

BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

ÉDITION 2019



Le mot de l'Observatoire

Le bilan énergétique de la Polynésie française est un outil innovant qui a pour ambition de caractériser la situation énergétique du Fenua. Il permet de suivre les actions menées en matière de lutte contre le changement climatique. Destiné à de multiples acteurs (sphère politique, administrations, secteur privé et plus spécifiquement les acteurs du secteur de l'énergie), cet outil permet également d'orienter leurs prises de décisions sur des sujets tels que la maîtrise de l'énergie, le développement des énergies renouvelables ou encore la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'Observatoire Polynésien de la Polynésie française, créé en 2017 suite un partenariat entre l'ADEME (l'agence de la transition écologique) et le Pays, est à l'origine de cette publication. Chaque année, les données relatives à l'énergie sont collectées, traitées puis synthétisées afin de les restituer à travers une publication accessible à tous. Fruit d'une collaboration entre divers partenaires institutionnels et privés, cet ouvrage constitue le bilan énergétique de l'année 2019.

Par ailleurs, grâce à l'expérience acquise depuis la création de l'Observatoire, la méthodologie du bilan énergétique a été consolidée pour donner l'image la plus exhaustive de la situation énergétique du territoire polynésien. Ainsi certaines données historiques ont évolué à travers les tableaux ou graphiques de cette édition 2019 par rapport aux éditions précédentes.

La Polynésie française, du fait de sa double insularité (isolement et éclatement géographique), est encore dépendante de l'importation d'énergies fossiles pour ses besoins énergétiques. Malgré le développement de moyens de production d'énergies renouvelables (EnR), le taux de pénétration des EnR dans le mix électrique varie entre 25.4% et 31.3% sur la période 2010-2019. Par ailleurs, ce taux diminue depuis 2016, en raison des conditions météorologiques qui impactent sur la production d'hydroélectricité mais également une croissance de la consommation d'électricité qui se traduit par une augmentation de la production d'électricité à partir d'énergies fossiles. Le Pays a pour objectif d'atteindre un taux de pénétration d'EnR de 75% dans le mix électrique d'ici 2030. L'atteinte de cet objectif devra nécessairement passer par la maîtrise de la demande en énergie et le développement des installations de production d'énergies renouvelables, autant à l'échelle du citoyen, que des entreprises privées ou encore du pouvoir public.

Je tiens à remercier l'ensemble des partenaires institutionnels et privés pour leur contribution à la réalisation et à la publication de ce bilan énergétique.

En vous souhaitant une agréable et bonne lecture,



Teiki SYLVESTRE-BARON
Responsable de l'observatoire Polynésien de l'énergie

SOMMAIRE

LE MOT DE L'OBSERVATOIRE	3
SCHÉMA ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE.....	6
TABLEAU DE SYNTHÈSE DES FLUX ÉNERGÉTIQUES.....	7
1. CONTEXTE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE	8
1.1 Contexte géographique.....	10
1.2 Contexte législatif	11
1.3 Contexte énergétique	11
2. APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE.....	12
2.1 Ressources fossiles importées.....	14
2.2 Ressources locales valorisées.....	16
2.3 Consommation d'énergie primaire.....	18
2.4 Dépendance énergétique.....	21
3. PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE.....	22
3.1 Statuts et réseaux de distribution en Polynésie française	24
3.2 Parc de production d'électricité.....	26
3.3 Production d'électricité et consommation d'électricité en Polynésie française	29
3.4 Focus sur les énergies renouvelables dans la production électrique.....	31
3.5 Acheminement de l'électricité	38
3.6 Consommation finale d'électricité.....	40

4. PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID D'ORIGINE RENOUVELABLE..... 42

4.1 Solaire thermique..... 44

4.2 Climatisation par pompage d'eau de mer..... 46

5. CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE (CEF)..... 48

5.1 Transports aériens..... 53

5.2 Transports maritimes..... 54

5.3 Transports routiers..... 55

6. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) 58

6.1 Définitions et méthodologie 60

6.2 Les émissions territoriales de GES 61

6.3 Focus sur les secteurs d'émissions territoriales de GES 63

6.4. L'empreinte carbone de la Polynésie française 67

7. ASPECTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉNERGIE 68

7.1 Intensité énergétique..... 70

7.2 Prix de rachat de l'électricité produite par des particuliers..... 70

7.3 Prix de vente de l'électricité dans les concessions EDT Engie..... 71

7.4 Emplois dans le secteur de l'énergie..... 73

8. MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE..... 74

8.1 Réalisations en faveur de la maîtrise de l'énergie..... 76

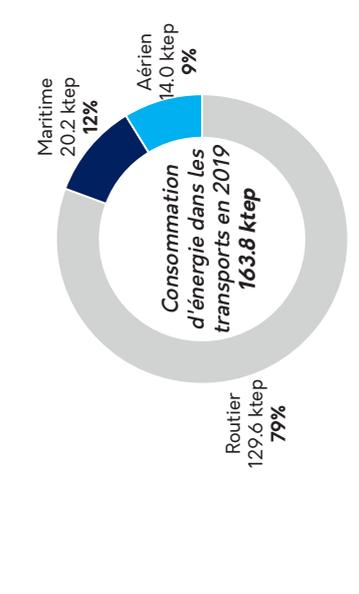
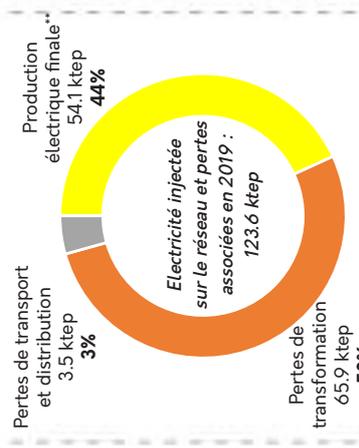
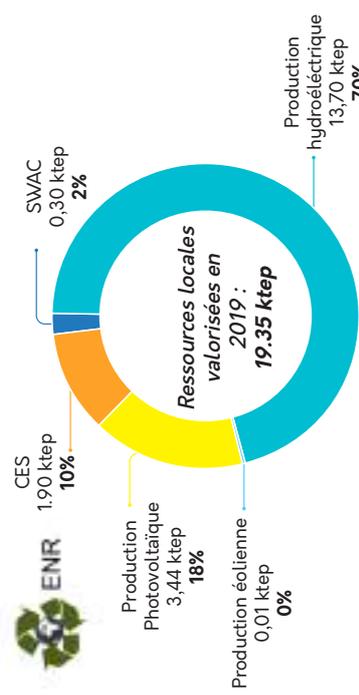
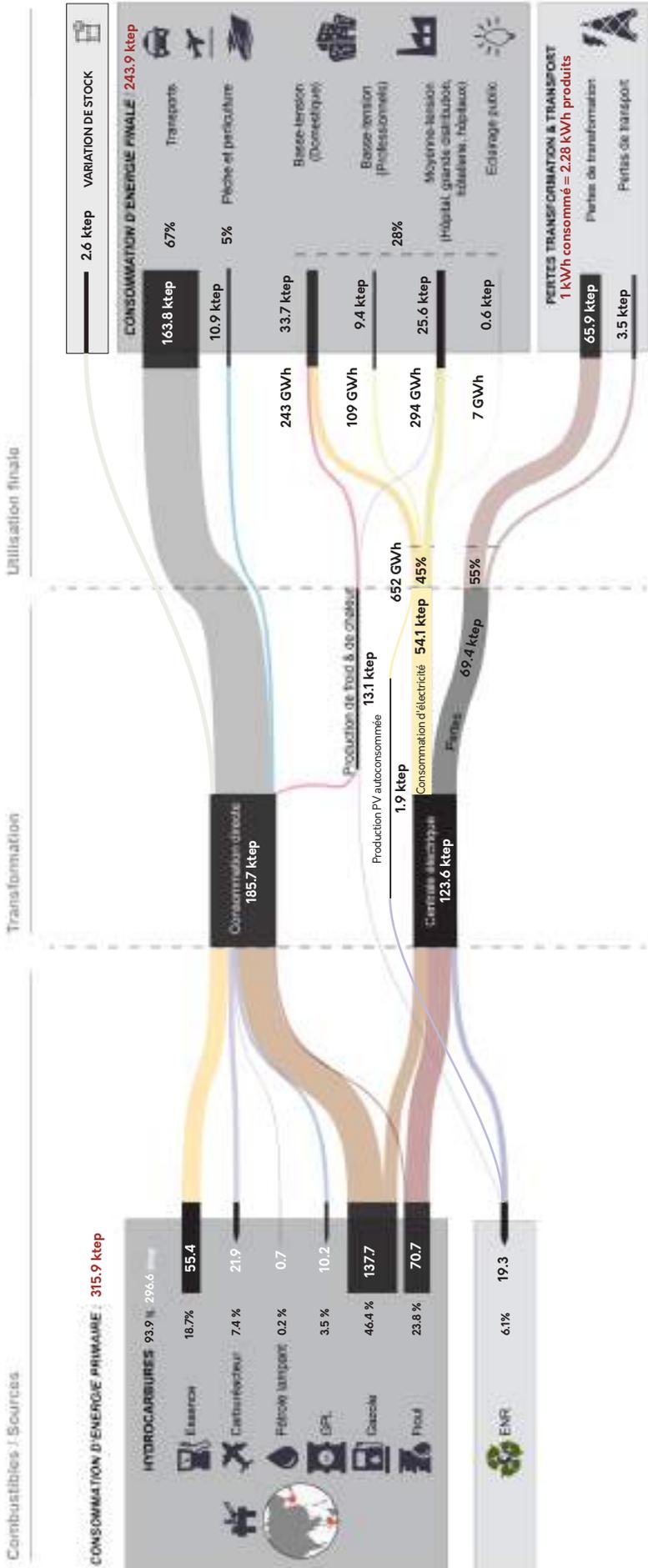
8.2 Plan Climat Energie (PCE) 79

Glossaire et table de conversion..... 80

Crédits, contacts et remerciements 81



Schéma énergétique de La Polynésie française



* un ktep désigne une quantité d'énergie correspondant à la quantité de chaleur obtenue par la combustion parfaite d'une tonne de pétrole.
 ** Ne prend pas en compte la production photovoltaïque autoconsommée

1 tep = 11.63 GWh = 41.868 GJ

Tableau de synthèse des flux énergétiques

Tableau de synthèse des flux énergétiques		Hydrocarbures					Énergies renouvelables						Electricité + Production - consommation	Chaleur et froid	en ktep
		Fioul	Gazole	Essence	Carbu- réacteur	Pétrole lampant	GPL	Hydraulique	PV	CES	Éolien	SWAC			
Production primaire et approvisionnement	Productions locales valorisées							13,7	3,4	1,9	0,01	0,3			19,3
	Ressources importées	70,7	137,7	55,4	21,9	0,7	10,2								296,6
	Total consommation primaire	70,7	137,7	55,4	21,9	0,7	10,2	13,7	3,4	1,9	0	0,3	0	0	315,9
	Variation des stocks	-1,9	5,7	1,5	-7,9	0,0	0,0								-2,6
Total		68,8	143,3	57,0	14,0	0,8	10,2	13,7	3,4	1,9	0,0	0,3	0,0	0,0	313,3
Dépendance énergétique															93,82%
Production secondaire d'énergie	Électricité thermique	-68,8	-39,6										42,4		-65,9
	Électricité hydraulique							-13,7					13,7		0
	Électricité photovoltaïque								-3,4				3,4		0
	Electricité éolienne									-0,01			0,01		0
	CES										-1,9			1,9	0
	SWAC											-0,3		0,3	0
Total		-68,8	-39,6					-13,7	-3,4	-0,01	-1,9	-0,3	56,1	2,2	-69,4
Pertes liées à la distribution d'énergie													-3,5		-3,5
Consommation d'énergie finale	Transport routier		-73,7	-55,9											-129,6
	Transport maritime		-20,2												-20,2
	Transport aérien				-14,0										-14,0
	Pêche et perliculture		-9,8	-1,1											-10,9
	Résidentiel					-1							-20,9		-2,2
	Industrie et tertiaire						-10,2						-34,6		-68,6
	Éclairage public												-0,6		-0,6
Total		0	-103,7	-57,0	-14,0	-1	-10,2	0	0	0	0	0	-56,1	-2,2	-243,9

Principaux chiffres

Sous thèmes	Indicateurs	Unités	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Variation 18/19	
Consommation d'énergie primaire	Consommation d'énergie primaire	ktep	320,01	305,43	293,34	305,99	295,34	307,29	290,91	308,67	319,04	315,93	-1,0%	
	Dépendance énergétique	%	93,68%	94,17%	94,45%	94,56%	93,63%	93,58%	93,33%	93,40%	93,71%	93,82%	0,1%	
	Intensité par habitant	tep/hab	0,93	0,88	0,85	0,85	0,83	0,84	0,87	0,86	0,87	0,87	0,88	0,6%
	Intensité par PIB		NC	54,9	51,7	50,8	48,6	48,0	48,3	46,8	46,1	45,3	-1,6%	
Production d'électricité	Production totale d'électricité	GWh	721,4	685,2	682,9	669,5	671,6	676,2	690,7	680,8	676,4	692,8	2,4%	
	Taux de pénétration des EnR	%	30,0%	27,0%	25,4%	25,4%	28,6%	29,3%	31,3%	31,0%	29,7%	28,8%	-3,2%	
Consommation d'énergie finale	Consommation finale d'énergie	ktep	247,6	234,4	229,3	230,3	225,2	230,7	240,0	238,4	241,7	243,9	0,9%	
	Consommation finale d'électricité	GWh	655,0	624,3	628,2	614,7	621,4	625,6	639,3	637,8	634,0	651,8	2,8%	
	Consommation électrique moyenne par habitant	MWh/hab	2,46	2,33	2,34	2,27	2,28	2,28	2,32	2,31	2,28	2,34	2,5%	
Consommation finale dans les transports	Consommation transports	ktep	167,7	155,0	150,2	150,6	147,1	151,6	162,9	160,8	161,7	163,8	1,3%	
	Part routier	%	75,1%	78,4%	77,5%	77,0%	78,8%	79,0%	80,3%	78,3%	79,6%	79,1%	-0,6%	
	Part maritime	%	12,9%	12,3%	13,4%	14,0%	12,5%	12,4%	11,6%	13,3%	12,0%	12,3%	3,3%	
	Part aérien	%	12,1%	9,2%	9,1%	9,0%	8,7%	8,6%	8,1%	8,4%	8,5%	8,5%	0,8%	
Consommation finale de chaleur et de froid		ktep	12,92	15,26	14,28	16,11	14,89	15,19	12,54	13,05	15,19	13,14	-13,5%	
Émissions de GES	Emissions territoriales de GES	ktCO2e	1157	1113	1111	1111	1085	1105	1143	1138	1152	-	-	
	Part d'électricité	%	31,1%	31,7%	32,5%	32,1%	31,3%	30,8%	29,9%	29,7%	29,3%	-	-	
	Part transport	%	45,1%	43,3%	42,0%	42,1%	42,1%	42,6%	44,3%	43,9%	43,6%	-	-	
	Ration CO ₂ /hab	tCO ₂ /hab	4,35	4,16	4,13	4,11	3,99	4,04	4,15	4,12	4,15	-	-	
	Facteur d'émission d'électricité	gCO ₂ /kWh	499,0	514,5	529,6	533,3	506,5	504,5	495,9	497,3	498,0	504,3	1,3%	
Aspects économiques de l'énergie	Prix moyen essence	FCFP	144	160	176	178	178	157	129	128	131	142	8,5%	
	Prix moyen gazole	FCFP	142	142	142	142	142	142	142	147	147	147	0,0%	
	Prix moyen gaz	FCFP	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	2 899	0,0%	
	Nombre d'emplois	unité	1193	1 218	1193	1282	1 148	1282	1 347	1 333	1 410	1 432	1,6%	

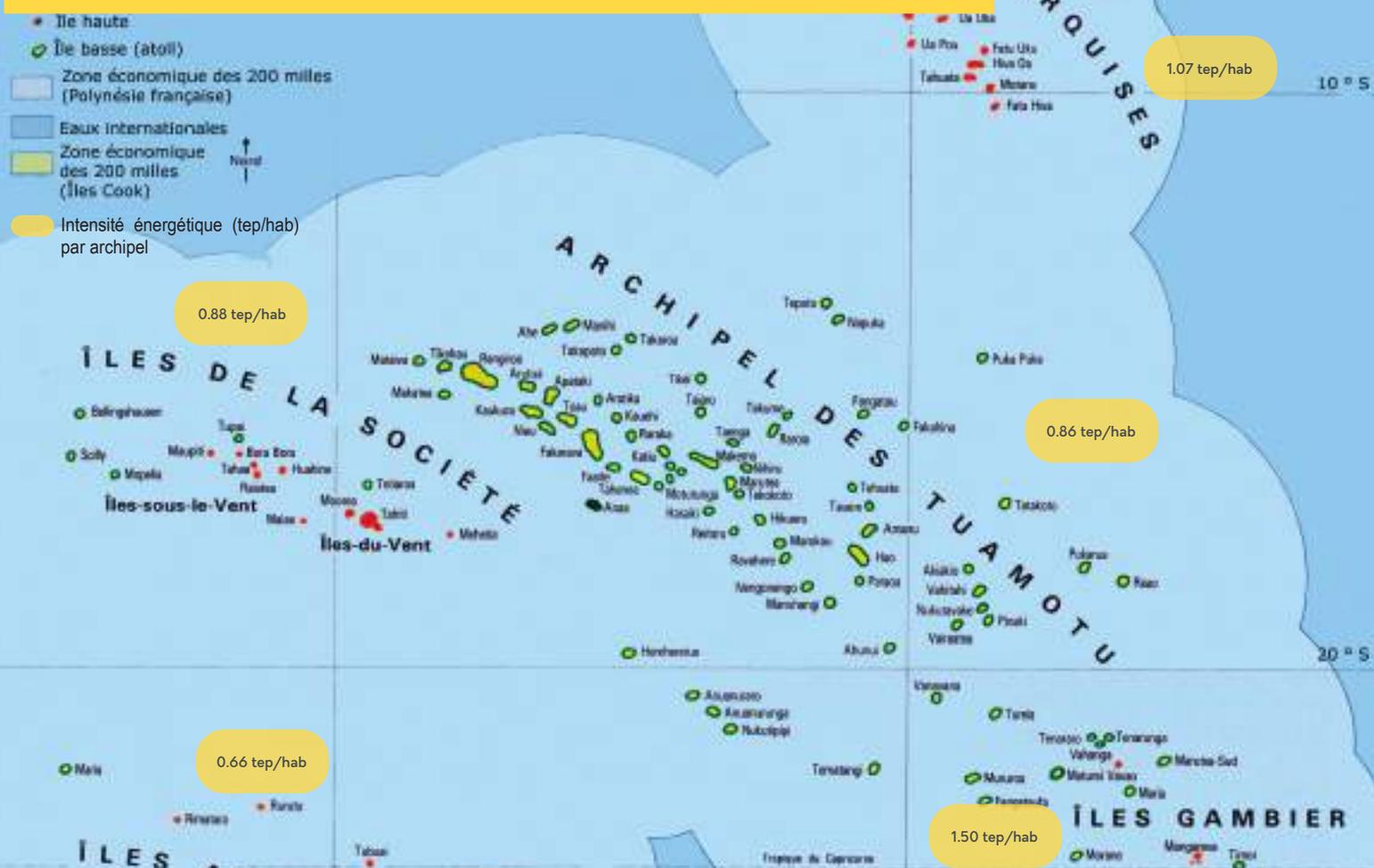


CONTEXTE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE





1.1 Contexte géographique de la Polynésie française



Située dans le Sud de l'océan Pacifique, la Polynésie française s'étend sur une superficie de **2,5 millions de km²** (comparable à celle de l'Europe). Elle compte **118 îles** (34 îles hautes et 84 atolls) dont la surface émergée ne représente qu'une superficie de **3 521 km²**. En 2017, d'après le recensement* de la population, **275 918 habitants** se répartissent sur 76 îles et atolls qui sont regroupés en 5 archipels :

- **L'archipel de la Société**, au centre-ouest, regroupe 242 726 habitants répartis sur 14 îles et atolls d'une superficie totale de 1 608 km². La majorité de la population (210 831 habitants) se situe dans les îles du Vent (sur Tahiti et Moorea)

- **L'archipel des Tuamotu**, au centre, est formé par 76 atolls coralliens d'une superficie totale de 780 km². Il regroupe 15 450 habitants.

- **L'archipel des Gambier**, au sud-est, fait partie de la même subdivision administrative que les Tuamotu. Il se compose de

9 îles et atolls d'une superficie de 75 km². Il regroupe 1 431 habitants principalement installés sur Mangareva.

- **L'archipel des Marquises**, au nord-est, regroupe 9 346 habitants répartis sur 6 des 13 îles que comporte l'archipel. Sa superficie est de 1 056 km².

- **L'archipel des Australes**, au sud, regroupe 6 îles d'une superficie de 145 km² et une population de 6 965 habitants.

La Polynésie française se caractérise par sa double insularité, du fait de son isolement et son éclatement géographique qui génèrent de forts enjeux en matière de politique énergétique. L'éclatement géographique des 118 îles et atolls qui la constituent impose de penser la politique énergétique, les transports principalement et la production électrique dans une moindre mesure, non pas seulement à l'échelle du territoire, mais aussi à l'échelle des îles, tant en matière d'approvisionnement,

que de moyens de production et de consommation énergétique.

En 2019, d'après l'Institut de la Statistique de la Polynésie française, la population au 31 décembre est estimée à 278 434 habitants répartis sur l'ensemble du territoire.

Cette hétérogénéité dans la distribution spatiale de la population fait de Tahiti le principal centre de consommation énergétique, de production électrique, mais aussi le principal point d'approvisionnement énergétique de la Polynésie française.

Le tourisme joue également un rôle sur la facture énergétique de la Polynésie française. Les îles de Bora Bora et Moorea, dont la fréquentation touristique est en augmentation constante depuis plusieurs années, font figure d'îles énergivores avec une production et consommation d'énergie croissantes.

* Étude réalisée par l'Institut de la Statistique de la Polynésie Française (ISPF)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Population (au 31 décembre)	265 822	267 456	268 851	270 582	272 302	273 786	275 355	276 289	277 445	278 434
Taux de croissance	0,7%	0,6%	0,5%	0,6%	0,6%	0,5%	0,6%	0,3%	0,4%	0,4%
PIB (en Mrd FCFP)	NC	509	529	541	553	573	593	608	626	642
PIB/Hab (en M FCFP)	NC	1,90	1,97	2,00	2,03	2,09	2,15	2,20	2,26	2,31
Taux de croissance	NC	3,23%	3,9%	2,3%	2,2%	3,6%	3,5%	2,5%	3,0%	2,6%
Consommation finale (ktep)	246,8	233,2	228,7	230,1	224,8	229,9	240,4	239,0	242,2	243,9
Intensité énergétique (tep/hab)	0,93	0,87	0,85	0,85	0,83	0,84	0,87	0,86	0,87	0,88
	NC	54,7	51,6	50,8	48,5	47,9	48,4	46,9	46,2	45,3

Figure 1 - La Polynésie française en chiffres

Sources : Comptes économiques - IEOM - ISPF

1.2 Contexte législatif

La Polynésie française est une collectivité d'Outre-mer dont l'autonomie est régie par la Loi organique n° 2004-192 du 27 février 2004 portant statut d'autonomie de la Polynésie française. La principale modalité de fonctionnement de ce statut d'autonomie consiste à confier une compétence de droit commun à la Polynésie française, l'Etat et les communes conservant une compétence d'attribution.

Récemment, la Loi organique n° 2019-706 du 5 juillet 2019 a apporté des modifications à ce statut, avec notamment la possibilité pour les communes de transférer à la Polynésie française la compétence en matière de production et distribution d'électricité avec l'accord préalable de l'Assemblée de la Polynésie française.

Le code de l'énergie a été adopté en juillet 2019 par l'Assemblée de la Polynésie française, et confirme un des objectifs du Plan de transition énergétique (PTE 2015-2030) d'atteindre 75% d'énergie renouvelable dans la production d'électricité en 2030. Au travers de ce code, le gouvernement a l'ambition de réduire la dépendance énergétique de la Polynésie française, d'alléger la facture énergétique des Polynésiens, d'améliorer l'efficacité des modes de production ou

encore de diminuer leur empreinte carbone sur l'environnement. Ce code s'articule selon l'architecture suivante :

Titre I : principes généraux de la politique en matière d'énergie

Titre II : l'organisation du secteur de l'énergie

Titre III : la production d'électricité

Titre IV : le transport et la distribution d'électricité

Titre V : dispositions fiscales, douanières et tarifaires en matière d'électricité

Titre VI : produits pétroliers

Les titres I et II ont été adoptés par la loi de pays n°2019-27 du 26 août 2019 instituant un code de l'énergie de la Polynésie française. Ce texte clarifie l'organisation et la régularisation du secteur. Les titres III et IV sont actuellement en cours d'élaboration.

De plus, l'arrêté n° 2244 CM du 3 octobre 2019 a modifié l'arrêté n° 994 CM du 2 juillet 2014 relatif aux modalités de présentation des dossiers à la procédure de consultation de la commission de l'énergie. Les pièces constitutives des dossiers ont été précisées en annexe 1 de cet acte.

1.3 Contexte énergétique

La Polynésie française, comme la plupart des pays insulaires, présente **une forte dépendance aux importations d'hydrocarbures**. En 2019, 93,8% de la consommation d'énergie primaire de la Polynésie française provenait de l'importation liée aux différents dérivés du pétrole.

L'évolution démographique de la Polynésie suit une croissance relativement constante avec un taux de croissance annuel de 0,5% en moyenne depuis 2010. Cette croissance démographique associée à un phénomène de décohabitation des foyers tendent à accroître la demande en énergie. Par ailleurs l'évolution du prix des hydrocarbures se répercute directement dans la structure de prix des carburants et a fortiori de l'électricité.

Ces éléments conjoncturels additionnés au contexte polynésien constituent un facteur de vulnérabilité pour les territoires.

En 2019,

93,8%

de la consommation d'énergie primaire de la Polynésie française provenait de l'importation des différents dérivés du pétrole



APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

3



2

APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE SE BASE SUR :

1. Des importations d'énergies fossiles depuis Singapour et dans une moindre mesure de la Corée du Sud et de l'Australie.
2. Des ressources locales valorisées produites en Polynésie française (énergies renouvelables).
3. Des variations du stock d'hydrocarbures sur Tahiti;

Ces trois sources d'approvisionnement permettent de quantifier la consommation d'énergie primaire de la Polynésie française, c'est-à-dire la consommation des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. En Polynésie française, elle correspond à la somme des hydrocarbures importés (fioul, gazole, essence sans plomb, GPL, pétrole lampant et carburéacteur) et des énergies renouvelables produites (hydraulique, solaire, éolienne, hydrolienne, coprah et SWAC*). **Le rapport entre les ressources locales valorisées et l'ensemble des énergies primaires permet de définir le taux d'indépendance énergétique.**



Installations de stockage d'hydrocarbures de Motu Uta (© Matarai - SDGPL)

À SAVOIR La tonne équivalent pétrole (tep) correspond à l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen. Cette unité permet de comparer le pouvoir énergétique des hydrocarbures à celui du pétrole moyen. Le tableau de conversion utilisé est disponible en fin d'ouvrage.

*Voir glossaire en fin d'ouvrage

2.1. Ressources fossiles importées

En 2019, 353 millions de litres d'hydrocarbures soit l'équivalent de 297 ktep ont été importés en Polynésie française. **Le gazole est le principal hydrocarbure importé (46.4% en 2019)** puisqu'il est majoritairement utilisé dans les transports routiers et maritimes et pour la production d'électricité pour les îles.

Les importations de fioul représentent 23.8% des importations totales et sont majoritairement dédiées à la production d'électricité sur Tahiti. Suivent les importations d'essence sans plomb, à destination des transports routiers (18.7%), les carburéacteurs (7.4%) à destination des transports aériens inter-îles, et enfin le GPL et le pétrole lampant majoritairement à destination de production de chaleur.

À noter que le secteur aérien international et le soutage maritime international ne sont pas pris en compte dans le périmètre de ce bilan énergétique. Leurs consommations respectives ne sont donc pas comptabilisées, tout comme la consommation d'essence d'aviation, à destination de l'aviation légère, qui représente une minorité par rapport au volume d'hydrocarbures importés.

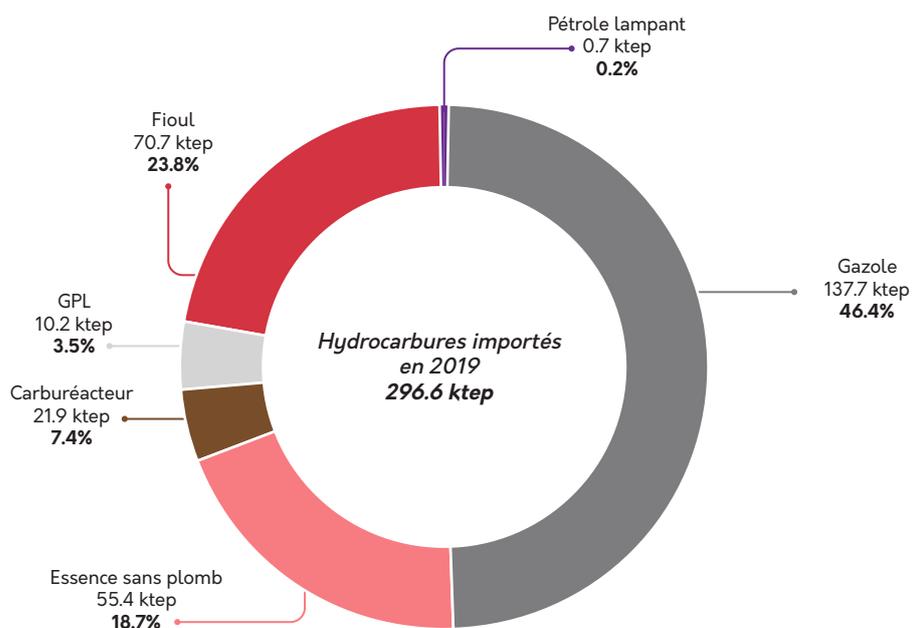


Figure 2 - Importations d'énergie en Polynésie française en 2019

Sources : ISPF

Après 3 années (2016-2018), l'importation d'hydrocarbures a suivi une croissance de 11% sur cette période, on peut observer une stabilisation de l'approvisionnement en combustibles d'origine fossile entre 2018 et 2019. Le recours au stock d'hydrocarbures permet également de réduire les importations d'hydrocarbures.

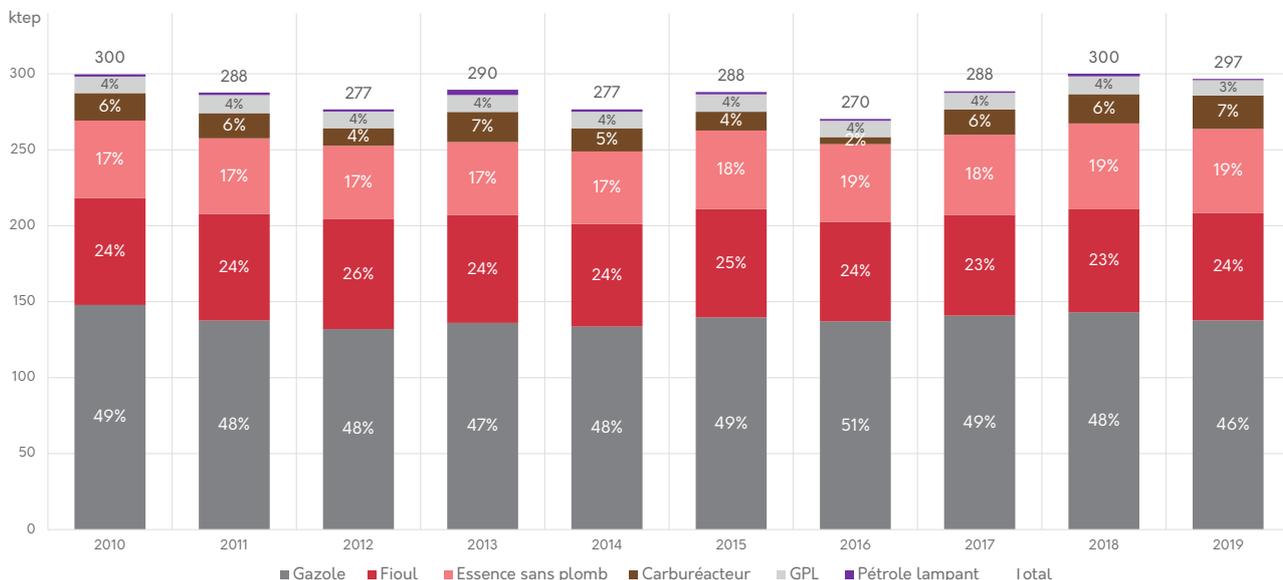


Figure 3 - Variations des importations d'hydrocarbures de 2010 à 2019

Sources : ISPF

En moyenne entre 2010 et 2019, les volumes importés atteignent 287 ktep et sont sensiblement stables d'une année à l'autre. On remarque également que la répartition des importations d'hydrocarbures varie peu sur cette période. On note toutefois une inflexion des importations de gazole au profit des importations de fioul et de carburéacteur entre 2017 et 2019.

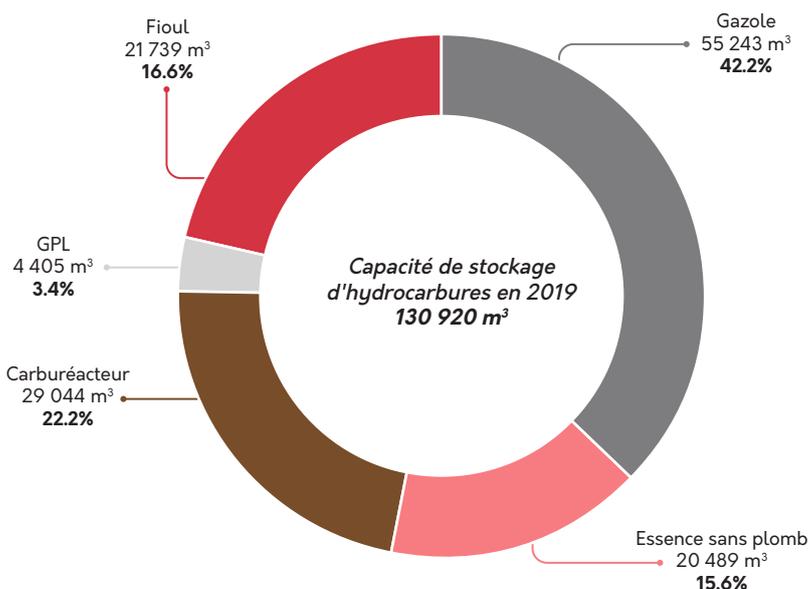


Figure 4 - Capacité de stockage d'hydrocarbures en 2019

Sources : SOMSTAT - SPDH - STTE - STDP - STDS - SDGPL

2019

Le gazole, l'essence sans plomb, le fioul et le carburéacteur sont les principaux hydrocarbures stockés.

En 2019, les capacités de stockage de la Polynésie française s'élevaient à 130 920 m³ dont la majeure partie est dévolue, pour des raisons de stocks stratégiques (prévus par le décret n°95-597 du 6 Mai 1995), aux stockages du gazole, de l'essence sans plomb, du fioul et des carburéacteurs. L'année 2016 aura été marquée par un usage accru des stocks de gazole, d'essence et de carburéacteurs. On peut noter une importante diminution de hauteur de 23% de la capacité de stockage du fioul entre 2018 et 2019. Cela s'explique du fait que les pétroliers ont d'ores et déjà anticipé la nouvelle réglementation internationale dans le domaine du transport maritime interdisant l'utilisation de fioul à teneur en soufre de plus de 0.5%, dans le but de réduire les émissions d'oxydes de soufre (SOx).

2

APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DE LA POLYNÉSIE FRANÇAISE

2.1. Ressources fossiles importées (suite)

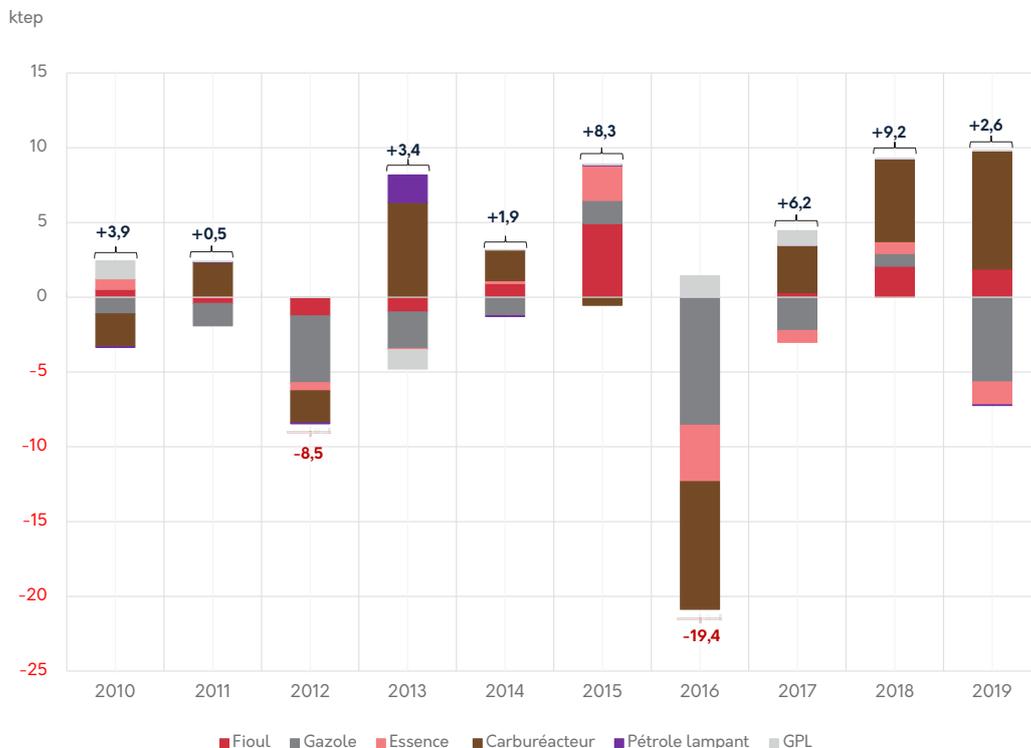


Figure 5 - Variations du stock d'hydrocarbures de 2010 à 2019

Sources : ISPF - DGAE

Concernant la variation du stock d'hydrocarbures, la méthodologie de l'Observatoire Polynésien de l'Énergie a été modifiée par rapport aux bilans précédents.

Les variations de stock sont maintenant déduites à partir des données d'importations des hydrocarbures issues de l'ISPF et des données de consommations issues de la DGAE (Direction Générale des Affaires Économiques).

Les variations des quantités importées, d'une année à l'autre, ne doivent pas être interprétées comme une variation de la consommation, car elles résultent en grande partie des modalités d'approvisionnement et en particulier des dates d'arrivées des navires pétroliers et du recours aux stocks d'hydrocarbures également.

2.2. Ressources locales valorisées

En 2019, les ressources locales de la Polynésie française ont été valorisées à hauteur de 19.3 ktep. Ces ressources sont destinées principalement à la production électrique ainsi qu'à la production de chaleur et de froid. Il s'agit principalement de la production d'énergies renouvelables issues des centrales hydroélectriques, des installations photovoltaïques pour la production d'électricité mais également des chauffe-eaux solaires (CES) ou du système de SWAC (Sea Water Air Conditioning) pour la production de chaleur et de froid. On notera toutefois une légère baisse de la production d'hydroélectricité entre 2018 et 2019 qui est pratiquement compensée par l'augmentation de la production photovoltaïque sur la même période.



Installation hydroélectrique de la Titaaviri

(© Tim Mc Kenna - Marama Nui)

L'exploitation du gisement hydroélectrique a permis de produire 159 GWh (13.7 ktep), soit 70.8 % de l'ensemble des ressources locales valorisées. Sur Tahiti, le parc hydraulique est composé de 15 barrages et 18 centrales soit une puissance de 48.2 MW. L'énergie hydroélectrique est la principale ressource locale valorisée sur le territoire polynésien.

La production photovoltaïque en 2019 représente environ 40 GWh, soit 17.8 % de la production d'énergie locale valorisée. Le reste est partagé entre les CES (9.8 %), le SWAC de Tetiaroa (1.6 %) et la production éolienne (0.03%).

Entre 2010 et 2019, la production d'énergie à partir des ressources locales valorisées représente une moyenne annuelle de 19.35 ktep.

Sans égaler l'année exceptionnelle de 2010 où la production hydroélectrique avait atteint 18.2 ktep, ces 4 dernières années font partie des meilleures années en matière de production d'énergie locale grâce à une croissance des capacités de production. La production photovoltaïque en 2019 représente 17.8 % de la production d'énergie renouvelable contre seulement 2.0% en 2010, passant de 0.4 ktep à 3.4 ktep. L'eau chaude sanitaire produite par les CES a elle aussi suivi une progression constante pour atteindre aujourd'hui 9.8 % de la production d'énergie locale valorisée contre 7.6% en 2010.

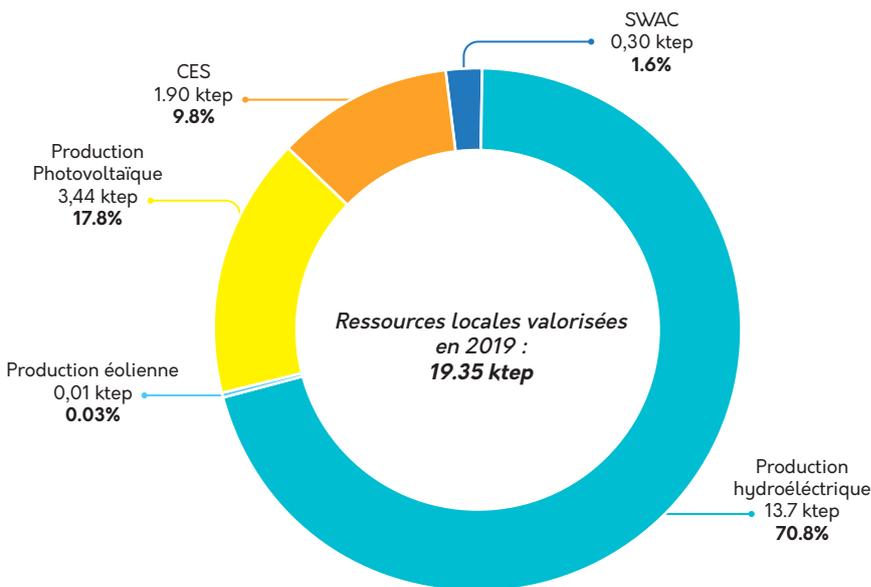
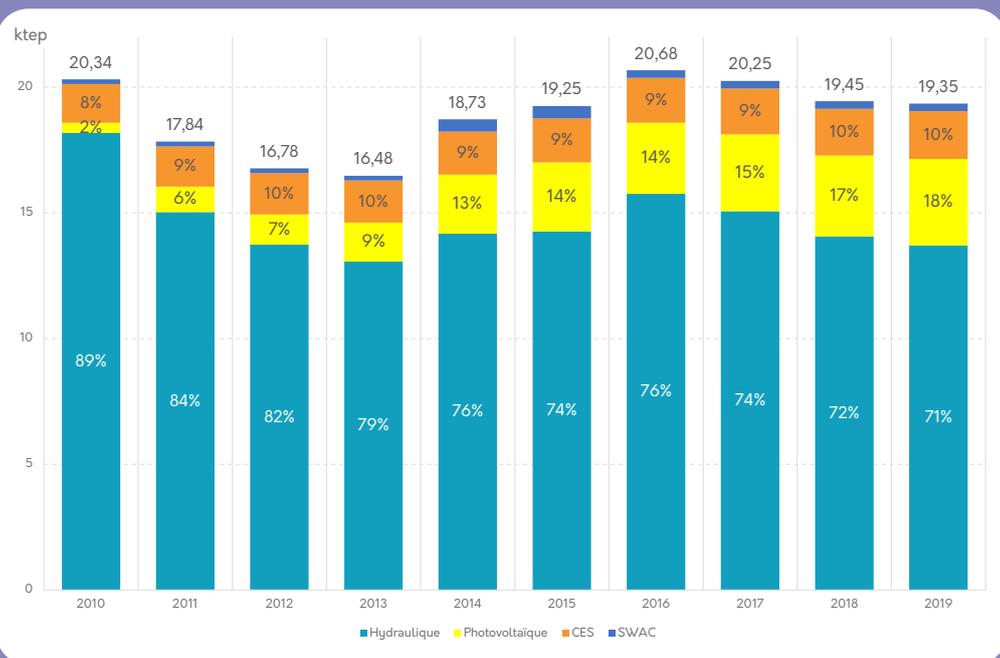


Figure 6 - Les ressources locales valorisées en Polynésie française en 2019

Sources : EDT Engie - Marama Nui - Installateurs PV et éoliens - Airaro - OPE

La diversification des moyens de production permet ainsi de stabiliser la production des ressources locales valorisées qui dépend encore en grande partie de l'évolution de la production hydroélectrique qui est à la baisse depuis 2016.

La production photovoltaïque en 2019 représente 17.8 % de la production d'énergie renouvelable contre 2.0% en 2010.



NB : Les données concernant la production photovoltaïque¹ et les CES diffèrent des bilans énergétiques précédents car la méthodologie a évolué. Concernant l'eau chaude solaire, les données de l'ISPF fournissent le nombre de CES, lequel est multiplié par un coefficient pour déterminer la consommation électrique substituée dans le mix électrique.

Figure 7 - Variation de la production énergétique à partir des ressources locales depuis 2010

Sources : EDT Engie - Marama Nui - Installateurs PV et éoliens - Airaro - OPE

¹Pour la production photovoltaïque, la nouvelle méthodologie considérée à partir de l'édition 2019 a été rétroactivement appliquée pour toutes les années depuis 2010.

2.3. Consommation d'énergie primaire

En 2019, la consommation d'énergie primaire en Polynésie française atteint **315.9 ktep**. Elle représente l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. En Polynésie française, ce sont principalement le pétrole brut, et ses dérivés, l'énergie hydraulique, et le rayonnement solaire. On remarque sur la figure ci-dessous, la prépondérance des énergies fossiles dans la consommation d'énergie primaire (93.8%)

Le taux de pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique de la Polynésie française reste assez faible en 2019, il est de 6.1%.

De plus, la ventilation de la consommation d'énergie primaire suit la même répartition que celle des hydrocarbures importés. Le gazole représente la plus grande part de la consommation énergétique en Polynésie française, notamment dû aux transports et à la production d'électricité dans les îles. S'en suivent le fioul (22.4%) à destination de la production d'électricité sur Tahiti et l'essence sans plomb (17.5%) à destination des transports.

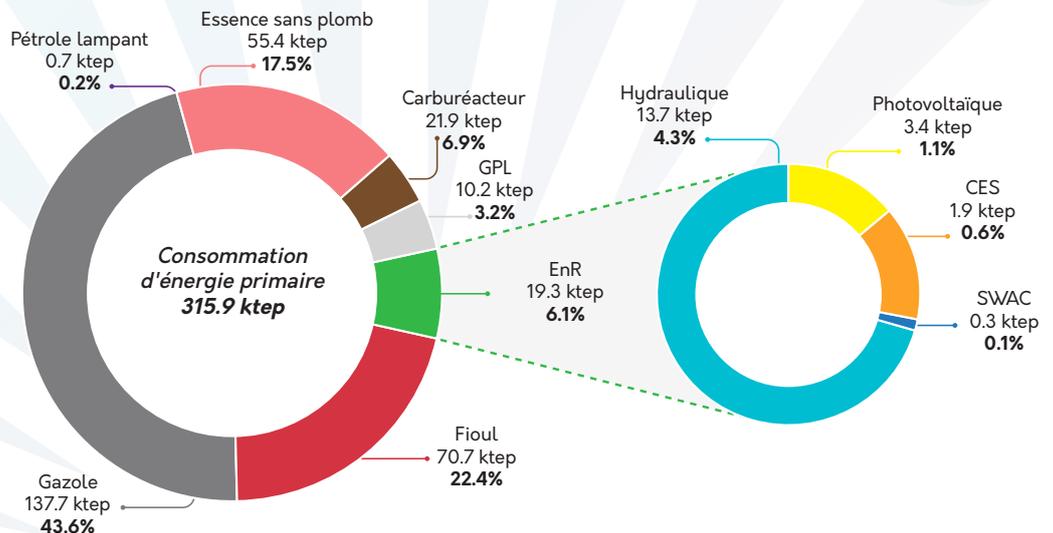


Figure 8 - Ventilation de la consommation d'énergie primaire en 2019

Sources : ISPF - EDT Engie - Marama Nui - Installateurs PV

Airaro - OPE

NB : Suite à un changement de méthodologie prenant en compte l'évolution de la masse volumique des hydrocarbures au fil des années, certaines données historiques sur la période 2010-2018 ont évolué par rapport aux bilans énergétiques précédents.

Consommation d'énergie primaire (en ktep)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fioul	70,43	70,27	72,45	70,90	67,53	71,21	65,45	66,29	67,78	70,65
Gazole	147,83	137,56	131,91	136,06	133,62	139,72	137,15	140,86	143,10	137,68
Essence	51,00	49,68	48,29	48,14	47,79	51,80	51,09	52,67	56,40	55,41
Carburacteur	18,01	16,59	11,52	19,81	15,00	12,28	4,67	16,68	19,26	21,93
Pétrole lampant	1,53	1,55	1,45	3,46	1,57	1,52	1,13	0,96	0,86	0,74
GPL	10,87	11,94	10,94	11,14	11,10	11,50	10,75	10,96	12,18	10,17
Sous-total fossile	299,67	287,59	276,56	289,51	276,62	288,03	270,23	288,42	299,59	296,58
Eolienne	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Hydraulique	18,18	15,03	13,73	13,06	14,17	14,27	15,76	15,06	14,06	13,70
Photovoltaïque	0,40	1,02	1,20	1,55	2,35	2,74	2,83	3,06	3,21	3,44
CES	1,54	1,60	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,82	1,86	1,90
SWAC	0,19	0,19	0,19	0,19	0,49	0,49	0,30	0,30	0,30	0,30
Sous-total EnR	20,34	17,84	16,78	16,48	18,73	19,25	20,68	20,25	19,45	19,35
Total	320,01	305,43	293,34	305,99	295,34	307,29	290,91	308,67	319,04	315,93

Figure 9 - Évolution de la consommation d'énergie primaire de 2010 à 2019

Sources : EDT Engie - Marama Nui - Installateurs PV et éoliens - Airaro - OPE

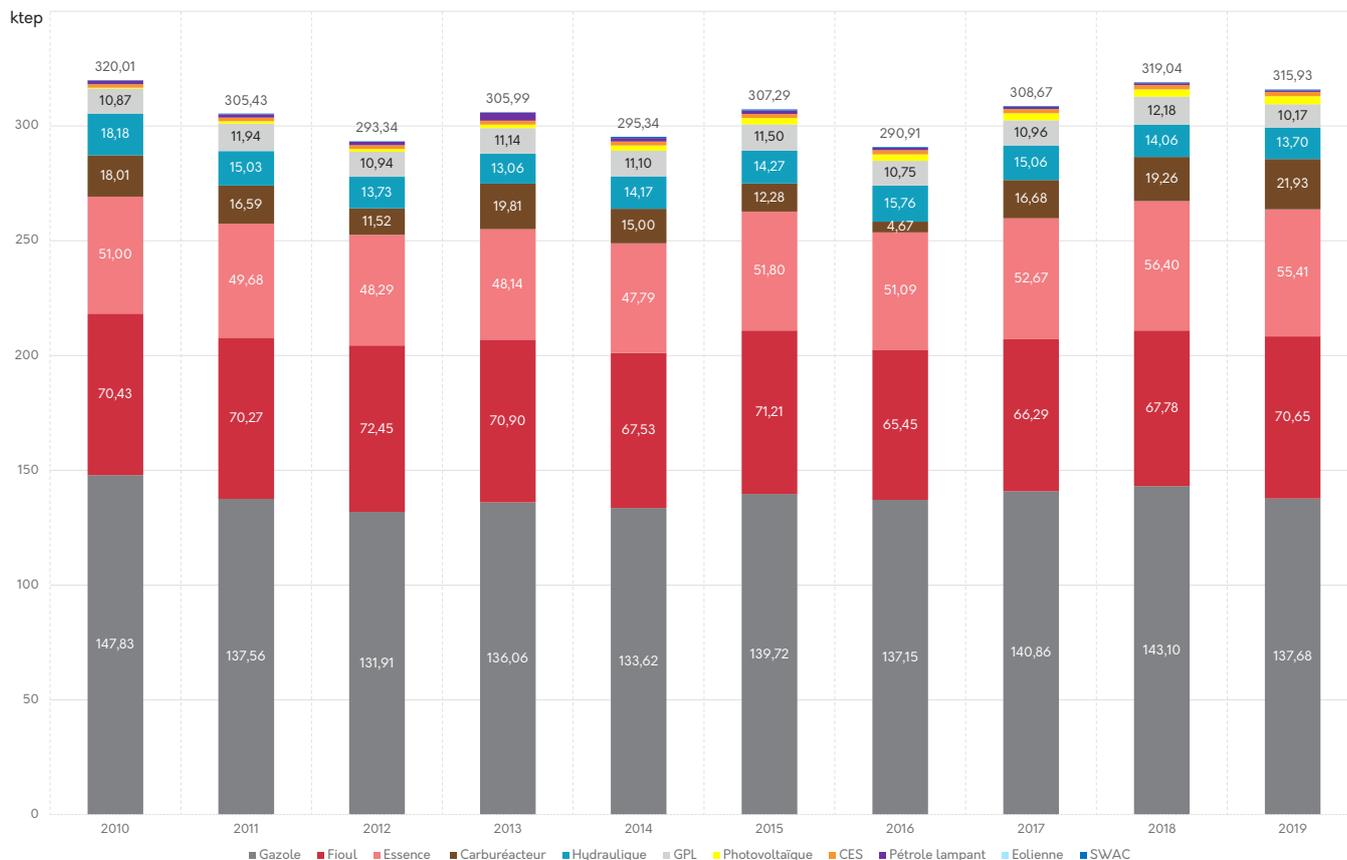


Figure 10 - Variation et ventilation de la consommation d'énergie primaire depuis 2010

Sources : EDT Engie - Marama Nui - Installateurs PV et éoliens - Airaro - OPE

Concernant la tendance pluriannuelle, après avoir connu une croissance de 9.6% sur la période 2016-2018, **la consommation d'énergie primaire connaît une diminution de 0.9 % entre 2018 et 2019**. On constate également une diminution légère de **la consommation de gazole (-3.8%) et d'essence sans plomb (-1.8%) au profit de fioul (+4.2%) liées à la production d'électricité sur l'île de Tahiti**. Au cours de la dernière décennie, la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire est sensiblement la même avec un taux de pénétration moyen de 6.2%.

En 2016, les ressources locales valorisées ont permis d'obtenir un le taux de pénétration le plus important avec 7.1%. Cela est dû à une bonne production d'énergie hydraulique (la 2^e meilleure année de production, avec 15.8 ktep) et une importation d'hydrocarbures (270 ktep) relativement faible par rapport aux autres années. Enfin on peut noter la progression significative de la production solaire, avec le développement de technologies comme les panneaux photovoltaïques ou les chauffe-eaux solaires sur le territoire depuis 2010.



Pompes à essence

(© Julien Pithois)

Malgré une légère diminution de la consommation d'énergie primaire entre 2018 et 2019 et sans compter l'année 2010, la consommation d'énergie primaire est répartie à la hausse ces trois dernières années. Cela peut s'expliquer par des importations importantes d'hydrocarbures liées à une augmentation de la consommation depuis 2017. En 2019, la consommation est répartie majoritairement entre les trans-

ports et la production d'électricité. **Avec 164 ktep, les transports (routiers, maritimes et aériens) représentent à eux seuls 52% du total de la consommation d'énergie primaire en 2019.** La production d'électricité représente une part de 40%, tandis que la production de chaleur et de froid (CES, SWAC, GPL et pétrole lampant) et les activités de pêche et de perliculture sont minoritaires.

2.3. Consommation d'énergie primaire (suite)

Bien que les parts respectives de ces 3 derniers secteurs soient stables depuis 2010, on note une augmentation significative de la part des transports dans la consommation d'énergie primaire depuis 2016, année à partir de laquelle les transports ont dépassé continuellement le seuil de 50% de la consommation d'énergie primaire. Cette augmentation est en corrélation avec une croissance importante du nombre de véhicules en Polynésie depuis 2016. Entre 2016 et 2017, le nombre de nouvelles immatriculations de véhicules est passé de 7293 à 10 078, une augmentation notable qui peut expliquer en partie l'augmentation de la consommation d'hydrocarbures. Par ailleurs, le nombre de nouvelles immatriculations de véhicules ne cesse d'augmenter depuis 2016.

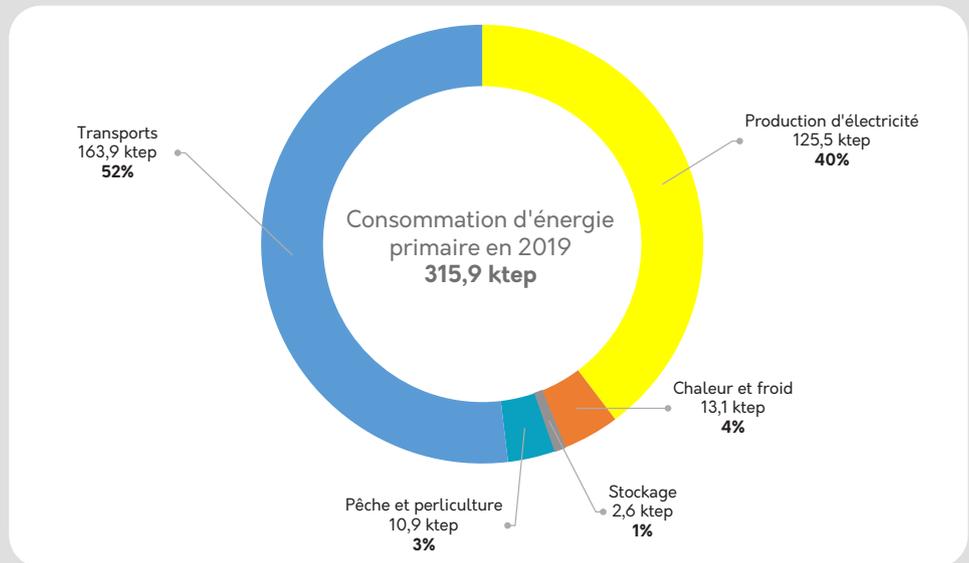


Figure 11 - Destination de la consommation d'énergie primaire en 2019

Sources : DGAE, ISPF



Transport routier Papeete

(© Julien Pithois)

2.4. Dépendance énergétique

Taux de dépendance énergétique	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Polynésie française	93,7%	94,2%	94,5%	94,6%	93,6%	93,6%	93,3%	93,4%	93,7%	93,8%

Figure 12 - Évolution de la dépendance énergétique depuis 2010

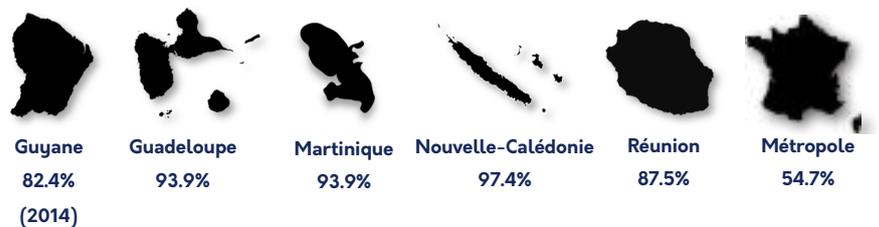
Sources : ISPF, EDT Engie, Marama Nui, Installateurs PV, Airaro et OPE

Le taux de dépendance énergétique indique la part d'énergie qu'un pays doit importer pour sa consommation d'énergie primaire. Il s'obtient en faisant le rapport entre les importations d'énergies primaires et le total des énergies primaires disponibles sur le territoire (en ne tenant pas compte de la variation de stock d'hydrocarbures).

En 2019, le taux de dépendance énergétique de la Polynésie française atteint 93,8%. Cette valeur est calculée sur la base de la part de produits pétroliers importés sur l'ensemble du territoire polynésien pour ses besoins.

Depuis 2016, on peut noter une légère augmentation de la dépendance énergétique de la Polynésie française aux produits fossiles. Cela peut s'expliquer par une augmentation de la consommation d'énergie qui se traduit par une augmentation de l'importation des ressources fossiles.

Comparativement aux autres régions d'Outre-mer françaises, la Polynésie française présente une forte dépendance énergétique. Selon la région et le mode de consommation propre à chacune, le potentiel énergétique est différent. En Nouvelle-Calédonie, par exemple, le taux de dépendance énergétique atteint 97,4% en 2019, ce qui peut s'expliquer par la forte présence, sur ce territoire, de l'industrie métallurgique qui est très énergivore. La Guyane, quant à elle, a un taux de dépendance relativement plus faible par rapport aux autres régions grâce à une production d'origines hydraulique et photovoltaïque importante.



Ressources locales	Guyane	Guadeloupe	Martinique	Nouvelle-Calédonie	Réunion	Polynésie française
Hydraulique	1			1	2	1
Photovoltaïque	2	1	1			2
Eolien						
Solaire thermique						
Bagasse					1	
Biogaz						
Déchets ménagers			2			
Géothermie		2				
Bois énergie						
SWAC						

Figure 13 - Taux de dépendance énergétique en 2019 dans les régions d'Outre-mer et en Métropole et ressources locales présentes dans chaque région

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - HORIZONREUNION - CGDD

Les ouvrages hydrauliques de la Polynésie française permettent d'atteindre une indépendance énergétique similaire à celle de la Martinique qui ne dispose pourtant pas de ce type d'infrastructures. Cela peut être un indicateur

du potentiel inexploité des ressources locales dans la production d'énergie, notamment dans le photovoltaïque et le solaire thermique.

En 2019, le taux de dépendance énergétique de la Polynésie française atteint 93,8%.

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3

2019	Production thermique nette (en GWh)	Production hydraulique (en GWh)	Production PV (en GWh)	Production d'électricité totale (en GWh)	Taux d'EnR (en %)	Consommation électrique (en GWh)	Consommation par habitant (en kwh/hab)
Tahiti	339,4	157,2	33,8	529,9	35,9%	503,1	2 742
Bora Bora	45,2	-	0,7	45,9	1,5%	44,0	4 580
Moorea	37,5	-	1,0	38,4	2,5%	36,2	2 142
Archipel de la société (hors Tahiti, Bora Bora et Moorea)	38,6	0,01	1,6	40,7	4,0%	35,3	1 396
Archipel des Tuamotu-Gambier	17,1	-	1,9	18,6	10,1%	16,2	957
Archipel des Marquises	9,8	2,1	0,3	12,3	20,3%	10,8	1 158
Archipel des Australes	6,4	-	0,4	6,9	6,2%	6,3	899
Total	493,0	159,4	39,7	692,6	28,8%	651,8	2 341

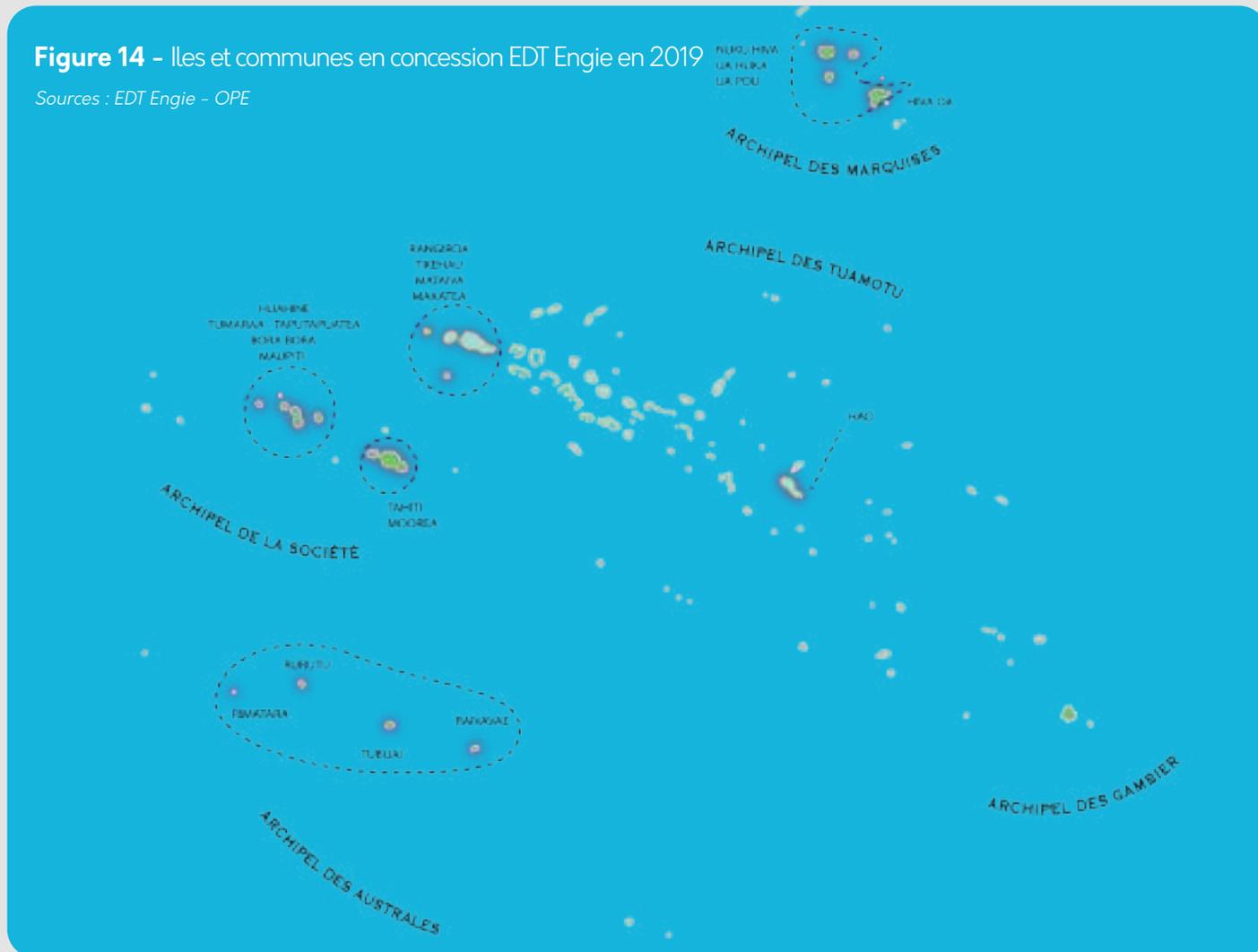
Tableau récapitulatif de la production et de la consommation d'électricité en Polynésie française



3.1. Statuts et réseaux de distribution en Polynésie française

Figure 14 – Îles et communes en concession EDT Engie en 2019

Sources : EDT Engie – OPE



À la différence des autres régions d'Outre-Mer, la Polynésie se caractérise par son éclatement géographique. Cette situation entraîne une spécificité de la production d'électricité dans chaque île.

Le groupe EDT ENGIE dispose de 19 concessions de service public de production et distribution d'électricité, réparties sur 19 îles situées dans les archipels de la Société, des Marquises, des Australes et des Tuamotu Ouest (comme indiqué sur la carte).

Certaines îles disposent de plusieurs concessions, c'est le cas notamment à Tahiti avec Tahiti-Nord et Tahiti-Sud

Energie, ainsi qu'à Raiatea où le groupe EDT-Engie est le concessionnaire des communes de Tumarua et Taputapuata. Uturoa est, quant à elle, une régie communale ayant la compétence de production et de distribution de l'électricité.

Il faut toutefois noter qu'une concession n'est pas toujours attribuée à l'échelle d'une commune (telles que Bora Bora, Maupiti ou Rangiroa) ou d'un groupement de communes (Tahiti-Nord ou Tahiti-Sud Énergie). De nombreux cas de figures existent. À titre d'exemple, pour la commune de Moorea-Maiao, Moorea est en concession EDT-Engie alors que Maiao est en régie communale. Dans la commune

de Hao, Hao est en concession EDT-Engie, Amanu est en régie communale et Hereheretue en sous-régie dépendant de la régie communale d'Amanu.

Les 34 régies communales sont majoritairement situées dans les Tuamotu-Gambier (30 d'entre elles). Enfin, il n'y a pas de service public de production et distribution d'électricité dans certaines îles faiblement peuplées comme Mopelia, en société civile immobilière comme Tetiaroa ou Nukutepipi, ou avec une population non permanente comme Haraiki et Tuanake.

À l'exclusion des sociétés civiles immobilières, 18 îles habitées, selon le dernier recensement de la population 2017, ne disposent pas de réseau de distribution d'électricité. Cela concerne 1428 habitants dont les moyens individuels de production d'électricité se résument à des groupes électrogènes ou des ins-

tallations photovoltaïques en site isolé. Ne disposant que de peu de données relatives à ces moyens de production, ce bilan énergétique ne tient pas compte de ces derniers qui représentent une minorité dans le bouquet énergétique de la Polynésie française.

Selon le recensement de la population de 2017, 18 îles habitées ne disposent pas de réseau de distribution d'électricité.

Figure 15 - Îles habitées sans réseau de distribution électrique en 2019

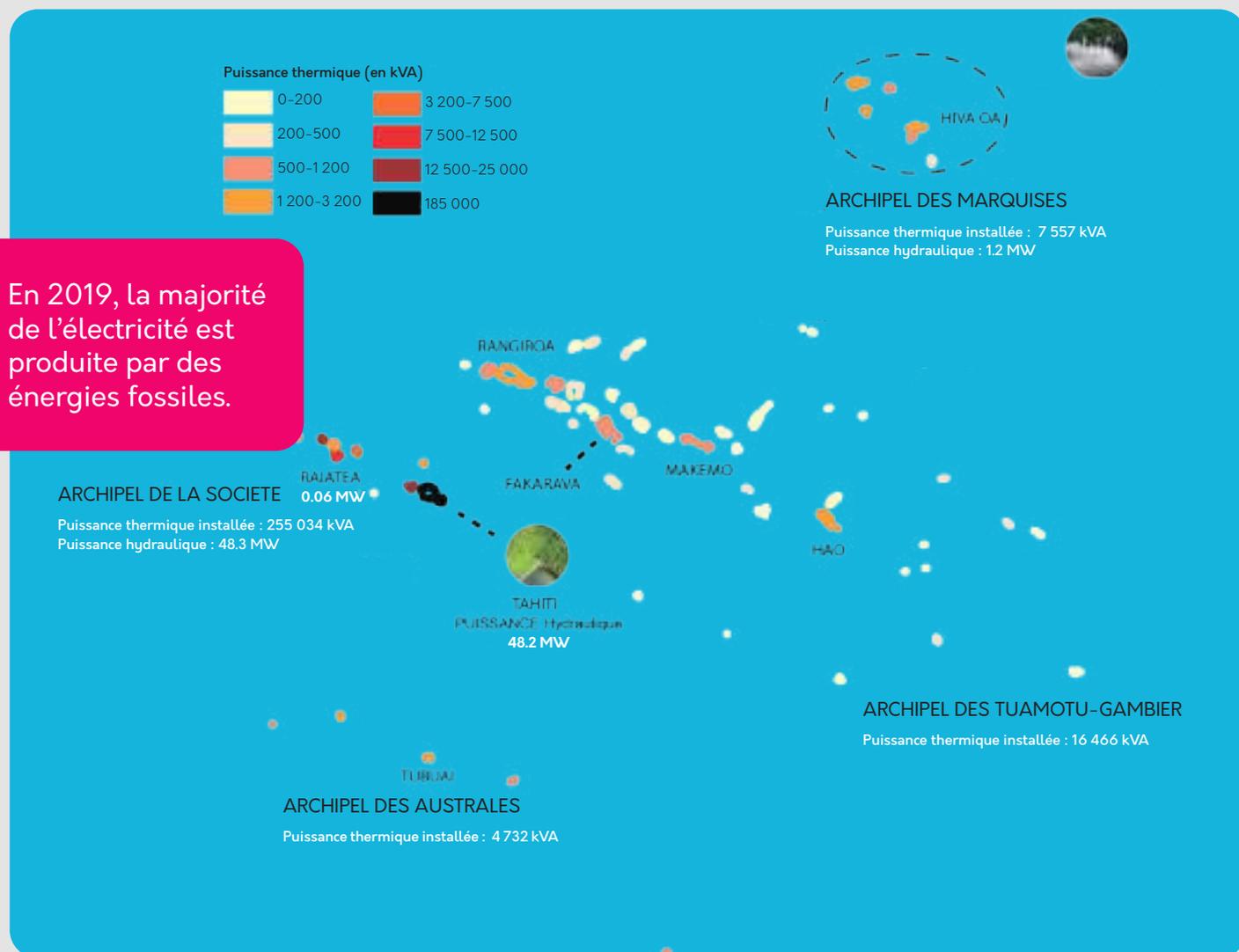
Sources : EDT Engie - OPE



3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.2. Parc de production d'électricité



En 2019, la majorité de l'électricité est produite par des énergies fossiles.

Figure 16 - Parc de production thermique et hydraulique en Polynésie française en 2019

Sources : EDT Engie - OPE

En 2019, la majorité de l'électricité est produite par des installations thermiques. Selon le recensement des moyens de production réalisé par le Service Des Énergies, **la puissance thermique** totale s'élève à **283 789 kVA²**.

Les moyens de production thermique suivent la distribution de la population. Tahiti, à elle seule, dispose d'une puissance thermique de 185 000 kVA, soit

65 % de la puissance totale, répartie majoritairement dans la centrale de la Punaruu (152 500 kVA) et dans la centrale Vairaaotoa (32 500 kVA) à Papeete. L'électricité produite par les groupes électrogènes de la centrale de la Punaruu provient essentiellement de la consommation de fioul.

De plus, on peut noter que 90% des moyens de production thermique de

la Polynésie française sont situés au niveau de l'archipel de la Société où se concentre la majorité de la population polynésienne.

En 2019, la puissance thermique totale installée en Polynésie française s'élève à 283 789 kVA.

² La différence entre kVA et le kW repose sur la définition même de la puissance. Le kW permet d'exprimer une puissance active alors que le kVA est l'unité de la puissance apparente qui permet de définir la charge maximale que peut fournir une centrale thermique.

Moorea et Bora Bora possèdent les capacités de production thermique les plus importantes après Tahiti. Viennent ensuite les îles densément peuplées que l'on retrouve principalement aux Îles Sous-le-Vent, aux Australes, aux Marquises et dans une moindre mesure dans les atolls les plus habités des Tuamotu.

À noter que l'ensemble de la production thermique hors de l'île de Tahiti est produite à partir d'une consommation de gazole.



Centrale John Teariki de Moorea
(© EDT Engie)

Barrage de la Titaaviri
(© EDT Engie)

Les infrastructures hydroélectriques sont localisées quasi exclusivement à Tahiti et aux Marquises. Ces installations correspondent majoritairement à des unités de production avec retenue, permettant d'augmenter la puissance garantie du parc de production électrique. **La puissance hydraulique installée aux Marquises (Hiva Oa, Nuku Hiva et Fatu Hiva) s'élève à 1,2 MW. À Tahiti, elle s'élève à 48,2 MW.** Ces ouvrages sont localisés dans les vallées de la Papenoo et sur les plateaux de la Faatautia à Hitiaa O Te Ra, ainsi que dans les vallées de la Vaite, de la Titaaviri et de la Vaihiria à Teva I Uta.

Tahiti dispose également de deux centrales au fil de l'eau, c'est-à-dire sans retenue, l'une se trouve dans la vallée de la Papeiti à Papara et l'autre appartient à la Société polynésienne des eaux et de l'assainissement (SPEA). Une seconde centrale au fil de l'eau d'une puissance de 0,06 MW est également présente à Opoa à Raiatea.

Enfin, quelques installations micro-hydrauliques existent, notamment à Moorea, mais leur production reste marginale et n'alimente que le foyer pour lequel l'installation est réalisée.

3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.2. Parc de production d'électricité (suite)

Le parc de production photovoltaïque, qui est la troisième principale source de production d'électricité, dispose d'une puissance de 41 077 kWc³ en 2019, selon le recensement des installations photovoltaïques par l'Observatoire Polynésien de l'Énergie.

La majorité de ces installations est connectée aux réseaux de distribution de l'électricité, notamment dans les îles et atolls en concession EDT Engie. Toutefois,

un certain nombre d'installations sont en sites isolés, c'est-à-dire non raccordés à des réseaux de distribution, notamment dans les vallées des grandes îles et surtout dans les atolls.

La plus grande partie du parc photovoltaïque se situe à Tahiti, avec une puissance installée de 33 053 kWc. Le reste des installations est situé majoritairement dans les autres îles de la Société, et aux Tuamotu-Gambier.

A noter également que les 100 plus grandes installations photovoltaïques représentent 49% de la puissance photovoltaïque totale de la Polynésie française. Celles-ci appartiennent aux grandes et moyennes surfaces, aux industries ou encore aux hôtels. Toutefois, la plupart des installations photovoltaïques se trouvent chez les particuliers.

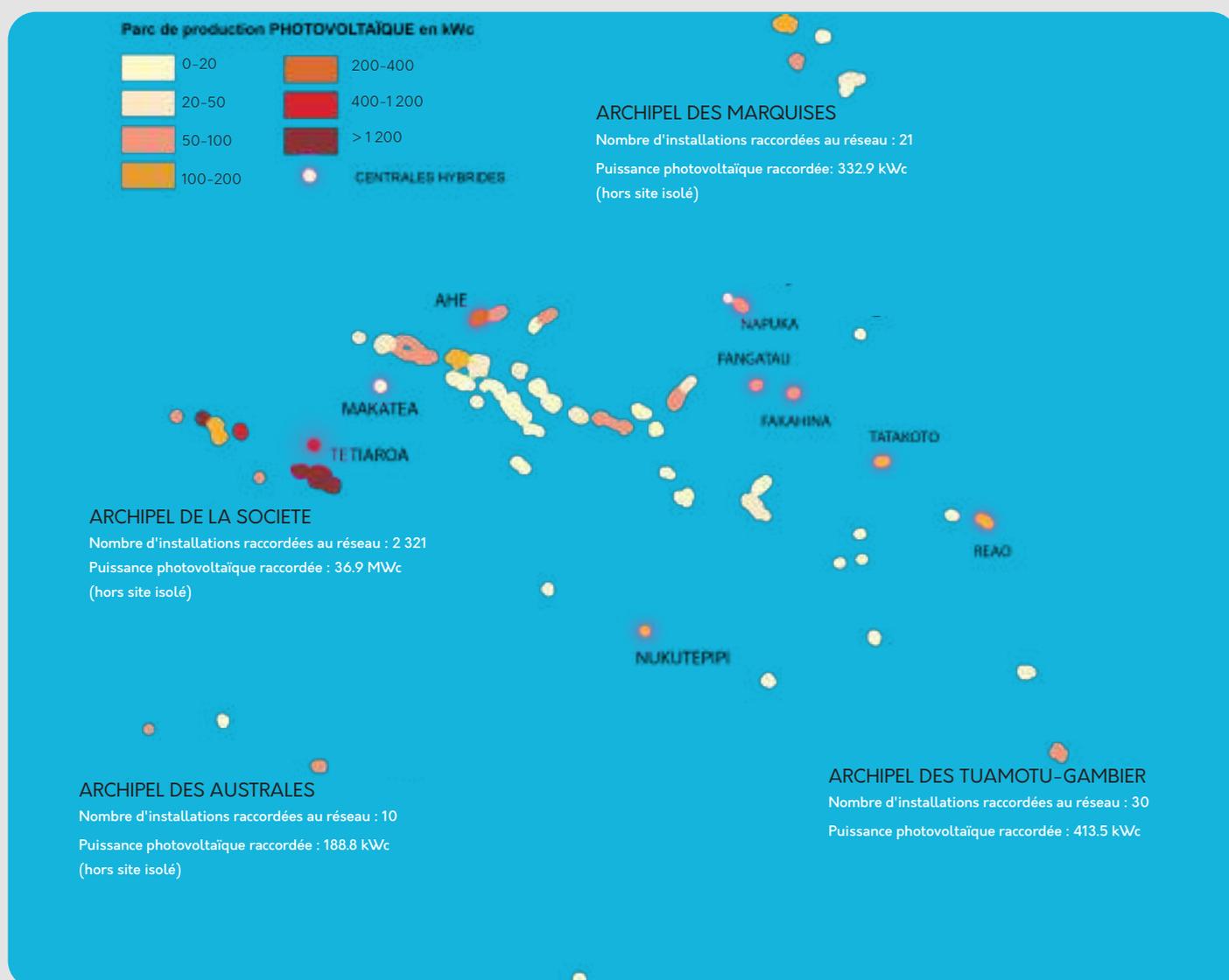


Figure 17 - Parc de production photovoltaïque en Polynésie française en 2019

Sources : EDT Engie - Installateurs PV - OPE

³Wc : l'unité principale utilisée dans le domaine du photovoltaïque, elle permet d'indiquer la puissance électrique maximale délivrée par un panneau photovoltaïque dans les conditions de température et d'ensoleillement standard (soit 1000 watts/m² et une température de 25°C).

3.3. Production d'électricité

La production d'électricité polynésienne en 2019 s'élève à 692.8 GWh, soit un total de 59.6 ktep. Cette production d'électricité se décompose en consommation finale d'électricité d'une part, et en pertes dues au transport et à la distribution de l'électricité d'autre part. 108.4 ktep de fioul et de gazole ont été nécessaires pour produire 493 GWh d'électricité soit 42.4 ktep. La différence correspond aux pertes de transformation pour la production d'électricité dues au rendement des centrales électriques.

A partir de ces résultats, on peut déduire le rendement global des centrales électriques thermiques (à partir de combustion de fioul et gazole) qui est de 39% en 2019. Ce rendement est plutôt stable depuis 2010 avec une légère baisse de moins 1% en 2016 et 2017.

2019	Intrants de production		Production		
	m ³	ktep	GWh	ktep	%
Fioul	72 137	68,76			
Gazole	46 885	39,59	493	42,4	71,2%
Sous-total fossile	119 022	108,35			
Eolienne	-	0,01	0,08	0,01	0,01%
Hydraulique	-	13,70	159,3	13,7	23,0%
Photovoltaïque	-	3,44	40,0	3,4	5,8%
Sous-total EnR	-	17,15	199,4	17,1	28,8%
Total	119 022	125,50	692,8	59,6	

Figure 18 - Consommation d'énergie primaire et production d'électricité en 2019

Sources : EDT Engie - Marama Nui - OPE

NB : La méthodologie du précédent bilan énergétique de la Polynésie française comptabilisait la production thermique brute pour déterminer la production d'électricité thermique. Or la production thermique brute comprend la production d'électricité alimentant les des auxiliaires des centrales électriques. Cette énergie secondaire n'est pas considérée comme une énergie utile et sera intégrée dans les pertes de transformation. Ainsi la nouvelle méthodologie prend en compte la production thermique nette qui correspond à l'énergie électrique injectée sur le réseau en sortie de centrale.

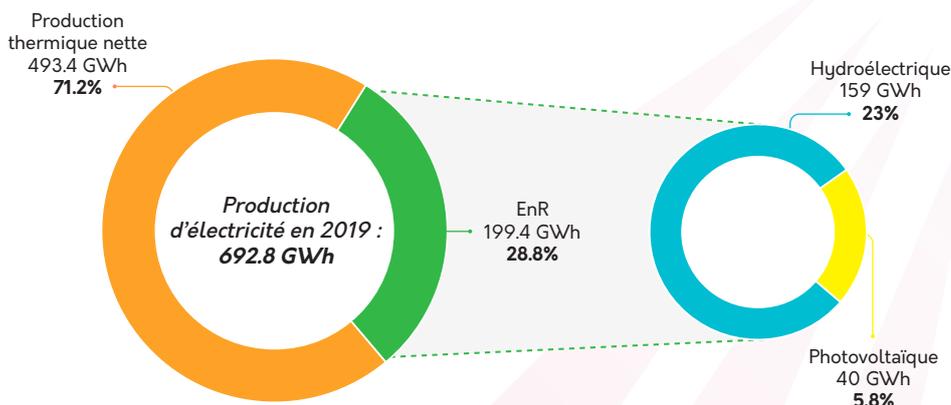


Figure 19 - Ventilation de la production d'électricité par type d'énergie en 2019

Sources : OPE - EDT Engie

En 2019, la production d'électricité réalisée à partir d'énergies renouvelables atteint 199.4 GWh (17.1 ktep), soit 28.8% de la production totale, majoritairement grâce à la production hydroélectrique qui atteint 159.3 GWh. La part de production photovoltaïque (qui comprend également la production d'énergie photovoltaïque autoconsommée) dans le mix énergétique ne cesse d'augmenter depuis 2010 et s'élève désormais à 5.8% de la production totale avec 40 GWh.

La production éolienne, constituée par des installations de faible puissance chez des particuliers, permet de produire 78.4 kWh, soit 0,01% de la production totale. Les autres formes de production d'électricité en Polynésie française (hydrolienne, biomasse, biogaz) restent, quant à elles, marginales.

3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.3. Production d'électricité (suite)

La production moyenne annuelle d'électricité depuis 2010 est de 679.3 GWh/an. Une forte baisse de production et de consommation est constatée entre 2011 et 2013, en lien avec l'augmentation du prix moyen de l'électricité. Puis entre 2013 et 2016, la production d'électricité a connu une croissance alors que le prix moyen de l'électricité diminuait. Après 2016, la production d'électricité annuelle diminuait d'année en année jusqu'en 2019, où celle-ci connaît une hausse de 2.5% par rapport à 2018 et atteint les 693 GWh, soit une année record en termes de production électrique (sans compter l'année 2010).

L'évolution majeure dans la production d'électricité repose sur la part d'énergies renouvelables dans le mix électrique. En moyenne autour de 25% en 2012 et 2013, elle augmente sensiblement de 5% en 2016 et 2017, grâce à une augmentation de la production hy-

droélectrique ainsi qu'à une augmentation importante de la taille du parc de production photovoltaïque, laquelle est passée de 4.7 GWh en 2010 à 40 GWh en 2019.

En 2019, le taux de pénétration d'énergies renouvelables (28.8%) dans la production d'électricité a légèrement baissé par rapport à l'année précédente du fait de la baisse de la production d'hydroélectricité.

Depuis 2016, on remarque que le taux de pénétration des énergies renouvelables diminue d'année en année passant de 31.3% à 28.8% en 2019, soit une diminution de 2.5% en 4 ans. Malgré la croissance du parc de production photovoltaïque, cette décroissance s'explique principalement par une baisse de la production hydroélectrique et une augmentation de la demande en électricité en parallèle.

Entre 2018 et 2019, la production d'électricité a connu une forte augmentation de 4% en passant de 676 GWh à 693 GWh. Cette augmentation est liée à un gain de la consommation d'électricité pour les besoins des polynésiens (principalement sur l'île de Tahiti).

En 2019, le taux de pénétration d'énergies renouvelables (28.8%) a légèrement baissé par rapport à l'année précédente.

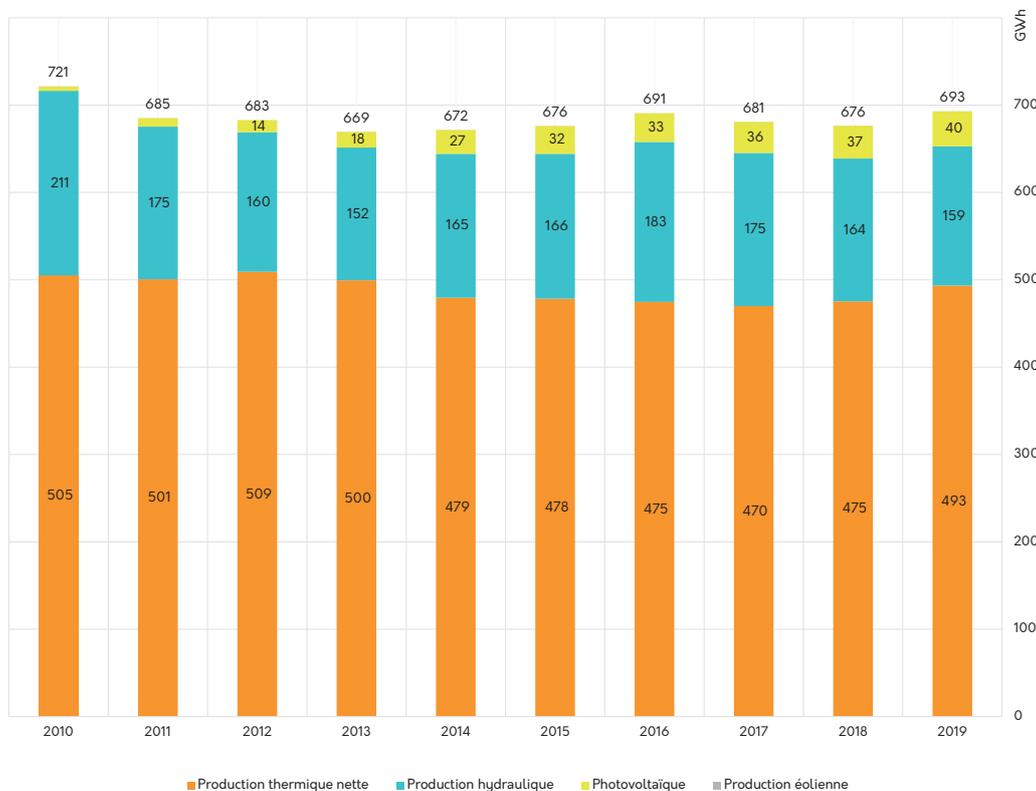


Figure 20 - Evolution de la production d'électricité par type d'énergie de 2010 à 2019

Sources : OPE - Marama Nui - EDT Engie

3.4. Focus sur les énergies renouvelables dans la production électrique

Le taux de pénétration des énergies renouvelables (EnR) dans la production d'électricité présenté ici correspond au rapport entre la quantité d'énergie fournie par les énergies renouvelables et la production nette totale d'électricité. Il s'élève en 2019 à 28.8% de la production d'électricité.

En Polynésie française, la part des EnR est fortement liée à la production hydraulique qui varie en fonction de la pluviométrie et des débits des cours d'eau. Elle représente en moyenne 87% de la production d'énergies renouvelables sur le territoire.

La production issue des installations photovoltaïques représente 20.1% des EnR produites et la production éolienne seulement 0.04%.

L'évolution de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables reste instable depuis 2010 et varie entre 25.4% et 31.3% selon les années.

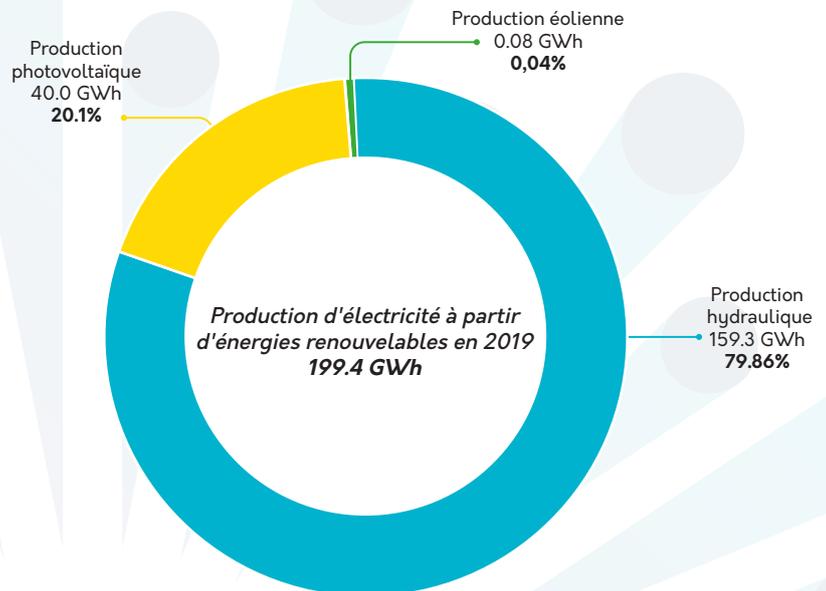


Figure 21- Ventilation de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables en 2019

Sources : EDT Engie – Marama Nui – OPE

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Production d'énergie renouvelable électrique (GWh)	216	185	174	170	192	198	216	211	201	199
Production totale d'électricité (GWh)	721	685	683	669	672	676	691	681	676	693
Taux d'EnR dans la production électrique	29,99%	26,95%	25,45%	25,39%	28,61%	29,26%	31,29%	30,96%	29,72%	28,78%

Figure 22 - Evolution de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables depuis 2010

Sources : : EDT Engie - OPE



Centrale hybride solaire de Fangatau (© Cathy Tang)

3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.4. Focus sur les énergies renouvelables dans la production électrique

(suite)

L'augmentation du nombre d'installations photovoltaïques et l'optimisation des moyens de production hydrauliques réalisée par le groupe EDT-ENGIE et Marama Nui visent à compenser la baisse de pluviométrie qui a un impact direct sur la production d'hydroélectricité. **Malgré le développement des installations photovoltaïques, le taux de pénétration des EnR dans mix électrique ne cesse de diminuer depuis 2016. Ceci s'explique par une baisse de la pro-**

duction d'EnR liée aux conditions météorologiques et une augmentation de la consommation électrique en parallèle.

Toutefois, il faut souligner le fait que ce taux d'EnR dans la production d'électricité avoisinait les 50% dans les années 1990 et les 40% dans les années 2000. Le moratoire sur l'hydroélectricité jusqu'en 2008 a conduit au gel du développement de nouvelles capacités hydrauliques.

Le taux d'énergies renouvelables dans la production d'électricité présente une très forte variabilité spatiale dans les îles et atolls de la Polynésie française. Le potentiel de production hydraulique se retrouve dans les îles hautes, notamment à Tahiti, Raiatea et aux Marquises pour les grands ouvrages hydroélectriques. Le solaire reste, quant à lui, la principale ressource renouvelable dont peuvent disposer les Tuamotu-Gambier.

Indépendamment de la population de chaque île, les plus forts taux de pénétration d'EnR dans la production d'électricité se situent aux Tuamotu. Il s'agit d'atolls ne disposant pas de réseaux électriques, et où les habitants produisent majoritairement leur électricité à l'aide d'installations photovoltaïques en site isolé avec stockage. C'est notamment le cas à Aratika, Raroia ou encore Toau.

Tahiti, grâce notamment à ses ouvrages hydroélectriques, présente un taux de pénétration d'énergies renouvelables de 35.9% dans la production d'électricité en 2019.

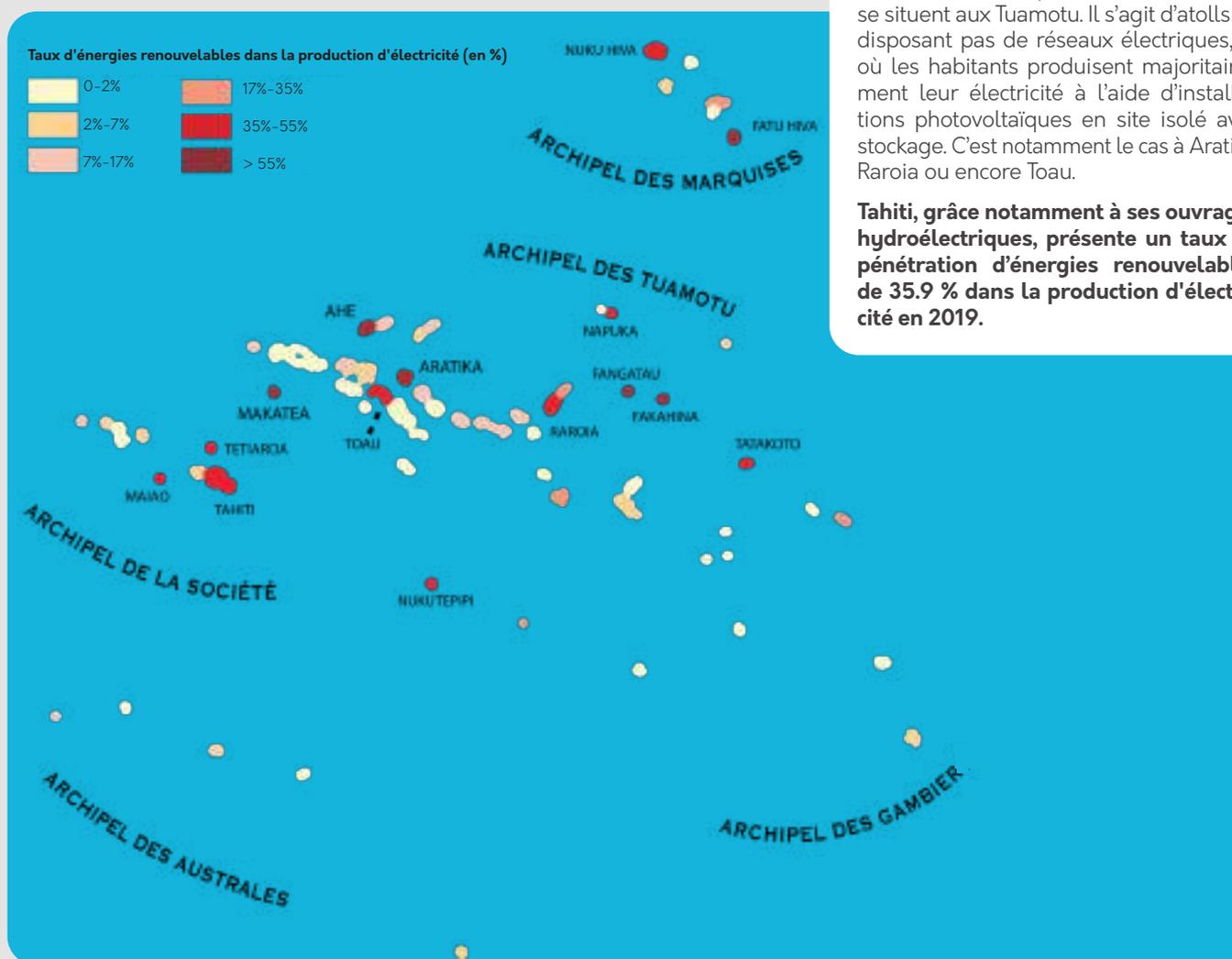


Figure 23 - Taux de pénétration des EnR dans la production électrique par île et atoll en 2019

Sources : EDT Engie - OPE



Centrale hybride de Makatea
(© Paul Judd - EDT Engie)

À noter que l'on retrouve aux Tuamotu 7 centrales hybrides (solaire - thermique) construites entre 2008 et 2012 et situées à Ahe, Fakahina, Napuka, Fangatau, Reao, Tatakoto et Manihi.

Par ailleurs, depuis 2014, Nukutepipi et Tetiaroa disposent de leur propre centrale hybride. À Tetiaroa, la puissance de cette centrale s'élève à 899 kWc, faisant d'elle la plus importante centrale hybride privée dans le monde.

Par opposition, les îles du Vent ainsi que les Australes (hors Rimatara), et les atolls les plus densément peuplés tels que Rangiroa, Tikehau, Hao, ou Fakarava disposent d'un mix de production électrique avec un taux de pénétration EnR ne dépassant pas les 10%.

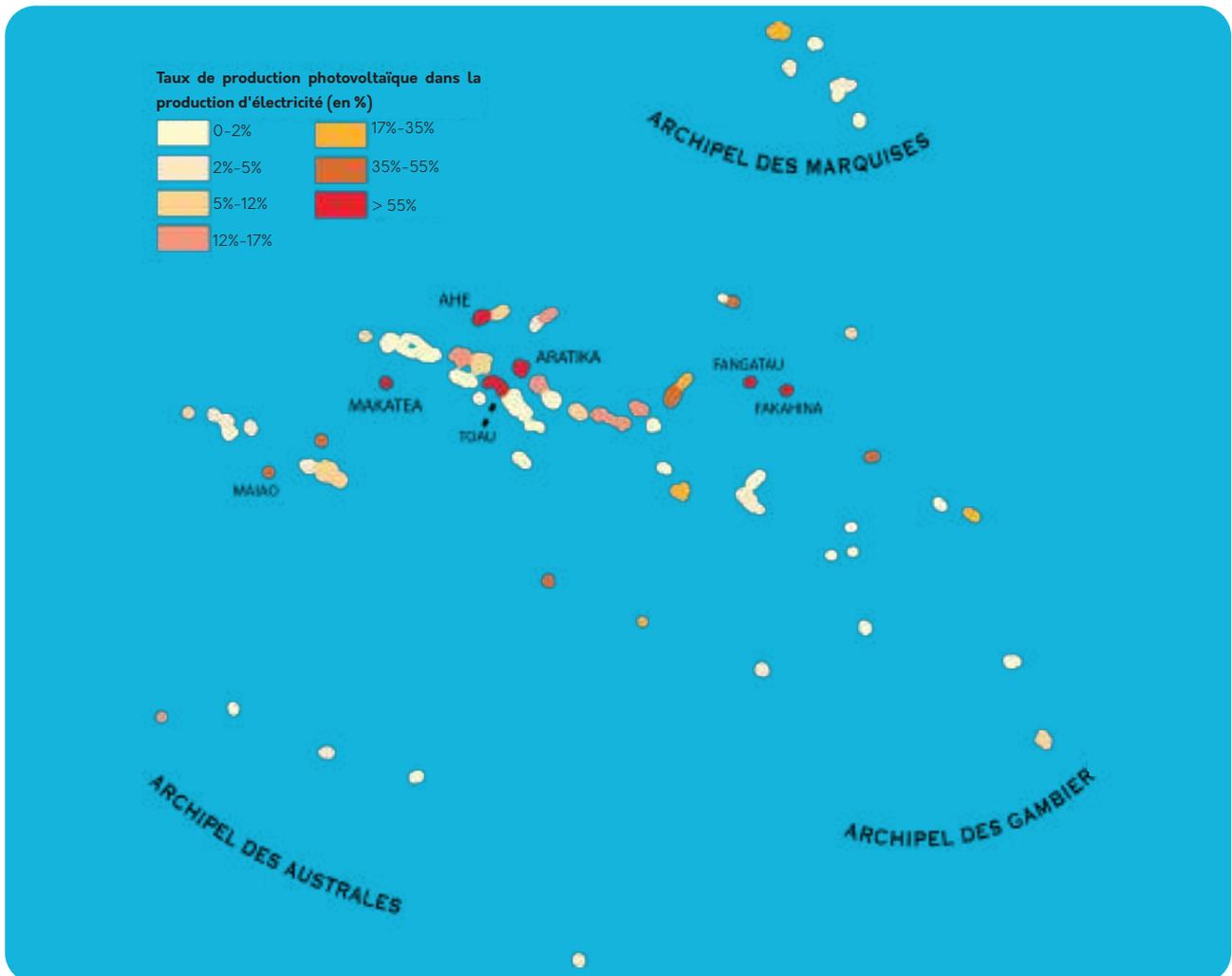


Figure 24 - Taux de production photovoltaïque dans la production d'électricité par île et atoll en 2019

Sources : EDT Engie - OPE

3.4. Focus sur les énergies renouvelables dans la production électrique (suite)

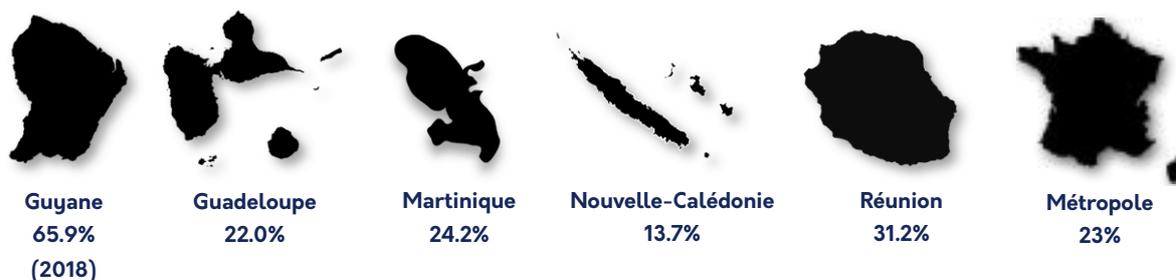


Figure 25 - Taux d'énergies renouvelables dans la production d'électricité dans les territoires ultra-marins et en Métropole en 2019.

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - HORIZONREUNION - CGDD

Comparativement aux autres régions d'Outre-mer, la Polynésie française, grâce notamment à sa production hydraulique, se situe derrière la Guyane (65.9% en 2018) et la Réunion (31.2% en 2019) en termes de taux d'énergies renouvelables dans le mix électrique. Ces deux collectivités disposent de moyens de production hydraulique plus importants que ceux de la Polynésie française.

La Guadeloupe, la Martinique et la Nouvelle-Calédonie, quant à elles, présentent un taux de pénétration plus faible. Mais ces collectivités ne disposent pas des mêmes ressources naturelles que la Polynésie française. Dans ces territoires, la majorité de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est réalisée à partir d'installations solaires et éoliennes, ainsi que par la géothermie et la combustion de bagasse.

La Polynésie française présente un potentiel important en matière de production photovoltaïque qui n'est pas encore assez développé, en comparaison avec les autres territoires ultramarins comme l'indique le tableau ci-dessous.

Le ratio puissance crête installée en Wc par habitant atteint 148.1 Wc/hab en 2019. L'ensemble des collectivités présente des ratios plus importants que ne l'est celui de la Polynésie française.

Le développement et l'installation de récentes centrales photovoltaïques ont permis à la Nouvelle-Calédonie de passer en tête avec un ratio de 361.8 Wc/hab en 2019.

	Guyane	Guadeloupe	Martinique	Nouvelle-Calédonie	Réunion	Polynésie française
Puissance installée (MWc)	46,5 (2017)	81,5	76,7	98,2	197,6	41,1
Wc/hab	172,9 (2017)	213,7	211,0	361,8	230,3	148,1

Figure 26- Puissance photovoltaïque installée dans les collectivités d'Outre-mer en 2019

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - HORIZONREUNION

Focus sur la production photovoltaïque

La production photovoltaïque se décompose en trois types d'utilisations :

- La production injectée par des installations raccordées aux réseaux
- La production autoconsommée par des installations raccordées aux réseaux
- La production autoconsommée par des habitations en sites isolés.

Les installations photovoltaïques peuvent être associées à des dispositifs de stockage qui permettent de lutter contre l'intermittence de l'énergie solaire, mais également de conserver une flexibilité et une stabilité sur le réseau.

À noter que chaque installation de production d'électricité, y compris les installations photovoltaïques (en sites isolés ou raccordées aux réseaux), doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Service des Énergies de la Polynésie française (Loi du Pays n°2013-28 du 23 Décembre 2013 relative à la production d'énergie électrique).

En 2019, la majorité de la production photovoltaïque correspond à de l'autoconsommation d'électricité produite par des installations connectées aux réseaux (22.3 GWh). Ces installations sont retrouvées principalement à Tahiti et dans les îles et atolls en concession EDT Engie. La production totale livrée aux réseaux atteint 13.9 GWh. Comme pour l'autoconsommation, elle augmente significativement d'année en année du fait d'une augmentation du nombre d'installations photovoltaïques en Polynésie française.



Installation photovoltaïque (© Eco Energy - Carrefour Punaauia)

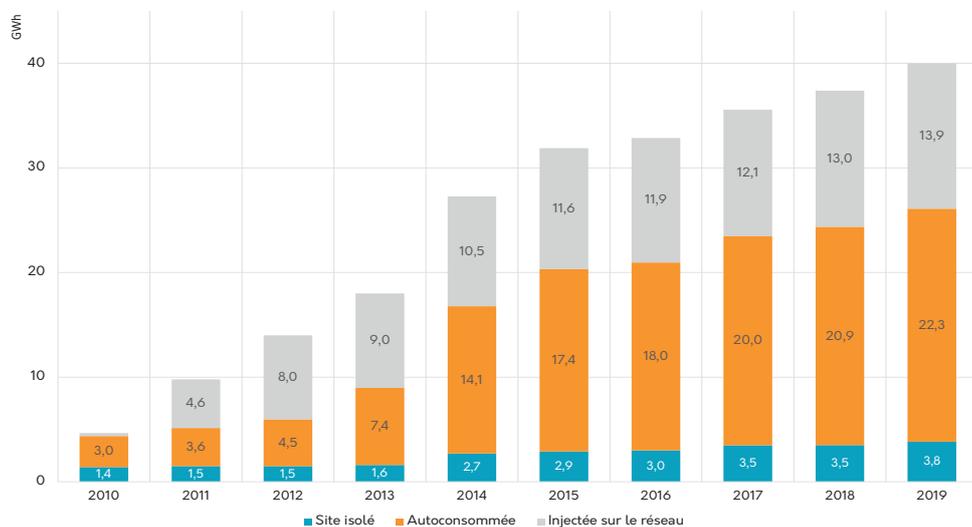


Figure 27 - Production d'électricité d'origine photovoltaïque par typologie d'installations depuis 2010

Sources : EDT Engie - OPE Installateurs PV

3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

Focus sur la production photovoltaïque (suite)

Enfin les installations en sites isolés recensées par l'Observatoire Polynésien de l'Énergie permettent de produire en 2019 3.8 GWh. On les retrouve majoritairement à Tahiti dans les zones non raccordées au réseau, ainsi que dans les atolls des Tuamotu.

Encore faible en 2010, la puissance du parc de production photovoltaïque a très fortement progressé après 2010 grâce notamment à des programmes tels que Connectis* ou PHOTOM** favorisant l'installation de moyens de production photovoltaïque. La puissance installée sur l'ensemble de la Polynésie française

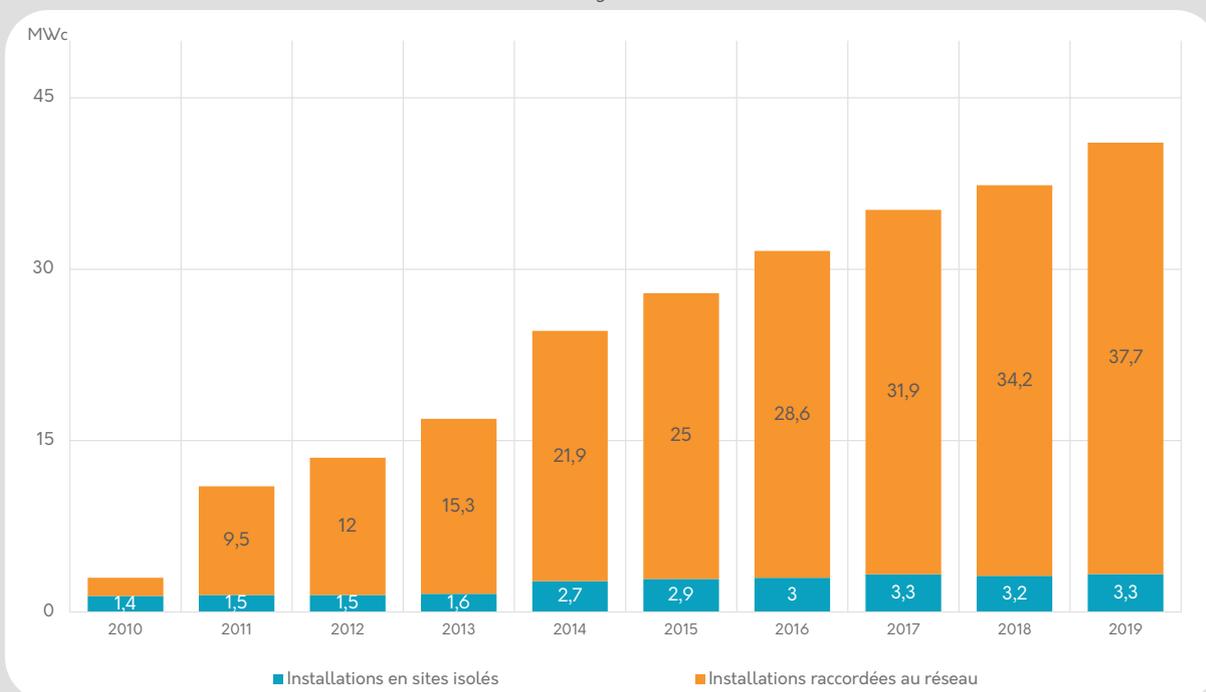
atteint 41.1 MWc en 2019 dont 37.7 MWc correspondent à la puissance cumulée des installations connectées aux réseaux.

*Connectis est un programme qui encourageait l'équipement en panneaux photovoltaïques de sites destinés à être connectés au réseau

**Photom ciblait l'équipement de sites isolés en panneaux photovoltaïques

Figure 28 - Puissance photovoltaïque installée depuis 2010

Sources : OPE - EDT Engie - Installateurs PV - SDE



La part des installations dont la puissance est inférieure à 10 kWc représente plus de 25% de la puissance photovoltaïque totale installée sur l'ensemble de la Polynésie française. Néanmoins, on ne dénombre que 41 installations d'une puissance supérieure à 100 kWc, mais leur puissance cumulée représente 15.3 MWc, soit 37% de la puissance totale installée. La plupart de ces installations se retrouvent dans les îles de la Société et sont raccordées au réseau.

Les installations en sites isolés sont très majoritairement de petites puissances initiées lors du programme PHOTOM jusqu'en 2010. Leur puissance cumulée reste stable. Son augmentation en 2014 s'explique par l'installation du parc photovoltaïque de l'hôtel The Brando à Tetiaroa.

Puissance PV (kWc)	0 à 10	10 à 50	50 à 100	> 100	Total
Nombre d'installations	3 370	285	108	41	3 804
Puissance cumulée (kWc)	9 877	6 923	8 971	15 306	41 077

Figure 29 - Typologie des installations photovoltaïques

Sources : OPE - Installateurs PV - SDE

Focus sur la production hydraulique



La puissance hydraulique installée en Polynésie française atteint 49.4 MW, dont 48.2 MW est présente sur l'île de Tahiti, plus précisément dans les vallées de la Papenoo, de la Vaite, de la Vaihiria, de la Titaaviri, de la Papeiti et des plateaux de la Faatautia.

Turbine de la centrale Taaoa de Hiva Oa

(© Céline Hervé-Bazin - EDT Engie)

Les moyens de production hydraulique ont très peu évolué depuis 2010 puisque seule l'installation de Tahuata, aux Marquises, qui permettait en 2012 de produire 50 MWh, n'est plus en fonctionnement depuis 2014. Les projets HYDROMAX qui permettent de développer l'hydroélectricité à périmètre constant sans besoin de foncier et sans impact environnemental, initiés par EDT Engie, permettront d'accroître la puissance hydraulique sur Tahiti.

Le dernier projet HYDROMAX a vu le jour en mai 2019 suite à l'inauguration d'une centrale hydroélectrique d'une puissance de 220 kW dans la vallée de la Papenoo.

La production d'hydroélectricité en Polynésie française fluctue autour d'une production annuelle moyenne de 171 GWh depuis 2010 au gré des conditions météorologiques dans les vallées où se situent les ouvrages hydrauliques.

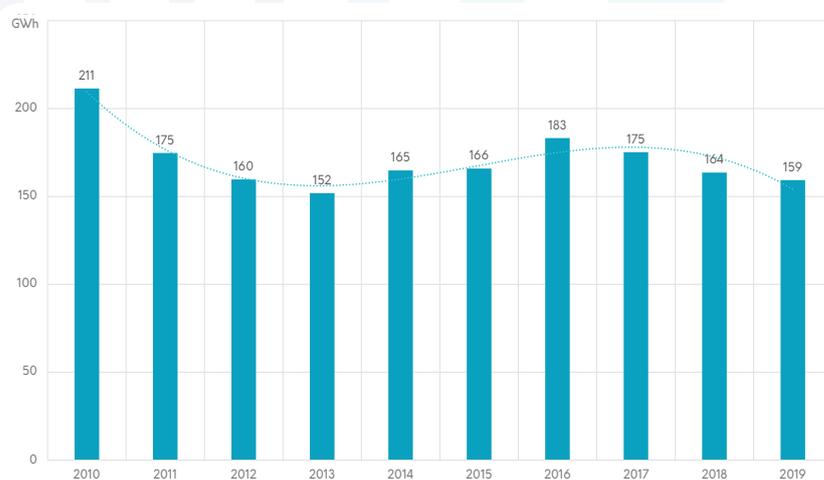


Figure 30 - Production hydraulique en Polynésie française depuis 2010

Sources : Marama Nui

Focus sur la production éolienne

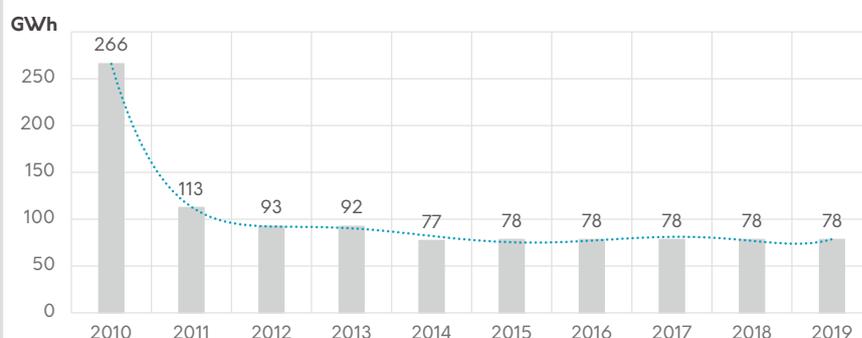


Figure 31 - Production éolienne en Polynésie française depuis 2010

Sources : SDE

La production d'électricité à partir d'éoliennes a toujours été marginale en Polynésie française, n'excédant pas les 0.04% de la production d'électricité sur l'ensemble du territoire en 2019. Suite à l'arrêt des éoliennes à Rurutu en 2006 (EDT Engie), puis celles de Makemo en 2011 (SEM Te Mau Ito Api), la production d'origine éolienne plafonne à 78 MWh par an.

Cette production est issue de petites éoliennes de faible puissance installées chez des particuliers notamment dans les îles du Vent, aux Tuamotu, ainsi qu'à Tahuata (aux Marquises).

3

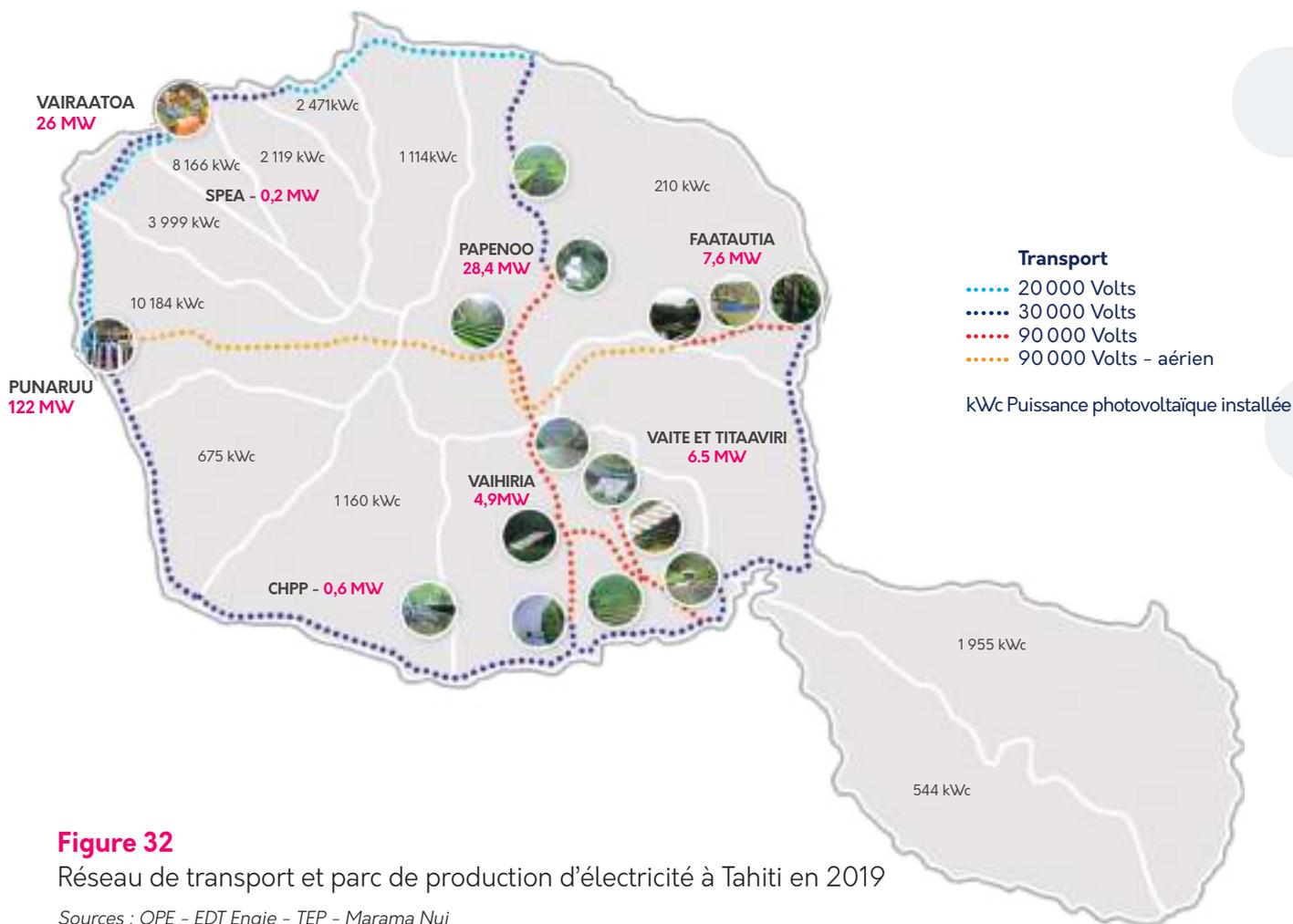
PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.5. Acheminement de l'électricité

Réseau de distribution d'électricité
(© Greg le Bacon - EDT Engie)

L'acheminement de l'électricité s'effectue par deux vecteurs. Le premier correspond au réseau de distribution de l'électricité en basse tension (230 et 400 volts) permettant de fournir aux consommateurs de l'énergie électrique.

Sur les 75 îles habitées que comporte la Polynésie française, 18 n'en disposent pas. Toutefois, la majorité de ces 18 îles sont habitées par des populations permanentes de moins de 50 individus. L'atoll de Raroia devrait toutefois voir son électrification être réalisée dans un futur proche.



Le second vecteur d'acheminement de l'électricité correspond au réseau de transport de plus de 300 km (dont les 89% se trouvent en souterrain) que l'on ne retrouve uniquement sur l'île de Tahiti. Il permet de transporter l'électricité des centres de productions thermique et hydraulique vers les zones de consommation via des lignes moyenne tension (20 000 et 30 000 volts) et des lignes haute tension (90 000 volts).

Les lignes électriques haute tension permettent de transporter l'électricité tout en limitant les pertes en ligne dues à l'effet Joule (dégagement de chaleur) ou aux effets électromagnétiques (effets capacitifs entre la ligne et le sol) par rapport aux pertes induites par des lignes en basse tension.

Le réseau de transport appartient à la société de Transport

d'Énergie électrique en Polynésie (TEP). La TEP prévoit de procéder au bouclage de son réseau 90 000 volts au Nord-Est de Tahiti, permettant d'optimiser le placement de l'hydroélectricité, notamment en l'évacuant vers l'Est de l'île, et de limiter les pertes d'acheminement.

Les pertes liées à l'acheminement de l'électricité (transport et distribution) s'élèvent sur l'ensemble de la Polynésie française en 2019 à 41.0 GWh, soit 3.5 ktep. Ces pertes représentent 6.1 % de l'ensemble de l'électricité produite sur le territoire. Depuis 2010, on note une réduction de ces pertes grâce notamment à une amélioration des réseaux d'acheminement, mais surtout grâce à la multiplication des petites unités de production, notamment photovoltaïques, dont l'électricité produite est directement consommée par les producteurs sans transiter par le réseau.



Ligne 90 000 volts
(© Tim Mc Kenna)

Pertes en ktep	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Transport et distribution	5,71	5,24	4,71	4,72	4,32	4,35	4,42	3,70	3,65	3,52
GWh	66,4	60,9	54,7	54,8	50,2	50,6	51,4	43,0	42,4	41,0
%	9,2%	8,9%	8,1%	8,3%	7,6%	7,7%	7,6%	6,5%	6,5%	6,1%
Transformation (ktep)	68,3	66,3	68,4	67,8	64,3	64,7	65,5	64,6	63,9	65,9

Figure 33 - Pertes liées à l'acheminement et à la transformation

Sources : EDT Engie - TEP - OPE

Toutefois, les pertes en lignes dues au transport de l'électricité ne représentent que 3% de la consommation d'énergie primaire dévolue à la production d'électricité. La majorité des pertes sont liées tout simplement au rendement des groupes électrogènes utilisés pour la production d'électricité.

Elles atteignent en 2019, 65.9 ktep, soit 52.5 % de la consommation d'énergie primaire dévolue à la production d'électricité. **En 2019 pour 1 kWh consommé par un individu, 2.28 kWh sont produits.** La différence correspond aux pertes liées à la transformation de l'énergie et à l'acheminement de l'électricité.

3

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN POLYNÉSIE FRANÇAISE

3.6. Consommation finale d'électricité

La consommation finale d'électricité correspond à l'électricité réellement consommée par les individus. Elle ne tient compte ni des pertes liées à la transformation de l'énergie, ni des pertes en lignes liées au transport de l'électricité.

En 2019, cette consommation finale d'électricité s'élève à 651.8 GWh sur l'ensemble du territoire polynésien. Elle prend en compte l'électricité livrée aux consommateurs dans les îles en

concession EDT Engie et en régie communale ainsi que l'autoconsommation produite par les installations photovoltaïques et éoliennes des particuliers.

Au même titre que la production, la consommation finale d'électricité a évolué en opposition de phase avec les tarifs de vente de kWh, avec une consommation minimale en 2013 et 2014, et une tendance significative à la hausse depuis 2016.

Consommation finale d'électricité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GWh	655,0	624,3	628,2	614,7	621,4	625,6	639,3	637,8	634,0	651,8
ktep	56,3	53,7	54,0	52,9	53,4	53,8	55,0	54,9	54,5	56,1

Figure 34 - Évolution de la consommation finale d'électricité depuis 2010

Sources : EDT Engie - OPE

Tahiti représente le principal centre de consommation de la Polynésie française avec une consommation de 503 GWh en 2019 (autoconsommation d'énergie photovoltaïque comprise). Suivent Bora Bora, Moorea et Raiatea.

Le nombre de kWh vendus à Tahiti par le groupe EDT Engie s'élève à 483 GWh. La consommation d'électricité vendue dans les îles atteint 130 GWh pour les concessions EDT Engie, et 17 GWh pour les régies communales. En ajoutant l'autoconsommation directe des producteurs photovoltaïques, on peut déterminer la consommation finale d'électricité.

Les ventes d'électricité réalisées par le groupe EDT Engie représentent ainsi 97 % des ventes totales d'électricité sur l'ensemble du territoire.

On peut noter une légère baisse de la consommation d'éclairage public par rapport à 2018 qui résulte du fait que les communes s'équipent de plus en plus en luminaires à LED.

Sur les 651.8 GWh consommés en 2019 en Polynésie française, 293.9 GWh (soit 45%) l'ont été par des abonnés en moyenne-tension (14.4 ou 20 kV). Ces abonnés correspondent à des grands consommateurs tels que les grandes entreprises, les industries, les hôtels, ou encore les collectivités à travers les hôpitaux, les mairies ou les établissements scolaires. Toutefois, leur distribution n'est pas uniforme. On les retrouve principalement à Tahiti, Moorea et Bora Bora. On dénombre en Polynésie française en 2019, 743 abonnés en moyenne-tension.

Les abonnés en basse-tension (soit 95 178 abonnés en 2019) se divisent en deux catégories : les usagers domestiques et les professionnels. La basse-tension à usage domestique représente 35% des ventes d'électricité à Tahiti. Il s'agit de la classe/tranche principale dans le reste de la Polynésie française.

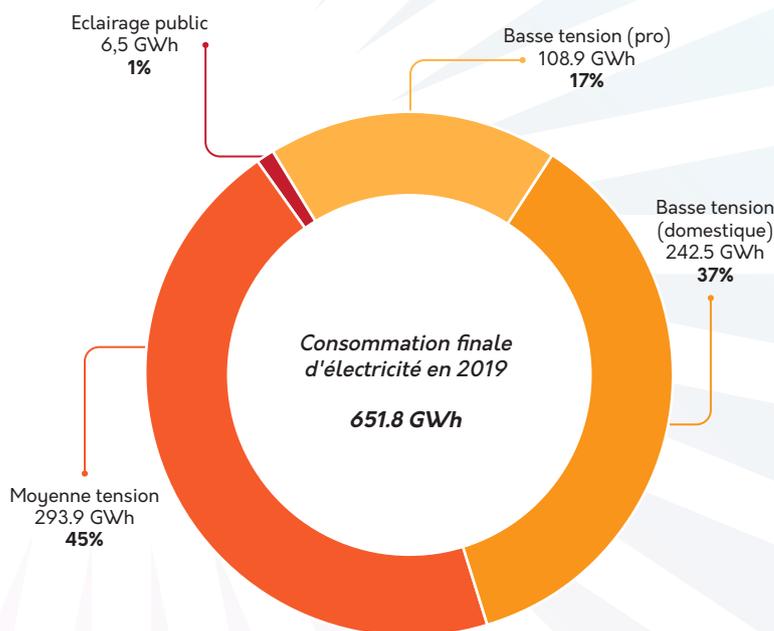


Figure 35 - Typologie des consommateurs d'électricité en 2019

Sources : EDT Engie - OPE

	Polynésie française	EDT-Engie	hors EDT-Engie
Basse-tension	95 178	90 391	4 787
Moyenne-tension	743	714	29
Nombre d'abonnés	95 921	91 105	4 816

Figure 36 - La répartition des abonnés en 2019

Sources : EDT Engie - OPE

La basse-tension à usage professionnel représente 16% des ventes d'électricité et enfin l'éclairage seulement 1%.

En Polynésie française, la consommation finale d'électricité par habitant atteint 2.34 MWh. Elle présente ainsi la plus faible consommation d'électricité par habitant en comparaison avec les autres territoires ultramarins dont la consommation se situe entre 2.82 et 3.78 MWh/hab en 2019. Seule la Nouvelle-Calédonie se démarque, du fait de la très forte consommation de son secteur industriel qui représente 77% de sa consommation finale d'électricité.

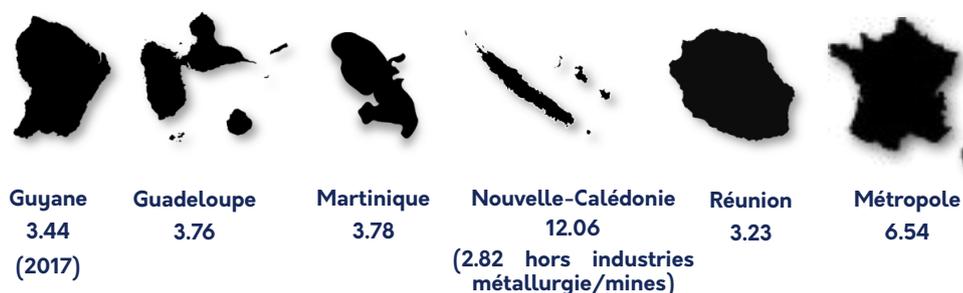


Figure 37 - Comparaison de la consommation finale d'électricité dans les territoires ultramarins et en Métropole tous usages confondus par habitant en 2019 (MWh/hab)

Sources : OPE – OMEGA – OER – DIMENC – GEC – OREC – CGDD

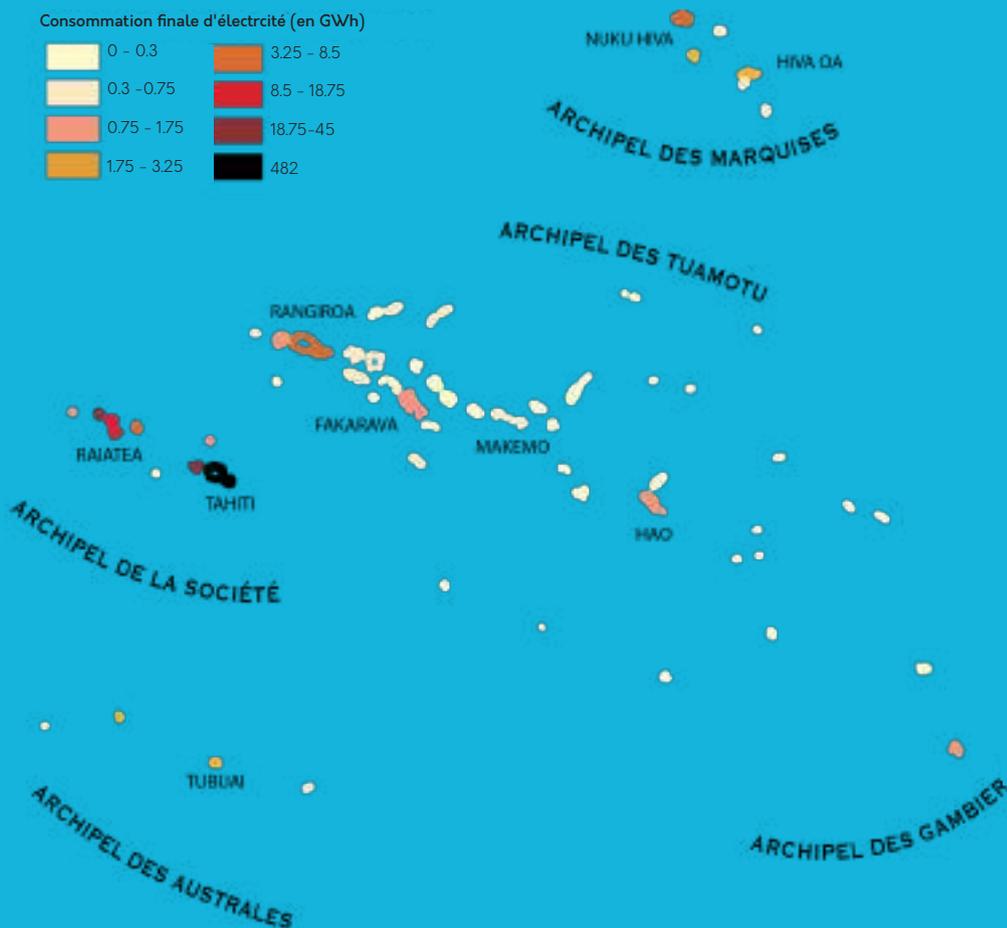
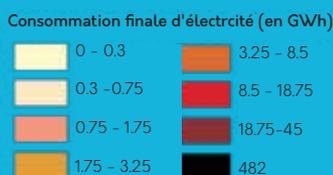


Figure 38 - Consommation finale d'électricité par île en 2019

Sources : EDT Engie – OPE

PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID D'ORIGINE RENOUVELABLE

© toitit roiroir





4 PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID D'ORIGINE RENOUVELABLE

En 2019, la production de chaleur et de froid représente 13,14 ktep en termes de consommation d'énergie primaire. Les principaux consommateurs sont les secteurs résidentiels, industriels et hôteliers. La production de chaleur se fait d'une part via la combustion de gaz de pétrole liqué-

fié et de pétrole lampant (cuisson, eau chaude sanitaire) et d'autre part via l'utilisation de CES. La production de froid se fait soit via la technologie SWAC (hôtels de Bora Bora et Tetiaroa) soit via la production d'électricité (hors champs d'étude ici).

ktep	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
GPL	9,66	11,94	10,94	9,94	11,10	11,50	9,33	9,98	12,18	10,17
Pétrole lampant	1,53	1,53	1,52	1,62	1,58	1,44	1,12	0,95	0,85	0,77
Sous-total fossile	11,20	13,47	12,45	11,56	12,68	12,94	10,44	10,93	13,04	10,94
CES	1,54	1,60	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,82	1,86	1,90
SWAC	0,19	0,19	0,19	0,19	0,49	0,49	0,30	0,30	0,30	0,30
Sous-total EnR	1,73	1,79	1,83	1,86	2,20	2,24	2,09	2,12	2,16	2,20
Total	12,93	15,26	14,28	13,43	14,88	15,18	12,53	13,05	15,20	13,14
Part dans la consommation primaire d'énergie	4,04%	5,00%	4,87%	4,39%	5,04%	4,94%	4,31%	4,23%	4,76%	4,16%

Figure 39 - Évolution de la production de chaleur et de froid depuis 2010

Sources : OPE - DGAE - Airaro

La production de chaleur et de froid est à l'origine de 4,16 % de la consommation primaire d'énergie en 2019.

Les variations interannuelles dépendent principalement des fluctuations des consommations de GPL.

La part de ce secteur dans la consommation primaire d'énergie est relativement stable depuis 2010, les variations étant contrebalancées par une mise en stockage plus importante du GPL et du pétrole lampant en 2016 et 2017.

La principale augmentation repose sur l'accroissement de **la production d'énergie thermique issue des chauffe-eaux solaires qui passe d'une production de 1,54 ktep en 2010 à 1,90 ktep en 2019.**

NB : La méthodologie pour estimer la production énergétique générée par les CES a été modifiée en 2019. La nouvelle méthode se base sur le nombre de chauffe-eaux solaires issu des recensements de l'ISPF (2007, 2012 et 2017) auquel sont appli-

qués des coefficients pour déterminer la production énergétique des CES sur le territoire polynésien. Afin d'avoir une cohérence dans l'évolution des résultats, la méthodologie a été appliquée rétroactivement pour les années antérieures à 2019.

4.1. Solaire thermique

Le solaire thermique permet de produire de la chaleur à partir de capteurs solaires. Cette technologie permet notamment la production d'eau chaude pour les besoins liés aux secteurs résidentiels, industriels et hôteliers.

L'utilisation d'un chauffe-eau solaire se substitue à celle de l'électricité et du gaz pour la production d'eau chaude sanitaire. Ce faisant, les chauffe-eaux solaires constituent une solution

pertinente pour réduire la dépendance énergétique du territoire aux énergies fossiles.

Selon le recensement de la population de 2017, 22 464 résidences principales étaient équipées d'un chauffe-eau solaire soit 29 % de l'ensemble des résidences principales en Polynésie française. Ce taux s'élève à 35,5 % aux Îles du Vent, 15,6 % aux Îles sous-le-Vent, et est inférieur à 10% dans les autres archipels.

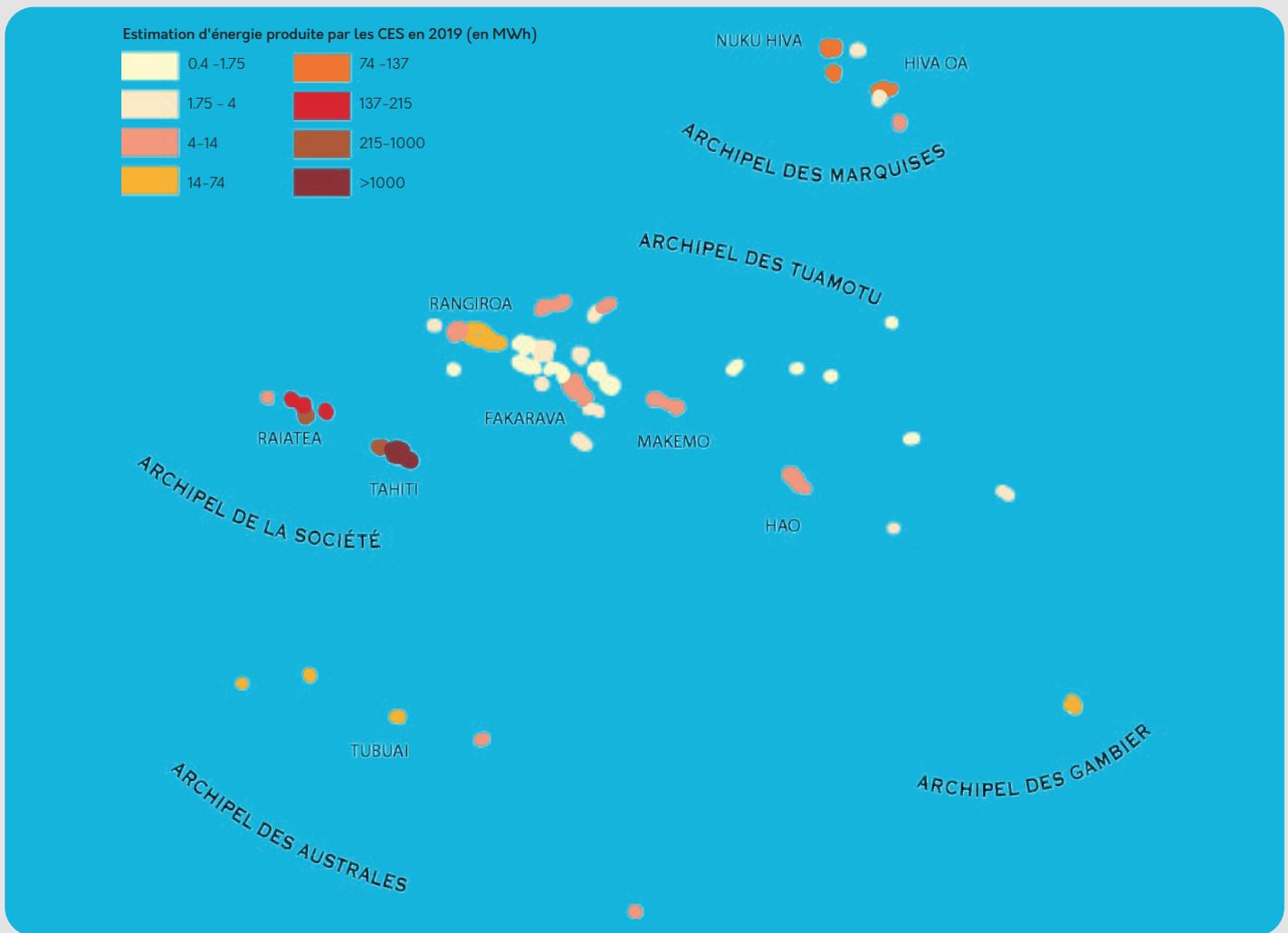


Figure 40 - Energie thermique produite par île en 2019

Sources : OPE



Installations solaires thermiques d'une résidence OPH (© Fare Marama)

4

PRODUCTION DE CHALEUR ET DE FROID D'ORIGINE RENOUVELABLE

99% de la production d'énergie issue du solaire thermique est réalisée à partir des équipements du secteur résidentiel. Ils sont estimés à 1.9 ktep en 2019, évitant ainsi une

consommation estimée à 22.1 GWh d'électricité dans le cas où ces résidences principales auraient été équipées de chauffe-eaux électriques.

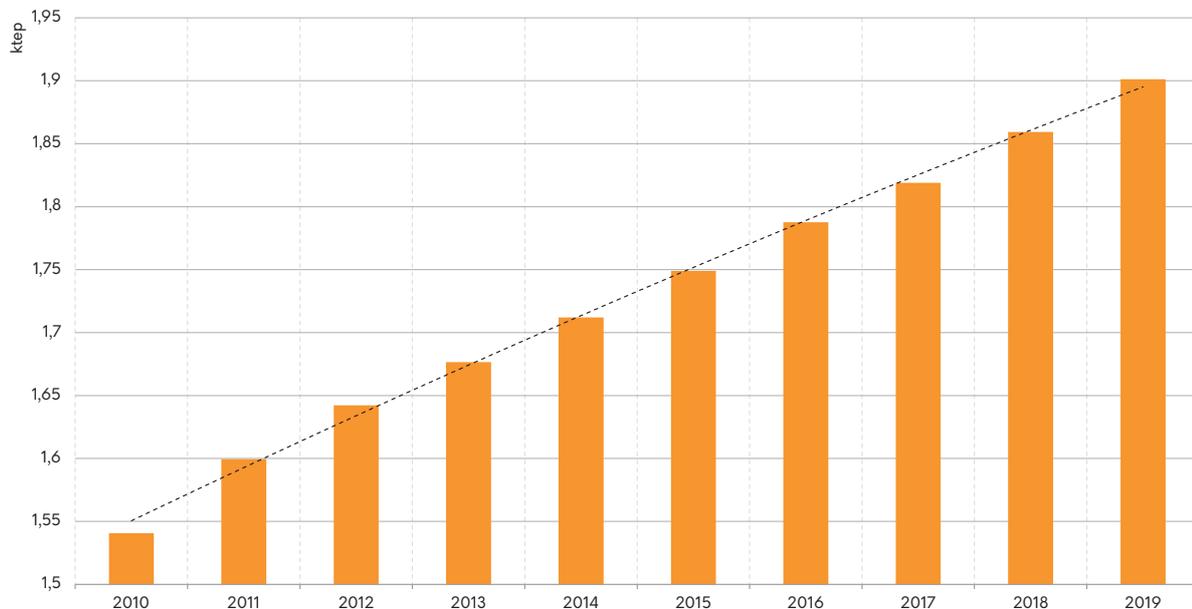


Figure 41- Production solaire thermique estimée depuis 2010

Sources : OPE

4.2. Climatisation par pompage d'eau de mer

La climatisation par pompage d'eau de mer est une technologie d'énergie renouvelable qui utilise le gisement d'eau froide du fond des océans pour économiser 90% de l'énergie primaire nécessaire à un système de climatisation.

L'eau de mer froide (4°C) est pompée dans un local technique, puis les frigories sont transmises à un réseau d'eau douce glacée au moyen d'échangeurs. L'eau douce glacée est ensuite distribuée dans les bâtiments clients. La seule consommation d'énergie électrique vient des pompes d'eau de mer et de circulation, à hauteur de 10 à 15% du besoin initial.

Grâce à des pentes récifales extérieures particulièrement abruptes, à quelques centaines de mètres à peine des terres émergées, les profondeurs à plus de 900 mètres sont relativement proches des côtes (< 2km) et favorisent l'installations de ces technologies sur le territoire polynésien.

On compte actuellement en Polynésie française 2 installations de ce type, situées dans des complexes hôteliers à **Bora Bora depuis 2006 et à Tetiaroa depuis 2014**. La puissance cumulée des deux installations atteint les 2.4MW froid et l'eau est pompée à plus de 900 mètres de profondeur.

La puissance cumulée des deux installations atteint les **2.4MW froid** et l'eau est pompée à plus de **900 mètres de profondeur**.



Illustration de l'installation de SWAC de Tetiaroa
(© David Wary - Airaro)

La consommation d'électricité évitée par l'utilisation conjointe des deux installations est estimée à 5.7 GWh par an par rapport à des installations de climatisation conventionnelles, soit 0.49 ktep. Cette économie d'électricité a été atteinte en 2015, suite à la mise en service totale du SWAC de Tetiaroa. En 2016, suite à une

défaillance technique, le SWAC de Bora Bora a été mis à l'arrêt. **L'estimation de la production d'énergie réalisée depuis 2016 n'atteint plus que 3.5 GWh soit l'équivalent de 0.30 ktep.**

Une troisième installation SWAC à destination du Centre Hospitalier de la Polynésie

française capable de générer une puissance de 6 MW sera opérationnelle à la fin de l'année 2021. Cette installation devrait permettre de réaliser une réduction de la consommation d'électricité estimée à 12 GWh par an, soit l'équivalent de 2.4% de la consommation d'électricité de Tahiti.



Figure 42 - Estimation de l'énergie produite par les SWAC depuis 2010

Sources : Airaro

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

© toitit roiroir



5 CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

La consommation d'énergie finale (CEF) correspond à la consommation de l'ensemble des énergies après transformation ou exploitation faite par le consommateur final. Elle soustrait donc à la consommation d'énergie primaire les quantités d'énergie consommées pour produire et transformer l'énergie ainsi que les pertes de distribution et de transformation liées à la production d'électricité. On distingue la consommation d'énergie finale selon les différents secteurs consommateurs (transport, consommation d'électricité, agriculture, pêche et perliculture ou encore chaleur). En 2019, la consommation d'énergie finale a atteint les 243.9 ktep avec une part importante (67%) liée à la consommation des hydrocarbures à destination des transports (routier, maritime et aérien).

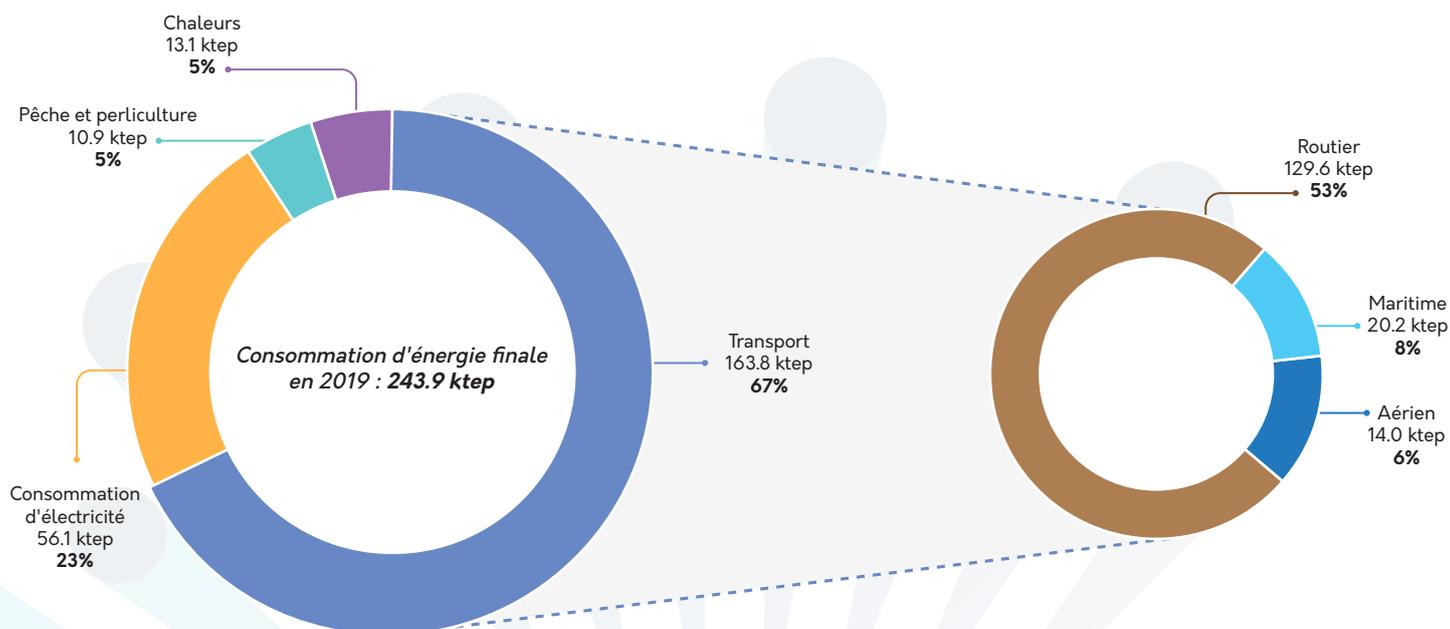


Figure 43 - Répartition de la consommation d'énergie finale en 2019

Sources : OPE - DGAE

À l'image d'autres zones non-interconnectées, le principal secteur de consommation d'énergie finale correspond à celui des transports. Il représente en 2019 plus des deux tiers de la consommation d'énergie finale (67%).

Les transports routiers sont les principaux consommateurs, puisqu'ils représentent à eux seuls 53% de la consommation d'énergie finale, et 79% de la consommation dans le secteur des transports.

Les transports aériens et maritimes intérieurs (qui n'incluent pas l'avitaillement et le soutage maritime international) représentent 14% de la consommation d'énergie finale en 2019.

La consommation d'électricité représente le second usage principal de consommation d'énergie finale, soit 56.1 ktep.

La consommation de chaleur via l'utilisation de gaz, pétrole lampant et d'eau chaude sanitaire produite par les chauffe-eaux solaires ainsi que la pêche et la perliculture représentent respectivement 5% de la consommation d'énergie finale.

La consommation d'énergie finale évolue très peu depuis 2010. Elle s'établit en moyenne à 236 ktep par année. Elle tend à augmenter depuis 2017, du fait notamment d'une consommation accrue d'hydrocarbures dans le secteur des transports terrestres, tant pour l'essence que pour le gazole.

Après avoir connu son maximum en 2012, la consommation d'électricité produite à partir d'énergie fossile décroît sur la période 2013-2016, puis augmente pour atteindre en 2019, 39.8 ktep.

Cette augmentation de la consommation d'électricité d'origine fossile s'explique par une augmentation des besoins électriques et en parallèle une diminution de la production hydroélectrique.

En 2019, la consommation d'énergie finale en Polynésie française atteint 243.9 ktep, soit 0.9% de plus qu'en 2018.



Figure 44 - Évolution de la consommation d'énergie finale par secteur depuis 2010

Sources : OPE - DGAE

La part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale a sensiblement augmenté entre 2014 et 2016. En 2016, cette part atteint son maximum avec un peu plus de 8 % de la CEF. Malgré le développement du photovoltaïque et des chauffe-eaux solaires, la part des énergies renouvelables dans la CEF diminue depuis 2017. Cela s'explique par une baisse de la production hydroélectrique et une augmentation

de la consommation d'énergie finale dans tous les secteurs.

En 2019, la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale est de 7,55%, principalement due à la production d'hydroélectricité et d'énergie électrique d'origine photovoltaïque.

Consommation d'énergie finale (ktep)		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Transports	Essence	49,66	49,12	48,19	47,20	47,36	49,11	53,76	52,27	54,34	55,87
	Gazole	97,81	91,60	88,33	89,90	86,89	89,49	95,97	94,96	93,65	93,95
	Carburacteur	20,21	14,31	13,68	13,48	12,82	12,96	13,21	13,54	13,71	13,99
Electricité	Fioul	27,37	27,80	28,60	27,99	26,55	26,44	25,79	25,58	26,18	27,41
	Gazole	12,04	11,40	11,65	11,41	11,54	11,54	11,90	12,21	12,06	12,44
Pêche et periculture	Essence	1,12	1,01	1,03	0,93	0,99	0,76	0,78	0,93	1,02	1,08
	Gazole	9,51	9,38	9,73	9,78	8,84	9,39	8,76	8,80	9,26	9,79
Chaleur	Pétrole lampant	1,53	1,53	1,52	1,81	1,59	1,44	1,13	0,95	0,85	0,77
	GPL	9,66	11,94	10,94	12,44	11,10	11,50	9,33	9,98	12,18	10,17
Sous-total fossile		228,92	218,09	213,67	214,94	207,67	212,64	220,62	219,22	223,25	225,47
EnR	Eolienne	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Hydraulique	16,50	13,69	12,63	11,98	13,09	13,17	14,55	14,08	13,15	12,86
	Photovoltaïque	0,39	0,79	1,14	1,47	2,26	2,65	2,73	2,97	3,12	3,35
Chaleur et froid	CES	1,54	1,60	1,64	1,68	1,71	1,75	1,79	1,82	1,86	1,90
	SWAC	0,19	0,19	0,19	0,19	0,49	0,49	0,30	0,30	0,30	0,30
Sous-total EnR		18,64	16,28	15,60	15,32	17,56	18,06	19,38	19,18	18,44	18,42
Total		247,56	234,36	229,27	230,26	225,23	230,70	240,00	238,40	241,69	243,89

Figure 45 - Consommation d'énergie finale depuis 2010 par usage et par ressource énergétique

Sources : OPE - DGAE

5 CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

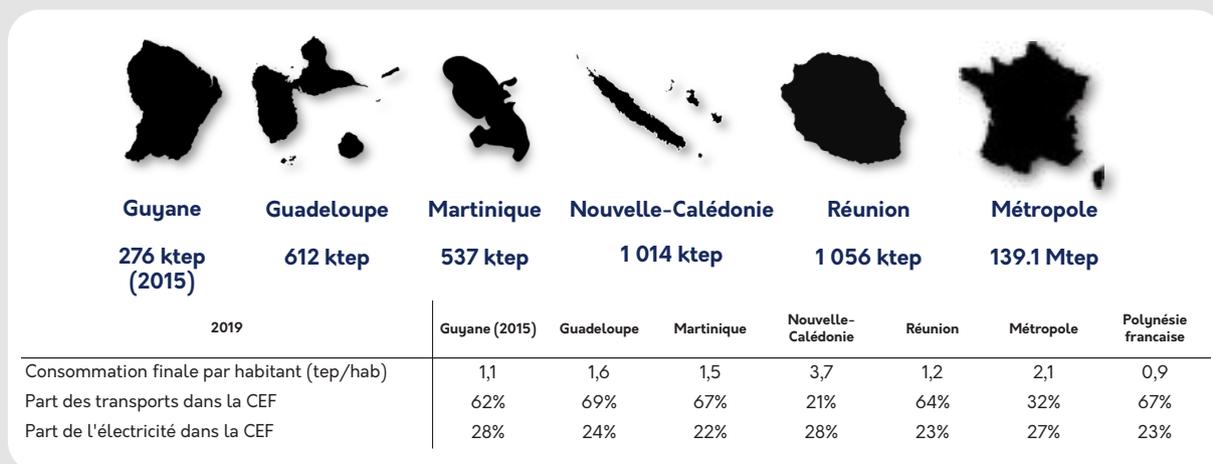


Figure 46 - Consommation d'énergie finale dans les territoires ultra-marins et en Métropole en 2019

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - CGDD

La Polynésie française est le territoire ultramarins qui consomme le moins d'énergie finale. Cette consommation doit être rapportée à la population de chacun des territoires. Toutefois, la Guyane et Nouvelle-Calédonie présentent de faibles différences en matière de population par rapport à la Polynésie française.

Or, dans les deux cas, la consommation d'énergie finale y est plus importante, notamment en Nouvelle-Calédonie où les activités minières et métallurgiques génèrent une consommation d'énergie qui représente 67% de la consommation d'énergie finale du territoire.

La Polynésie française présente en 2019 une répartition de la consommation d'énergie finale assez similaire aux autres territoires ultramarins, avec un secteur des transports qui représente les deux tiers de la consommation d'énergie finale, et une consommation d'électricité qui en représente le quart.

La consommation d'énergie finale dans le secteur des transports correspond à la consommation d'essence, de gazole et de carburateur servant aussi bien au transport de personnes que de marchandises. Le secteur maritime international n'étant pas pris en compte, la consommation de fioul lourd à destination de la consommation maritime n'est pas comptabilisée dans cette étude.

Cette consommation de carburants s'élève en 2019 à 163.8 ktep. On peut noter que la plus grande partie de la consommation de carburants dans les transports est liée aux transports routiers, soit 79% du secteur des transports. Depuis 2010, la part de la consommation des véhicules routiers dans le secteur des transports oscille autour d'une moyenne de 78%.

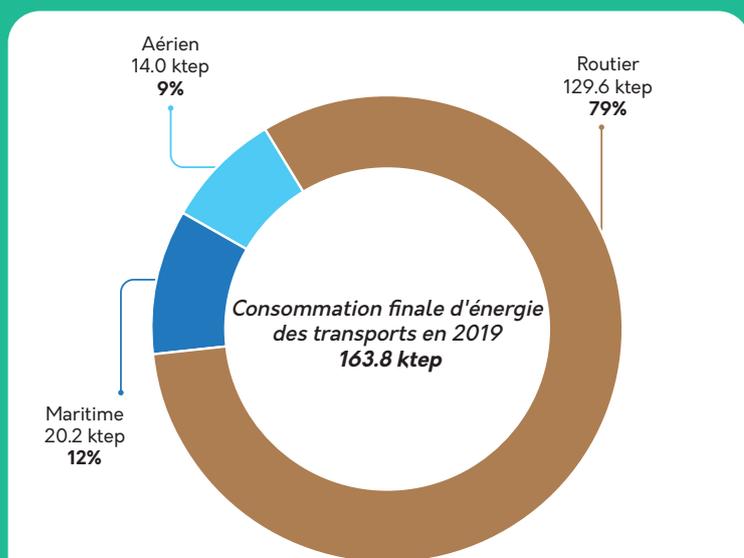


Figure 47 - Répartition de la consommation de carburants par type de transport en 2019

Sources : DGAE

La consommation de carburants connaît une période de rebond depuis 2016, principalement liée à une augmentation de la consommation des transports routiers corrélée à une augmentation des nouvelles immatriculations. Les transports aériens et maritimes connaissent eux aussi une légère hausse de consommation depuis 2016 par rapport à 2014-2015. Toutefois, les variations sont plus contrastées depuis 2010.

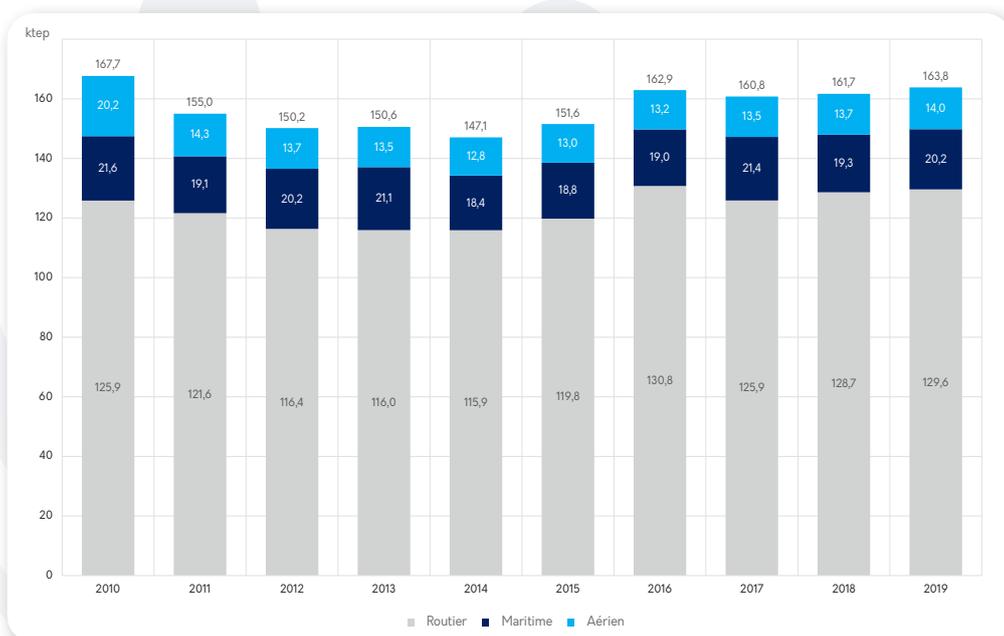


Figure 48- Evolution de la consommation de carburants dans les transports depuis 2010

Sources : DGAE

5.1. Transports aériens

Les transports aériens ne correspondent, ici, qu'aux vols intérieurs, dont la consommation d'énergie finale est imputable à la Polynésie française. Ils représentent en 2019 9% de la consommation de carburants dans les transports.

Après que la consommation d'énergie finale du secteur aérien a connu son maximum en 2010, la tendance est relativement stable depuis 2011, avec une moyenne de 13.5 ktep.

Depuis 2011, la consommation d'énergie liée au transport aérien intérieur est relativement stable et atteint 14.0 ktep en 2019.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Mouvements d'avions arrivés	11 682	8 980	8 493	7 304	6 903	6 672	6 709	6 907	7 143	7 593
Passagers à Faa'a (Arrivée et départ en millier)	663	643	628	609	594	603	619	656	687	726

Figure 49 - Nombre de touchers et passagers du trafic aérien intérieur depuis 2010

Sources : DAC - ISPF

Toutefois, bien que le nombre de passagers en 2019 soit supérieur au nombre de passagers en 2010, les mouvements d'avions sont eux bien moins importants. Cette différence s'explique par un taux de remplissage en constante augmentation entre 2010 et 2019, évoluant de 63.3% à 73.6%. On note également un record du nombre de passagers en 2019 qui atteste d'une fréquentation touristique locale accrue en Polynésie française.

5 CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

5.2. Transports maritimes

Les transports maritimes, au même titre que les transports aériens, ne tiennent compte que des carburants consommés en Polynésie française. Le soutage maritime international n'est pas pris en compte. **En 2019, les transports maritimes, c'est-à-dire les ferries, goélettes, plaisanciers et navires de recherche, représentent 12% de la consommation de carburants dans les transports.**

La majorité de la consommation de carburants dans les transports maritimes relève de la consommation des ferries à destination de Moorea, et des goélettes transportant fret et passagers dans les autres archipels de la Polynésie française. En 2019, cette majorité s'élève à 84% de la consommation de carburants de ce secteur.

Cette consommation de carburants dévolue aux ferries et aux goélettes est stable depuis 2011. Elle s'élève en moyenne sur cette période à 16.8 ktep.

Les fluctuations de la consommation de l'ensemble des transports maritimes s'expliquent d'une part par une forte consommation des navires de plaisance et de recherche en 2012, 2013, 2017, 2018 et 2019 et a contrario, par une baisse de leur consommation de carburants en 2014 et 2015.



Arrivée de l'Aranui V aux Marquises

(© Teiki Sylvestre-Baron)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fret (en kilotonnes)	402	399	412	413	420	424	461	464	440	460
Passagers (A/R en milliers)	1 693	1 694	1 586	1 612	1 582	1 583	1 655	1 689	1 793	1 891

Figure 50 - Transports de passagers et de marchandises en Polynésie française depuis 2010

Sources : DPAM

Le nombre de passagers (A/R) ayant emprunté des transports maritimes atteint en 2019 un record sur ces 10 dernières années avec **1,9 million de passagers**.

En 2019, 99.5% du transport de personnes s'effectuent par les liaisons entre Tahiti et Moorea via les ferries soit 1 880 630 passagers qui font des allers-retours.

5.3. Transports routiers

Les transports routiers représentent en 2019 79% de la consommation de carburants du secteur des transports. Par ailleurs, ils représentent à eux seuls 53% de la consommation d'énergie finale de La Polynésie. Les transports routiers sont de facto le secteur contribuant le plus à la dépendance énergétique de la Polynésie française.

Sont inclus dans les transports routiers les transports de passagers et de marchandises individuels, ainsi que les transports en commun. **En 2019, les transports en commun ne représentent que 2.3% de la consommation de carburants dans le secteur des transports routiers.** Cette part décline depuis 2010 avec une baisse constatée de 41% entre 2010 et 2019. Néanmoins, avec la mise en place du schéma directeur des transports collectifs et déplacements durables de l'île de Tahiti, cette tendance devrait s'inverser dans les années à venir.



Congestion automobile sur la Route de l'Ouest (RDO)

(© Gabriel Maes - ADEME)

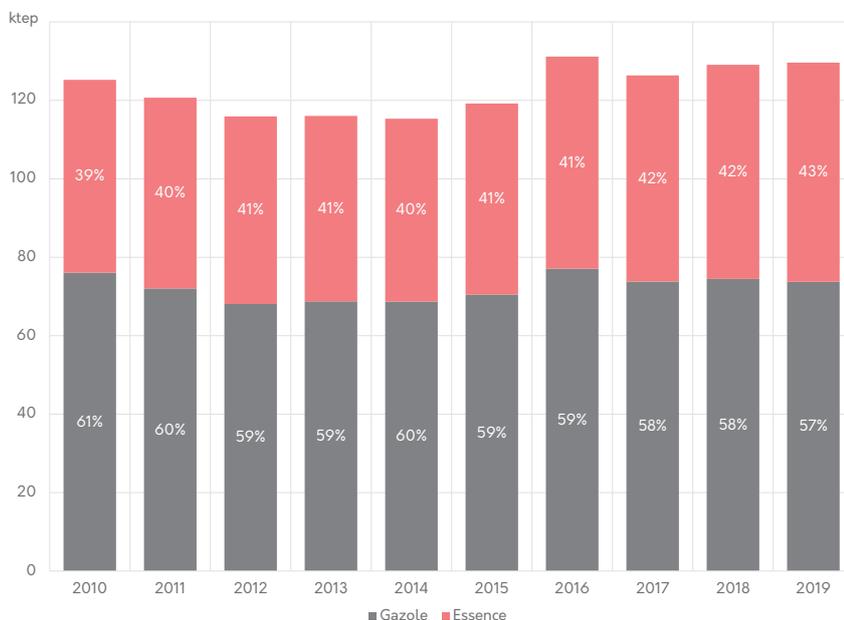


Figure 51 - Consommation des véhicules par type de carburants depuis 2010

Sources : OPE - DGAE

La consommation de carburants dans les transports routiers, après une tendance à la réduction de consommation de 2010 à 2014, a augmenté depuis 2015 pour se stabiliser entre 2018 et 2019. **Elle atteint 129.6 ktep en 2019.**

La répartition entre la consommation d'essence et de gazole est stable de 2010 à 2019. On note toutefois une baisse sensible de la consommation de gazole au bénéfice de l'essence, le ratio passant respectivement de 61/39% en 2010 à 57/43% en 2019.

La taille du parc de véhicules en circulation en Polynésie française n'est pas clairement déterminée, certains véhicules hors d'usage ou détruits n'ayant pas été déclarés.

Le taux de véhicules hors service étant inconnu, ces chiffres se basent sur l'année de mise en circulation. Ainsi, le parc de véhicule présenté ici ne correspond qu'aux mises en circulation depuis 2002.

5 CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Transfert de véhicules d'occasion	15 878	18 788	18 663	184 633	19 977	19 571	19 303	20 355	20 878	22 984
Nouvelles immatriculations	8 183	6 925	6 448	6 449	7 000	6 649	7 293	10 078	11 017	11 386

Figure 52- Transferts et nouvelles immatriculations de véhicules depuis 2010

Sources : ISPF - DTT

On dénombre ainsi 166 530 véhicules mis en circulation depuis 2002. Le nombre de nouvelles immatriculations est en augmentation depuis 2011 avec une forte croissance en 2017 (+38%).

Cela s'explique par un accroissement du nombre de deux roues et de voitures particulières principalement, ainsi que par l'augmentation de la mise en circulation de camionnettes et de véhicules spacieux.

Les transferts de véhicules d'occasion suivent, eux aussi, une progression quasi constante jusqu'en 2018 avant d'atteindre 22 984 véhicules transférés soit une augmentation singulière de 10% entre 2018 et 2019.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Véhicule très spacieux	29	23	16	18	13	1	14	10	21	13
Remorques	22	6	14	10	16	14	22	16	17	21
Camionnettes	1 553	1 359	1 270	1 374	1 557	1 214	1 197	1 549	1 813	2 095
Camions	80	68	48	28	36	43	52	83	77	81
2 roues	2 527	2 388	2 164	2 244	2 334	2 593	2 671	3 502	3 695	3 976
Voitures particulières	1 972	3 081	2 936	2 775	3 044	3 784	3 337	4 918	5 394	5 200
Nouvelles immatriculations	6 183	6 925	6 448	6 449	7 000	7 649	7 293	10 078	11 017	11 386

Figure 53 - Typologie des nouvelles immatriculations depuis 2010

Sources : ISPF - DTT

Selon les données du commerce extérieur issues du service des douanes polynésien, les importations de véhicules à l'essence représentaient 57% des importations de véhicules de transport de marchandises de tourisme. Ce taux s'élève en 2018 à 70%.

	2015	2016	2017	2018	2019	Objectif 2020
Nombre de véhicules électriques	49	120	189	255	318	1000

Figure 54- Evolution du nombre de véhicules électriques et objectif en 2020

Sources : SODIVA - DTT

Les véhicules électriques restent, quant à eux, faiblement représentés dans le parc automobile actuel avec seulement 318 véhicules (dont 20 bus électriques) en 2019. L'objectif actuel en matière de transition énergétique vise à augmenter leur nombre à 1000 à l'horizon 2020. 10 bornes de recharge sont présentes, exclusivement situées sur Tahiti. Deux écueils limitent toutefois la progression des véhicules électriques en Polynésie française. Le premier concerne le prix du kWh qui reste un frein à l'investissement.

Le second relève du mix de production d'électricité, majoritairement produit à partir d'énergie fossile et donc davantage émetteur de gaz à effets de serre comparativement à l'énergie photovoltaïque par exemple.

Les carburants sont livrés par un réseau de 60 stations-services, dont 49 sont terrestres, 3 marines et dont 8 vendent des carburants pour les transports terrestres et marins. Leur distribution est très inégale.

Les îles de la Société en regroupent 54, dont 37 sur Tahiti. On dénombre 2 stations aux Marquises, 2 aux Australes et 2 aux Tuamotu (l'archipel étant davantage ravitaillé par la vente au détail ou stations-containers).

Les prix de vente en gros et au détail des hydrocarbures, notamment ceux vendus pour les transports sur le territoire, sont administrés et encadrés par la Polynésie française.

FCFP/L	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Essence	144	160	176	178	178	157	129	128	131	142
Gazole	130	148	163	165	165	153	131	130	133	144
Pétrole	87	103	115	117	117	115	112	112	112	112
Bombonne Gaz	2 483	2 643	2 863	2 964	2 964	2 929	2 834	2 834	2 829	2 899

Figure 55 - Evolution des prix au détail depuis 2010

Sources : Journal officiel de la Polynésie française - OPE

Le prix d'essence au litre a significativement diminué de 10% entre 2010 et 2018 avec un prix maximal à 178 FCFP/L en 2013 et 2014. Le prix du gazole a, quant à lui connu une forte fluctuation entre 2010 et 2018 avant de revenir à 133 FCFP le litre.

Les prix de l'essence et du gazole ont connu en 2019, une augmentation de 8% par rapport à 2018. À noter que les prix du pétrole et du gaz ont, quant à eux, respectivement augmenté de 29 et 14% entre 2010 et 2018, mais restent relativement stables sur la période 2015-2019.

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)



6.1. Définitions et méthodologie

L'effet de serre est un phénomène naturel provoquant notamment une élévation de la température à la surface de notre planète en retenant une partie de l'énergie solaire absorbée par la Terre.

Par définition, les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuant à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère est l'un des facteurs à l'origine du changement climatique.

Le protocole de Kyoto est un accord international signé le 11 décembre 1997 qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre dues à l'activité humaine. Les six gaz catégories énoncés dans le traité sont les suivants :

- **Le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂)**, produit lorsque des composés carbonés sont brûlés en présence d'oxygène comme la combustion d'énergies fossiles.
- **Le méthane (CH₄)** produit principalement dans les secteurs liés aux déchets et à l'agriculture
- **Deux catégories d'halocarbures (HFC et PFC dont le CF₄)** : les gaz réfrigérants utilisés pour la climatisation et les gaz propulseurs des aérosols
- **Le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N₂O)** issu d'engrais azotés et de certains procédés chimiques principalement
- **L'hexafluorure de soufre (SF₆)**, utilisé dans des transformateurs électriques.

Pour comparer ces gaz entre eux, l'indicateur utilisé est le **pouvoir de réchauffement global (PRG) qui est défini par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)**. Cet indice, relatif aux propriétés intrinsèques de chaque gaz permet d'avoir, une estimation de l'impact des différents gaz sur le réchauffement climatique en prenant en compte leur durée de vie. Ainsi le PRG est un indicateur qui sera considéré généralement selon une échelle temporelle de 20 ans ou 100 ans, soit respectivement PRG 20 et PRG 100. **Par convention, le PRG du dioxyde de carbone est fixé à 1, car il sert de gaz de référence.**

Gaz à effet de serre	Durée de vie (année)	Pouvoir de réchauffement global (PRG) en kgCO ₂ e	
		PRG 20	PRG 100
CO ₂	100	1	1
CH ₄	12	72	25
N ₂ O	114	284	298
CF ₄	50 000	5 210	7 390
HFC-23	270	12 000	14 800
SF ₆	3200	16 300	22 800

Figure 56 - Pouvoir de réchauffement global (PRG) par GES en kgCO₂e

Sources : 4^{ème} rapport du GIEC

Ainsi grâce à ce tableau de conversion, on peut comparer les différents gaz en les exprimant **en équivalent CO₂ que l'on notera communément CO₂e (ou éqCO₂) en prenant en compte le PRG 100 (sauf mention contraire)**. Par exemple, un kilogramme de méthane aura un impact similaire à 25 kg de CO₂ sur 100 ans soit 25 kgCO₂e.

Au niveau des émissions de gaz à effet de serre en Polynésie française, on recense deux types de GES :

- **Les émissions dites territoriales ou directes** sont associées aux gaz à effet de serre produits directement émis sur le territoire par les activités humaines. Par exemple les gaz d'échappement des véhicules ou centrales électriques sont considérés comme des émissions directes.
- **Les émissions dites indirectes ou importées** sont les émissions produites en amont de la combustion ou de l'utilisation de la source. Par exemple, elles correspondent aux gaz à effet de serre émis lors du transport des hydrocarbures ou encore aux émissions produites lors de l'extraction ou le raffinage des hydrocarbures.

Si on somme ces deux types d'émissions, on obtient **l'empreinte carbone**. C'est un indicateur qui permet de mesurer l'impact sur le climat induit par la demande intérieure de la Polynésie française en prenant en compte l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre dues au cycle de vie des produits consommés (matériaux utilisés, processus de fabrication, assemblage, transport, etc.).

Note méthodologique : À l'aide de la base carbone disponible sur le site de l'ADEME, l'Agence de la transition Ecologique, on obtient les facteurs d'émissions nécessaires à la réalisation d'un bilan carbone, autant pour les émissions dites territoriales que pour celles dites indirectes de la Polynésie française.

6.2. Les émissions territoriales de gaz à effet de serre

Grâce à l'aide du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique), la nouvelle méthodologie de comptabilisation des émissions territoriales de gaz à effet de serre prend en compte l'impact climatique des déchets, de l'utilisation de gaz fluorés ou encore du secteur de l'agriculture et de la pêche. L'étude prend en compte les gaz à effet de serre depuis 1990 jusqu'à 2018.

Ces émissions ont constamment augmenté depuis 1990 avec un pic en 2018 en valeur absolue à 1 152 ktCO₂e et en émissions par habitant. La crise financière de 2008 a généré une diminution des émissions jusqu'en 2012 (1 098 ktCO₂e soit une baisse de 3,2%) avant une nouvelle augmentation (+4,6% entre 2012 et 2018), notamment dans le secteur des déchets (+7%) et du transport routier (+10%). **En 2018, les émissions territoriales de GES atteignent 1 152 ktCO₂e, soit 4.2 tCO₂e par habitant. Le secteur des transports est depuis 1990, le poste principal d'émissions de GES avec une part moyenne de 46% sur la période 1990-2018.**

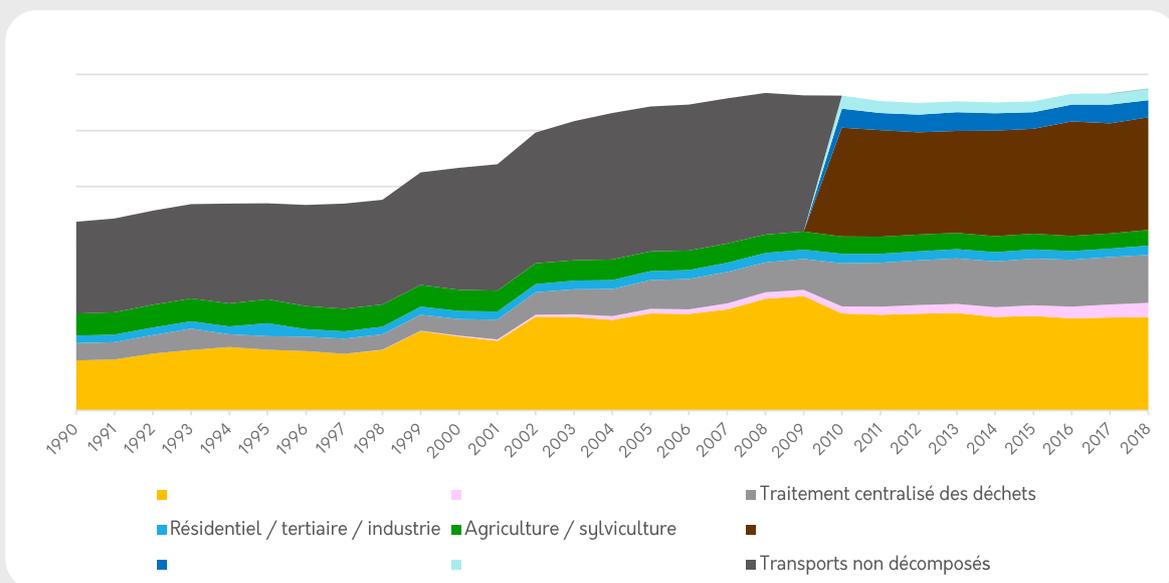


Figure 57 - Évolution des émissions territoriales en ktCO₂e par secteur de consommation depuis 1990

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o

6

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Du fait de la durée de vie de certains GES émis dans certains secteurs, les émissions territoriales ne sont pas les mêmes selon le PRG 20 et le PRG 100. Par exemple, le méthane a une durée de vie moyenne de 12 ans, ainsi il émettra 3 fois plus sur 20 ans que sur 100 ans. Les déchets et l'agriculture sont les secteurs qui génèrent le plus de méthane, ainsi leurs impacts à court terme est plus important qu'à moyen terme. Par exemple, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous, la part d'émissions territoriales du secteur des déchets représente 36% si on se base sur le PRG 20, alors qu'elle est de 15% en PRG 100.

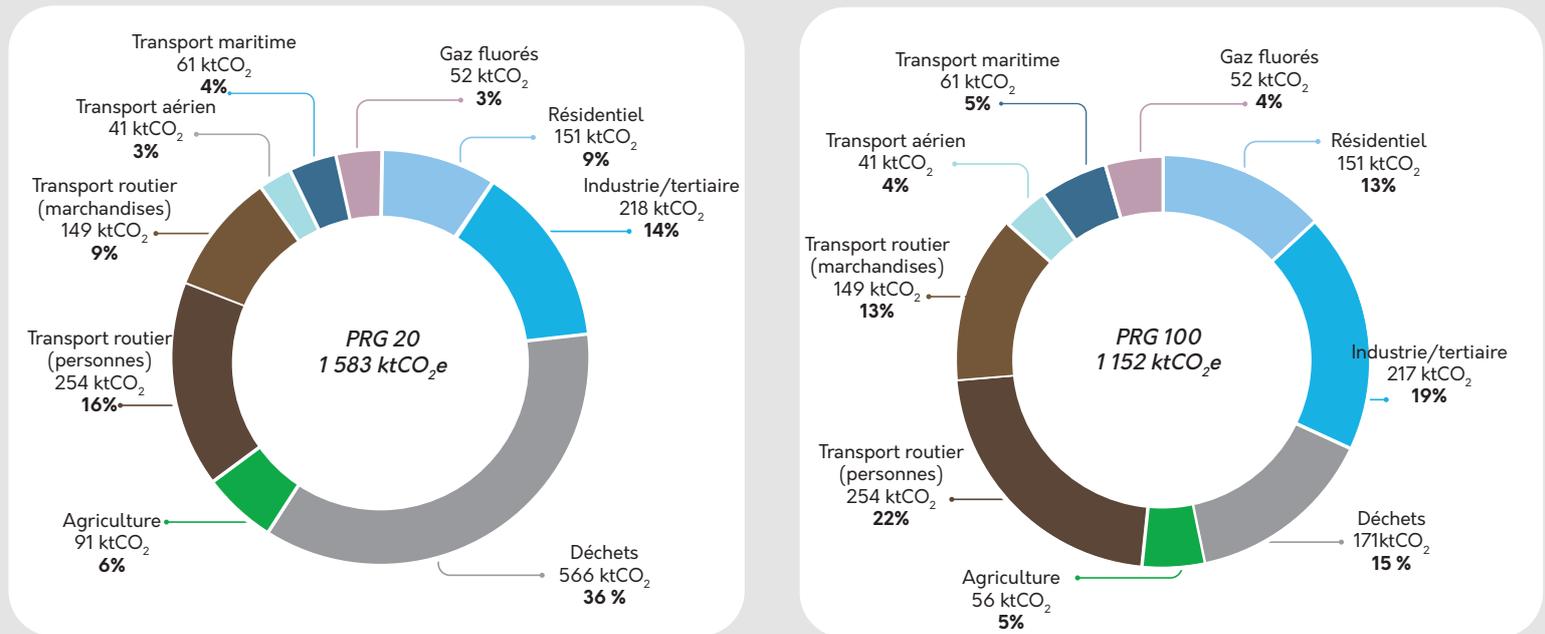


Figure 58 - Comparaison des émissions territoriales en 2018 selon le PRG 20 et le PRG 100

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o

La Réunion présente un ratio d'émissions territoriales ramené au nombre d'habitants similaire à celui de la Polynésie française avec 4.9 tCO₂e/hab en 2018 alors qu'en Métropole celui-ci est supérieur avec 6.4 tCO₂e/hab. Un habitant de la Nouvelle-Calédonie par son activité industrielle importante, émet pratiquement 7 fois plus d'émissions territoriales qu'un Polynésien.

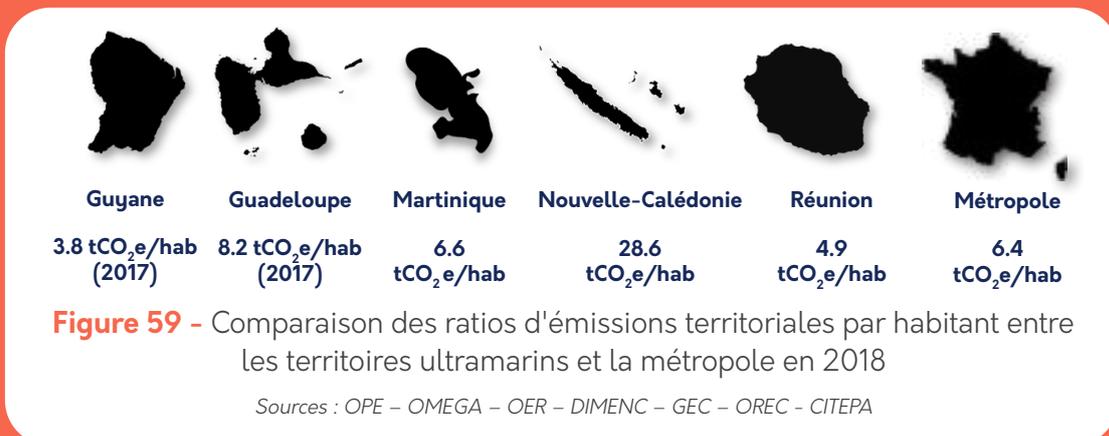


Figure 59 - Comparaison des ratios d'émissions territoriales par habitant entre les territoires ultramarins et la métropole en 2018

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - CITEPA

6.3. Focus sur les secteurs d'émissions territoriales de GES

6.3.1. Emissions territoriales liées à la production d'électricité

Lors de la combustion d'énergies fossiles liée à la production d'électricité, les principaux gaz à effet de serre émis sont : le CO₂ et dans une moindre mesure, le CH₄ et le N₂O. **Le total des émissions territoriales liées à la production d'électricité en 2019 est de 349 ktCO₂e dont l'origine principale (64%) est due à la combustion de fioul destinée à la production d'électricité sur l'île de Tahiti.** En 2019, le facteur moyen d'émissions territoriales par kWh produit par toutes sources confondues est de 504 gCO₂e/kWh sur l'ensemble de la Polynésie française.

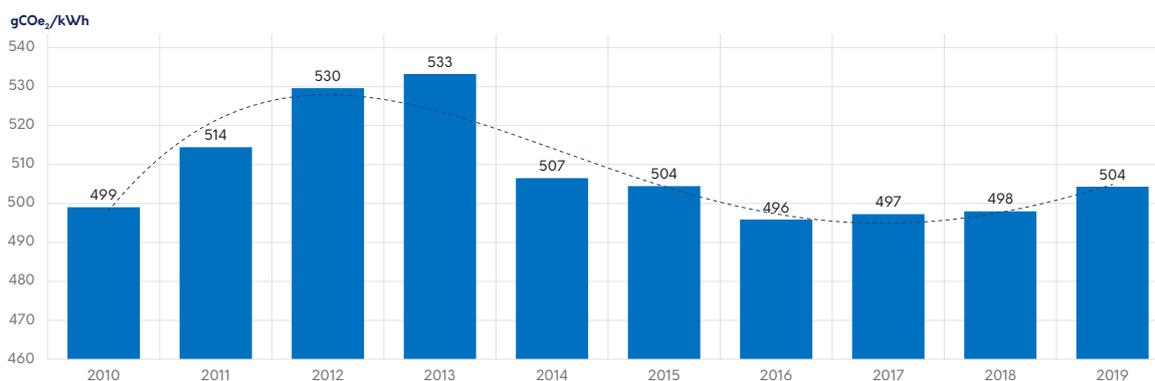


Figure 60 - Evolution des émissions territoriales par kWh produits en Polynésie française

Sources : OPE - EDT ENGIE

Ramenées à la production d'électricité, les émissions de CO₂ déclinent depuis 2013 avec une baisse significative de 5% entre 2013 et 2014 qui s'explique par une baisse de la production thermique sur l'île de Tahiti qui fut compensée par une augmentation de production d'hydroélectricité moins émettrice en GES.

De plus, le développement des moyens de production d'électricité d'origines renouvelables, notamment le photovoltaïque et

l'accroissement de la production d'origine hydraulique en 2016 et 2017, ont permis de stabiliser l'évolution du facteur d'émissions territoriales depuis 2014.

Sur ce point, la Polynésie française se situe seulement derrière la Guyane, dont la production d'électricité est majoritairement réalisée grâce aux ouvrages hydrauliques. La production électrique de la Métropole vient principalement des centrales nucléaires d'où un faible facteur d'émission de GES par kWh.

En 2019,
chaque kWh
produit génère
504 gCO₂e
d'émissions
territoriales.

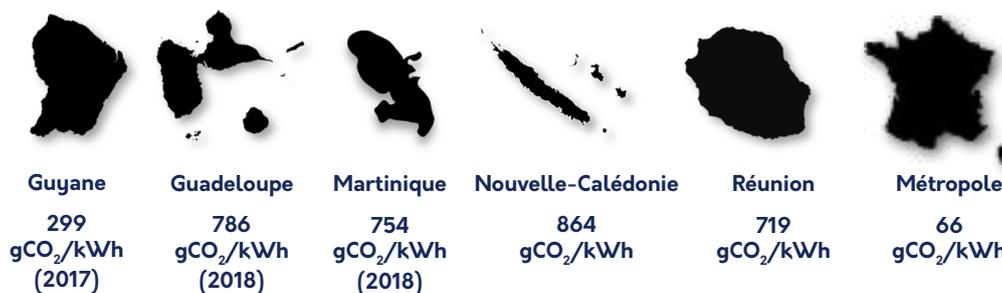


Figure 61 - Grammes de CO₂ émis par kWh produit en 2019

Sources : OPE - OMEGA - OER - DIMENC - GEC - OREC - EDF

6.3.2. Emissions territoriales émises due aux déchets

Les déchets sont donc bien l'un des secteurs majeurs de la production de GES de la Polynésie française avec 171 ktCO₂e en 2018 (environ 15% des émissions de 2018). D'autant que c'est le principal secteur dont les émissions marquent une hausse tendancielle (+1,2 % par an entre 2010 et 2018, deux fois plus rapide que la croissance démographique) comme l'illustre le graphique suivant.

La gestion des déchets en Polynésie française se caractérise par une forte proportion de déchets mis en décharges non gérées, dans lesquelles les biogaz ne sont pas collectés et pas brûlés (donc fortement émettrices de méthane en particulier).

Notons que le décrochage en 2008 dans la courbe des émissions associées aux décharges gérées est lié à la mise en place d'une récupération du biogaz (et son brûlage en torchère) du CET de Paihoro.

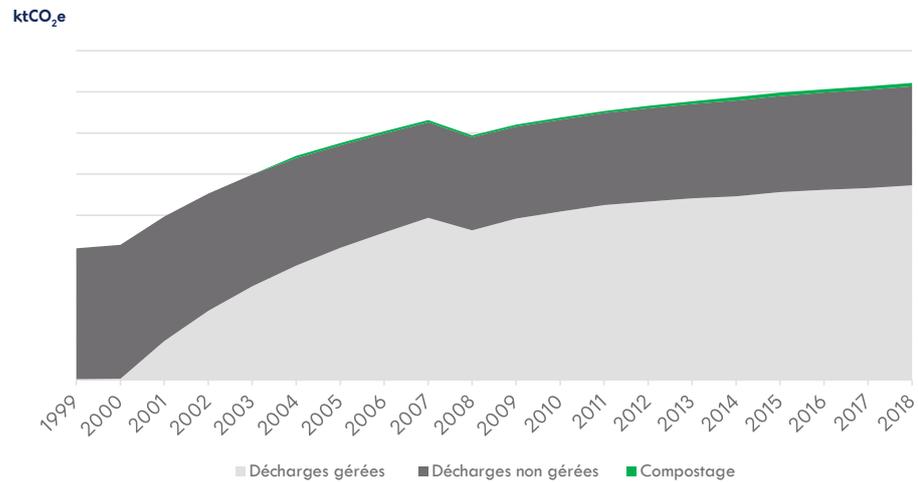


Figure 62 - Évolution des émissions de GES des déchets solides depuis 1999

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o

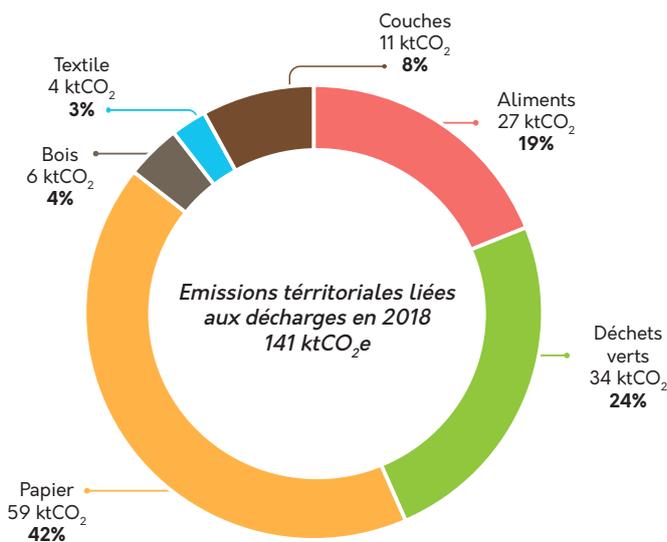


Figure 63 - Émissions de méthane des décharges gérées ou non gérées par source en 2018

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o

Si on examine plus en détail les sources d'émissions de méthane CH₄ dans les décharges (gérées ou non gérées), on peut observer l'importance des déchets putrescibles (43%) liés aux déchets verts et alimentaires. Le papier représente un poids considérable, soit 42% des émissions de CH₄ des décharges.

Notons que les calculs et l'impact des GES sont caractérisés à l'échelle nationale avec une règle fixée conventionnellement et des pouvoirs de réchauffement global (PRG) à 100 ans. Or, pour le méthane qui a une faible durée de vie, le PRG décroît rapidement. S'il est de 25 à 100 ans, il est de 72 à 20 ans. Cela signifie que les émissions de méthane ont 3,5 fois plus d'impact à court terme qu'à moyen terme.

Dans le cas des déchets, les émissions territoriales sont de 171 ktCO₂e à moyen terme (PRG 100) et sont de 566 ktCO₂e si on raisonne à court terme (PRG 20).

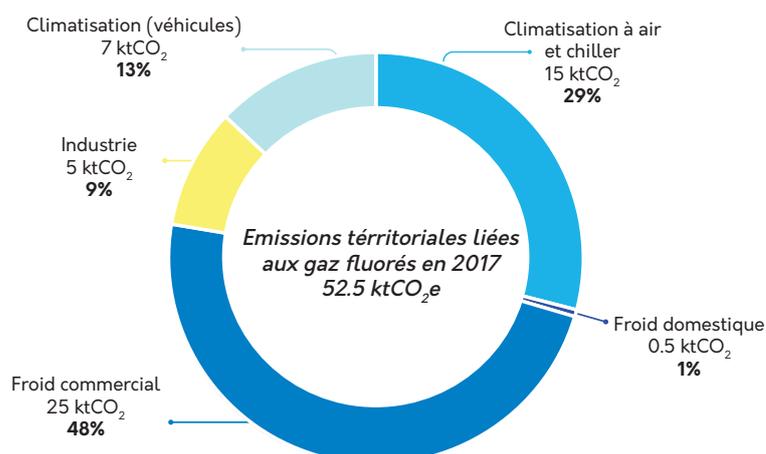
6.3.3. Emissions territoriales liées à l'utilisation de gaz fluorés

Les émissions territoriales de gaz à effet de serre liées à l'utilisation de gaz fluorés atteignent 52 ktCO₂e. Ceux-ci sont principalement présents dans les appareils de réfrigération ou de climatisation. A noter que l'inventaire du CITEPA ne comptabilise que les hydrofluocarbures (HFC). D'autres gaz utilisés en climatisation sont encore utilisés en Polynésie française, notamment les HCFC comme le R-22 et les CFC qui ne sont pas comptabilisés dans les émissions territoriales par les accords internationaux.

Notons par ailleurs que, compte tenu du manque de données précises, ces émissions sont probablement soumises à une incertitude importante mais elles permettent de disposer d'un premier ordre de grandeur.

Figure 64 - Emissions territoriales de gaz fluorés par usage en 2017

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o



Comme l'indique la figure ci-dessus, le froid commercial produit par les installations de réfrigération dans les commerces est le principal responsable d'émissions de GES liées à l'utilisation de gaz fluorés avec 48%, suivi des climatiseurs à air et des chillers avec 29%.

L'absence de filière de récupération des gaz fluorés des équipements en fin de vie en Polynésie française fait que la quasi-totalité des fluides frigorigènes contenus dans les équipements est donc émise dans l'atmosphère lors de la mise au rebut des appareils (émissions qui s'ajoutent donc aux émissions à la charge et au cours de la durée de vie des équipements). Le quart environ des émissions de gaz fluorés est produit au moment de la fin de vie de l'équipement. Pour le reste, les émissions sont liées aux fuites des systèmes pendant la phase d'usage des équipements.

L'impact des gaz fluorés est donc significatif aujourd'hui : 4,5 % des émissions territoriales de la Polynésie française.

6.3.4. Emissions territoriales liées à l'agriculture et l'élevage

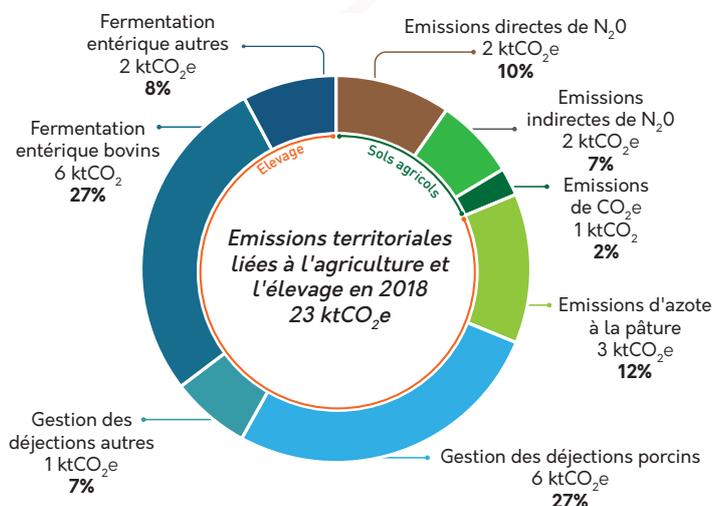


Figure 65 - Répartition des émissions territoriales (non énergétique) dans le secteur de l'agriculture et de l'élevage en 2018

Sources : CITEPA - Alter-ec(h)o

Les émissions de ce secteur représentent, en 2018, 56 ktCO₂e (soit 5% de l'impact global de la Polynésie française) dont 33 ktCO₂e d'émissions liées à l'énergie (carburant pour la pêche).

Les impacts du secteur agriculture/élevage/pêche sont constitués à la fois des émissions énergétiques (carburants consommés par les bateaux de pêche par exemple) et des émissions non énergétiques (méthane des ruminants, azote excrété à la pâture, fertilisants, etc.).

Par manque de données, certaines consommations d'énergie n'ont pu être identifiées (carburants des véhicules agricoles ou énergie consommée dans les installations agricoles ou de pêche) et ne sont donc pas intégrées dans ce total. Ces émissions sont néanmoins faibles et prises en considération dans le total des émissions liées au secteur des transports (routier ou maritime selon le cas).

6.3.5. Emissions territoriales liées au secteur des transports

En 2018, le secteur des transports (routier, aérien local et maritime national) consommait 162 ktep d'énergie finale et a généré 504 ktCO₂e d'émissions territoriales en Polynésie française. Le secteur routier représente le principal poste de consommation d'énergie finale avec en 2018, 129.1 ktep soit 53% de la CEF et émet 403 ktCO₂e en 2018, soit 35% des émissions territoriales totales de GES. Ainsi le secteur des transports est le principal contributeur d'émissions de gaz à effet de serre territoriales en Polynésie française.

En mettant en corrélation les émissions territoriales de GES par habitant liées au transport routier et le prix des carburants à la pompe, on remarque que leur évolution est en sens contraire. Les transports terrestres diminuent lorsque le prix des carburants augmente et inversement.

On peut en déduire que le prix des carburants a une influence majeure sur l'évolution du transport routier et donc de ses émissions territoriales.



Figure 66 - Corrélation entre les émissions de transport routier (par habitant) et le prix moyen des carburants à la pompe de 2004 à 2018

Sources : Alter-ec(h)o

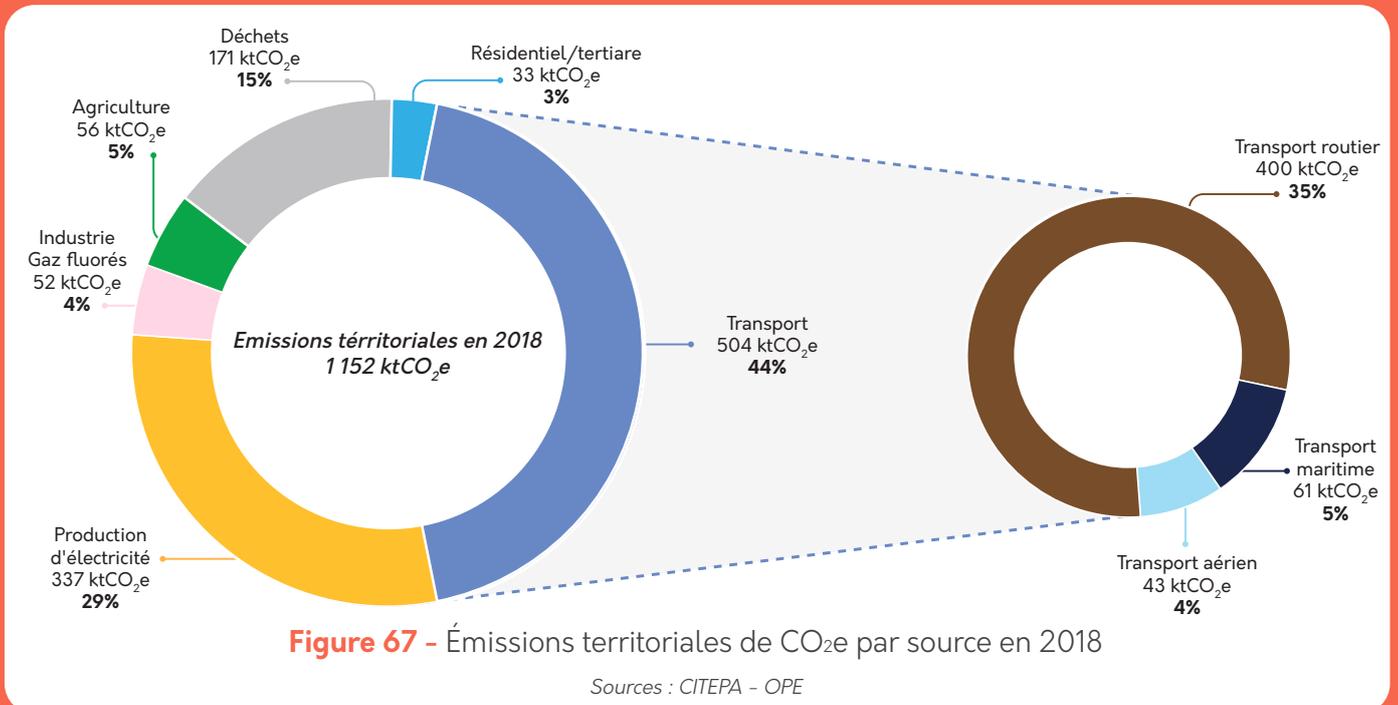


Figure 67 - Émissions territoriales de CO₂e par source en 2018

Sources : CITEPA - OPE

Le secteur le plus émetteur en termes d'émissions territoriales est celui des transports, notamment celui du transport routier qui émet à lui seul 79% des émissions de GES du secteur des transports. La production d'électricité est le second vecteur d'émissions territoriales avec 337 ktCO₂e en 2018. Le secteur lié aux déchets émet quant à lui 171 ktCO₂e en 2018.

6.4. L'empreinte carbone de la Polynésie française

L'empreinte carbone représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation des ménages, investissement), que ces biens ou services soient produits sur le territoire national ou importés. L'unité de l'empreinte carbone est également la tCO₂e.

Par convention, l'empreinte carbone comprend :

- Les émissions territoriales (ou directes) de GES (principalement liées à la combustion d'énergies fossiles à destination des transports ou de la production d'électricité).
- Les émissions de GES importées (ou indirectes) liées à la consommation intermédiaire des entreprises ou pour usage final des ménages. Elles comprennent également les émissions liées à la fabrication et au transport vers le territoire polynésien.

Malgré le fait que la Polynésie française obtienne de faibles émissions territoriales comparées aux autres territoires ultramarins, l'isolement géographique de notre territoire tend à augmenter les émissions importées. Ainsi si on observe l'empreinte carbone ramenée au nombre d'habitants de la Polynésie française de 10 tCO₂e/hab.

Les émissions importées sont liées à la fabrication des produits, à leur importation mais également au transport aérien à l'international des Polynésiens (A/R). Le poste le plus émetteur en termes d'empreinte carbone est celui associé à l'importation des produits liés à la consommation (principalement du matériel électrique et électronique, du ciment ou encore des véhicules), suivi des produits alimentaires qui émettent également une quantité importante de GES lors de leur production. Par exemple 1 kg de boeuf génère 32 kgCO₂e (hors transport).

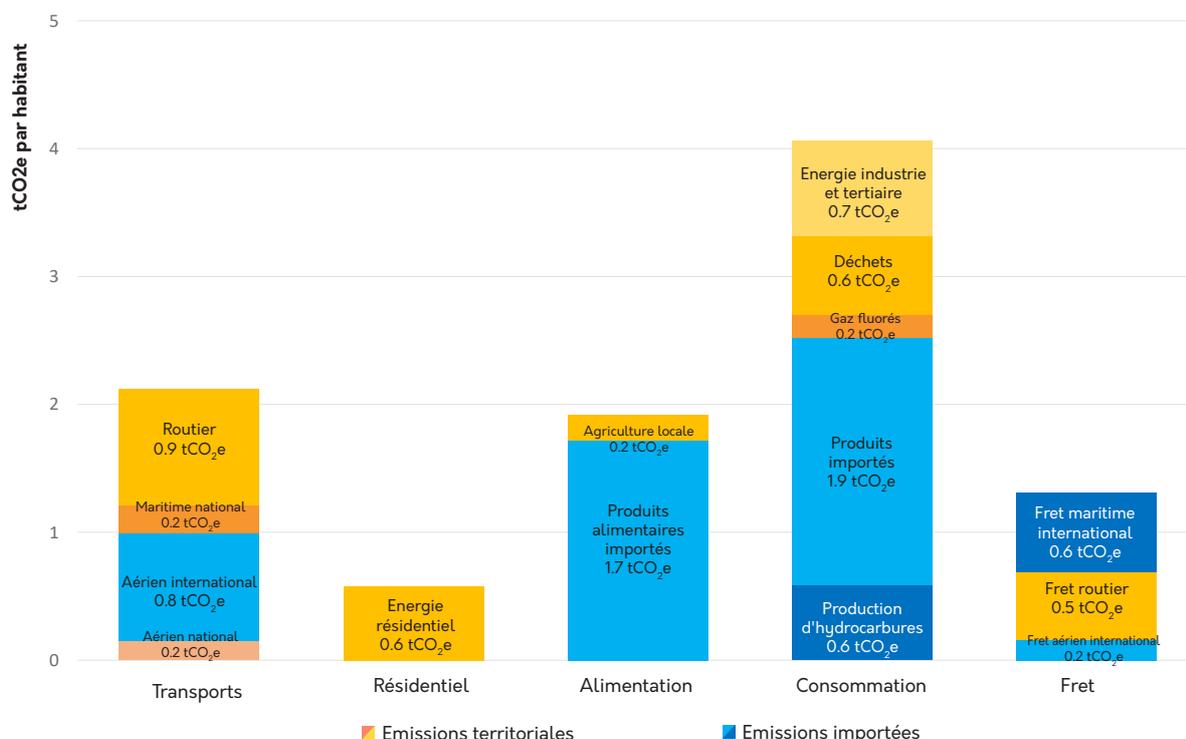


Figure 68 - L'empreinte carbone en Polynésie française par secteur en 2018

Sources : Alter-ec(h)o

ASPECTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉNERGIE

© toitit roiroir





7 ASPECTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉNERGIE

7.1. Intensité énergétique

L'intensité énergétique est un indicateur qui permet de mesurer le degré d'efficacité énergétique d'une économie et d'identifier des découplages éventuels entre la croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) d'un pays et la consommation d'énergie finale.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PIB (en Mrd FCFP)	NC	509	529	541	553	573	593	608	626	642
PIB (en Mrd €)	NC	4,27	4,43	4,53	4,63	4,80	4,97	5,10	5,25	5,38
Valeurs des hydrocarbures importés (en M xpf)	20 073	24 511	27 283	27 575	24 781	20 122	14 332	18 120	21 667	22 079
Part d'importations des hydrocarbures	12,9%	15,9%	17,2%	17,1%	15,6%	12,2%	8,9%	10,5%	11,9%	11,5%
Consommation d'énergie finale (ktep)	246,8	233,2	228,7	230,1	224,8	229,9	240,4	239,0	242,2	243,9
Intensité énergétique (en tep/hab)	0,93	0,87	0,85	0,85	0,83	0,84	0,87	0,86	0,87	0,88
Intensité énergétique (en tep/M€)	NC	54,7	51,6	50,8	48,5	47,9	48,4	46,9	46,2	45,3

Figure 69 - Aspects économiques du secteur de l'énergie

Sources : ISPF – IEOM – OPE

Depuis 2011, le PIB est en constante augmentation, il est estimé en 2019 à 642 milliards de FCFP. La valeur des importations d'énergies, c'est-à-dire les hydrocarbures, atteint 22 079 millions de FCFP, soit 11,5 % de l'ensemble des valeurs importées en Polynésie française. L'intensité énergétique exprimée par habitant est stable entre 2011 et 2019, atteignant 0,88 tep par habitant en

2019. Cette intensité énergétique est inférieure à celle observée à la Réunion (1,2 tep/hab) ou encore en Martinique (1,5 tep/hab) démontrant ainsi une consommation moyenne d'énergie finale moins importante que dans les autres régions d'Outre-mer. Cela s'explique partiellement par un prix de vente de l'électricité plus important en Polynésie française que dans les autres collectivités d'Outre-mer.

L'intensité énergétique rapportée au PIB semble quant à elle montrer une évolution décroissante entre 2011 et 2019.

7.2. Prix de rachat de l'électricité produite par des particuliers

La majorité de la production d'électricité en Polynésie française est soit réalisée par le groupe EDT Engie, soit par les régies communales. La production d'électricité réalisée à partir d'installations en sites isolés ou à vocation d'autoconsommation n'est pas délivrée aux réseaux.

Toutefois, les autoproducteurs raccordés aux réseaux peuvent vendre tout ou une partie de leur production. La production d'hydroélectricité est rachetée en moyenne au tarif de 12,06 fcp/kWh.

Les tarifs de rachat ont été fixés et modulés en 2010 afin de prévenir tout effet d'aubaine. **En 2019, 13,9 GWh sont rachetés par EDT Engie aux producteurs solaires pour un coût total atteignant les 371 millions de FCFP.** Une partie de cette électricité est directement produite par des installations EDT

Engie ou Electra, filiale du groupe EDT Engie. Avant 2011, les tarifs de rachat de l'électricité produite par les installations photovoltaïques étaient de 45, 40, 35 francs du kWh pour Tahiti et ses îles. Puis, l'arrêté n°865 CM du juin 2011 a fixé les tarifs de rachat pour toutes nouvelles installations photovoltaïques à 23,64 fcp/kWh dans les îles et 15,98 fcp/kWh à Tahiti.

L'électricité produite par les installations photovoltaïques est majoritairement rachetée à Tahiti (91%), d'une part pour des raisons relatives à la puissance du parc actuel d'installations photovoltaïques, plus important à Tahiti que dans les îles et d'autre part pour des raisons de placements des énergies intermittentes (tel que le solaire ou l'éolien dont la production peut être altérée à tout moment par les conditions météorologiques), qui ne permettent pas de garantir une livraison continue sur le réseau.

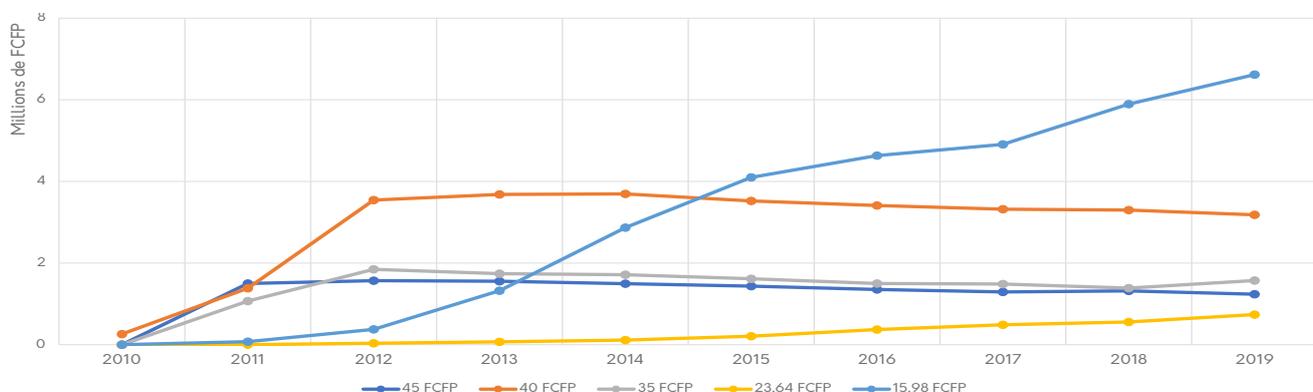


Figure 70 - kWh d'origine photovoltaïque vendus sur le réseau par tarif de rachat

Sources : EDT Engie

7.3. Prix de vente de l'électricité dans les concessions EDT

Les prix de vente du kWh sont déterminés par la Polynésie française en fonction des coûts de production et des investissements réalisés pour la production d'électricité.

On compte en Polynésie française deux types de distribution d'électricité, la moyenne-tension (MT) en triphasé, ainsi que la basse-tension monophasée. Chacune d'entre elles est vendue à des prix différents. **Les tarifs de vente de l'électricité ont été modifiés par l'arrêté n°173 CM du 4 février 2019.** Cette nouvelle grille tarifaire est appliquée depuis le 15 février 2019 sur l'ensemble du périmètre tarifaire des concessions gérées par EDT Engie.

Tarif Moyenne-Tension EDT en FCFP/kWh	Tahiti	Îles
Tous usages MT Nuit (21h00 à 7h00)	24	24
Tous usages MT Jour (7h00 à 21h00)	27,5	27,5
Transport TEP	2,75 FCFP/kWh	0
Taxes municipales	4	2
TVA	0 % sur redevance transport TEP 5% sur énergie 5% sur avance sur consommation 5% sur prime d'abonnement	

Figure 71 - Tarifs moyenne-tension dans les îles en concession EDT Engie

Sources : EDT Engie

Cette hausse tarifaire est liée aux surcoûts intervenus sur les charges d'hydrocarbures et de transport sur la période 2016-2018.

Pour la moyenne-tension, les tarifs de vente divergent en fonction de la tranche horaire de consommation mais sont les mêmes à Tahiti et dans les îles.

Les tarifs appliqués dans les îles diffèrent toutefois : d'une part par l'absence de taxes de transport, puisque seule Tahiti dispose d'un réseau de transport de l'électricité, et d'autre part par des taxes communales appliquées moins importantes dans les îles autres que Tahiti. Pour ce qui est de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA), les taux appliqués sont les mêmes dans toute la Polynésie française.

7 ASPECTS ÉCONOMIQUES DE L'ÉNERGIE

7.3. Prix de vente de l'électricité dans les concessions EDT (suite)

Les tarifs en basse-tension présentent plus de différences puisque, depuis mars 2016, il n'existe plus que 4 types d'abonnements déterminés en fonction de la puissance souscrite. Les tarifs petits consommateurs (inférieur ou égal à une puissance de 3.3 kVA) et classiques comportent deux tranches, elles-mêmes fonction du nombre de kWh consommés dans le mois.

Depuis le 15 février 2019, les tarifs en basse-tension ont connu une hausse sur toutes les concessions appartenant au groupe EDT Engie (Tahiti et les îles). Avant cette date, les prix de vente du kWh étaient en moyenne inférieurs à 1.95 FCFP/kWh pour l'île de Tahiti.

La différence s'opère sur les charges liées au transport d'électricité qui s'appliquent uniquement sur Tahiti par manque de réseaux de transport dans les îles. On note également une différence tarifaire concernant les taxes municipales, fixes dans les communes de Tahiti à hauteur de 4 FCFP par kWh, et qui

peuvent varier dans les îles, de 0 FCFP à Hao, à 4 FCFP à Moorea.

Les régies communales, dans le cas où elles bénéficient d'un dispositif du mécanisme de subvention à destination de l'achat d'hydrocarbures pour la production d'électricité (c'est-à-dire le fond de péréquation du prix des hydrocarbures), en l'occurrence de gazole, sont dans l'obligation légale de vendre l'électricité produite aux tarifs hors taxes fixés par le Pays et appliqués dans les îles en concession EDT Engie. Sans soutien de ce dispositif, les prix peuvent être librement fixés par les régies.

Tarifs Basse-Tension EDT en FCFP	Tranches	Tahiti	Îles
Tarif petits consommateurs	Tranche 1 : 0 à 240 kWh/mois	19	19
	Tranche 2 : > 240 kWh/mois	39	39
Tarif "Classique" usages domestiques	Tranche 1 : 0 à 240 kWh/mois	26	26
	Tranche 2 : > 240 kWh/mois	42	42
Tarif "Eclairage public"		35,5	35,5
Tarif "Usage professionnel"		39,5	39,5
Tarif "Pré-paiement"	≤2,2 kVA de puissance souscrite avant le 01/03/2016	22	22
	≤3,3 kVA de puissance souscrite quel que soit le nombre de kWh/mois	30,5	30,5
	≤6,6 kVA de puissance souscrite quelque soit le nombre de kWh/mois	40,5	40,5
Transport TEP		2,75	0
Taxes	Taxes municipales	4	de 0 à 4
	Redevance Transport TEP	0%	0%
	Sur Énergie	5%	5%
	Sur prime d'abonnement	5%	5%
	Sur avance sur consommation	5%	5%

Figure 72 - Tarifs basse-tension dans les îles en concession EDT Engie

Sources : EDT Engie

7.4. Emplois dans le secteur de l'énergie

En 2019, on dénombrait 1432 emplois salariés en Polynésie française dans le secteur de l'énergie.

Le secteur de l'énergie regroupe les entreprises dont l'activité principale correspond à :

- La construction, l'installation ou la réparation d'équipements énergétiques (moyens de production d'électricité et de production de chaleur)
- La production et l'acheminement de l'électricité
- Le stockage et les transports d'énergies fossiles
- Le commerce de gros et de détails d'énergies fossiles.

2019

On dénombrait 1432 emplois salariés dans le secteur de l'énergie



Depuis 2010, la majorité des emplois sont retrouvés dans les entreprises de production et d'acheminement d'électricité (42% en 2019) et de commerce d'hydrocarbures (44% en 2019).

On note une augmentation du nombre d'emplois dans ce secteur, portée principalement par une très forte augmentation du nombre d'emplois relatifs au commerce de gros et de détail d'énergie (+ 25% entre 2010 et 2019).

Le nombre d'emplois dans les autres catégories connaît aussi une sensible augmentation de 2010 à 2019.

Nombre d'emplois	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Construction/Installation et réparation d'équipements énergétiques	61	62	61	74	84	69	60	57	66	66
Production et acheminement d'électricité	528	529	531	560	562	552	553	555	580	597
Stockage et transports d'hydrocarbures	95	86	87	101	99	106	116	109	133	133
Commerces de gros et de détails d'hydrocarbures	509	541	514	547	403	555	618	612	631	636
Total	1193	1218	1193	1282	1148	1282	1347	1333	1410	1432

Figure 73 - Évolution du nombre d'emplois salariés dans le secteur de l'énergie par catégorie d'emplois depuis 2010

Sources : CPS - ISPF

MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE





GUIDE POUR RÉDUIRE SA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Construire avec le climat en Polynésie française



Polynésie Française
Service de l'énergie
Service de l'eau

AIDE DU PAYS

PANEUX SOLAIRES



8.1. Réalisations en faveur de la maîtrise de l'énergie

Actions entreprises	Diagnostics énergétiques	Audits énergétiques	BEGES	Schéma directeur énergie
Collectivités	-	15	4	-
Entreprises	40	-	7	-
Etablissements publics	27	-	1	1
Total	67	15	12	1

Figure 74 - Audits et bilans réalisés depuis 2010 par types et cibles

Sources : ADEME

Les accords-cadres pluriannuels conclus entre la Polynésie française et l'ADEME en 2010 puis 2015 ont permis d'initier plusieurs audits énergétiques et Bilans des Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) à destination des collectivités, entreprises et établissements publics.

En 2019, l'ADEME accompagne la Communauté de communes des îles Marquises (CODIM) pour la réalisation d'un schéma directeur des énergies pour déterminer une poli-

tique énergétique en proposant différents scénarii de mix énergétiques adaptés à chaque île à l'horizon 2030-2040.

Ces réalisations visent à améliorer la maîtrise et l'utilisation rationnelle de l'énergie et à lutter contre les émissions de GES. Au-delà de l'aspect environnemental de ces réalisations, ce sont aussi des gains via des économies financières qui sont attendus.

94 études ont été réalisées depuis le début du dispositif en 2010. Les BEGES ont été réalisés à 12 reprises, majoritairement dans des grandes entreprises privées et dans les communes de Papeete, Faa'a, Pirae et Punaauia. Quant au schéma directeur énergie, il est en cours de réalisation.

Depuis 2012, 15 Conseils d'Orientation Énergétiques (COE) ont été réalisés sur les 5 archipels de la Polynésie française.

14 communes ont pu bénéficier d'une aide pour la réalisation de COE au sein de leur commune. Les 12 autres COE sont répartis de façon homogène entre les

îles du Vent, les archipels des Marquises, des Australes et des Tuamotu. Ces COE constituent une première étape pour la gestion et l'optimisation des patrimoines communaux.

Depuis 2011, 67 diagnostics énergétiques ont été effectués pour 31 structures. L'ensemble de ces diagnostics ont été réalisés sur Tahiti, Moorea et Raiatea.

*AMO : Assistant Maître d'Ouvrage

L'ADEME apporte son expertise technique et accompagne financièrement les maîtres d'ouvrages à travers des études :

- Diagnostics énergétiques à destination des entreprises et des établissements publics
- Audits énergétiques du patrimoine communal à destination des collectivités
- Les schémas directeurs des énergies à destination des collectivités
- Les Bilans des Émissions de Gaz à Effet de Serre (BEGES) à destination de l'ensemble de ces acteurs
- Etudes de faisabilité, AMO*, etc.

Les conseillers en énergie partagés de la Polynésie française

De l'optimisation des consommations énergétiques au développement des énergies renouvelables, les compétences du conseiller en énergie partagé sont mutualisées entre des communes ne disposant pas toujours de ressources internes suffisantes pour mettre en place une politique énergétique maîtrisée sur leur territoire. **Ainsi en 2019, la représentation territoriale de l'ADEME en Polynésie française et le Pays ont cofinancé la mise en place de deux conseillers en énergie partagés à savoir un pour la communauté de communes des Iles Marquises (CODIM) et un pour la communauté de communes de Hava'i (CCH).**

Les missions de ces conseillers sont multiples, ils accompagnent notamment les communes dans :

- **la connaissance du patrimoine communal**, en collectant les données communales de consommation d'énergie, analysant leur évolution et leur poids dans les dépenses communales.
- **la définition d'une stratégie de maîtrise de l'énergie** : au travers de propositions d'améliorations ne nécessitant pas ou peu d'investissements (optimisations tarifaires, mise en œuvre d'une régulation, propositions organisationnelles et comportementales) et d'aides à l'analyse du retour sur investissement pour les investissements plus importants sur les projets jugés comme prioritaires (éclairage public ou bâtiments très consommateurs).
- **Le suivi personnalisé pour les projets de développement des énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie** comme par exemple la rédaction de cahiers des charges, la consultation des entreprises, le suivi des travaux, le montage des dossiers de financement ou la confirmation des économies réalisées avec le tableau de bord de suivi des consommations.
- **Les actions de formation / sensibilisation** via des formations qui peuvent être dispensées auprès des élus et des services techniques mais également via une sensibilisation des usagers, des artisans, ou d'autres acteurs locaux sur le thème de la maîtrise des dépenses énergétiques et d'assistance à la prise en compte du coût global (construction/exploitation) sur le patrimoine bâti existant ou les projets et intégration de critères environnementaux.



Centrale de production hydroélectrique à Fatu Hiva (Crédit © Vivien Martineau)

Le schéma directeur des énergies sera un outil d'aide à la décision pour permettre la transition énergétique des communes de l'archipel des Marquises. Pour ce faire, un état des lieux de la situation énergétique de chaque commune est en cours d'étude. Ce qui permettra de faire un inventaire des secteurs ou postes énergivores qui pourront être amenés à évoluer en suivant des principes de maîtrise de l'énergie. A la suite de cette démarche, plusieurs scénarii de mix énergétiques seront proposés pour chaque île en prenant en compte les besoins de consommation et les moyens de production actuels et ceux qui seront développés au cours des prochaines années. Par ailleurs, une étude sur la production d'électricité à partir de biomasse (principalement avec du bois) sur Hiva Oa a été initiée. Le développement du photovoltaïque est également en cours d'étude afin de réduire la production d'énergie électrique d'origine fossile au profit d'énergies renouvelables plus respectueuses de l'environnement.

Espace Info Energie (EIE)

L'Espace Info Energie (EIE) est une structure qui permet de faciliter l'information du grand public dans le domaine de la maîtrise de l'énergie. L'ouverture d'une antenne a été possible grâce à la Fédération des Œuvres Laiques (F.O.L) avec le partenariat de l'ADEME et de la Polynésie française. Depuis 2015, l'EIE de Polynésie emploie deux conseillers dont la mission est d'apporter des conseils gratuits, indépendants et personnalisés à toute personne souhaitant s'informer pour mieux comprendre et maîtriser l'énergie.

Ainsi, les deux conseillers vous accompagnent afin de trouver des solutions énergétiques adaptées à vos besoins dans différents domaines :

- À la maison ou au travail
- Lors de l'achat de certains appareils électroniques
- Lors de la construction ou la rénovation de votre maison.

Ils interviennent également dans différents domaines lors de formation à la maîtrise de l'énergie pour diverses personnes telles que des agents communaux, des salariés d'entreprises et pour des élèves du primaire ou du secondaire. Les conseillers de l'EIE sont intervenus dans 12 établissements scolaires auprès de 2 500 élèves en 2019. Les conseillers accompagnent gratuitement des familles polynésiennes à la réduction de leur consommation énergétique dans le cadre du programme Tarani Uira. En 2019, l'EIE a également participé à une quinzaine d'événements et manifestations en lien avec l'énergie, afin de sensibiliser plus de 4 000 personnes.



Intervention d'un conseiller de l'EIE dans une salle de classe (Crédit © EIE)

Les actions menées sur la thématique de la mobilité



Signature des conventions entre l'ADEME, l'AFD et les communes de Papeete et Pirae (Crédit © ADEME)

L'ADEME avec l'AFD se sont engagées auprès des communes de Papeete et de Pirae sur la réalisation d'un schéma cyclable visant à répondre aux besoins des populations de ces deux communes. Ce schéma directeur s'inscrit dans l'appel à projet « Vélos et territoires », lancé par l'État et l'ADEME afin d'accompagner les territoires. Ce schéma permettra d'associer tous les acteurs, à savoir le ministère de l'Équipement, le ministère du Logement et de l'Aménagement du Territoire ainsi que tous les utilisateurs, associations de quartiers, associations sportives et les nombreuses administrations. Il est structurant pour le développement des modes de transport doux en lien avec l'essor des transports en commun afin de proposer une alternative à l'automobile très présent sur le territoire.

L'organisation du 1er forum polynésien de l'écomobilité le 25 septembre 2019 à l'assemblée de Polynésie française par la Direction des transports terrestres en partenariat avec l'ADEME a permis de sensibiliser les élus, les collectivités, les acteurs privés et le grand public au bénéfice de l'écomobilité. Outre les différentes animations disponibles lors du forum (présentation et démonstration de vélo musculaire et à assistance électrique, de voitures électriques, etc.), il a permis l'échange entre les différents acteurs et le public. Il a également permis la visite du premier bus électrique en Polynésie française et la signature de la charte d'écomobilité par les entreprises suivantes: Air Tahiti Nui, CEGELEC, le Laboratoire de Cosmétologie du Pacifique Sud et la Direction des transports terrestres.



Inauguration du 1er bus électrique en Polynésie française

8.2. Plan Climat Energie (PCE)

En 2015, le Plan Climat Energie a été élaboré et constitué d'un plan d'actions s'appuyant sur deux leviers : L'adaptation de notre mode de vie et l'atténuation de notre impact sur le changement climatique. Pour cela, le PCE s'articule autour de 7 axes d'interventions et de 15 orientations déclinées en actions opérationnelles pilotées par différents acteurs.

Cette stratégie vise progressivement à tendre vers l'indépendance énergétique de la Polynésie et à inscrire le territoire polynésien dans une démarche d'adaptation au changement climatique.

En 2019, la structure générale du PCE a évolué, en particulier l'axe 4, consacré à l'économie locale, qui a été renforcé. Le plan d'action a également été renforcé (avec de nouvelles étapes dans les actions existantes, des réorganisations mais aussi de nouvelles actions). L'ensemble du contenu initial reste préservé.

Le PCE compte à présent 33 actions (au lieu de 28 initialement), un portage plus clair, des indicateurs affinés et des calendriers actualisés.

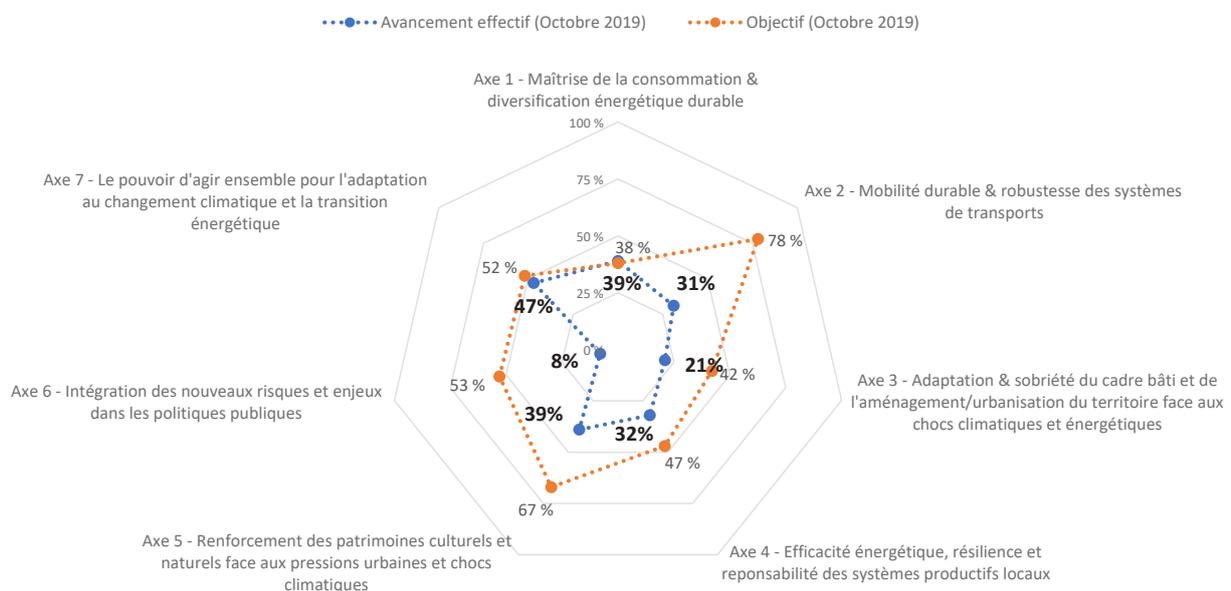


Figure 75 - État d'avancement des actions du PCE en octobre 2019

Sources : ADEME - SDE - Alter-ec(h)o

L'avancement général du PCE atteint quant à lui les 32% en octobre 2019. L'axe ayant le plus progressé cette année est celui de la "Maîtrise de la consommation et diversification énergétiques durable". Ce document est consultable et mis à jour sur le site dédié (<https://www.plan-climat-pf.org>).

Un tableau de suivi y est également présent avec des indicateurs à jour. La création de l'Observatoire Polynésien de l'Énergie découle d'une des actions du PCE. Ainsi ce bilan énergétique contribue à l'avancement du Plan Climat Energie.

Consommation d'énergie primaire :

L'énergie primaire est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

Taux de dépendance énergétique :

Correspond respectivement au rapport entre les ressources énergétiques importées pour les besoins d'un pays et la consommation d'énergie primaire.

Énergies renouvelables (EnR) :

Elles correspondent aux énergies que la nature constitue ou reconstitue plus rapidement que l'Homme ne les utilise. Elles peuvent ainsi être considérées comme inépuisables à l'échelle du temps humain.

Consommation d'énergie finale :

L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...).

Intensité énergétique :

Ratio entre la consommation d'énergie finale et le PIB ou le nombre d'habitants. Elle permet de mesurer la quantité d'énergie consommée pour un même niveau de production de biens et de services.

Mix énergétique ou bouquet énergétique :

Répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées dans un territoire donné.

Mix électrique :

Correspond à la répartition des sources d'énergies primaires pour la production d'électricité.

Production thermique brute :

Production totale d'électricité d'origine thermique qui prend en compte également la production d'électricité pour permettre le bon fonctionnement des moyens de production.

Production thermique nette :

Mesurée aux bornes de sortie des centrales, elle ne prend pas en compte la production d'électricité alimentant les services auxiliaires des centrales électriques (énergie prise en compte dans les pertes de transformation).

Photovoltaïque ou P.V : Désigne les systèmes qui utilisent l'énergie solaire afin de produire de l'électricité.

Tonne équivalent pétrole (tep) : Désigne une quantité d'énergie correspondant à la quantité de chaleur obtenue par la combustion parfaite d'une tonne de pétrole. 1 tep = 11 630 kilowattheures = 41 868 000 kilojoules.

Zones insulaires non interconnectées (ZNI) :

Correspondent aux territoires dont l'éloignement géographique empêche toute connexion au réseau électrique continental.

Installation en site isolé :

Moyen de production d'énergie non raccordé à un réseau de distribution et dont la production est directement consommée par le producteur.

Transition énergétique :

Traduit le passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles à une société plus sobre en énergie et faiblement carbonée.

SWAC (Sea Water Air Conditioning) :

La climatisation par eau de mer est une technologie d'énergie renouvelable qui utilise la masse d'eaux froides du fond des océans pour épargner 90% de l'énergie primaire nécessaire à un système de climatisation.

Chauffe-eau solaire :

Moyen de production d'énergie thermique pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire à partir de la ressource solaire.

kVA : KiloVoltAmpère : mesure de puissance électrique apparente d'une installation. Elle représente également la charge maximale que peut délivrer une installation.

kW : KiloWatt : unité de mesure de la puissance active. Le kWh correspond au fonctionnement d'une puissance de 1 kW pendant 1h.

kWc : KiloWatt-crête : unité principale utilisée dans le domaine du photovoltaïque, elle permet d'indiquer la puissance électrique maximale délivrée par un panneau photovoltaïque dans les conditions de température et d'ensoleillement standard (soit 1000 watts/m² et une température de 25°C).

Tonne équivalent tCO₂e :

Correspond au potentiel de réchauffement global d'un gaz à effet de serre calculé par équivalence avec une quantité de CO₂ qui aurait le même potentiel de réchauffement global.

Potentiel de réchauffement global (PRG) :

Permet, sur une période donnée (20 ou 100 ans en général), de comparer les contributions de différents gaz à effet de serre sur le réchauffement global.

Table de conversion

	Masse volumique (en kg/L)	PCI (MJ/kg)	tep	kg eqC/ tep	tCO ₂ e/ tep
Essence	0,740	43,8	1,046	1022,21	3,73
Carburacteur	0,794	43,15	1,031	966,81	3,53
Pétrole Lampant	0,792	43,11	1,030	932,15	3,40
Fioul	0,981	40,68	0,972	1064,30	3,88
Gazole	0,830	42,6	1,017	996,95	3,64
Gaz naturel liquéfié	0,514	46,21	1,104	854,11	3,12
Propane	0,502	46,33	1,107	854,11	3,12
Butane	0,559	45,6	1,089	854,11	3,12
Production de 1 MWh thermique					
Production de 1 MWh solaire	-	3,6		0,086	
Production de 1 MWh géothermique					
Production de 1 MWh hydraulique					
Référence pétrole brut	0,963	41,86	1	931,60	3,4

CRÉDITS, CONTACTS ET REMERCIEMENTS

L'Observatoire Polynésien de l'Énergie remercie l'ensemble des membres contributeurs et des fournisseurs de données qui ont permis la réalisation de ce bilan annuel énergétique de la Polynésie française :

PARTENAIRES

Consommation d'énergie

DGAE – Pacific Energy – Total Polynésie – Pétropol

Production d'énergie

EDT Engie – Marama Nui – Régies communales – SEM Te Mau Ito Api – CEGELEC –
Installateurs PV : Moana Roa – Enertech – Mahana Ora – SES Consulting – Solarcom Pacifique –
SOMASOL – SRT Motu iti – SunProTech – Taranis – Technopro – Vimatec – Pacific Self Energy – Eco
Green – Techno froid – Pacific Promotion – Mihimana Electricité

Transport et stockage d'énergie

TEP – SOMSTAT – SPDH – SDGPL – STTE – STDP – STDS

Chaleur et froid

Airaro – Gaz de Tahiti

Transports

DTT – DPAM – DAC – SODIVA

Emissions de gaz à effet de serre

CITEPA – Alter-ec(h)o

Aspects économiques, MDE et transition énergétique

ISPF – Comptes économiques – Services des douanes – JOPF – CPS – ADEME – Alter-ec(h)o – SDE

Observatoires d'Outre-Mer

OMEGA – OER – DIMENC – GEC – ORE – CGDD



Observatoire Polynésien de l'Énergie

ADEME - Polynésie française

Services des Énergies

BP 3829, Papeete, Polynésie française.
13 Avenue Pouvana'a a Oopa,
98713, Papeete.
Tél : 40.50.50.90

Rédaction

Teiki Sylvestre-Baron (OPE - SDE) avec l'appui de l'ADEME Polynésie française, du Service Des Énergies et du Ministère des finances, de l'économie en charge de l'énergie, de la PSG et de la coordination de l'action gouvernementale.

Réalisation cartes et diagrammes

Teiki Sylvestre-Baron (OPE - SDE)

Crédits photos

Matarai - Tim McKenna - Electricité de Tahiti - Paul Judd - Grégoire le Bacon - Cathy Tang - Damien Boulard - Eco Energy - Céline Hervé-Bazin - Service des Énergies - Fare Marama - Julien Pithois - Julius Silver - Gabriel Maes - David Wary - Vivien Martineau - Teiki Sylvestre-Baron

Relecture et correction

Ecrivain Public Tahiti

Mise en page

Coolie Citron

Les études et publications de l'OPE sont co-financées par l'ADEME et la Polynésie française dans le cadre de la convention ADEME-Pays



 **OBSERVATOIRE**
POLYNÉSISIEN DE L'ÉNERGIE

