux à Ségou. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Mali NA NA	SOS Sahel international France (Mali)	80000 ⁽²⁶⁾	84210,53	80000	84210,53	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Local economic development		Yes	No	Appui à la promotion de l'emploi en milieu rural. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Mali NA NA	Amassa Afrique verte (Mali)	100000 ⁽²⁷⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Local economic development		No	No	Projet d'Appui à l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et le renforcement de la cohésion sociale dans 6 communes de la région de Sikasso. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Mali NA NA	Fondation Merieux (Mali)	125000 ⁽²⁸⁾	131578,95	125000	131578,95	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Climate change and Health		No	No	LaboMedCamp. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Mali NA NA	Soutien entraide benevolat (Mali)	7000	7368,42	7000	7368,42	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Energy		No	No	Lumière sur Douentza, Diawely et Fombori. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Tunisia NA NA	Association de gestion durable de l'oasis Ras el Ain Nafta (Tunisia)	50000 ⁽²⁹⁾	52631,58	50000	52631,58	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		No	No	Appui aux initiatives économiques et solidaires locales. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Lebanon NA NA	Fair trade Lebanon (Lebanon)	100000 ⁽³⁰⁾	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security		No	No	Renforcement de la sécurité alimentaire au Akkar par l'amélioration des capacités de production des agriculteurs et un meilleur accès à la nourriture pour les communautés vulnérables. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Morocco NA NA	Kane Ya makane (Morocco)	80000 ⁽³¹⁾	84210,53	800000	842105,26	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Education		No	No	Programme éducatif et artistique. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Lebanon, Morocco, Tunisia NA	Aix Marseille Université	40000 ⁽³²⁾	42105,26	40000	42105,26	Disbursed	Bilateral	OOF	Grant	Cross-cutting	Education		Yes	No	Master "Transition des métropoles en coopération en Méditerranée"
	Walking for kids (Cameroon)														
	Ocean Climate Platform														
NA Mediterranean NA	IUCN	75000	78947,37	75000	78947,37	Disbursed	Regional	OOF	Grant	Mitigation			No	No	Study on blue carbon feasibility in the Mediterranean
NA Mediterranean NA	IUCN 2	25000 ⁽³³⁾	26315,79	25000	26315,79	Disbursed	Regional	OOF	Grant	Cross-cutting			No	No	NBS implementation in the Mediterranean based on blue carbon
Madagascar NA NA	Blue Ventures	50000	52631,58	50000	52631,58	Disbursed	Regional	ODA	Grant	Cross-cutting	Forestry		Yes	No	Study on blue carbon feasibility.
Mauritania NA NA	Groupe de recherche et d'échanges technologiques (Mauritania)	100000	105263,16	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Appui à la promotion des services alimentation du nourrisson et jeune enfant. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Mauritania NA NA	EcODEV (Mauritania)	80000	84210,53	80000	84210,53	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		Yes	No	Formation et accompagnement des jeunes pour un entrepreneuriat rural Gorgol Assaba et Nouakchot. This project is comprised in climate co-benefit financings.

Annexes

Mauritania NA NA	Direction generale de la protection civile (Mauritania)	150000	157894,74	150000	157894,74	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation			Yes	No	Coopération dans le domaine de la protection civile.
															This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso	Croix rouges burkinabe et monégasque (B. Faso)	52000	54736,84	100000	105263,16	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		No	No	This project is comprised in climate co-benefit financings.
Burkina Faso	Mission enfance (B. Faso)	36000	37894,74	36000	37894,74	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Energy		No	No	Forage et construction d'une maternité.
															This project is comprised in climate co-benefit financings.
Tunisia	Istituto per la cooperazione universitaria Onlus (Tunisia)	125000	131578,95	125000	131578,95	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Agriculture		No	No	Appui au développement des microentreprises du secteur agro-alimentaire et création d'opportunité d'emploi dans les zones désavantagées.
															This project is comprised in climate co-benefit financings.
Global	Les amis du temps presse	25000	26315,79	25000	26315,79	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	NA		No	No	12ème édition du festival "Cinema for change".
															This project is comprised in climate co-benefit financings.
Lebanon	Fondation Merieux (Lebanon)	125000	131578,95	125000	131578,95	Disbursed	Bilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Health		No	No	Meliban - Centre de santé mère - enfant.
															This project is comprised in climate co-benefit.

Abbreviations: ODA = official development assistance, OOF = other official flows.

Notation keys: NA = not applicable; UA = information not available at the time of reporting; NR = not reported (to indicate the voluntary character of the information).

Note: Where financial support contributes to capacity-building and/or technology development and transfer objectives, information in shaded cells is automatically populated in the relevant CTF table on information on support for technology development and transfer provided under Article 10 of the Paris Agreement (Table III.4) and/or information on capacity-building support provided under Article 11 of the Paris Agreement (Table III.5).

^a Relevant information, in tabular format, on bilateral and regional financial support provided for the previous two reporting years without overlapping with the previous reporting periods.

^b Parties report in a separate table for each year, namely 20XX-3 and 20XX-2, where 20XX is the reporting year.

^c Parties provide the underlying assumptions, definitions and methodologies, as applicable, used to identify and/or report this reporting parameter in the respective section of the BTR.

^d To the extent possible.

^e If "other", Parties should specify this information.

^f The face value and, on a voluntary basis, the grant-equivalent value.

^g Parties report, to the extent possible, the different amounts per financial instrument, if applicable and as available.

^h As available.

ⁱ Report, to the extent possible, information on the project/programme and implementing agency and provide a link to any relevant documentation and as appropriate, support to activities related to averting, minimizing and addressing loss and damage associated with the adverse effects of climate change.

^j The region should be reported if data at the country level are not available.

^k This refers to funding for activities that have both mitigation and adaptation components. Parties report, to the extent possible, the different amounts of components, if applicable and as available.

« The reported financing is not climate specific but contributes to climate action through co-benefits »

TABLE III. 2

Information on financial support provided under Article 9 of the Paris Agreement in year 2022 :^{a, b, c} multilateral channels

Exchange rate used: 0.95

[Back to index](#)

Institution ^c	Amount ^{c, d}												Recipient ^{c, g}	Title of the project, programme, activity or other ^{c, e, h}	Status ^c	Channel ^c	Funding source ^c	Financial instrument ^{c, i}	Type of support ^c	Sector ^{c, g}	Subsector ^{c, g}	Contribution to capacity-building objectives ^{c, e, g}	Contribution to technology development and transfer objectives ^{c, e, g}	Additional information ⁱ
	Inflows ^{c, e}								Outflows ^{c, e}															
	Core/general ^{c, e, f}				Climate-specific ^e				Climate-specific ^e															
	Face value		Grant equivalent		Face value		Grant equivalent		Face value		Grant equivalent													
	Domestic currency	USD	Domestic currency	USD	Domestic currency	USD	Domestic currency	USD	Domestic currency	USD	Domestic currency	USD												
Green Climate Fund	750000	789473,68	750000	789473,68	750000	789473,68	750000	789473,68	NA	NA	NA	NA	NA NA Global	Green climate fund	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	Cross-cutting					
Climate and clean air Coalition	250000	263157,89	250000	263157,89	250000	263157,89	250000	263157,89	NA	NA	NA	NA	NA NA Global	Coalition for climate and clean air	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	Mitigation	Cross-cutting		No	No	
World health organization	70000	73684,21	70000	73684,21					NA	NA	NA	NA	NA -South-eastern Asia,Oceania NA	World health organization (SP B3 Pr. 3.3.1.)	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Climate change and Health		No	No	Global
World health organization	30000	31578,95	30000	31578,95					NA	NA	NA	NA	NA SIDS NA	World health organization (SP B3 Pr 3.3.1)	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Implementation of special WHO action plan on climate change and health in SIDS
UNHCR	30000	31578,95	30000	31578,95					NA	NA	NA	NA	NA NA Global	United Nations High Commissioner for Refugees	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	NA	Cross-cutting		No	No	Programme on the protection of displaced persons in the context of climate change
Institut de la Francophonie pour le développement durable	20000	21052,63	20000	21052,63	20000	21052,63	20000	21052,63	NA	NA	NA	NA	NA Africa,–Latin America and the Caribbean,–Eastern Europe NA	Institut de la Francophonie pour le développement durable	Disbursed	Multilateral	ODA	Grant	Cross-cutting	Cross-cutting		Yes	No	Renforcement des capacités et participation des négociatrices francophones aux conférences climat.
Réseau méditerranéen d'experts sur les changements climatiques et environnementaux	15000	15789,47	15000	15789,47					NA	NA	NA	NA	NA Mediterranean NA	MedECC	Disbursed	Multilateral	OOF	Grant	NA			No	No	

Annexes

World Food Programme	150000	157894,74	150000	157894,74					NA	NA	NA	NA	Niger NA NA	World food programme (Niger)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Fortification de produits alimentaires transformés de consommation courante. This project is comprised in climate co-benefit financings.
World Food Programme	100000	105263,16	100000	105263,16					NA	NA	NA	NA	Senegal NA NA	World food programme (Senegal)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security		No	No	Mise en place de cantines scolaires modèles. This project is comprised in climate co-benefit financings.
World Food Programme	150000	157894,74	150000	157894,74					NA	NA	NA	NA	Burundi NA NA	World food programme (Burundi)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Cross- cutting	Food security		No	No	Amélioration de l'accès à l'éducation à travers les cantines scolaires endogènes (phase III). This project is comprised in climate co-benefit financings.
World Food Programme	200000	210526,32	200000	210526,32					NA	NA	NA	NA	Burundi NA NA	World food programme, UNICEF (Burundi)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Cross- cutting	Food security		No	No	Lutte contre l'insécurité alimentaire et nutritionnelle à travers les achats locaux auprès de petits producteurs et de renforcement de la nutrition et hygiène dans les cantines scolaires. This project is comprised in climate co-benefit financings.
World Food Programme	90000	94736,84	90000	94736,84					NA	NA	NA	NA	Madagascar NA NA	World food programme (Madagascar)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security		No	No	Fortification des aliments de base aux niveaux communautaire et nationale (phase II). This project is comprised in climate co-benefit financings.
World Food Programme	100000	105263,16	100000	105263,16					NA	NA	NA	NA	Burkina Faso NA NA	World food programme (B. Faso)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Appui à la prise en charge de la malnutrition aiguë modérée des femmes enceintes et allaitantes de Manni. This project is comprised in climate co-benefit financings.
Food and Agriculture Organization of the United Nations	110000	115789,47	110000	115789,47					NA	NA	NA	NA	Mali NA NA	Food and Agriculture organization (Mali)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Agriculture		No	No	Appui à l'autonomisation économique des femmes rurales dans le contexte de l'insécurité alimentaire et changements climatiques. Renforcement de la résilience face aux changements climatiques dans la région de Mopti à travers l'appui aux initiatives féminines. This project is comprised in climate co-benefit financings.

Annexes

World Food Programme	100000	105263,16	100000	105263,16					NA	NA	NA	NA	Mauritania NA NA	World food programme (Mauritania)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Climate change and Health		No	No	Appui à l'intervention prolongée de secours et de redressement dans la wilaya du Guidimakha (phase II). This project is comprised climate co-benefit financings.
World Food Programme	100000	105263,16	100000	105263,16					NA	NA	NA	NA	Tunisia NA NA	World food programme (Tunisia)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Adaptation	Food security		No	No	Alimentation scolaire basé sur les achats locaux des groupements de femmes rurales et renforcement de surveillance de la sécurité alimentaire des communautés. This project is comprised climate co-benefit financings.
									NA	NA	NA	NA		World food programme (Morocco)										
United Nations Environment Programme	75000	78947,37	75000	78947,37	75000	78947,37	75000	78947,37	NA	NA	NA	NA	Benin NA NA	United Nations Environmen t Programme (Benin)	Disbursed	Multi- bilateral	ODA	Grant	Mitigation			No	No	Blue carbon credits certification

Abbreviations: ODA = official development assistance, OOF = other official flows.

Notation keys: NA = not applicable; UA = information not available at the time of reporting; NR = not reported (to indicate the voluntary character of the information).

Note: Where financial support contributes to capacity-building and/or technology development and transfer objectives, information in shaded cells is automatically populated in relevant CTF on information on support for technology development and transfer provided under Article 10 of the Paris Agreement (table III.4) and/or information on capacity-building support provided under Article 11 of the Paris Agreement (table III.5).

^a Relevant information, in a tabular format, for the previous two reporting years without overlapping with the previous reporting periods, on financial support provided through multilateral channels.

^b Parties fill in a separate table for each year, namely 20XX-3 and 20XX-2, where 20XX is the reporting year.

^c Parties provide the underlying assumptions, definitions and methodologies, as applicable, used to identify and/or report this reporting parameter in the respective section of the BTR.

^d The face value and, on a voluntary basis, the grant-equivalent value.

^e As applicable.

^f This refers to support to multilateral institutions that Parties cannot specify as being climate-specific.

^g As available.

^h If "other", Parties should specify this information.

ⁱ Parties report, to the extent possible, the different amounts per financial instrument, if applicable and as available.

^j Region should be reported when data at country level is not available.

^k This refers to funding for activities that have both mitigation and adaptation components. Parties report, to the extent possible, the different amounts of components, if applicable and as available.

^l Report, to the extent possible, information on the project/programme and implementing agency and provide a link to any relevant documentation and as appropriate, support to activities related to averting, minimizing and addressing loss and damage associated with the adverse effects of climate change.

« The reported financing is not climate specific but contributes to climate action through co-benefits »

.

3. Informations sur l'aide financière, l'aide au développement et au transfert de technologies et l'aide au renforcement des capacités nécessaires et reçues au titre des articles 9 à 11 de l'accord de Paris

Non applicable

D. ANNEXE 4 : INFORMATIONS RELATIVES A LA PARTICIPATION DE LA PARTIE A DES APPROCHES COOPERATIVES, LE CAS ECHEANT

Monaco ne dispose pas d'informations spécifiques à fournir concernant les informations relatives à la participation de la partie a des approches coopératives.

E. REFERENCES

CCNUCC Décision 6/CP.25, Révision des Directives FCCC pour l'établissement des communications nationales des Parties visées à l'annexe I de la Convention (FCCC/CP/2019/13/Add.1)

CCNUCC Décision 9/CMA.1 Nouvelles directives concernant la communication relative à l'adaptation, notamment intégrée dans la contribution déterminée au niveau national, visée aux paragraphes 10 et 11 de l'article 7 de l'Accord de Paris (FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1).

IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp

Climate Change 2021: The Physical Science Basis Technical Summary
Arias, P.A., N. Bellouin, E. Coppola, R.G. Jones, G. Krinner, J. Marotzke, V. Naik, M.D. Palmer, G.-K. Plattner, J. Rogelj, M. Rojas, J. Sillmann, T. Storelvmo, P.W. Thorne, B. Trewin, K. Achuta Rao, B. Adhikary, R.P. Allan, K. Armour, G. Bala, R. Barimalala, S. Berger, J.G. Canadell, C. Cassou, A. Cherchi, W. Collins, W.D. Collins, S.L. Connors, S. Corti, F. Cruz, F.J. Dentener, C. Dereczynski, A. Di Luca, A. Diongue Niang, F.J. Doblas-Reyes, A. Dosio, H. Douville, F. Engelbrecht, V. Eyring, E. Fischer, P. Forster, B. Fox-Kemper, J.S. Fuglestad, J.C. Fyfe, N.P. Gillett, L. Goldfarb, I. Gorodetskaya, J.M. Gutierrez, R. Hamdi, E. Hawkins, H.T. Hewitt, P. Hope, A.S. Islam, C. Jones, D.S. Kaufman, R.E. Kopp, Y. Kosaka, J. Kossin, S. Krakovska, J.-Y. Lee, J. Li, T. Mauritsen, T.K. Maycock, M. Meinshausen, S.-K. Min, P.M.S. Monteiro, T. Ngo-Duc, F. Otto, I. Pinto, A. Pirani, K. Raghavan, R. Ranasinghe, A.C. Ruane, L. Ruiz, J.-B. Sallée, B.H. Samset, S. Sathyendranath, S.I. Seneviratne, A.A. Sörensson, S. Szopa, I. Takayabu, A.-M. Tréguier, B. van den Hurk, R. Vautard, K. von Schuckmann, S. Zaehle, X. Zhang, and K. Zickfeld, 2021: Technical Summary. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 33–144. doi: 10.1017/9781009157896.002.

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

Chapter 13: Bednar-Friedl, B., R. Biesbroek, D.N. Schmidt, P. Alexander, K.Y. Børsheim, J. Carnicer, E. Georgopoulou, M. Haasnoot, G. Le Cozannet, P. Lionello, O. Lipka, C. Möllmann, V. Muccione, T. Mustonen, D. Piepenburg, and L. Whitmarsh, 2022: Europe. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1817–1927, doi:10.1017/9781009325844.015.

Stratégie Nationale pour la Biodiversité à l'horizon 2030, Direction de l'Environnement, Gouvernement Princier, Principauté de Monaco-2022

Stratégie d'adaptation aux changements climatiques -Diagnostic des vulnérabilités de la Principauté de Monaco aux changements climatiques- Direction de l'Environnement – Equineo - mai 2015

Adaptation aux changements climatiques à l'échelle de la Principauté de Monaco - Dr Camille ROUMIEUX – décembre 2013.

Arbre en ville -Cartographie des ilots de chaleurs urbain -Principauté de Monaco-Direction de l'Environnement-E6-Atelier Paysages/Groupe NEPSN -Etude E6.ACC3903 - 2020

Pérez T., Simonet R., Antonioli A., 2010. Rapport national pour l'identification des propriétés majeures des écosystèmes et l'évaluation de l'état écologique et des pressions sur la biodiversité marine et côtière à Monaco, Contrat CAR/ASP n°58/RAC/SPA_2009, 45 pp.

Le changement climatique – Identification des risques à la côte et Proposition de moyens de protection – Direction des Travaux Publics -Océanide – 2020

Changements climatiques et risques sanitaires en France, ONERC - septembre 2007

Procédés de désalinisation, traitement des eaux pluviales et eaux usées- PROVADEMS – 2022

Loi n° 1.456 du 12 décembre 2017 portant Code de l'environnement. / Journal 8361 / Année 2017 / Journaux / Accueil - Journal de Monaco (gouv.mc)

Ordonnance Souveraine n° 9.071 du 28 janvier 2022 relative à la sécurité des biens et des personnes en cas d'évènements météorologiques majeurs
<https://www.legimonaco.mc/305/legismclois.nsf/ViewTNC/E846007FFED48BCEC12587EC00452C4C!OpenDocument>

Arrêté Ministériel n° 2018-613 du 26 juin 2018 relatif aux caractéristiques thermiques des nouveaux bâtiments, des réhabilitations de bâtiments existants.
<https://www.legimonaco.mc/305/legismclois.nsf/ViewTNC/ECC3D762EDC9C3B6C12582EC0021F664!OpenDocument>

https://interactive.afp.com/features/Demain-quel-climat-sur-le-pas-de-ma-porte_621/city/06088-Nice

<https://www.european-energy-award.org/who-is-taking-part/monaco>

<https://transition-energetique.gouv.mc/BD2M>

<https://extendedmonaco.com/thematique/smart-city/>

SHOM-REFMAR Marégraphes Fontvieille

<https://www.novimet.com/en/accueil-english/>

<https://www.monaco-welcome.mc/fr/actualites/service-d-alerte-monaco-abonnez-vous>

<https://www.allosurf.net/meteo/live/monaco-bouee-fr-98000.html>

<https://service-public-particuliers.gouv.mc/Info-plus/Canicule-precautions-de-saison>

