



AVEC L'APPUI TECHNIQUE DE :



Date 15/02/2019

Référence CPI : 118AREC10 - OREO

Panorama EnR

de la Région Occitanie/Pyrénées-Méditerranée

Edition 2018 – données 2016/2017



TABLE DES MATIERES

1. PRESENTATION DE L’OBSERVATOIRE REGIONAL DE L’ENERGIE.....	3
1.1. L’Agence Régionale de l’Energie et du Climat en Occitanie.....	3
1.2. Les missions de L’observatoire.....	3
1.3. Les publications de l’observatoire.....	3
1.4. Sources des données et limites.....	4
2. PRODUCTION D’ENERGIES RENOUVELABLES EN OCCITANIE.....	5
2.1. Production d’énergies d’origine renouvelable.....	5
2.2. Production d’électricité d’origine renouvelable.....	7
2.2.1. <i>Hydraulique</i>	9
2.2.2. <i>Eolien</i>	11
2.2.3. <i>Solaire photovoltaïque</i>	13
2.2.4. <i>Bioénergies</i>	15
2.3. Production de chaleur d’origine renouvelable.....	19
2.3.1. <i>Bois Energie</i>	19
2.3.2. <i>Déchets urbains (incinération)</i>	21
2.3.3. <i>Biogaz</i>	22
2.3.4. <i>Solaire thermique</i>	23
2.3.5. <i>Géothermie</i>	24
2.3.6. <i>Biocarburants</i>	24
3. LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES.....	25
4. DEFINITIONS ET SIGLES.....	27
5. EQUIVALENCES ENERGETIQUES.....	30
6. REFERENCES.....	31



1. PRESENTATION DE L'OBSERVATOIRE REGIONAL DE L'ENERGIE

1.1. L'Agence Régionale de l'Energie et du Climat en Occitanie

Levier incontournable de la trajectoire Région à énergie positive de la Région Occitanie, l'AREC propose à l'ensemble des acteurs des territoires une offre complète et intégrée pour accélérer et concrétiser les projets de Transition énergétique. Tiers de confiance pour les Territoires : neutre, objective et indépendante, l'Agence vise à favoriser l'appropriation des projets de transition énergétique en Occitanie.

Elle accompagne les territoires dans leurs projets de transition énergétique, elle soutient les porteurs de projets et les innovations en investissant à leurs côtés pour accélérer leurs développements. L'Agence proposera prochainement un service public intégré de la Rénovation Énergétique.

Elle a comme principe de fonctionnement et d'intervention la subsidiarité. Et en tant qu'investisseur d'intérêt général, son objectif est de créer de la valeur pour les territoires.



*Agence régionale Énergie Climat
Accélérateur de la transition énergétique*

Une ambition

Proposer à l'ensemble des acteurs une offre complète et intégrée pour accélérer et concrétiser les projets de Transition énergétique sur les territoires.

Un positionnement

Tiers de confiance pour les Territoires visant à favoriser l'appropriation et l'adhésion aux projets de transition énergétique dans les territoires

-> Neutralité, objectivité,
expertise indépendante

Investisseur d'intérêt général

et de long terme au service de la stratégie REPOS au bénéfice de la création de valeur pour les territoires

1.2. Les missions de L'observatoire

Initialement, créée en 2003, l'Observatoire Régional de l'Energie de Midi-Pyrénées a accompagné la Région Midi-Pyrénées pendant plus de 10 ans dans le cadre de sa politique régionale. Aujourd'hui, l'OREO est un outil d'observation de la situation énergétique au service des politiques énergétiques régionales (Région à Energie Positive) et locales (PCAET). Sa gouvernance est portée par la Région, l'ADEME et la DREAL.

Le comité de pilotage se réunit 3 à 4 fois par an. Il valide le programme de travail de l'observatoire.

Un comité de suivi réunissant les acteurs énergéticiens de la région se réunit 2 fois par an.

Les principales missions de l'observatoire sont :

- Production de bilan régional de consommation d'énergie et de production d'énergies renouvelables
- Production de bilans infrarégionaux de consommations d'énergie finale et de production d'énergies renouvelables
- Lieu d'échanges et de concertation entre les acteurs régionaux et locaux de l'énergie en Occitanie
- Outil de suivi de la stratégie REPOS d'un point de vue macro

1.3. Les publications de l'observatoire

L'observatoire publie annuellement les bilans énergétiques régionaux (bilans de consommation finale d'énergie et de production EnR) et des bilans énergétiques à l'échelle infrarégionale.

Toutes les publications sont disponibles sur le site de l'Agence Régionale de l'Energie et du Climat : <https://www.arec-occitanie.fr/observatoire-energie.html>.

1.4. Sources des données et limites

Les données présentes dans cette publication sont soit des données directement issues des producteurs de données (RTE, SDeS, ENEDIS, Observ'ER, ADEME, OIBE, etc.), soit des données estimées sur la base d'informations collectées chez différents producteurs de données. La liste des sources de données se retrouve dans la partie [6. REFERENCES REFERENCES & SOURCES](#) de ce document.

Certains chiffres peuvent être différents entre les données régionales agrégées par certains organismes (RTE, SDeS, etc.) et les chiffres publiés par l'OREO. En effet, les données collectées sont systématiquement croisées avec les bases de données et informations propres à l'Agence Régionale de l'Energie et du Climat.

A titre d'exemple, le 'Registre national des installations de production d'électricité et de stockage' recense au 31 décembre 2017, 34 installations valorisant du biogaz, et le centre de ressources biogaz, animé par l'AREC Occitanie en recense 36.

D'autres données, dont la fiabilité ou la disponibilité récurrente ne remplissent pas les conditions d'intégration au bilan, sont présentées dans les publications de façon informative. L'observatoire met tout en œuvre afin de palier à ces manques. A titre d'exemple, les données sur la géothermie et les pompes à chaleur manquent de robustesse. Ainsi, les données présentées dans ce rapport le sont à titre informatif.

Lorsque cela s'avère nécessaire, des encadrés méthodologiques sont présents tout au long du rapport sous la forme **Point méthodologique** afin de préciser et justifier auprès du lecteur l'utilisation de telle ou telle donnée.

Les définitions de certains termes sont données dans la partie [4. DEFINITIONS ET SIGLES](#).

2. PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN OCCITANIE

2.1. Production d'énergies d'origine renouvelable

Tableau 1: Evolution de la production d'énergies renouvelables en Occitanie, 2008 - 2016

Données réelles	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Evolution 2015-2016	2017
PRODUCTION ENR TOTALE [GWh]											
TOTAL [GWh]	22 306	21 643	24 559	20 626	23 796	29 517	26 528	26 284	28 423	8%	13 675
Electricité Renouvelable [GWh]	12 287	11 715	13 129	10 442	12 357	15 656	15 298	13 867	14 987	8%	13 675
Chaleur Renouvelable [GWh]	10 019	9 928	11 431	10 184	11 439	13 862	11 230	12 417	13 436	8%	
Electricité Renouvelable [GWh]											
12 287	11 715	13 129	10 442	12 357	15 656	15 298	13 867	14 987	8%	13 675	
dont hydroélectricité*	10 853	9 863	10 865	7 740	8 921	11 962	11 305	9 424	9 990	6%	7 892
dont éolien	1 110	1 421	1 757	1 815	2 072	2 196	2 189	2 318	2 575	11%	3 131
dont solaire PV	7	55	114	447	895	990	1 305	1 604	1 849	15%	2 082
dont bioénergies**	317	376	393	439	469	508	499	521	572	10%	570
Chaleur Renouvelable [GWh]											
10 019	9 928	11 431	10 184	11 439	13 862	11 230	12 417	13 436	8%		
dont bois énergie	9 307	9 355	10 956	9 700	10 899	13 285	10 644	11 765	12 757	8%	
dont solaire thermique	114	133	148	164	189	207	221	230	240	4%	
dont biogaz	13	13	27	39	40	46	53	72	72	-	
dont déchets EnR	92	97	98	84	99	110	102	138	156	13%	
dont géothermie (hors PAC)	56	56	55	50	65	66	64	65	65	-	
dont biocarburants	438	275	147	147	147	147	147	147	147	-	

* (hors 70% pompage) PV = photovoltaïque Données non disponibles, stabilité supposée
 ** (hors 50% incinération) PAC = pompes à chaleur

CAPACITE INSTALLEE ENR ELECTRIQUES [MW]

TOTAL MW	6 068	6 239	6 389	6 867	7 146	7 354	7 590	7 848	8 176	4%	8 545
dont hydroélectricité*	5 378	5 372	5 377	5 384	5 413	5 414	5 407	5 394	5 394	0%	5 386
dont éolien	572	699	725	812	857	880	935	1 038	1 165	12%	1 399
dont solaire PV	19	50	166	548	751	932	1 116	1 279	1 478	16%	1 610
dont bioénergies**	99	118	121	123	125	128	132	137	139	1%	150

Source : OREO

Tableau 2: Objectifs REPOS vs. situation actuelle

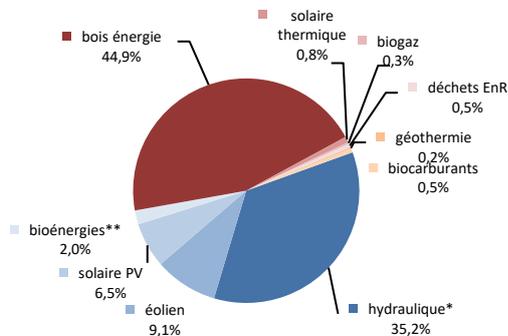
Filières		Situation 2016	Trajectoire REPOS 2050
Electrique	Hydroélectrique	5 386 MW 10 TWh	5 800 MW 11 TWh
	Eolien terrestre	1 165 MW ~2,6 TWh	5 500 MW ~ 13 TWh --> { 10,3 TWh Réseau { 2,7 TWh Prod° H2 (p)
	Eolien Offshore	- MW - TWh	3 000 MW ~ 12,3 TWh --> { 9,8 TWh Réseau { 2,6 TWh Prod° H2 (p)
	Solaire PV	1 478 MW ~ 1,9 TWh	15 070 MW ~ 20,7 TWh --> { 16,4 TWh Réseau { 4,3 TWh Prod° H2 (p)
	Cogénération biomasse et biogaz	57 MW 36 MW ~ 0,4 TWh	- MW - MW ~ 0,3 TWh
	UVE	56 MW ~ 0,3 TWh	- -0,3 TWh
Thermique	Bois énergie	~ 12,8 TWh	~16,3 TWh --> { 10,9 TWh combustion { 5,3 TWh pyrogazéification { 0,1 TWh cogénération
	Déchets urbains	~ 0,3 TWh	~ 0,3 TWh
	Biogaz	0 TWh réseau ~ 0,1 TWh cogénération	~ 11,5 TWh --> { ~ 11,1 TWh réseau { ~ 0,4 TWh cogénération
	Solaire thermique	~ 457 000 m ² ~ 0,25 TWh	~ 2 900 000 m ² ~ 1,5 TWh
	Géothermie "basse énergie"	~ 0,07 TWh	~ 0,7 TWh
	Géothermie " très basse énergie"	n.d.	~ 5,5 TWh
Biocarburants	~ 0,15 TWh	~ 0,36 TWh	

(p) données provisoires

Source : OREO

La production annuelle estimée d'énergies renouvelables (EnR) a atteint 2 444 ktep (soit environ 28,4 TWh) en 2016, en hausse de 8 % par rapport à 2015. Cela correspond à 22,5 % de l'énergie finale consommée en Occitanie, qui s'élève à 11 Mtep¹ (soit 128,1 TWh) en 2016.

Figure 1: Répartition de la production d'EnR par type en Occitanie, 2016

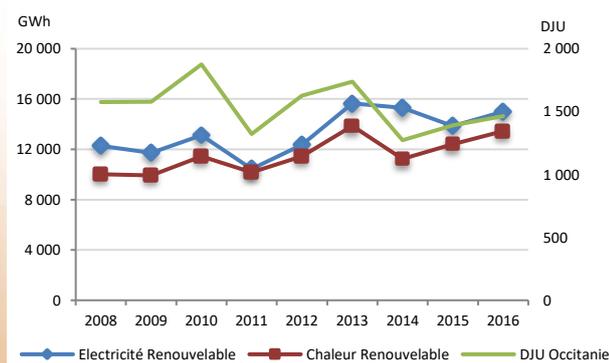


Source : OREO, d'après ODRE, RTE, ORE, Enedis, OIBE, SDeS, etc.

La production énergétique renouvelable est majoritairement électrique (53%). Le mix électrique renouvelable est principalement basé sur l'hydroélectricité, même si sa part est en baisse continue depuis 2008, passant de 88% à 67% du mix (Figure 10). Les premiers chiffres publiés par RTE pour 2017, montrent une continuité dans la baisse du poids de l'hydroélectricité dans le mix à 58%.

Les usages thermiques représentent 47% de la production. Cette production reste principalement basée sur le bois-énergie qui correspond à 95% des usages thermique en 2016 (Figure 41).

Figure 2: Evolution de la production EnR en Occitanie, 2008-2016



Source : OREO, d'après ODRE, RTE, ORE, Enedis, OIBE, SDeS, etc.

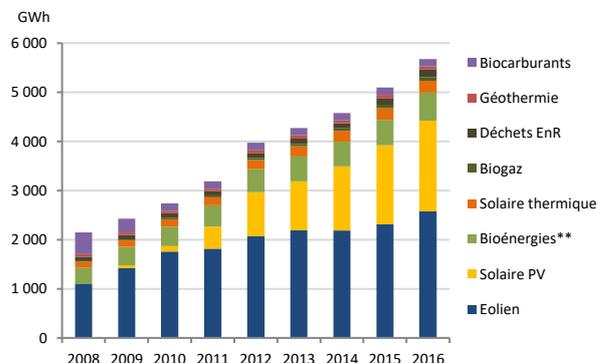
Les productions électriques et thermiques varient fortement d'une année sur l'autre (Figure 2). Ces variations peuvent en partie s'expliquer par l'évolution des températures, mesurée par les DJU (Degré-jour-unifiés), le bois-énergie étant fortement thermosensible. L'impact des conditions climatiques sur l'hydroélectricité est plus difficile à appréhender en

raison du rôle de cette dernière dans l'équilibrage des réseaux.

Sur la période 2008-2016, on constate une tendance à la hausse tant pour les usages thermiques qu'électriques. La production électrique a augmenté de 22%, et la production thermique de 34%.

Alors même que l'hydraulique et le bois sont prédominants dans le mix, d'autres filières renouvelables se sont fortement développées ces dernières années. On s'aperçoit particulièrement du dynamisme des filières renouvelables éolienne et photovoltaïque (Figure 3). En effet, ces deux filières affichent des taux de croissance importants depuis 2008.

Figure 3: Evolution de la production énergétique EnR en Occitanie, hors bois-énergie et hydraulique, 2008-2016

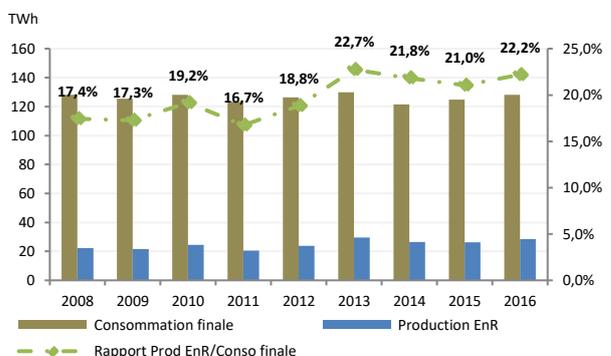


Source : OREO, d'après ODRE, RTE, ORE, Enedis, OIBE, SDeS, etc.

La croissance de la production EnR sur les dernières années, combinée à la relative stabilité de la consommation entraîne un taux de pénétration de plus en plus important des EnR dans la consommation énergétique de la région.

Le ratio entre production EnR et la consommation finale réelle est en effet passé de 17,4% en 2008 à 22,2% en 2016 (Figure 4).

Figure 4: Evolution du rapport entre la production énergétique régionale d'origine renouvelable et la consommation énergétique finale réelle en Occitanie, 2008-2016



Source : OREO, d'après ODRE, RTE, ORE, Enedis, OIBE, SDeS, etc.

¹ Voir le Bilan Régional, édition 2018

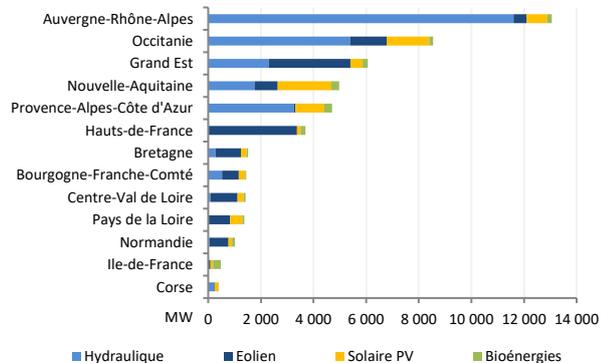
2.2. Production d'électricité d'origine renouvelable

LES ENR ELECTRIQUES EN FRANCE ET LA PLACE DE L'OCCITANIE

En 2017, la puissance du parc national de production d'électricité d'origine renouvelable est de 48 685 MW. La puissance hydraulique représente à elle seule 52% du parc, suivi de l'éolien avec 28% et du solaire PV à hauteur de 16% du parc [1].

L'Occitanie, avec près de 8 545 MW (Figure 5), représente 18% des capacités renouvelables totales installées en France, grâce notamment à un parc hydraulique important. Elle occupe la 2^{ème} place du classement régional derrière Auvergne-Rhône-Alpes.

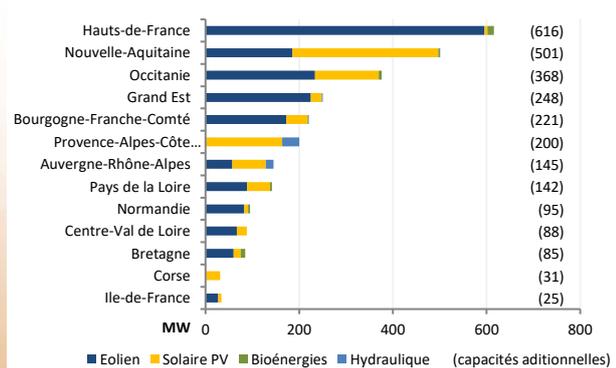
Figure 5: Capacités installées électriques d'origine renouvelable par région, 2017



Source : OREO, d'après RTE [2]

Forte de ses 368 MW de capacités supplémentaires installées en 2017 (Figure 6), l'Occitanie est aussi la troisième région de France la plus dynamique (près des 2/3 de ces nouvelles installations sont des éoliennes).

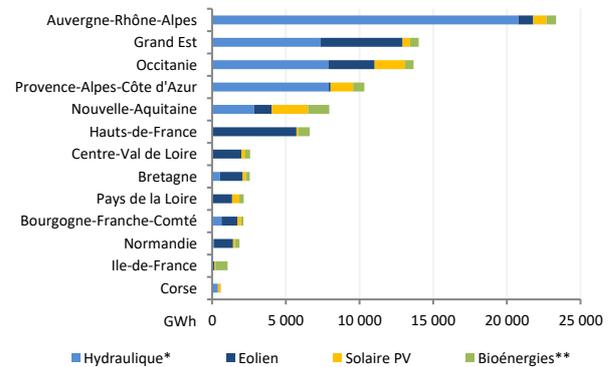
Figure 6: Capacités EnR additionnelles par région, 2017



Source : OREO, d'après RTE [2]

Avec une production de 13 675 GWh, le parc électrique renouvelable d'Occitanie contribue pour 15% à la production totale d'électricité renouvelable nationale. L'Occitanie est la 3^{ème} région la plus contributrice au mix électrique renouvelable national (Figure 7).

Figure 7: Production électrique d'origine renouvelable par région, 2017



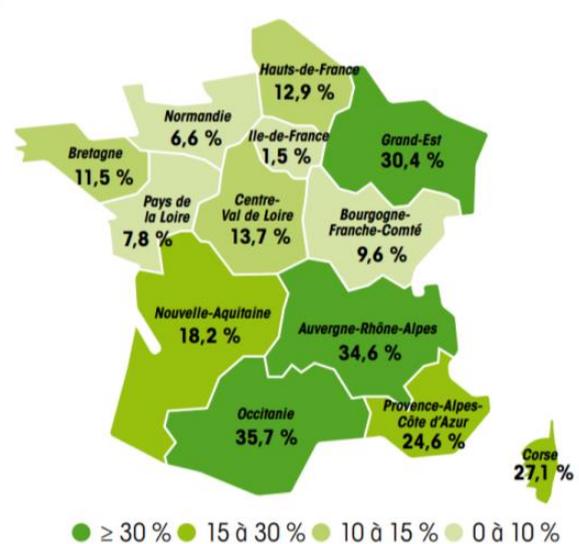
* hors 70% pompage, ** hors 50% incinération

Source : OREO, d'après RTE [3]

La consommation intérieure brute d'électricité en Occitanie s'élève à 38 366 GWh en 2017 [4]. De fait, le taux de couverture en Occitanie s'élève à 35,7 %. Cela fait de la région Occitanie, la région qui couvre le plus sa consommation grâce aux EnR (Figure 8). Le taux de couverture est presque le double de la moyenne nationale (18,4%).

Cela s'explique notamment par la production hydraulique régionale importante. On observe d'ailleurs que les régions dont les taux de couverture sont les plus élevés, sont celles qui ont d'importantes capacités installées hydrauliques comme en Auvergne-Rhône-Alpes, Grand-Est, et PACA. Exception faite de la Corse, où les capacités hydrauliques sont faibles mais représentent tout de même près de 60% des capacités totales installées sur le territoire. Le Grand-Est bénéficie aussi d'importantes capacités éoliennes lui permettant d'atteindre un taux de couverture de plus de 30%.

Figure 8: Taux de couverture de la consommation électrique par la production renouvelable en France, 2017

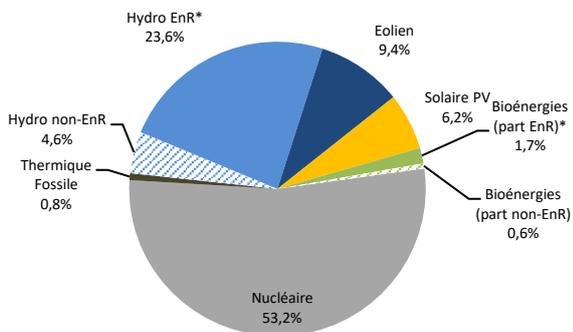


Source : RTE [3]

LES ENR ELECTRIQUES EN OCCITANIE

En 2017, la production électrique régionale est de 33 419 GWh dont 13 675 GWh d'origine renouvelable [5]. Les énergies renouvelables participent donc à hauteur de 41% du mix électrique, le nucléaire restant la source de production électrique majoritaire en Occitanie (Figure 9).

Figure 9: Mix électrique en Occitanie, 2017

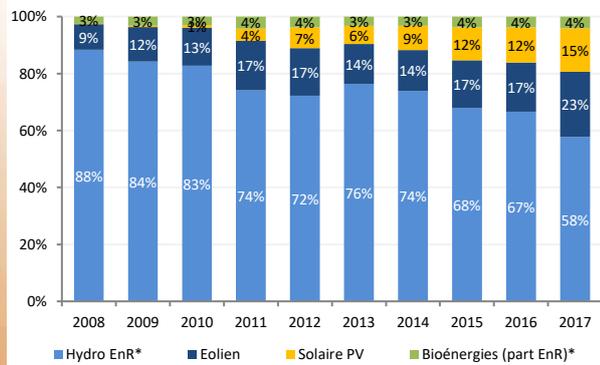


Source : OREO, d'après RTE [5]

La production d'électricité d'origine renouvelable est en légère baisse (-9%) par rapport à 2016. Cette baisse s'explique par la forte chute de la production hydraulique (-16%), due en partie à un déficit en eau. Selon Météo France, le cumul de précipitations en 2017 a été déficitaire de plus de 10% en moyenne sur la France, ce qui place 2017 parmi les années les plus sèches sur la période 1959-2017 [6].

Le mix électrique renouvelable est donc largement dominé par l'hydro-électricité qui représente 58% de la production. Néanmoins, la part de cette dernière est en large repli sur la dernière décennie. En effet, sa contribution est en perte de vitesse passant de plus de 80% du mix renouvelable en 2010, à plus de 70% en 2014, et à moins de 70% depuis 2015.

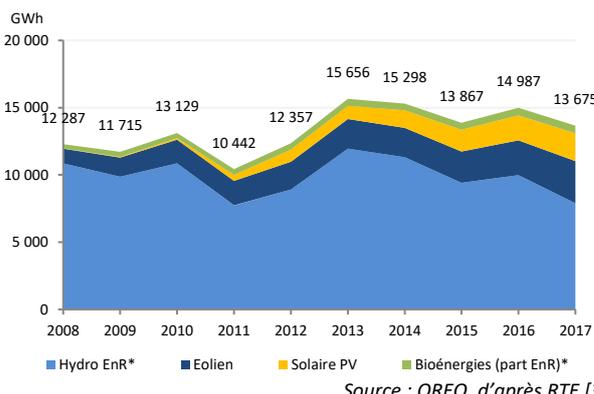
Figure 10: Evolution du mix électrique renouvelable en Occitanie, 2008-2017



Source : OREO, d'après RTE [3]

A l'inverse, les productions d'électricité d'origine photovoltaïque et éolienne ont augmenté respectivement de 13% et 22% entre 2016 et 2017.

Figure 11: Evolution de la production d'électricité d'origine renouvelable en Occitanie, 2008-2017



Source : OREO, d'après RTE [3]

Si la production hydroélectrique est sensiblement dépendante de la pluviométrie, les productions solaire et éolienne, bien qu'influencées par les aléas climatiques, sont, elles, en forte progression du fait des nombreuses nouvelles capacités installées sur la dernière décennie.

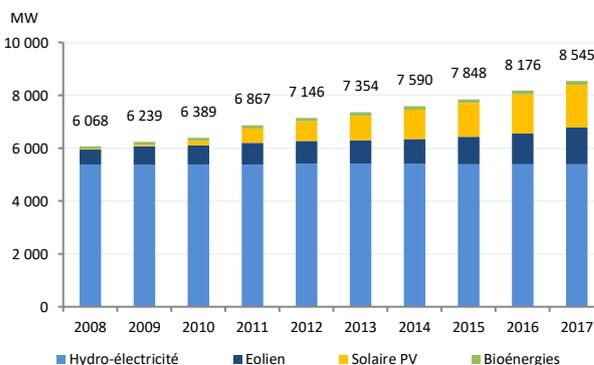
Le solaire PV est le parc ayant connu la plus forte progression passant de 19 MW en 2008 à 1 610 MW en 2017.

L'éolien n'est pas en reste, avec un parc qui a été multiplié par 2,5 entre 2008 et 2017, passant de 572 MW à près de 1 400 MW.

Le parc de production des bioénergies a lui progressé dans une moindre mesure, affichant tout de même une hausse de près de 50% entre 2008 et 2017 pour s'établir à 150 MW.

Au total, le parc de production électrique renouvelable affiche une nette progression de 41% sur la dernière décennie pour atteindre une puissance installée de 8 545 MW ce qui représente 75% des capacités installées de production d'électricité régionales (Figure 12).

Figure 12: Evolution de la capacité installée d'origine renouvelable en Occitanie depuis 2008



Sources : OREO, d'après RTE [2], SDeS

2.2.1. Hydraulique

Figure 13 : Répartition de la puissance installée hydraulique par région (hors Dom), 2017

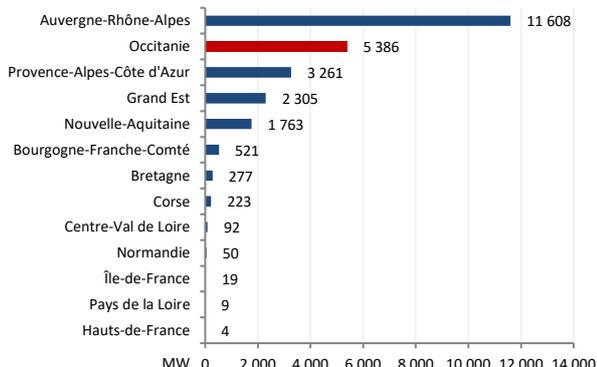


Figure 14 : Évolution de la puissance hydraulique raccordée depuis 2008

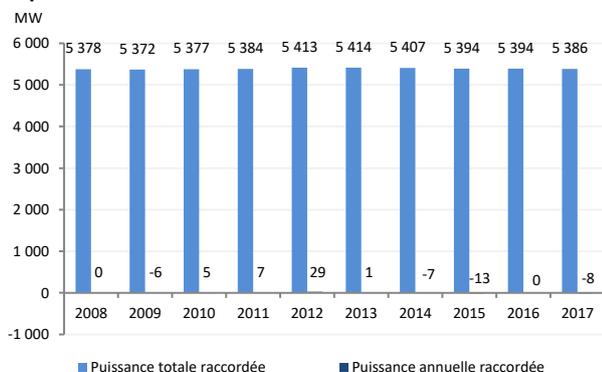


Figure 15 : Répartition de la puissance installée hydraulique par département, 2017

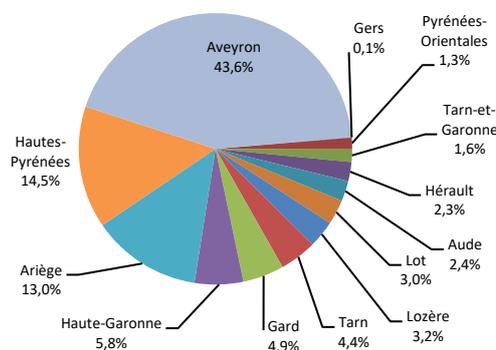
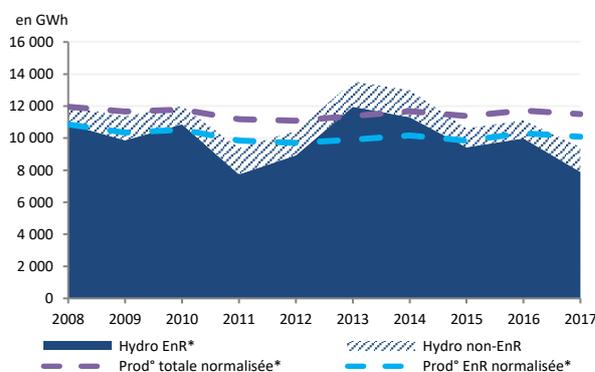


Figure 16 : Evolution de la production d'électricité hydraulique depuis 2008



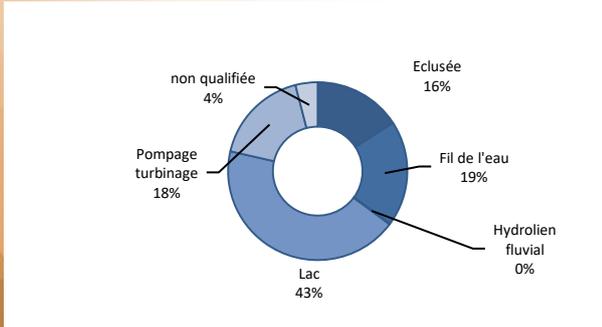
Source : OREO, d'après RTE [2,3], SDeS

ETAT DES LIEUX

L'Occitanie concentre plus de 20% du parc hydraulique national avec près de 5 386 MW installés sur les 25 517 MW existants (Figure 13). Cette capacité est stable sur la dernière décennie. L'Aveyron, les Hautes-Pyrénées et l'Ariège pèsent pour plus de 70% de la capacité installée régionale (Figure 15).

Au 31 mai 2018, sur les 664 installations recensées par RTE [7], 321 sont qualifiées selon leur technologie. La Figure 17 donne la répartition en puissance des centrales hydroélectriques en Occitanie.

Figure 17 : Répartition des capacités hydrauliques par type de centrale



Source : OREO, d'après RTE [3]

Les centrales de lac représentent 43% de la capacité installée mais environ 5% des installations. Cela est dû à la capacité unitaire des centrales de lac qui est en moyenne plus élevée que pour les autres technologies.

La production d'électricité hydraulique renouvelable, elle, est très variable d'une année sur l'autre. Les années 2011, 2015 et 2017 ont été marquées par des déficits record de pluviométrie ce qui a eu un impact sur la production d'électricité hydraulique. Néanmoins, ces impacts sont à modérer par le rôle important que l'hydroélectricité a vis-à-vis de l'équilibrage offre/demande du réseau, notamment du fait de sa modularité et de sa réactivité.

Bien que le poids de l'hydroélectricité dans le mix électrique renouvelable régional soit en baisse sur la dernière décennie, elle reste la principale énergie du mix avec une contribution à hauteur de 58% (Figure 10). En 2017, la production hydroélectrique a atteint 7 892 GWh (hors 70% pompage)

La couverture de la consommation par l'hydroélectricité est de 21% en 2017 et en forte baisse par rapport à 2014 où elle était de 32%.

POTENTIEL

La DGEC, la DEB, les DREAL/DRIEE et l'UFE, ont mené en 2012/2013 une étude sur le potentiel hydroélectrique en France [8]. Selon cette étude, dont les résultats sont amenés à évoluer au cours du temps, le potentiel technique expertisé de développement de nouveaux sites* pourrait s'élever à 735 MW (environ 2 540 GWh) en Occitanie. Le potentiel d'équipement des seuils existants** est évalué à 50 MW (environ 176 GWh) pour ex-Mipy et entre 21 et 26 MW pour ex-LR.

Si la mise en œuvre d'ouvrages de grande envergure semble exclue, le déploiement de la petite/micro/pico hydroélectricité peut contribuer à renforcer le poids des EnR dans le mix électrique renouvelable.

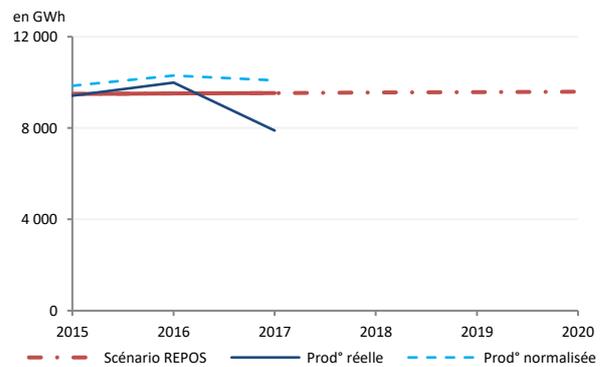
Un projet a été lauréat en août 2018 de la première période de l'appel d'offres sur le développement de la petite hydroélectricité [9]. Il s'agit du projet de la future centrale du Bastan de Barèges (65) pour une puissance de 3,7 MW.

* Il s'agit du potentiel brut du cours d'eau, techniquement exploitable et ayant fait l'objet d'une revue détaillée par au moins deux experts.
 ** il s'agit du potentiel d'équipement de retenues existantes pour d'autres usages par des turbines hydroélectriques

TRAJECTOIRE REPOS

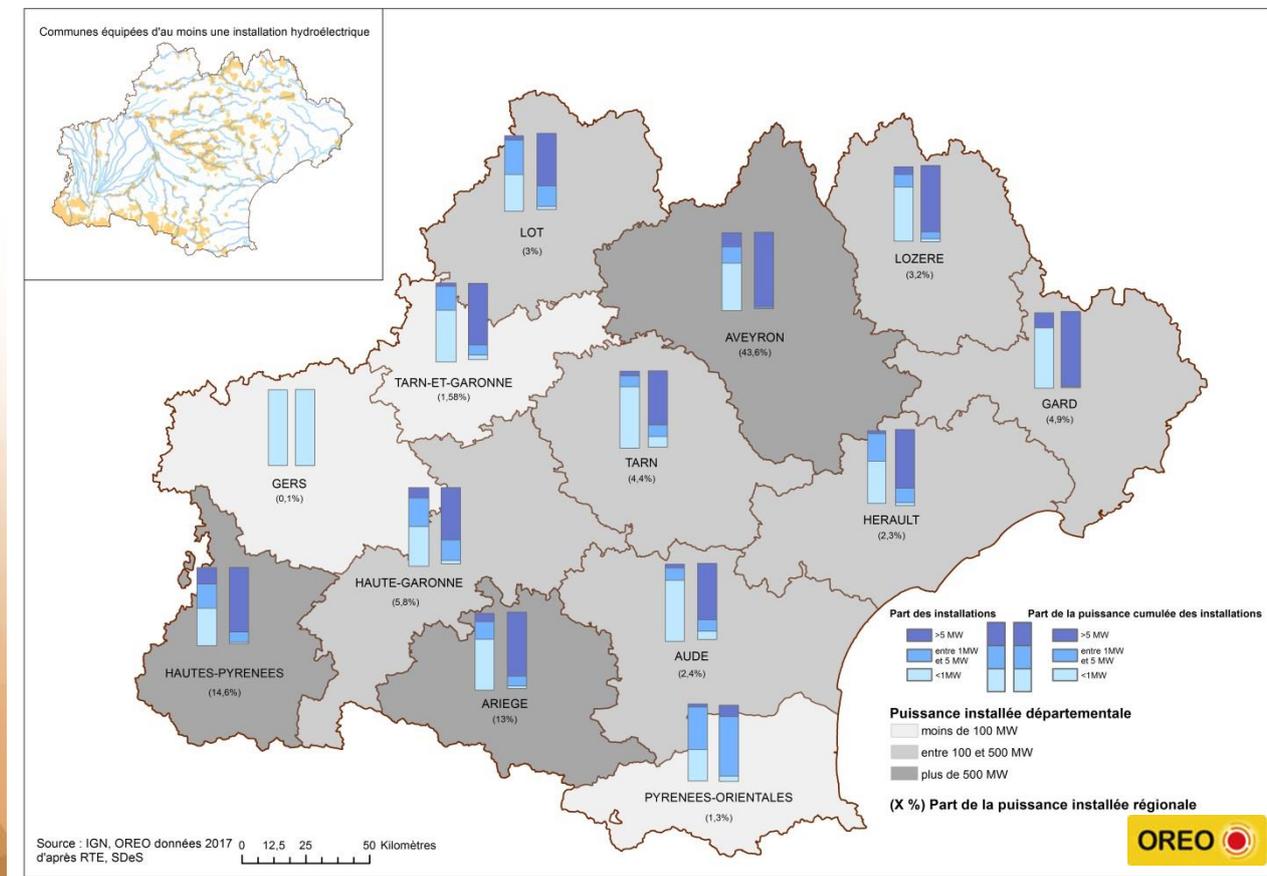
Le scénario REPOS 1.0 prévoit une légère progression de la production hydraulique, portée de 11TWh en 2050 sans construction de nouveaux barrages en altitude et malgré la vraisemblable diminution de l'hydraulicité due au réchauffement climatique.

Figure 18: Trajectoire hydro RePos vs. réel



Source : OREO, RePos

Figure 19 : Panorama départemental de l'hydroélectricité en Occitanie, 2017



2.2.2. Eolien

Figure 20: Répartition de la puissance installée éolienne par région (hors Dom) - 2017

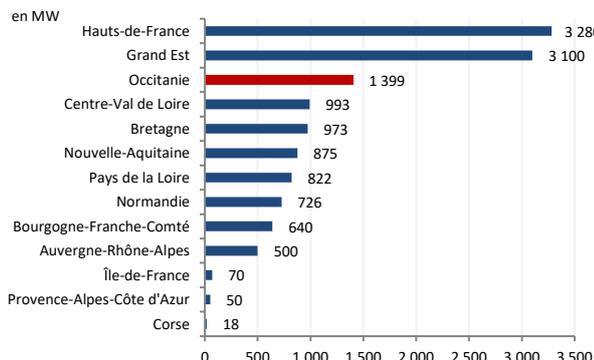
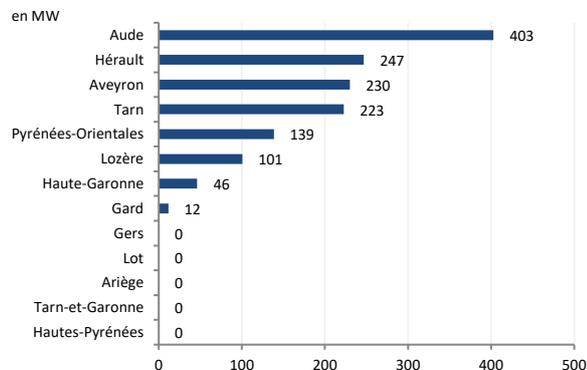


Figure 21: Répartition de la puissance installée éolienne par département - 2017



ETAT DES LIEUX

La capacité installée éolienne en Occitanie représente 10,5% de la capacité nationale, se plaçant en 3^{ème} position des régions derrière les Hauts-de-France et le Grand-Est. Le marché a marqué le pas au début des années 2010 avec un net regain depuis 2015, où les nouvelles capacités installées progressent au rythme de plus de 10%/an, atteignant même une croissance de 20% en 2017. L'ensemble de ces installations sont des éoliennes terrestres.

La production d'énergie éolienne a suivi les mêmes tendances avec une faible croissance entre 2011 et 2015. 2017 a vu une forte croissance de la production de 22% pour atteindre 3 131 GWh (représentant 9,5% du mix électrique régional et 23% du mix électrique renouvelable régional).

Cette dynamique est à confirmer. Selon le SDeS [10], 63 MW ont été installées en Occitanie (données provisoires) au premier semestre 2018. Cela fait de l'Occitanie, la troisième région de France la plus dynamique sur l'éolien au second trimestre 2018.

Figure 22: Évolution de la puissance éolienne raccordée depuis 2008

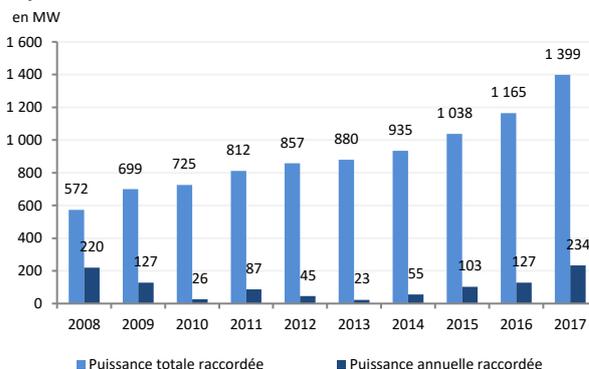
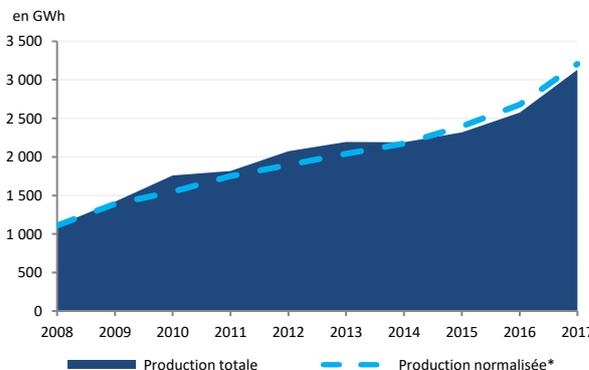


Figure 23: Evolution de la production d'électricité éolienne depuis 2008



Sources : OREO, d'après RTE [2,3], SOeS, Observ'ER

Le facteur de charge moyen annuel (voir Définitions et Sigles) de l'éolien en Occitanie est en 2017 de 27,3%, soit le plus élevé de France [11].

Les parcs éoliens sont implantés principalement dans l'Aude, l'Hérault, l'Aveyron et le Tarn. Ces 4 départements totalisent près de 80% de la puissance installée régionale.

La région Occitanie s'engage aussi sur l'éolien offshore. En effet, le Golfe du Lion dispose d'un des meilleurs gisements nationaux d'éoliens offshore du fait de la présence conjuguée de la Tramontane et du Mistral. Deux fermes pilotes vont voir le jour en Occitanie d'ici à 2021 : Eolmed et Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion. Chacune de ces fermes pilotes est composée de 4 éoliennes pour une puissance totale proche de 50 MW [12]. Pour accompagner le développement de la filière, la région ambitionne de développer les débouchés pour toutes les activités du territoire régional (agro-alimentaire et industrie...) au travers de la modernisation de ses infrastructures portuaires [13].

Notons que, selon une étude de Bearing point/FEE, la filière éolienne représentait en 2017 près de 1 560 emplois en Occitanie [14].

2.2.3. Solaire photovoltaïque

Figure 26: Répartition de la puissance installée photovoltaïque par région (hors Dom) - 2017

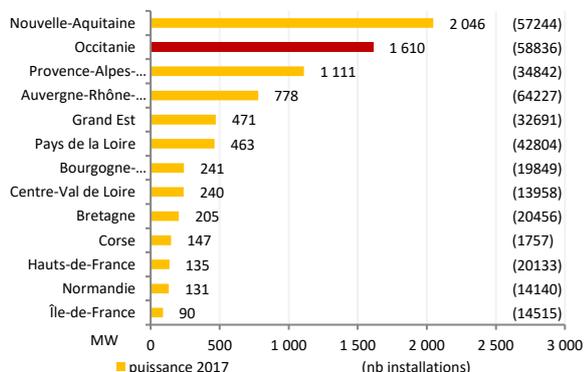
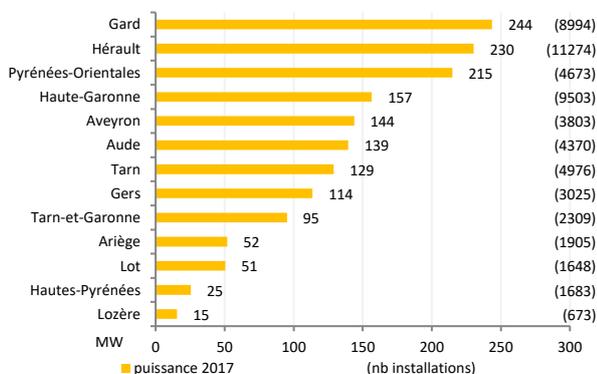


Figure 27: Répartition de la puissance installée photovoltaïque par département - 2017



ETAT DES LIEUX

Le parc photovoltaïque en Occitanie représente 1 610 MW, soit près de 59 000 installations, ce qui fait de l'Occitanie la seconde région en termes de capacités installées derrière la Nouvelle-Aquitaine. Cela représente 21% du parc national [2].

Négligeable en 2008, le parc a connu une très forte progression depuis 2010 avec en moyenne près de 200 MW installés annuellement. Néanmoins, on observe un ralentissement en 2017, puisque seulement 132 MW ont été raccordés. Les données provisoires pour le deuxième trimestre 2018 [10] montrent en revanche une nette amélioration avec 115 MW raccordés, ce qui fait de l'Occitanie la seconde région la plus dynamique de ce point de vue-là.

Les départements les plus avancés sont le Gard, l'Hérault et les Pyrénées-Orientales. Ce sont aussi les départements bénéficiant du plus important gisement solaire [17].

La forte dynamique est confirmée par le nombre de projets en cours de développement via les appels d'offres photovoltaïques multi-périodes de la CRE qui s'étalent jusqu'à mai 2020. En effet, en août 2018 selon la DREAL [18], plus de 569 projets régionaux

Figure 28: Évolution de la puissance photovoltaïque raccordée depuis 2008

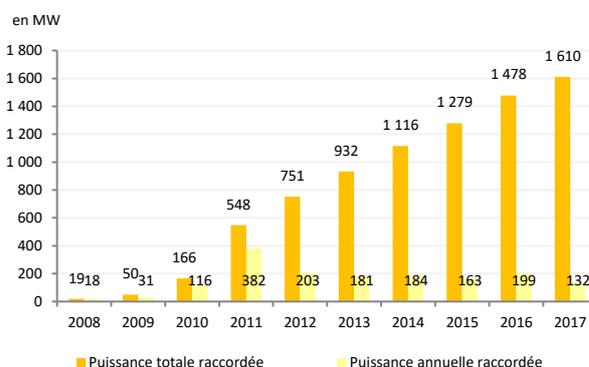
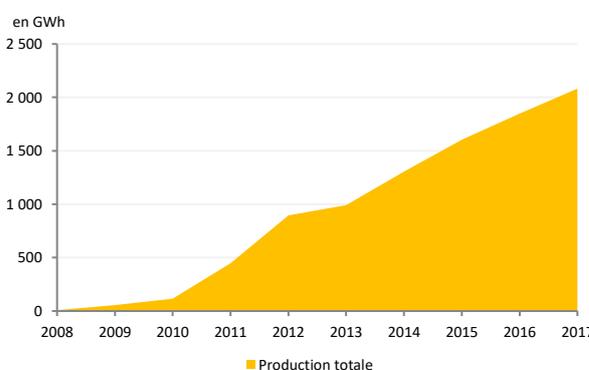


Figure 29: Evolution de la production d'électricité photovoltaïque depuis 2008



Sources : OREO, d'après RTE [2,3], SOeS, Observ'ER

(représentant 659 MW de puissance) ont été lauréats de ces appels d'offres, et ce même si les projets ont parfois du mal à se concrétiser.

La production électrique a suivi les mêmes tendances pour atteindre un peu plus de 2 000 GWh en 2017. La production a marqué le pas en 2012-2013, année où l'ensoleillement a été en déficit selon Météo France [19].

En 2017, le facteur de charge moyen annuel s'établit à 15,5%, de 2 points supérieur à la moyenne nationale [11].

L'autoconsommation se développe fortement avec la mise en place de plusieurs appels à projets régionaux en plus de ceux de la CRE. Les premiers AAP de 2014 et 2015 ont sélectionné 17 lauréats. Lors de l'AAP de 2017, 32 projets ont été lauréats répartis dans 9 départements, dont 12 situés uniquement dans les Pyrénées-Orientales [20]. Un nouvel AAP régional a été lancé en 2018 dont l'objectif est de faire émerger des projets exemplaires. 14 projets ont été lauréats [21].

POTENTIEL

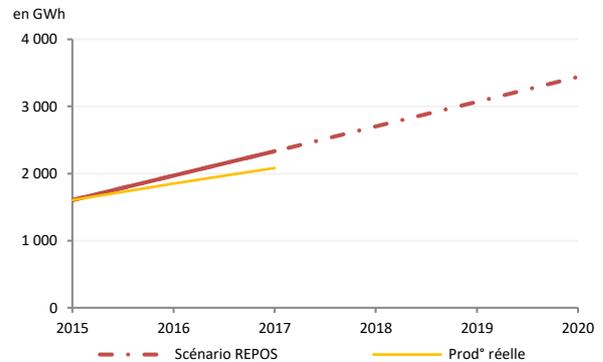
L'Occitanie bénéficie d'un des gisements solaires les plus importants de France. Selon SOLARGIS [17], l'irradiation globale horizontale (GHI) en Occitanie varie entre 1 300 et 1 600 kWh/m². Seules la région PACA et la Corse ont un meilleur gisement.

Le solaire photovoltaïque a l'avantage de pouvoir se déployer sous différentes formes : de la vaste ferme de plusieurs MW au sol, au petit système de quelques kW sur le toit d'une maison par exemple. Cette diversité de configurations lui confère l'avantage de pouvoir s'adapter à de nombreuses situations et de répondre à différents besoins. L'autoconsommation en fait partie. Avec la parité réseau annoncée des coûts de production de l'électricité provenant de systèmes photovoltaïques, l'autoconsommation devrait se développer de plus en plus, que ce soit chez le particulier ou dans les entreprises/industries.

TRAJECTOIRE REPOS

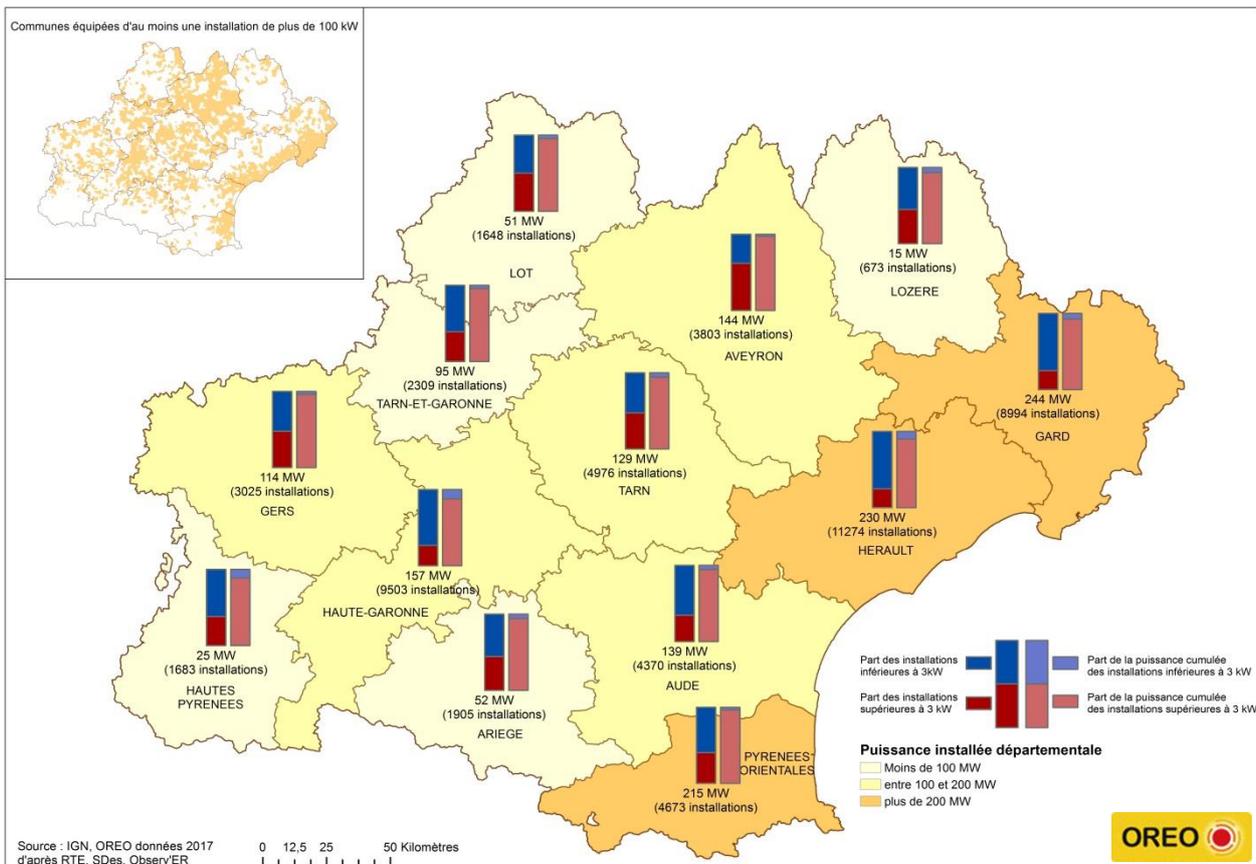
Le scénario REPOS 1.0 prévoit 6 930 MW en 2030 et 15 070 MW en 2050 pour atteindre une production proche des 20 TWh dont 4,3 TWh dédiés à la production d'hydrogène.

Figure 30: Trajectoire photovoltaïque RePos vs. réel



Source : OREO, RePos

Figure 31 : Panorama départemental du solaire PV en Occitanie, 2017



2.2.4. Bioénergies

Figure 32: Répartition de la puissance installée bioénergies par région (hors Dom) - 2017

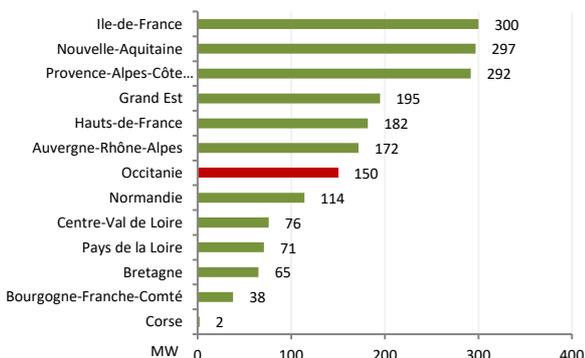
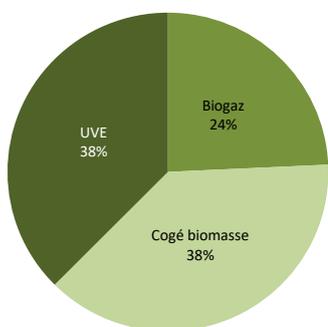


Figure 33: Répartition de la puissance installée par type de bioénergies - 2017



ETAT DES LIEUX

Le parc des installations bioénergies produisant de l'électricité a atteint 149,7 MW_e en 2017. L'Occitanie se situe loin derrière les 3 premières régions qui ont le double de capacité. La puissance installée dans les unités de cogénération de biomasse solide et dans les unités de valorisation énergétique (UVE) des déchets correspondent à la même part (38%), le reste (24%) étant des unités de valorisation de biogaz. Le parc évolue lentement, à raison de 2 à 3% annuel depuis 2010.

Nota bene : La progression de 11 MW en 2017 est faussée à la suite de la mise à jour des installations existantes qui n'ont pas été datées.

Selon RTE, la production d'électricité issue des bioénergies a atteint 756 GWh_e en 2017 [5]. Si l'on enlève la part non-renouvelable de l'incinération (directive européenne 2009/28/CE), la production atteint 570 GWh_e [3].

Cogénération biomasse solide

En Occitanie, sont implantées 6 unités de cogénération biomasse pour une puissance totale de 82 MW_e, dont l'unité de cogénération de l'usine SAIPOL qui ne sert qu'exclusivement à la consommation sur le site. 2 nouveaux projets ont été lauréats de l'appel d'offres

Figure 34: Évolution de la puissance bioénergies raccordée en Occitanie, 2008-2017

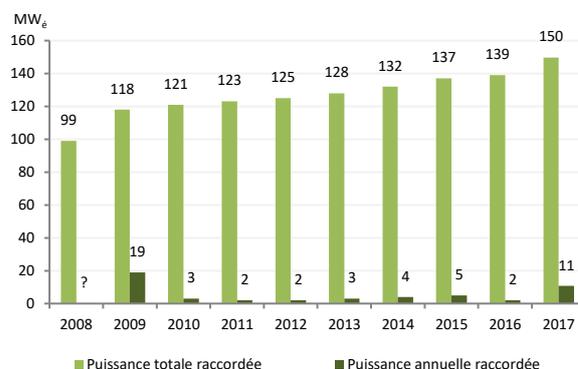
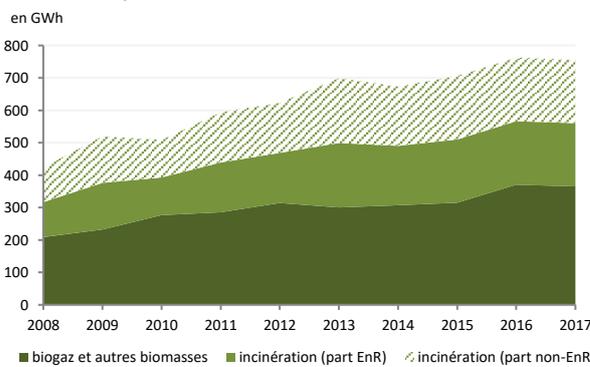


Figure 35: Evolution de la production d'électricité bioénergies en Occitanie, 2008-2017



Sources : OREO, d'après RTE [2,3], SDeS, Observ'ER, SINOE, exploitants UVE

CRE 5-2 [22] : un en Haute-Garonne (à Gratens) pour une puissance de 1,2 MW_e et un dans les Hautes-Pyrénées (à Maubourguet) pour une puissance électrique de 16 MW_e.

Tableau 3: Installations de cogénération biomasse solide en Occitanie - 2017

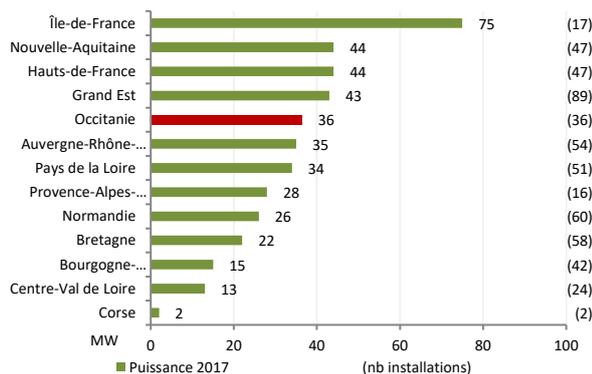
Installation	Département	Puissance
Ariège Biomasse Cogénération	Ariège	4 MW
Fibre Excellence	Haute-Garonne	41 MW
Port Marianne	Hérault	0,7 MW
Antigone	Hérault	4 MW
SAIPOL	Hérault	25 MW
Bio Energie Lozère	Lozère	7,5 MW

Source : OREO d'après RTE, CIBE

Biogaz

36 unités valorisant le biogaz en électricité sont en fonctionnement en Occitanie en 2017. Cela représente un peu plus de 36 MW_e installés de puissance électrique. L'Occitanie est donc la 5^{ème} région de France en termes de puissance électrique installée issue de la valorisation de biogaz.

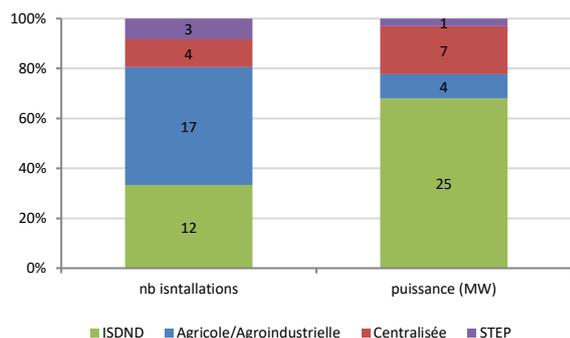
Figure 36 : Répartition régionale des unités valorisant le biogaz en électricité par région (hors Dom) - 2017



Source : OREO, d'après RTE, SDeS, centre ressources biogaz

Près de 50% de ces installations sont des unités agricoles ou agro-industrielles et un tiers sont des Installations de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND). Les autres installations sont des unités de méthanisation de boues de stations d'épuration des eaux usées ou des unités centralisées.

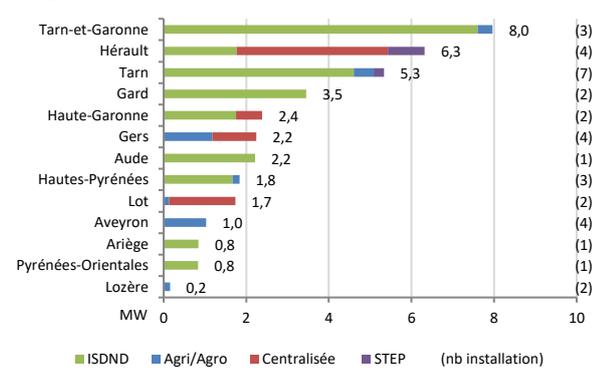
Figure 37 : Répartition par type des installations valorisant le biogaz en électricité en Occitania, 2017



Source : OREO, d'après RTE, SDeS, centre ressources biogaz

Le Tarn-et-Garonne est le département ayant la plus grande puissance installée, grâce notamment à l'unité de la DRIMM à Montech (ISDND). Les deux autres unités les plus importantes (en puissance) sont Ametyst à Montpellier (Centralisée) et le CET Tryfil à Labessières Candeil (ISDND).

Figure 38 : Répartition départementale des unités valorisant le biogaz en électricité en Occitania, 2017



Source : OREO, d'après RTE, SDeS, centre ressources biogaz

On estime la production électrique issue de la valorisation du biogaz à plus de 170 GWh_e, dont 60% est issue des ISDND.

Unité de valorisation énergétique

En 2017, 5 unités de valorisation énergétique (UVE) qui produisent de l'électricité à partir de déchets sont en fonctionnement en Occitania. La puissance installée de ces installations est de 56 MW_e.

Tableau 4: Unités de Valorisation Énergétique produisant de l'électricité en Occitania - 2017

Installation	Département	Puissance
UVE Bessières - ECONOTRE	Haute-Garonne	14 MW _e
UVE Toulouse - SETMI	Haute-Garonne	4,5 MW _e
UVE Nîmes - EVOLIA	Gard	10 MW _e
UVE Lunel - OCREAL	Hérault	9 MW _e
UVE Calce - CYDEL	Pyrénées-Orientales	18,5 MW _e

Source : OREO, d'après exploitants, ECONOTRE, VEOLIA, EVOLIA, SMEPE, SYDETOM 66

D'après les chiffres transmis par les différents exploitants, la production électrique de ces UVE a atteint en 2017 près de 390 GWh_e. Sur cette production, plus de 305 GWh_e ont été revendus à EdF et injectés sur le réseau. Le reste ayant été autoconsommé pour les besoins de fonctionnement des auxiliaires sur les différents sites.

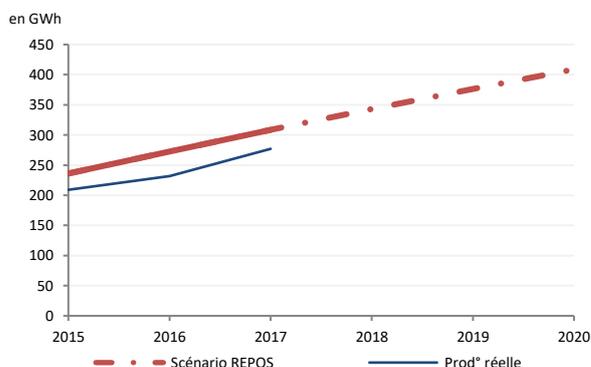
Point méthodologique

Selon la directive européenne 2009/28/CE, seuls 50% de la production d'énergie provenant des usines d'incinération des ordures ménagères est valorisable comme renouvelable, soit près de 152 GWh_e.

TRAJECTOIRE REPOS

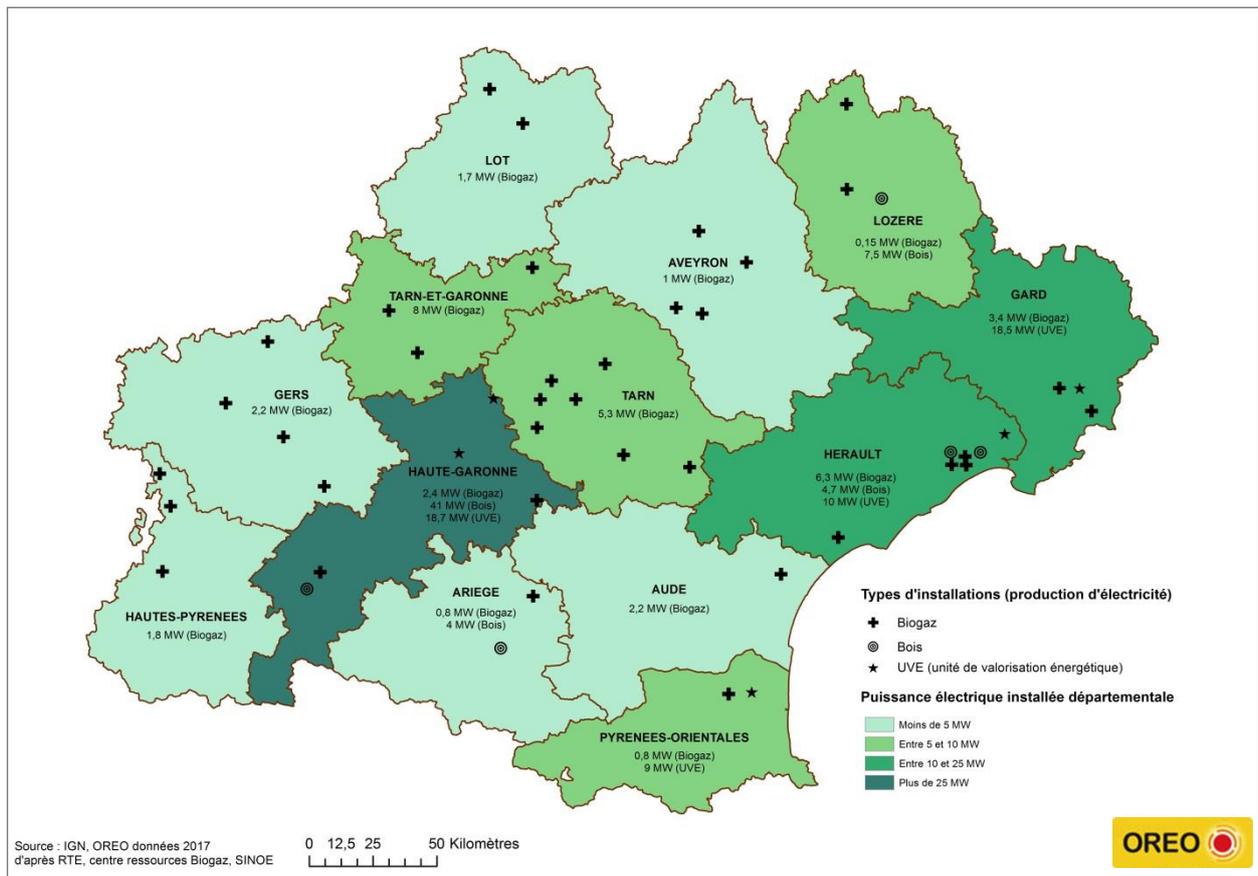
Le scénario REPOS 1.0 (qui ne fixe pas d'objectif concernant l'incinération des déchets) prévoit une production d'électricité issue du biogaz et de la biomasse solide à 0,3 TWh_e en 2050. Cette stabilisation vient du fait que les projets liés au biogaz seront à l'avenir plutôt des projets d'injection directe sur le réseau de gaz à la défaveur des projets de cogénération.

Figure 39: Trajectoire bioénergies (hors incinération) RePos vs réel



Source : OREO, RePos

Figure 40 : Carte des installations de bioénergies produisant de l'électricité en Occitanie, 2017



Source : OREO, d'après RTE [2], centre ressources Biogaz, SINOE

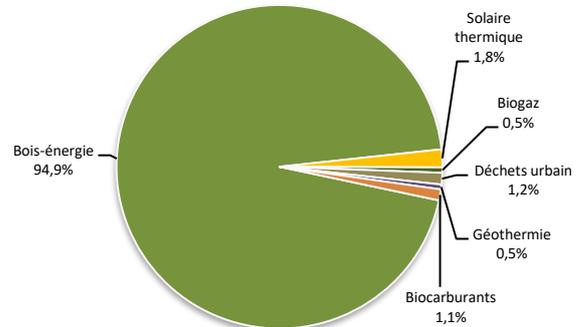


2.3. Production de chaleur d'origine renouvelable

La production thermique à partir de sources renouvelables a atteint 13,4 TWh (soit 1 155 ktep) en 2016. La filière bois énergie est la première source d'énergie renouvelable de la région. Elle représente 95% de la production de chaleur renouvelable (Figure 41).

Point méthodologique
 Par convention, la production de bois-énergie est égale à sa consommation en entrée de chaudière.
 La production géothermique correspond à la production basse énergie, la consommation chez le particulier dite de « très basse énergie » n'est pas comptabilisée par manque de données.

Figure 41 : Production de chaleur renouvelable par type en Occitanie, 2016

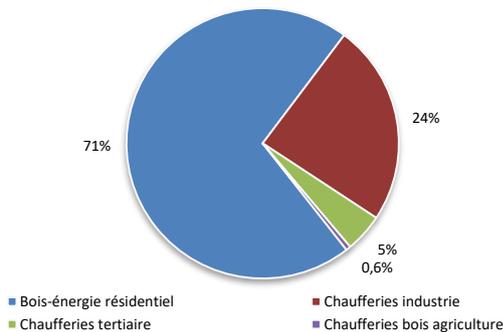


Source : OREO d'après OIBE, SDeS, Observ'ER, EACEI, exploitants, centre de ressources biogaz, AFPG, etc.

2.3.1. Bois Energie

La consommation de bois énergie en Occitanie est estimée à près de 12, 8 TWh (soit 1 097 ktep) en 2016. Les ménages comptent pour plus de 70% de cette consommation.

Figure 42: Répartition de la consommation bois énergie par secteur en Occitanie, 2016

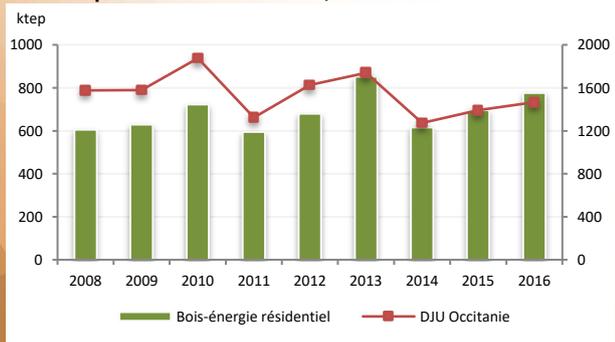


Source : OREO, d'après SDeS, OIBE, enquête OREMIP [24]

Résidentiel

On estime à 9 TWh (soit 776 ktep) la consommation en 2016 du bois par les ménages. Son utilisation est fortement corrélée aux variations climatiques (Figure 43).

Figure 43: Evolution de la consommation de bois énergie domestique et DJU en Occitanie, 2008-2016

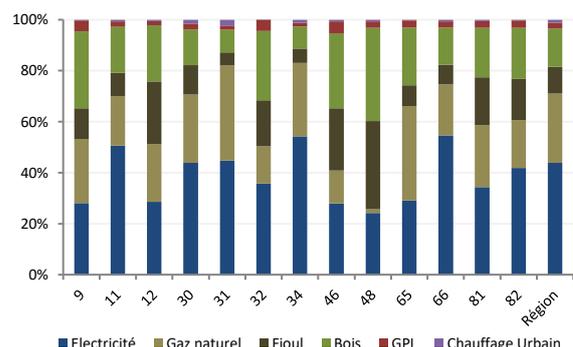


Source : OREO, d'après SDeS, OIBE, enquête OREMIP

Ainsi les consommations de bois domestiques peuvent varier de -25% à +30% d'une année sur l'autre en fonction de la température.

Selon l'INSEE, en 2014, 15% des résidences principales utilisent le bois comme combustible principal, loin derrière l'électricité (44%) et le gaz naturel (27%). Il existe cependant de fortes disparités départementales. Ainsi 9% des logements étaient chauffés au bois dans l'Hérault, contre 37% en Lozère (Figure 44). Cette disparité est encore plus renforcée au niveau communal (Figure 45), notamment entre zones rurales et zones urbaines /péri-urbaines.

Figure 44: Répartition de la part des combustibles principaux de chauffage dans le parc de résidences principales en Occitanie, 2014

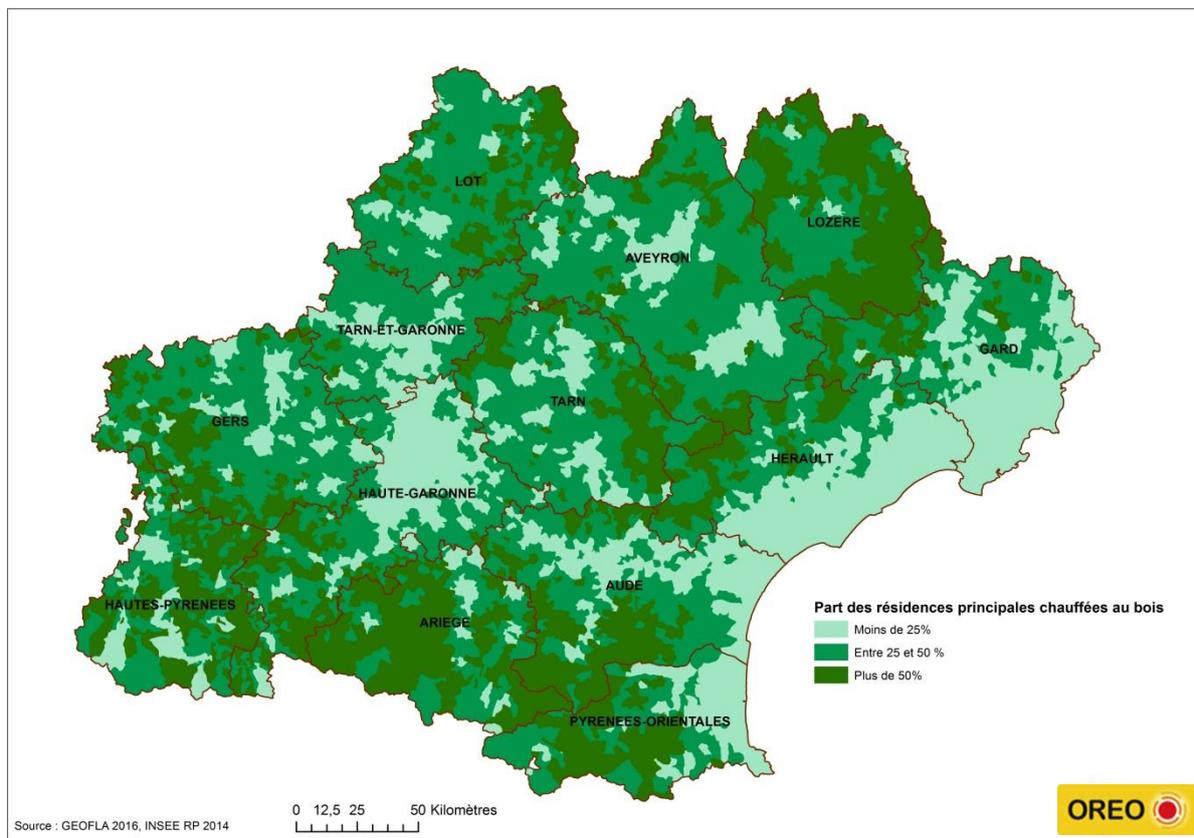


Source : INSEE RP 2014

Point méthodologique

Les données de consommations régionales ont été estimées via l'enquête OREMIP (réalisée en 2006 et réactualisée en 2008) pour les consommations en ex-Midi-Pyrénées [23]. Les données 2009-2016 sont estimées à partir de l'évolution nationale fournie par le SDeS. Les consommations ex-Languedoc Roussillon sont issues des données SDeS. A partir de 2009, on applique les évolutions nationales fournies par le SDeS. Pour les DJU, les données du SDeS sont régionalisées selon les nouvelles régions à partir de 2016. Pour les années antérieures une moyenne a été appliquée entre les deux anciennes régions.

Figure 45: Part des résidences principales chauffées au bois comme combustible principal, 2014

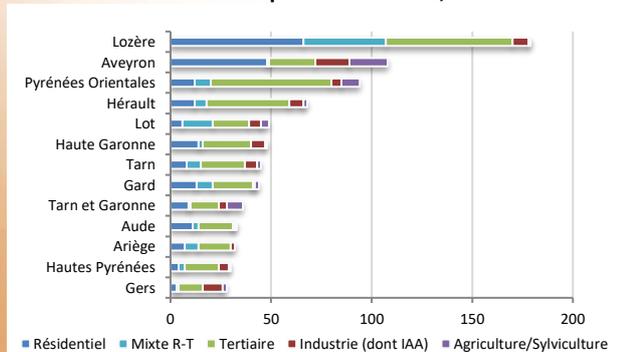


Industrie / Tertiaire / Agriculture

Ces secteurs utilisent principalement le bois via des chaufferies automatiques qui connaissent un certain essor depuis plusieurs années.

L'Occitanie compte plus de 800 chaufferies automatiques [25]² en 2016, pour une puissance installée d'environ 675 MW. Presque 50% des chaufferies automatiques sont installées dans 3 départements (Figure 46) : Lozère, Aveyron, Pyrénées-Orientales.

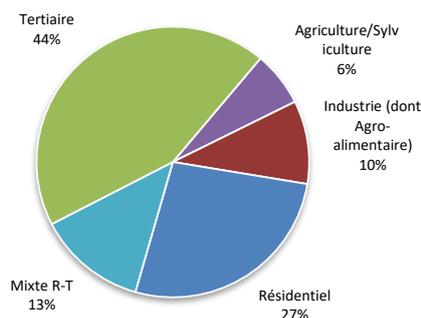
Figure 46: Répartition départementale du nombre de chaufferies bois automatiques en Occitanie, 2016



Source : OREO, d'après OIBE, SDeS

Un quart sont des chaufferies automatiques installées chez des particuliers et près de 45% des chaufferies concernent le secteur tertiaire (santé, enseignement, bâtiments publics, etc.).

Figure 47: Répartition sectorielle des chaufferies bois automatiques en Occitanie, 2016



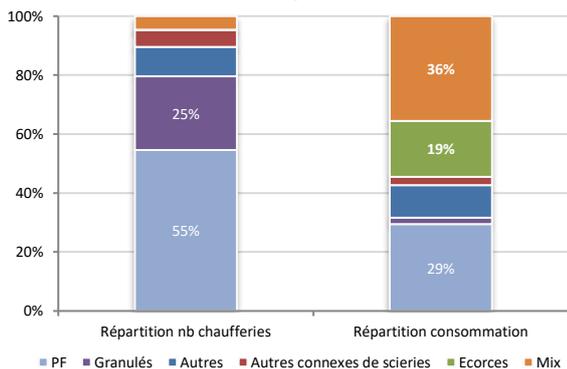
Source : OREO, d'après OIBE, SDeS

A noter le développement ces dernières années des réseaux de chaleur alimentés par des chaufferies biomasse, qui alimentent à la fois des particuliers (logements collectifs et individuels) et des équipements du secteur tertiaire (représenté par le secteur 'Mixte R-T' dans la Figure 47).

² Chiffres en cours de consolidation avec l'Observatoire Bois Energie Occitanie

Au total, ce sont près de 1 200 000 tonnes de biomasse qui alimentent les chaufferies automatiques en Occitanie. La chaufferie automatique à liqueur noire de l'usine Fibre Excellence, à Saint-Gaudens, représente à elle seule la moitié de cette consommation. Hors Fibre Excellence, 55% des chaufferies fonctionnent avec des plaquettes forestières et 25% avec des granulés. En termes de volumes de consommation, 36% des intrants sont un mix de ressources, 30% des plaquettes et 20% des écorces.

Figure 48: Répartition des chaufferies automatiques par type de combustibles en Occitanie*, 2016



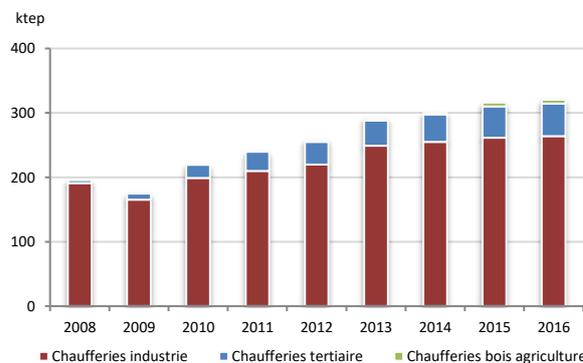
*hors Fibre Excellence

Source : OREO, d'après OIBE, SDeS

Ainsi en 2016, on estime à 3 TWh (soit 264 ktep) la consommation de bois énergie dans l'industrie, de 0,6 TWh (soit 50 ktep) dans le secteur tertiaire et

0,07 TWh (soit 6 ktep) dans le secteur agricole (Figure 49).

Figure 49: Evolution de la consommation des chaufferies bois dans les secteurs Industrie/tertiaire/agricole en Occitanie, 2008-2016



Source : OREO, d'après OIBE, SDeS

Point méthodologique

Les données de consommations régionales des secteurs industrie, tertiaire et agricole, ont été estimées sur la base des données OIBE de 2017 et qui ont été retravaillées pour être cohérentes avec les données OREO.

Notamment, la consommation du secteur tertiaire, à partir de 2012, est égale à la consommation identifiée comme telle à laquelle 50% de la consommation « Mixte R-T » a été ajoutée

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit en 2050 une production de 16,2 TWh, dont 10,9 TWh pour la combustion et 5,3 TWh pour la pyrogazéification.

2.3.2. Déchets urbains (incinération)

Cinq sites d'incinération de déchets ménagers valorisent la chaleur en Occitanie (Tableau 5). L'unité de Sète valorise la chaleur depuis 2013, le site de Nîmes depuis 2014 et le site de Bessières depuis 2016. Sur les 5 unités, seule celle de Montauban ne valorise exclusivement que la chaleur. Les autres unités utilisent la cogénération pour produire de l'électricité (voir 2.2.4).

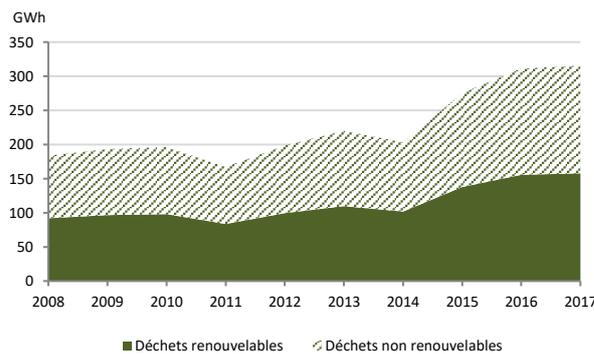
Tableau 5: Unités de Valorisation Énergétique valorisant la chaleur en Occitanie - 2017

	Dép.	Chaleur valorisée en 2017
UVE Toulouse (31) - SETMI	Haute-Garonne	194 GWh
Montauban (82) - SIRTOMAD	Tarn-et-Garonne	19 GWh
Sète (34) - SETOM	Hérault	43 GWh
Nîmes (30) - EVOLIA	Hérault	51 GWh
UVE Bessières (31) - ECONOTRE	Haute-Garonne	9 GWh

Source : OREO, d'après exploitants

La production de chaleur est estimée à plus de 315 GWh. Seuls 50% sont valorisables comme énergie renouvelable soit près de 160 GWh (soit 14 ktep en 2017).

Figure 50: Production de chaleur issue de l'incinération en Occitanie, 2017



Source : OREO, d'après exploitants

Point méthodologique

Selon la directive européenne 2009/28/CE, seul 50% de la production d'énergie provenant des usines d'incinération des ordures ménagères est valorisable comme renouvelable.

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit une stabilisation en matière d'énergie issues de la combustion de déchets.

2.3.3. Biogaz

En 2017, 51 installations valorisent le biogaz (dont 36 en cogénération, voir 2.2.4).

La production thermique est estimée à 72,5 GWh (données 2015 supposée stabilisée).

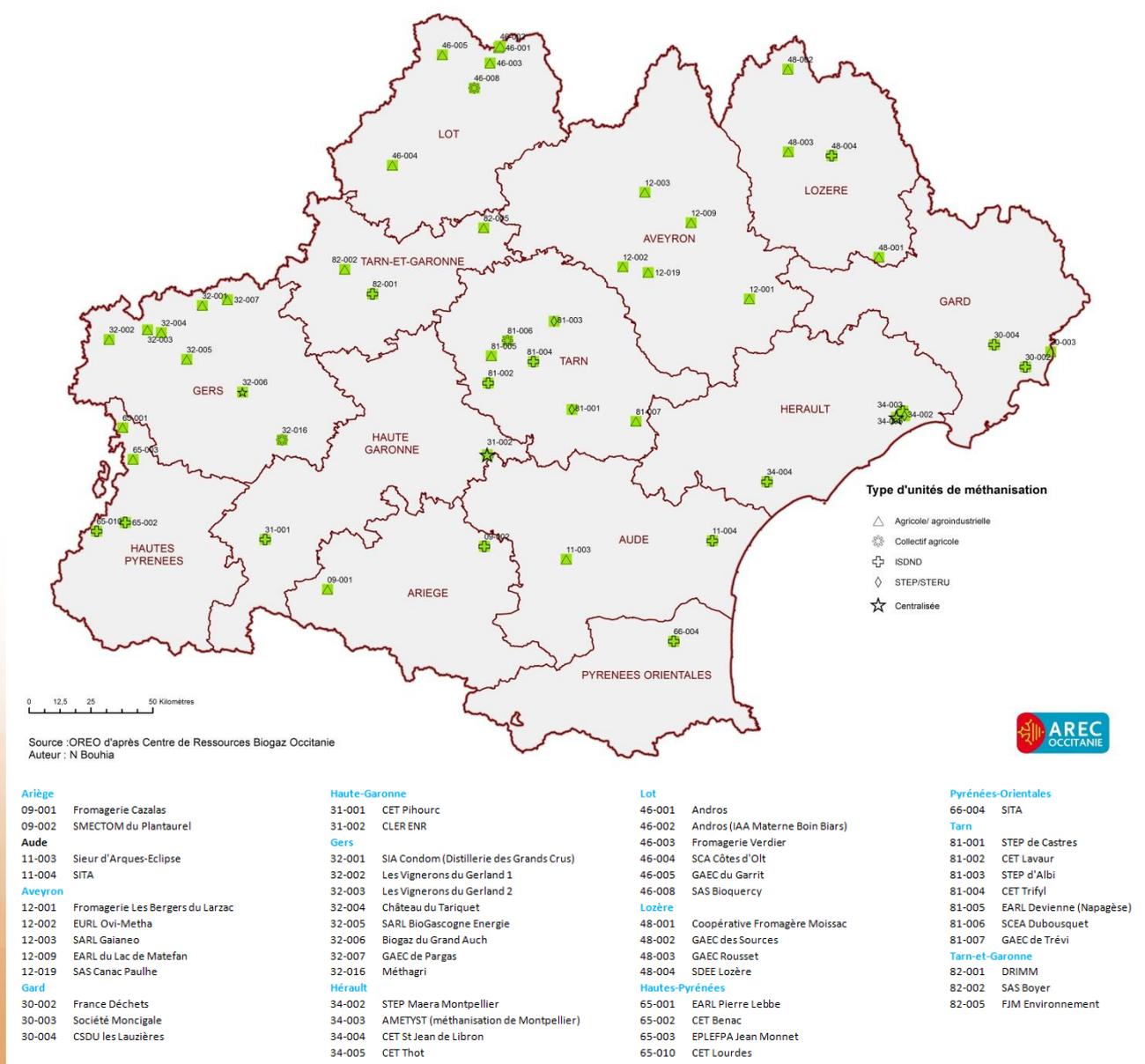
Courant 2018, la première installation à injecter du biométhane sur le réseau a été inaugurée à l'ISDND de Pavie (Gers) [26]. En septembre 2018, la STEP de Perpignan a commencé à injecter du biométhane sur le réseau [27]. Enfin, en octobre 2018 l'unité de méthanisation « Biométharn » a été inaugurée [28].

Selon le SDeS [10], au 30 juin 2018, 23 projets sont en file d'attente pour injecter du biométhane dans le réseau, représentant une capacité maximale de 796 GWh/an en injection.

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit à l'horizon 2050 une production de l'ordre de 11,3 TWh dont 11,1 TWh injecté sur le réseau et de 0,2 TWh en cogénération.

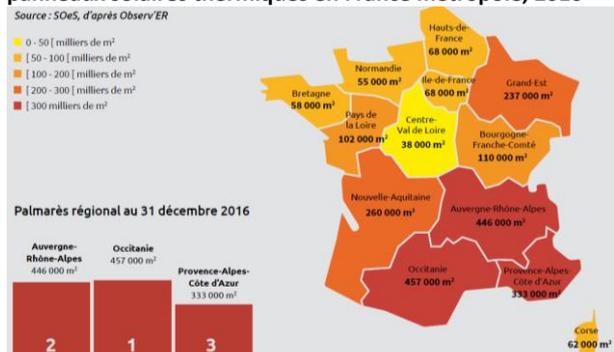
Figure 51: Carte des unités de biogaz en fonctionnement en 2017 en Occitanie



2.3.4. Solaire thermique

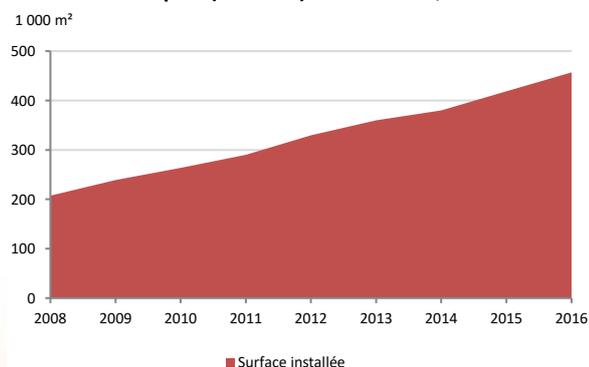
En 2016, la production régionale est d'environ 21 ktep, ce qui représente environ 12% de la production nationale (métropole). La région Occitanie est ainsi la première région de France métropolitaine devant Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Cela représente une surface installée de panneaux solaires thermiques d'environ 457 000 m² et une production de l'ordre de 240 GWh_{th}.

Figure 52: Répartition régionale de la surface installée de panneaux solaires thermiques en France métropole, 2016



Source : Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération 2017 [29]

Figure 53: Evolution de la surface installée de panneaux solaires thermiques (1 000m²) en Occitanie, 2008-2016



Sources : OREO d'après CIBE, ADEME, FEDENE, SER, UNICLIMA [29], SDeS

Le marché du solaire thermique vit depuis 2008 un ralentissement continu (hors année 2012) aussi bien au niveau européen que national (métropole). Ainsi selon Observ'ER [30], en quatre ans les ventes de systèmes ont été divisées par 3, que ce soient pour les chauffe-eau solaires individuels (CESI) ou pour les systèmes solaires combinés (SSC). Le volume des ventes est même retombé au niveau de 2004. Plusieurs facteurs expliquent cette situation en plus du prix relativement

bas des énergies fossiles. Le CESI ne parvient pas à s'imposer dans les constructions neuves face à la concurrence du chauffe-eau thermodynamique, plus simple à installer et moins cher à l'achat. L'apparition du photovoltaïque en autoconsommation ferait lui aussi concurrence sur ce segment. Concernant les systèmes solaires combinés, la principale barrière en termes de pénétration de marché reste le prix, la clientèle potentielle est peu nombreuse. Selon Observ'ER [30], le marché en 2017 a subi une nouvelle baisse de 22% par rapport à 2016.

Outre l'utilisation dans le secteur résidentiel, le solaire thermique peut s'avérer intéressant pour des applications industrielles comme à l'usine d'embouteillage de Bourdoul/Socori à Rivesaltes (Pyrénées-Orientales) depuis 2014 ou le centre de lavage Eléphant Bleu à Elne (Pyrénées-Orientales) [31].

Depuis quelques années, le solaire thermique fait son apparition dans de nouvelles applications telles que les réseaux de chaleur ou la climatisation solaire. Plusieurs projets ont vu le jour : l'éco-quartier de Balma-Vidailhan en 2014 avec 450 m² de panneaux installés sur des ombrières de parking et couplés à une chaudière biomasse [32] ; la ZAC Les Constellations à Juvignac en 2014 avec 300 m² de panneaux [33] ; ou encore le site de Lavalette du CIRAD à Montpellier en 2014 avec 250 m² de panneaux [34].

Concernant la climatisation solaire, des projets tels que le projet pilote du quartier de l'Arche Jacques Cœur en 2012 [35] à Montpellier ; ou le bâtiment PROMES CNRS à Perpignan depuis 2008 ; ou encore la Cave du GICB à Banyuls sur Mer [36] d'une surface de 3 000 m² en fonctionnement depuis 1991, montrent l'intérêt de telles applications.

Point méthodologique

Les données concernant le solaire thermique sont très difficiles à appréhender. La seule source fiable est celle utilisée. Les données d'évolution du marché sont en amélioration continue, ce qui peut expliquer des ruptures dans les séries temporelles ou des incohérences d'une année sur l'autre.

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit à l'horizon 2050 une production de l'ordre de 1,5 TWh ce qui représente environ 2 900 000 m² de panneaux solaires thermiques.

2.3.5. Géothermie

On estime la production issue de la géothermie dite de « basse énergie » à environ 6 ktep (soit 0,07 TWh) en 2016.

En Occitanie, il n'y a pas d'installation de géothermie dite de « haute-énergie » (pour la production électrique).

En 2015, l'AFPG [37] recense 8 installations dites de « basse énergie » en Occitanie, représentant une production estimée à 64,7 GWh_{th}/an.

Tableau 6: Les différents types de la géothermie

Type	Température	Profondeur	Usages / secteur
Très basse énergie	T < 40°C	P < 300 m	Chauffage, rafraîchissement, ECS Résidentiel, Tertiaire
Basse énergie	40°C < T < 80 °C	1000 m < P < 2 000 m	Chauffage Réseaux de chaleur urbains
Haute énergie Profonde	90°C < T < 150 °C > 150 C	P > 2 500 m	Production d'électricité, chaleur industrielle

Source : OREO d'après BRGM, ADEME

Les données concernant la géothermie dite de « très basse énergie » sont très difficiles à appréhender. La seule source fiable est l'étude de marché de l'Association Française des professionnels de la Géothermie (AFPG) de 2015 [37]. Les seules données disponibles concernent les forages pour sondes géothermiques verticales (SGV) et sur nappes aquifères.

Selon cette étude, la puissance installée en 2015 chez le particulier et le collectif en Occitanie, pour ces deux

technologies, est de 11,6 MW_{th} (Figure 54). Cela correspond à une production de chaleur et de froid géothermiques d'environ 17,5 GWh/an (hypothèse d'un facteur d'utilisation de la PAC d'environ 1 500 h/an qui est la moyenne française pour le chauffage l'hiver, source AFPG). Ces chiffres sont donnés à titre indicatif et ne sont pas inclus dans le bilan OREO.

Figure 54: Puissance installée de PAC géothermique en Occitanie, 2015

	Puissance installée de PAC géothermique (kW) en 2015				TOTAL en kW	2011 (kW)	Evolution en %
	SGV		Nappe				
	particulier	collectif	particulier	collectif			
Occitanie	1 003	10 429	37	163	11 632	3 032	+284%**
Languedoc-Roussillon	99	668	37	163	966	1 230	
Midi-Pyrénées	904	9 761	0	0	10 666	1 801	

** Evolutions entre 2011 et 2015 particulièrement significatives :
 - Pour l'Auvergne, les chiffres de l'AFPG de 2011 auraient été sous-évalués.
 - Pour la région Midi-Pyrénées, cette forte augmentation est liée principalement à la réalisation du champ de sondes du projet Airbus (plus de 30 kilomètres de sondes).

Source : AFPG

L'étude de l'AFPG devrait être mise à jour en 2019.

Point méthodologique

Les données concernant la géothermie sont très difficiles à appréhender. La seule source fiable est celle utilisée. Les données d'évolution du marché sont en amélioration continue. Les données concernant la géothermie très basse énergie (PAC) sont sous-estimées.

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit en 2050 une production de l'ordre de 0,7 TWh en basse énergie ainsi que 5,5 TWh en très basse énergie.

2.3.6. Biocarburants

L'usine SAIPOL dans le port de Sète (Hérault) est la seule unité de production de biodiesel (diester) de la région. L'unité a démarré sa production en 2006 (estimation à 200 000 t/an). À la suite d'un investissement sur l'unité d'estérification en 2015, la capacité de production a été portée à 285 000 t/an de biodiesel. L'usine est en proie à la concurrence internationale sur ce marché et a dû mettre au chômage partiel ses salariés sur une partie de l'année 2018.

Selon le SRCAE Languedoc-Roussillon [38], la production de diester représente 35 GWh soit environ 3 ktep et la production locale de bioéthanol est estimée à 112 GWh soit 10 ktep.

La production d'agro-carburant est donc estimée à 13 ktep. C'est la donnée reprise dans les bilans OREO en l'absence d'autres sources disponibles.

Point méthodologique

Les seules données disponibles ont été reprises du SRCAE Languedoc-Roussillon. Seule la production à partir de matières premières issues de la région a été considérée.

TRAJECTOIRE REPOS

Le scénario REPOS 1.0 prévoit une augmentation de la production de biocarburants à environ 0,36 TWh en 2050.

3. LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableau 1: Evolution de la production d'énergies renouvelables en Occitanie, 2008 - 2016.....	5
Tableau 2: Objectifs REPOS vs. situation actuelle.....	5
Tableau 3: Installations de cogénération biomasse solide en Occitanie - 2017	15
Tableau 4: Unités de Valorisation Energétique produisant de l'électricité en Occitanie - 2017	16
Tableau 5: Unités de Valorisation Energétique valorisant la chaleur en Occitanie - 2017	21
Tableau 6: Les différents types de la géothermie.....	24
Figure 1: Répartition de la production d'EnR par type en Occitanie, 2016	6
Figure 2: Evolution de la production EnR en Occitanie, 2008-2016	6
Figure 3: Evolution de la production énergétique EnR en Occitanie, hors bois-énergie et hydraulique, 2008-2016	6
Figure 4: Evolution du rapport entre la production énergétique régionale d'origine renouvelable et la consommation énergétique finale réelle en Occitanie, 2008-2016	6
Figure 5: Capacités installées électriques d'origine renouvelable par région, 2017	7
Figure 6: Capacités EnR additionnelles par région, 2017	7
Figure 7: Production électrique d'origine renouvelable par région, 2017.....	7
Figure 8: Taux de couverture de la consommation électrique par la production renouvelable en France, 2017.....	7
Figure 9: Mix électrique en Occitanie, 2017	8
Figure 10: Evolution du mix électrique renouvelable en Occitanie, 2008-2017.....	8
Figure 11: Evolution de la production d'électricité d'origine renouvelable en Occitanie, 2008-2017	8
Figure 12: Evolution de la capacité installée d'origine renouvelable en Occitanie depuis 2008.....	8
Figure 13 : Répartition de la puissance installée hydraulique par région (hors Dom), 2017.....	9
Figure 14 : Évolution de la puissance hydraulique raccordée depuis 2008.....	9
Figure 15 : Répartition de la puissance installée hydraulique par département, 2017.....	9
Figure 16 : Evolution de la production d'électricité hydraulique depuis 2008	9
Figure 17 : Répartition des capacités hydrauliques par type de centrale	9
Figure 18: Trajectoire hydro RePos vs. réel	10
Figure 19 : Panorama départemental de l'hydroélectricité en Occitanie, 2017.....	10
Figure 20: Répartition de la puissance installée éolienne par région (hors Dom) - 2017.....	11
Figure 21: Répartition de la puissance installée éolienne par département - 2017	11
Figure 22: Évolution de la puissance éolienne raccordée depuis 2008	11
Figure 23: Evolution de la production d'électricité éolienne depuis 2008	11
Figure 24: Trajectoire éolienne RePos vs. réel.....	12
Figure 25 : Panorama départemental de l'éolien en Occitanie, 2017	12
Figure 26: Répartition de la puissance installée photovoltaïque par région (hors Dom) - 2017	13
Figure 27: Répartition de la puissance installée photovoltaïque par département - 2017	13
Figure 28: Évolution de la puissance photovoltaïque raccordée depuis 2008	13
Figure 29: Evolution de la production d'électricité photovoltaïque depuis 2008	13
Figure 30: Trajectoire photovoltaïque RePos vs. réel	14
Figure 31 : Panorama départemental du solaire PV en Occitanie, 2017	14
Figure 32: Répartition de la puissance installée bioénergies par région (hors Dom) - 2017	15
Figure 33: Répartition de la puissance installée par type de bioénergies - 2017	15
Figure 34: Évolution de la puissance bioénergies raccordée en Occitanie, 2008-2017.....	15
Figure 35: Evolution de la production d'électricité bioénergies en Occitanie, 2008-2017.....	15
Figure 36 : Répartition régionale des unités valorisant le biogaz en électricité par région (hors Dom) - 2017	16
Figure 37: Répartition par type des installations valorisant le biogaz en électricité en Occitanie, 2017	16
Figure 38: Répartition départementale des unités valorisant le biogaz en électricité en Occitanie, 2017	16
Figure 39: Trajectoire bioénergies (hors incinération) RePos vs réel	16
Figure 40 : Carte des installations de bioénergies produisant de l'électricité en Occitanie, 2017	17
Figure 41 : Production de chaleur renouvelable par type en Occitanie, 2016	19
Figure 42: Répartition de la consommation bois énergie par secteur en Occitanie, 2016.....	19
Figure 43: Evolution de la consommation de bois énergie domestique et DJU en Occitanie, 2008-2016.....	19
Figure 44: Répartition de la part des combustibles principaux de chauffage dans le parc de résidences principales en Occitanie, 2014	19
Figure 45: Part des résidences principales chauffées au bois comme combustible principal, 2014	20
Figure 46: Répartition départementale du nombre de chaufferies bois automatiques en Occitanie, 2016.....	20

Figure 47: Répartition sectorielle des chaufferies bois automatiques en Occitanie, 2016	20
Figure 48: Répartition des chaufferies automatiques par type de combustibles en Occitanie*, 2016.....	21
Figure 49: Evolution de la consommation des chaufferies bois dans les secteurs Industrie/tertiaire/agricole en Occitanie, 2008-2016.....	21
Figure 50: Production de chaleur issue de l'incinération en Occitanie, 2017.....	21
Figure 51: Carte des unités de biogaz en fonctionnement en 2017 en Occitanie	22
Figure 52: Répartition régionale de la surface installée de panneaux solaires thermiques en France métropole, 2016	23
Figure 53: Evolution de la surface installée de panneaux solaires thermiques (1 000m ²) en Occitanie, 2008-2016.....	23
Figure 54: Puissance installée de PAC géothermique en Occitanie, 2015	24

4. DEFINITIONS ET SIGLES

Définitions

Source : Commissariat général au développement durable – SDES

Bioénergies : ensemble des énergies produites à partir de matière biologique (bois, productions agricoles ou encore déchets organiques) utilisée pour produire de l'électricité, de la chaleur

Biomasse solide : elle regroupe le bois-énergie, les déchets renouvelables incinérés et les résidus agricoles et agroalimentaires (également incinérés et incluant la bagasse, qui correspond au résidu ligneux de la canne à sucre). La biomasse au sens large comprend également le biogaz et les biocarburants.

Bois-énergie : il comprend le bois bûche (commercialisé ou autoconsommé), ainsi que tous les coproduits du bois destinés à produire de l'énergie : liqueur noire, écorce, sciure, plaquettes forestières et plaquettes d'industrie, briquettes reconstituées et granulés, broyats de déchets industriels banals, bois en fin de vie, etc.

Consommation finale énergétique : elle correspond à la consommation des seuls utilisateurs finals (industries, ménages, services, agriculture, sylviculture et pêche, transports). En d'autres termes, il s'agit de la consommation d'énergie à toutes fins autres que la transformation, le transport, la distribution et le stockage d'énergie. Elle est égale à la consommation d'énergie primaire moins la consommation de la branche énergie. La consommation finale se décompose en consommation finale énergétique et consommation finale non énergétique.

Déchets renouvelables : seule la partie biodégradable des déchets urbains (ou déchets ménagers) incinérés dans les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) est considérée comme renouvelable. Du fait de la difficulté de distinguer les déchets biodégradables des autres déchets, les déchets comptabilisés comme source d'énergie renouvelable sont estimés par convention à 50 % de l'ensemble des déchets urbains incinérés.

Électricité : vecteur d'énergie ayant de multiples usages. L'électricité peut être produite à partir de diverses sources primaires (nucléaire, combustibles fossiles ou renouvelables, géothermie, hydraulique, énergie éolienne, photovoltaïque, etc.).

Électricité primaire : s'obtient à partir de sources naturelles telles que l'énergie hydraulique, éolienne, solaire photovoltaïque, marémotrice, houlomotrice. L'électricité nucléaire est aussi, par convention, considérée comme primaire.

Electricité renouvelable : elle est égale aux productions électriques issues des centrales hydrauliques, éoliennes, marémotrices, solaires photovoltaïques et géothermiques, auxquelles s'ajoutent les productions électriques thermiques issues de la biomasse (bois-énergie, déchets incinérés renouvelables, biogaz et résidus agricoles et agroalimentaires).

Electricité renouvelable normalisée : la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables introduit la notion de normalisation pour les productions d'électricité hydraulique et éolienne afin d'atténuer l'effet des variations aléatoires d'origine climatique. Ainsi, la production hydraulique renouvelable normalisée de l'année N est obtenue en multipliant les capacités du parc de l'année N par la moyenne sur les quinze dernières années des facteurs de charge annuels (ratios « productions réelles/capacités installées »). La production éolienne normalisée de l'année N est obtenue pour sa part en multipliant les capacités moyennes de l'année N (soit [capacité début janvier + capacité fin décembre] / 2) par la moyenne sur les cinq dernières années des facteurs de charge annuels. Lorsque la série passée n'est pas suffisante, on établit la moyenne des années des facteurs de charge disponibles.

Énergie finale : énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale. Il s'agit par exemple de l'essence à la pompe, de l'électricité au foyer, du gaz pour chauffer une serre, du bois utilisé par une chaufferie collective, etc. L'énergie finale peut être une énergie primaire (consommation de gaz naturel dans l'industrie ou de bois par les ménages par exemple) ou non.

Energies renouvelables (EnR) : il s'agit des énergies dérivées de processus naturels en perpétuel renouvellement. Il existe plusieurs formes d'énergies renouvelables, notamment l'énergie générée par le soleil (photovoltaïque ou thermique), le vent (éolienne), l'eau des rivières et des océans (hydraulique, marémotrice...), la biomasse, qu'elle soit solide (bois et déchets d'origine biologique), liquide (biocarburants) ou gazeuse (biogaz) ainsi que la chaleur de la terre (géothermie). Les énergies renouvelables purement électriques comprennent l'hydraulique, l'éolien, l'énergie marémotrice, le solaire photovoltaïque. Les énergies renouvelables thermiques comprennent le bois de chauffage (ramassé ou commercialisé), les résidus de bois et de récoltes incinérés, les déchets urbains et industriels d'origine

biologique incinérés, le biogaz, les biocarburants, le solaire thermique, la géothermie valorisée sous forme de chaleur ou d'électricité, le froid direct et les pompes à chaleur.

Facteur de charge : rapport entre l'électricité effectivement produite par la filière et celle qu'elle aurait pu produire si elle avait fonctionné à sa puissance maximale théorique durant la même période

Hydraulique renouvelable : elle est égale à l'hydroélectricité totale dont on retire l'hydroélectricité issue des pompages, réalisés par l'intermédiaire des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP). Ces installations permettent de remonter, aux heures de faible demande électrique, l'eau d'un bassin inférieur vers une retenue située en amont d'une centrale hydroélectrique. Les STEP sont dites pures, lorsque la centrale hydraulique est exclusivement dédiée à cette activité de pompage, ou mixtes dans le cas contraire. Pour les données relatives au nombre et puissance des centrales hydrauliques renouvelables, seules sont exclues les STEP pures. Pour la production, toute l'hydroélectricité produite par pompage dans les STEP pures ou mixtes est retirée. L'hydroélectricité issue des pompages est dite non renouvelable.

Hydraulique non renouvelable : il s'agit de l'hydroélectricité issue des pompages réalisés par l'intermédiaire des stations de transfert d'énergie par pompage – STEP

ISDND : Une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) est un centre de stockage où sont enfouis les déchets ultimes, les déchets dont toutes les matières ne sont plus valorisables dans l'état actuel des technologies.

Taux de couverture : C'est le rapport de la production sur la consommation intérieure brute sur une période. Cet indicateur rend compte de la couverture de la demande par la production.

Sigles

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie www.ademe.fr
AFPG	Association Française des Professionnel de la Géothermie http://www.afpg.asso.fr/
CEREN	Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie www.ceren.fr
CRE	Commission de Régulation de l'Energie www.cre.fr
DGEC	Direction Générale de l'Energie et du Climat https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/direction-generale-lenergie-et-du-climat-dgac
DEB	Direction de l'Eau et de la Biodiversité https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/La-direction-de-leau-et-de-la-biodiversite
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/
EACEI	Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1214
UFE	Union Française de l'Electricité http://ufe-electricite.fr/
EDF	Électricité de France www.edf.com
ELD	Entreprise Locale de Distribution https://www.fournisseurs-electricite.com/eld#liste-eld
ENEDIS	Gestionnaire du Réseau de Distribution www.enedis.fr
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques www.insee.fr
MTES	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/
Observ'ER	Observatoire des énergies renouvelables www.energies-renouvelables.org
ODRE	Plateforme Open Data Réseaux Énergies https://opendata.reseaux-energies.fr/pages/accueil/
OIBE	Observatoire Interrégional Bois Energie Occitanie http://www.boisenergie-occitanie.org/
ORE	Agence Opérateurs de Réseaux d'Energie http://www.agenceore.fr/
RTE	Réseau de Transport d'Electricité www.rte-france.com
SDeS	Service de la Donnée et des études Statistiques www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

5. EQUIVALENCES ENERGETIQUES

Source : Commissariat général au développement durable – SDES

Les équivalences énergétiques utilisées sont celles que recommandent les organisations internationales concernées (Agence internationale de l'énergie, Eurostat). Le tableau ci-après précise les coefficients d'équivalence entre unité propre et tep. Ces coefficients sont systématiquement utilisés dans les publications officielles françaises.

La tonne équivalent pétrole (tep) représente la quantité d'énergie contenue dans une tonne de pétrole brut, soit 41,868 gigajoules. Cette unité est utilisée pour exprimer dans une unité commune la valeur énergétique des diverses sources d'énergie.

Les équivalences énergétiques et la nouvelle méthodologie d'établissement des bilans énergétiques de la France (DGEMP/OE - mai 2002)

Les coefficients d'équivalence énergétique utilisés en France jusqu'en 2001, étaient ceux adoptés en 1983 par l'Observatoire de l'Énergie. En session du 14 février 2002, le Conseil d'Orientation de l'Observatoire de l'Énergie a résolu d'adopter, dès la publication du bilan énergétique portant sur 2001, la méthode commune aux organisations internationales concernées (Agence Internationale de l'Énergie, Eurostat,...).

Cela concerne :

- le coefficient de conversion de l'électricité, de kWh en tonne d'équivalent pétrole (tep)
- les soutes maritimes internationales.

Les nouveaux coefficients d'équivalence pour l'électricité

Le tableau ci-après précise les nouveaux coefficients d'équivalence entre unité propre et tep. Seuls les coefficients relatifs à l'électricité ont été modifiés.

⇒ Ces coefficients doivent désormais être systématiquement utilisés, notamment dans les publications officielles françaises.

Énergie	Unité physique	en gigajoules (GJ) (PCI)	en tep (PCI)
Charbon			
Houille	1 t	26	26/42 = 0,619
Coke de houille	1 t	28	28/42 = 0,667
Agglomérés et briquettes de lignite	1 t	32	32/42 = 0,762
Lignite et produits de récupération	1 t	17	17/42 = 0,405
Pétrole brut et produits pétroliers			
Pétrole brut, gazole/fioul domestique, produits à usages non énergétiques	1 t	42	1
GPL	1 t	46	46/42 = 1,095
Essence moteur et carburacteur	1 t	44	44/42 = 1,048
Fioul lourd	1 t	40	40/42 = 0,952
Coke de pétrole	1 t	32	32/42 = 0,762
Électricité			
Production d'origine nucléaire	1 MWh	3,6	0,086/0,33 = 0,260606...
Production d'origine géothermique	1 MWh	3,6	0,086/0,10 = 0,86
Autres types de production, échanges avec l'étranger, consommation	1 MWh	3,6	3,6/42 = 0,086
Bois	1 stère	6,17	6,17/42 = 0,147
Gaz naturel et industriel	1 MWh PCS	3,24	3,24/42 = 0,077

Pour mémoire, l'ancienne méthode utilisait strictement " l'équivalent primaire à la production " : c'est à dire que quel que soit l'emploi ou l'origine de l'énergie électrique, un coefficient unique était utilisé, égal à 0,222 tep/MWh depuis 1972 (auparavant, il était de 0,4 tec/MWh, soit 0,27 tep/MWh). Autrement dit, l'électricité était comptabilisée dans les bilans de l'Observatoire de l'énergie, à tous les niveaux (production, échanges avec l'étranger, consommation), avec l'équivalence 0,222 tep/MWh, c'est-à-dire comme la quantité de pétrole qui serait nécessaire pour produire cette énergie électrique dans une centrale thermique classique théorique de rendement égal à 0,086/0,222 = 38,7% (contre 31,9% avant 1972).

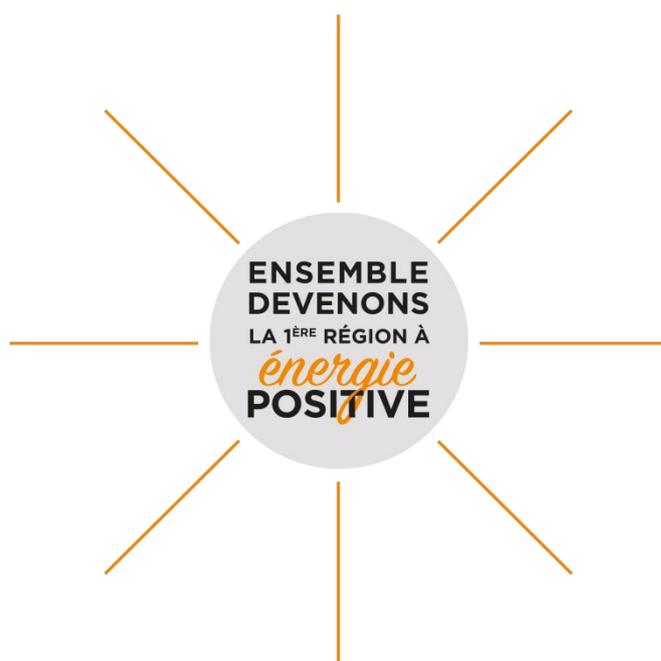
Par contre, la nouvelle méthode conduit à distinguer trois cas :

1. **l'électricité produite par une centrale nucléaire** est comptabilisée selon la méthode de l'équivalent primaire à la production, avec un rendement théorique de conversion des installations égal à 33% ; le coefficient de substitution est donc 0,086/0,33 = 0,260606 tep/MWh ;
2. **l'électricité produite par une centrale à géothermie** est aussi comptabilisée selon la méthode de l'équivalent primaire à la production, mais avec un rendement théorique de conversion des installations égal à 10% ; le coefficient de substitution est donc 0,086/0,10 = 0,86 tep/MWh ;
3. **toutes les autres formes d'électricité** (production par une centrale thermique classique, hydraulique, éolienne, marémotrice, photovoltaïque, etc., échanges avec l'étranger, consommation) sont comptabilisées selon la méthode du contenu énergétique, avec le coefficient 0,086 tep/MWh.

6. REFERENCES

- [1] RTE, SER, Enedis, ADEEF *Panorama de l'électricité renouvelable en 2017*, février 2018. Disponible sur <https://www.rte-france.com/sites/default/files/panorama_enr_2017.pdf>
- [2] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE), *Parc régional annuel de production par filière (2008 à 2017)*, Disponible sur <https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/parc-region-annuel-production-filiere/table/?disjunctive.libelle_region&sort=annee&refine.libelle_region=Occitanie>
- [3] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE), *Production régionale annuelle des énergies renouvelables (2008 à 2017)*, Disponible sur <<https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/prod-region-annuelle-enr/information/?disjunctive.region>>
- [4] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE), *Consommation annuelle brute régionale (2014 - 2017)*, Disponible sur <<https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/consommation-annuelle-brute-regionale/table/?disjunctive.region&sort=-annee&refine.region=Occitanie>>
- [5] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE), *Production régionale annuelle par filière (2008 à 2017)*, Disponible sur <https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/prod-region-annuelle-filiere/table/?disjunctive.libelle_region&refine.libelle_region=Occitanie&sort=annee>
- [6] Météo France, *Bilan climatique de l'année 2017*. Disponible sur <<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2017/bilan-climatique-de-l-annee-2017>>
- [7] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE), *Registre national des installations de production d'électricité et de stockage au 31 mai 2018*, Disponible sur <https://opendata.reseaux-energies.fr/explore/dataset/registre-national-parc-prod-stock-elec-agrege/table/?disjunctive.libelle_departement&disjunctive.libelle_region&disjunctive.libelle_tension&disjunctive.libelle_filiere&disjunctive.libelle_combustible&disjunctive.libelle_combustible_secondaire&disjunctive.libelle_technologie&refine.libelle_region=Occitanie&refine.libelle_filiere=Hydraulique&sort=libelle_commune>
- [8] DGEC, *Connaissance du potentiel hydroélectrique français - synthèse*, 2013. Disponible sur <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/potentiel%20hydro_synth%C3%A8se%20publique_vf.pdf>
- [9] MTES, *Lauréats de la première période de l'appel d'offres 2017/S 082-159305 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations hydroélectriques développement de la petite hydroélectricité*, Disponible sur <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.08.23_ao2_hydro_listelaur%C3%A9ats.pdf>
- [10] Service de la Donnée et des Etudes Statistiques du ministère de la Transition écologique et solidaire, *Tableaux de bord éolien, photovoltaïque, biogaz, biométhane - année 2018*. Disponible sur <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/conjoncture/r/energies-climat-tableaux-eolien-photovoltaïque-biogaz.html?cHash=ccd176ee640c039d83958e4f40a16843&tx_ttnews%5Btt_news%5D=25534>
- [11] Plateforme Open Data Réseaux Énergies (ODRE). Disponible sur <<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/facteurs-de-charge-et-taux-de-couverture-regionaux-annuels-enr-2014-a-2017-1/>>
- [12] Informations disponibles sur <<http://info-efgl.fr/le-projet/le-parc/>> et sur <<http://www.eolmed.fr/>>
- [13] Région Occitanie, *Eolien Offshore Flottant - Une Filière Régionale En Devenir*, Disponible sur <<https://www.laregion.fr/IMG/pdf/plaquette-eolien-offshore-flottant.pdf>>
- [14] Observatoire de l'éolien 2017, *Analyse du marché, des emplois et du futur de l'éolien en France*, Septembre 2017. Disponible sur <<http://fee.asso.fr/wp-content/uploads/2017/10/2017-10-04-Observatoire-de-lEolien-2017-VF4.pdf>>
- [15] Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) de la région Midi-Pyrénées avant fusion, Disponible sur <<http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/schema-regional-climat-air-energie-srcae-de-la-r6603.html>>
- [16] Le Schéma Régional Eolien Languedoc-Roussillon, Disponible sur <<http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/le-schema-regional-eolien-a3788.html>>
- [17] SOLARGIS, *Solar resource maps of France*. Disponible sur <<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/france>>
- [18] DREAL Occitanie, *Le photovoltaïque : les appels d'offres de la CRE – situation au 8 juin 2018*. Disponible sur <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/letenr201807-v8_encart.pdf>

- [19] Météo France, *Bilan climatique de l'année 2013*. Disponible sur <<http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2013/bilan-climatique-de-l-annee-2013>>
- [20] ADEME/REGION, *Bilan des appels à projets régionaux 2017 en Occitanie*. Disponible sur <<https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/bilan-aap-occitanie-2017.pdf>>
- [21] Région Occitanie, *Appel à projets - Autoconsommation d'électricité photovoltaïque en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée 2018*, Disponible sur <<https://www.laregion.fr/Appel-a-projets-Autoconsommation-d-electricite-photovoltaique-en>>
- [22] Commission de Régulation de l'Énergie, Disponible sur <<https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/Appel-d-offres-portant-sur-la-realisation-et-l-exploitation-d-installations-de-production-d-electricite-a-partir-de-biomasse>>
- [23] OREMIP, BVA, SOLAGRO, *Enquête sur la consommation de bois énergie des ménages 2006*. Disponible sur <<https://www.laregion.fr/Enquete-sur-la-consommation-de-bois-energie-des-menages-2006>>
- [24] OREMIP, BVA, *Enquête sur la consommation de bois énergie des ménages en région Midi-Pyrénées Actualisation*. Disponible sur <<https://www.laregion.fr/2008-bois-energie-particuliers>>
- [25] Données de 2018, fournies par les Collectivités forestières Occitanie dans le cadre de l'Observatoire Interrégional Bois Énergie Occitanie et *Liste des chaufferies automatiques bois* disponible sur <<http://www.boisenergie-occitanie.org/>>
- [26] Trigone, communiqué de presse du 29 juin 2018. Disponible sur <http://www.trigone-gers.fr/IMG/pdf/dp_inauguration_wb3.pdf>
- [27] SPL Perpignan Méditerranée, *Inauguration de l'installation de biogaz de la STEP de Perpignan*. Disponible sur <<http://spl-perpignan-mediterranee.org/wp/2018/09/inauguration-de-linstallation-de-biogaz-de-la-step-de-perpignan/>>
- [28] Région Occitanie, communiqué de presse du 30 octobre 2018, « *Nous agissons dans le Sud du Tarn, pour une Région dynamique et positive* ». Disponible sur <<https://www.laregion.fr/Communique-de-presse-Nous-agissons-dans-le-Sud-du-Tarn>>
- [29] CIBE, FEDENE, SER, UNICLIMA, ADEME, *Panorama de la chaleur renouvelable et de récupération, édition automne 2017*. Disponible sur <https://www.fedene.fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/09/PANORAMA-CHALEUR_WEB2.pdf>
- [30] Observ'ER, *Suivi du marché français 2017 des applications individuelles solaires thermiques*. Disponible sur <<http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/etudes/Observ-ER-Etude-2018-marche-solaire-thermique-2017.pdf>>
- [31] ADEME, *Solaire thermique en entreprise : une eau chaude à coût maîtrisé*. Disponible sur <<https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/solaire-thermique-entreprise.pdf>>
- [32] SOCOL, fiche d'opération eau chaude solaire collective n°24. Disponible sur <https://www.solaire-collectif.fr/photo/img/fiches-operation/Fiches_d_operation_Eco_quartier_Vidailhan_Vnum24.pdf>
- [33] ADEME, *Des énergies renouvelables locales pour un réseau de chaleur d'avenir à la ZAC des Constellations à Juvignac*. Disponible sur <http://www.herault.gouv.fr/content/download/10144/56345/file/energies_renouvelables_juvignac130913.pdf>
- [34] CIRAD, *Production de chaleur par système solaire thermique*. Disponible sur <<https://www.laregion.fr/Production-de-chaleur-par-systeme-solaire-thermique>>
- [35] ADEME, *Climatisation solaire de bureaux et de commerces : le projet pilote du quartier de l'Arche Jacques Coeur à Montpellier*. Disponible sur <<https://occitanie.ademe.fr/sites/default/files/climatisation-solaire-arche-jacques-coeur-montpellier.pdf>>
- [36] TECSOL, *La climatisation solaire des caves de Banyuls, la solution de froid anti canicule*. Disponible sur <http://tecsol.blogs.com/mon_weblog/2018/08/la-climatisation-solaire-des-caves-de-banyuls-la-solution-de-froid-anti-canicule.html>
- [37] AFPG, *LA GÉOTHERMIE EN France, Étude du marché en 2015*. Disponible sur <http://www.afpg.asso.fr/afpg_etude_2015_batok/>
- [38] DREAL, ADEME, REGION, Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) Languedoc-Roussillon 2013. Disponible sur <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCAE_LR_rapport_cle173c16.pdf>



La responsabilité de l'AREC ne saurait être engagée pour les dommages de toute nature, directs ou indirects, résultant de l'utilisation ou de l'exploitation des données et informations contenues dans le présent document, et notamment toute perte d'exploitation, perte financière ou commerciale.