

État des lieux et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Formation Commissaires Enquêteur

Réunion du 14/03/2019

Meyrargues



DREAL PACA / SEL / UECA

Luc Petitpain – chargé de mission EnR



DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR

Programme

- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur



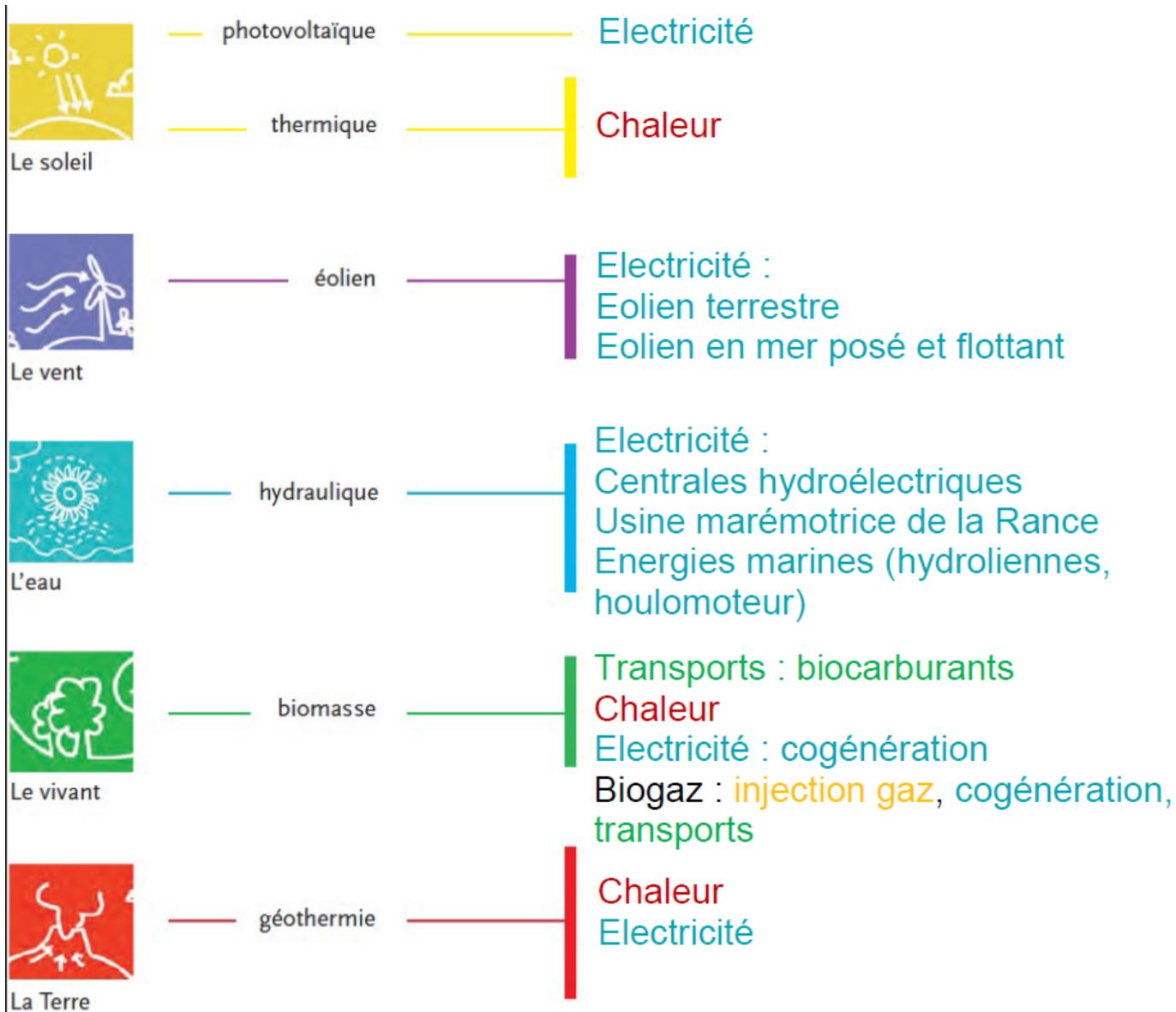
Définitions

Définition de l'énergie renouvelable

Énergie produite à partir de sources non fossiles renouvelables, à savoir :

- éolienne,
- solaire,
- aérothermique,
- géothermique,
- hydrothermique,
- marine et hydroélectrique,
- biomasse,
- gaz de décharge,
- gaz des stations d'épuration d'eaux usées et biogaz

Définitions



Définitions

Ordres de grandeur



1 ÉOLIENNE

2,2MW



1 ÉOLIENNE OFFSHORE

5MW
= 15 GWh/an



1 PARC SOLAIRE
de 1,5 ha

2MW
= 5,5 GWh/an



1 RÉACTEUR NUCLÉAIRE
(Tricastin)

900MW



1 HABITANT
de la Métropole

6,3MWh/an



1 MAISON
de la Métropole

20MWh/an



1 APPARTEMENT
de la Métropole

12MWh/an

INFOGRAPHIE © AGAM

3 ÉOLIENNES OFFSHORE
Projet Provence Grand Large



=

24MW

=

11 500
habitants

=

3 600
maisons

=

6 000
appartements

Définitions

Energie primaire et énergie finale

- L'énergie primaire est l'énergie contenue dans les ressources naturelles, avant une éventuelle transformation. Le fioul ou le gaz sont des exemples d'énergie primaire.
- L'énergie finale est l'énergie utilisée par le consommateur, c'est-à-dire après transformation des ressources naturelles en énergie et après le transport de celle-ci.
- En France, le coefficient de conversion pour l'électricité entre énergie primaire et énergie finale est de 2,58. Autrement dit, plus de 60 % de l'énergie primaire est perdue lors de la production et le transport de l'énergie électrique.

Energie finale (Ef) et énergie primaire (Ep) :

1 kWh d'électricité d'énergie finale = 2,58 kWh d'énergie primaire

1 kWh gaz d'énergie finale = 1 kWh d'énergie primaire



Contexte

Cadre Européen

Paquet « énergie climat » 2030

- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre de l'UE par rapport à 1990
- Atteindre [27 % - 35 %] de part d'ENR dans la consommation finale de l'Union européenne en 2030 (20 % en 2020) – objectif européen (pas de déclinaison nationale contrairement à 2020)
- Améliorer de [30 % - 35 %] l'efficacité énergétique



Contexte

Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (août 2015)

- Réduire de 40 % les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990
- Réduire de 30 % la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012
- **Porter la part des ENR à 32 % de la consommation finale d'énergie en 2030 (23 % en 2020) et à 40 % de la production électrique**
- Réduire la consommation énergétique finale de 20 % en 2030 et de 50 % en 2050 par rapport à 2012
- Diversifier la production d'électricité et baisser la part du nucléaire à 50 % d'ici 2025

Contexte

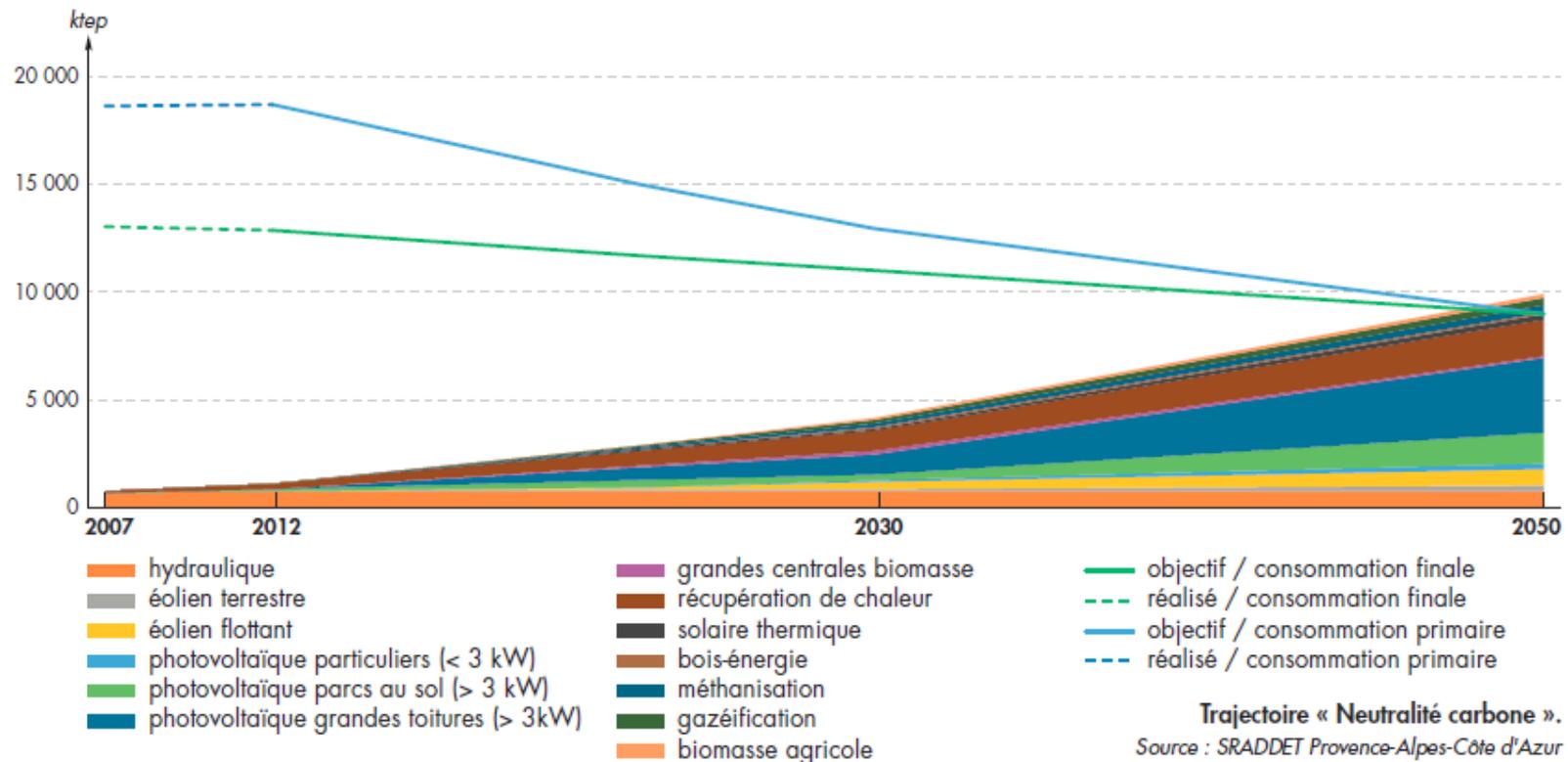
Stratégie nationale bas carbone et Programmation pluriannuelle de l'énergie

- SNBC : objectifs de long terme pour réduire les émissions de GES avec des plafonds d'émissions à ne pas dépasser pour 3 périodes successives de 5 ans.
- PPE : établie pour deux périodes successives de 5 ans. Une PPE métropole et une PPE par ZNI (zone non interconnectée). Programmation dans tous les secteurs de l'énergie (électricité, gaz et chaleur), comprend la consommation et les réseaux.

Contexte

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

→ porte la stratégie régionale pour un aménagement durable et attractif du territoire. C'est un schéma de planification et d'aménagement du territoire à moyen et long terme (2030-2050)



Contexte

Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

→ outil de planification qui a pour but d'atténuer le changement climatique, de développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie. Obligatoire à l'ensemble des intercommunalités de plus de 20.000 habitants à l'horizon du 1er janvier 2019, et dès 2017 pour les intercommunalités de plus de 50.000 habitants.

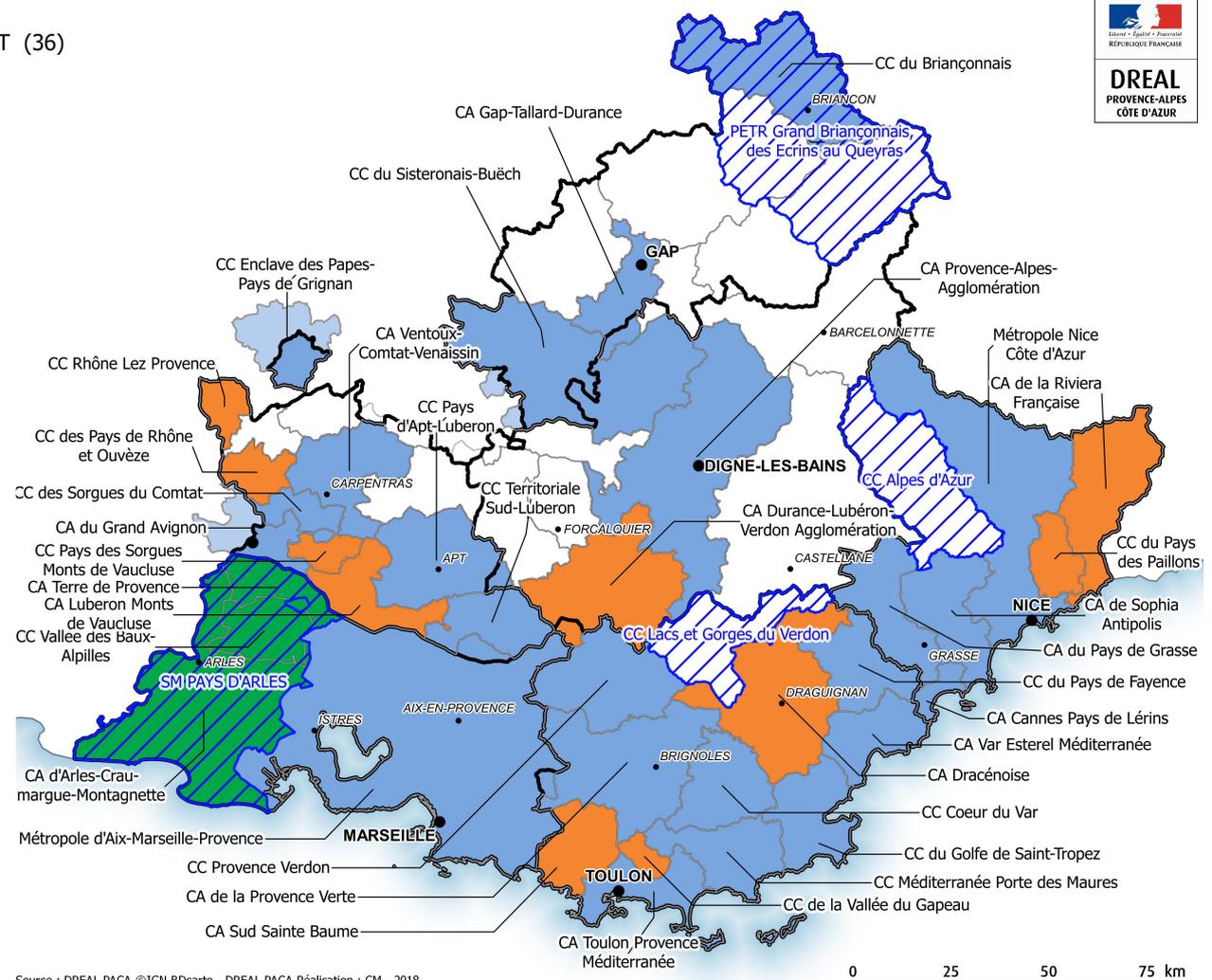


Contexte

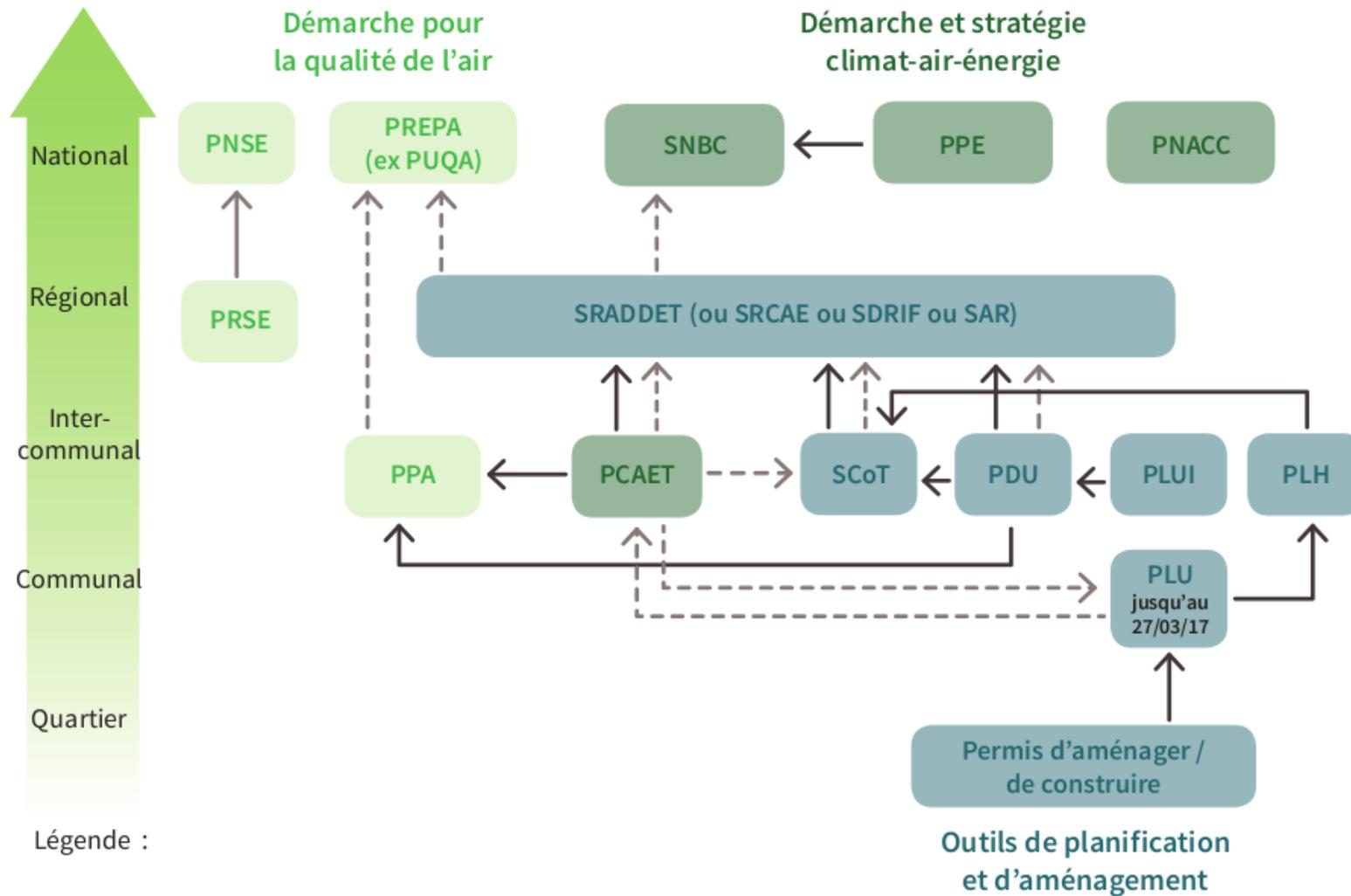
Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Etat d'avancement des PCAET (36)

- Adopté (3)
- En construction (23)
- A réaliser (10)
- Non concerné
- PCAET volontaire [4]



Contexte



Légende :

- « Doit être compatible avec » signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- - - → « Doit prendre en compte » signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »
- Constitue un volet

Source : ADEME



Programme

- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur



Usage des ENR



Le soleil

photovoltaïque

• cellules photovoltaïques

• électricité directe ou stockée en batteries
• électricité injectée dans le réseau

thermique

• serres, murs capteurs

• chauffage

• capteurs solaires basse température

• eau chaude sanitaire

• capteurs solaires haute température

• chauffage par le plancher
• électricité injectée dans le réseau
• chaleur à très haute température dans un four



Le vent

éolien

• moulin à vent

• force mécanique (mouture de céréales...)

• éolienne mécanique

• force mécanique (pompage de l'eau)

• aérogénérateur

• électricité directe ou stockée en batteries
• électricité injectée dans le réseau



L'eau

hydraulique

• moulin à eau

• force mécanique (mouture de céréales...)

• petite centrale hydroélectrique

• électricité directe ou stockée en batteries
• électricité injectée dans le réseau

• grande centrale hydroélectrique

• électricité injectée dans le réseau

• énergie des mers (marées, courants et vagues)

• électricité injectée dans le réseau



Le vivant

biomasse

• distillerie, unité d'estérification
(blé, betterave, colza, tournesol)

• biocarburants pour les transports

• chaudière biocombustibles
(bois, sciure, paille, rafles de maïs...)

• chauffage
• électricité (par cogénération) injectée dans le réseau

• biodigesteur, méthaniseur
(déchets organiques, poubelles)

• biogaz pour les transports
• biogaz pour le chauffage ou l'électricité



La Terre

géothermie

• pompes à chaleur (source à moins de 30 °C)

• chauffage
• climatisation

• centrales basse et moyenne énergie (130 °C à 150 °C)

• chauffage

• centrales haute énergie (plus de 150 °C)

• chauffage
• électricité injectée dans le réseau

• centrales sur roches chaudes fracturées

• électricité injectée dans le réseau

Programme

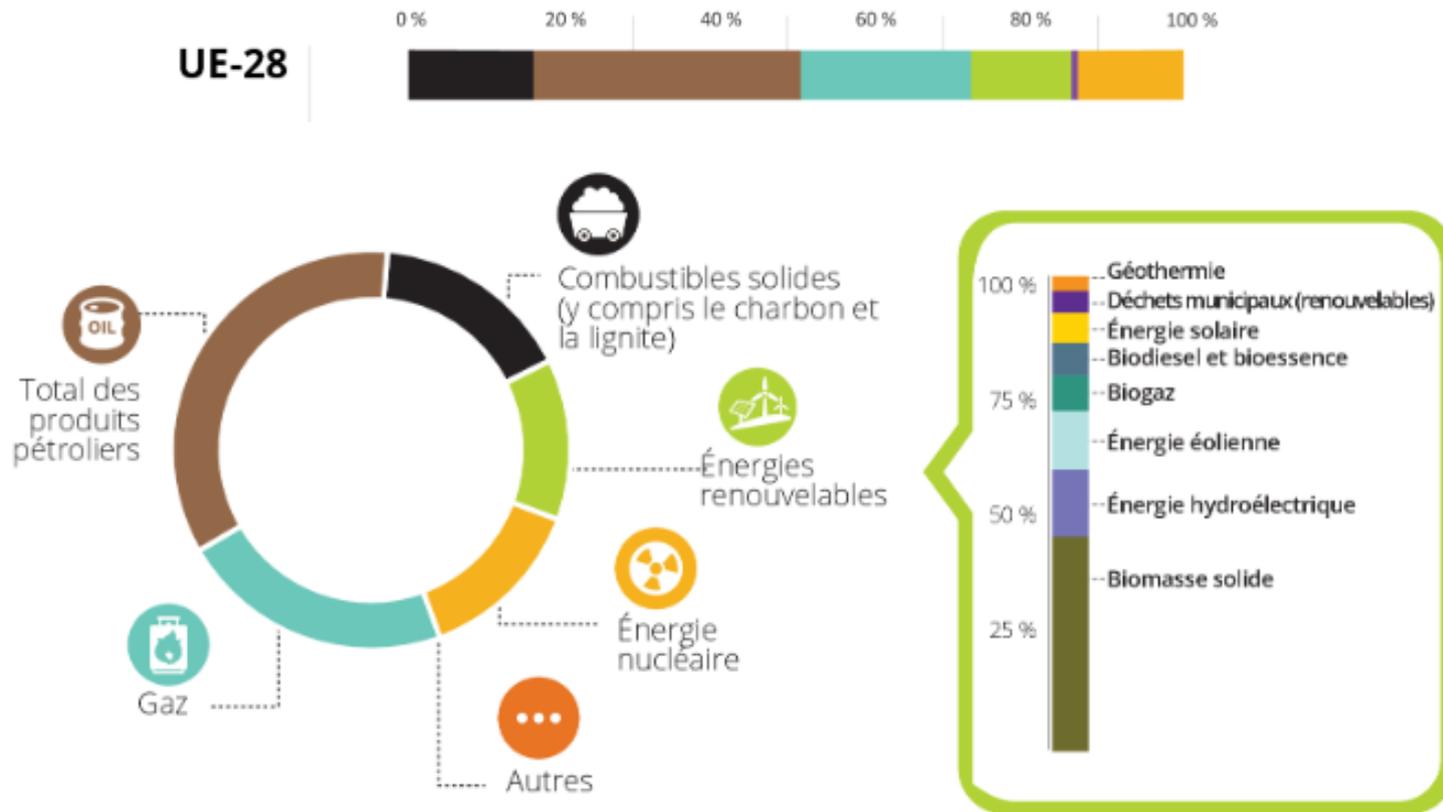
- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur



État des lieux (Europe)

Consommation intérieure brute d'énergie en Europe (2015)

→ une très forte dépendance aux énergies fossiles

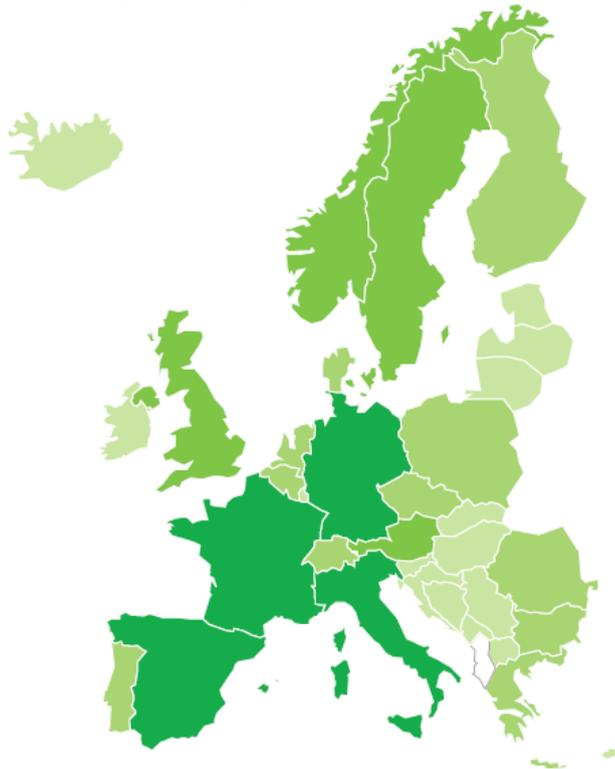


État des lieux (Europe)

Électricité renouvelable en Europe (2017)

→ une consommation électrique 100 % ENR : la marche reste haute !

Puissance renouvelable raccordée en Europe
au 31 décembre 2017



● ≥ 40 GW ● 15 à 40 GW
● 5 à 15 GW ● 1 à 5 GW

Couverture de la consommation par la
production renouvelable en Europe en 2017



● ≥ 50 % ● 20 à 50 % GW
● 10 à 20 % GW ● 1 à 10 %

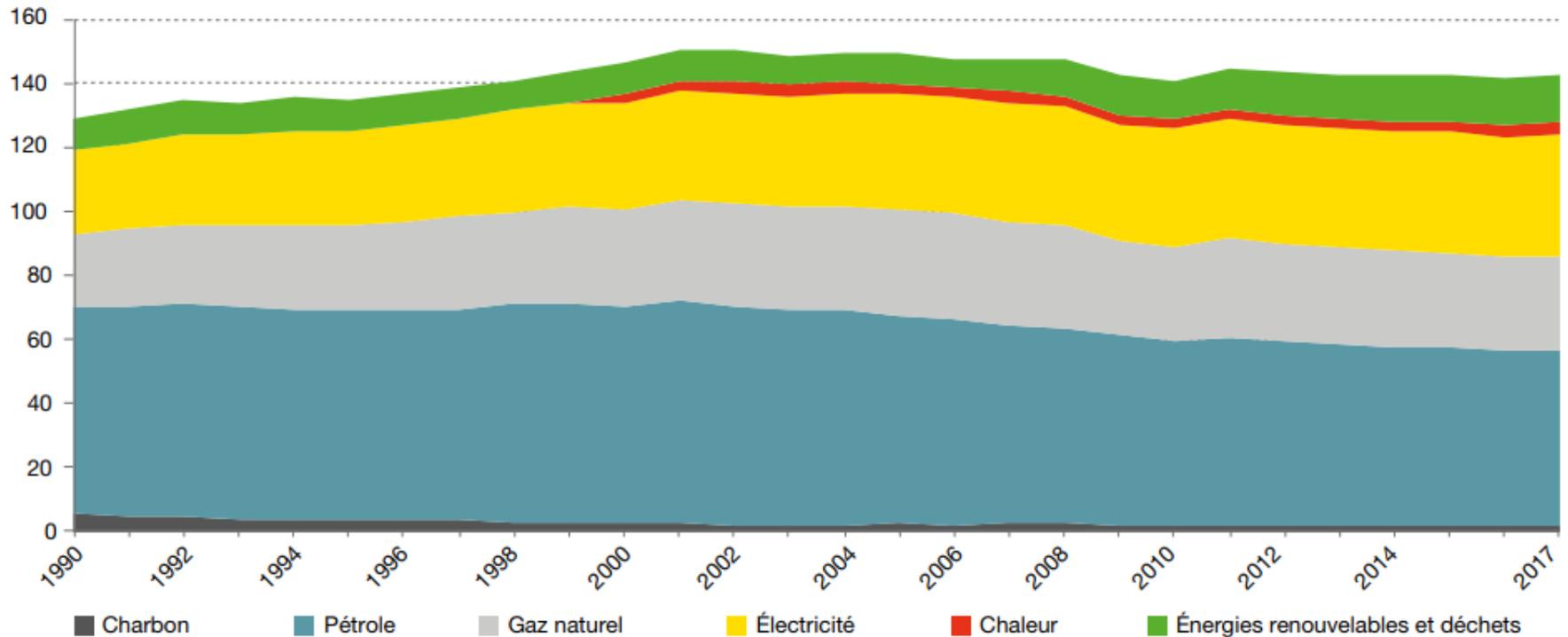
Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018

État des lieux (France)

Consommation finale d'énergie en France (1990 - 2017)

→ la part des ENR reste faible (électrique + thermique)

En Mtep (données corrigées des variations climatiques)



Note : jusqu'à l'année 2010 incluse, le périmètre géographique est la France métropolitaine. À partir de 2011, il inclut en outre les cinq DOM. Par ailleurs, la chaleur n'est isolée que depuis 2000.

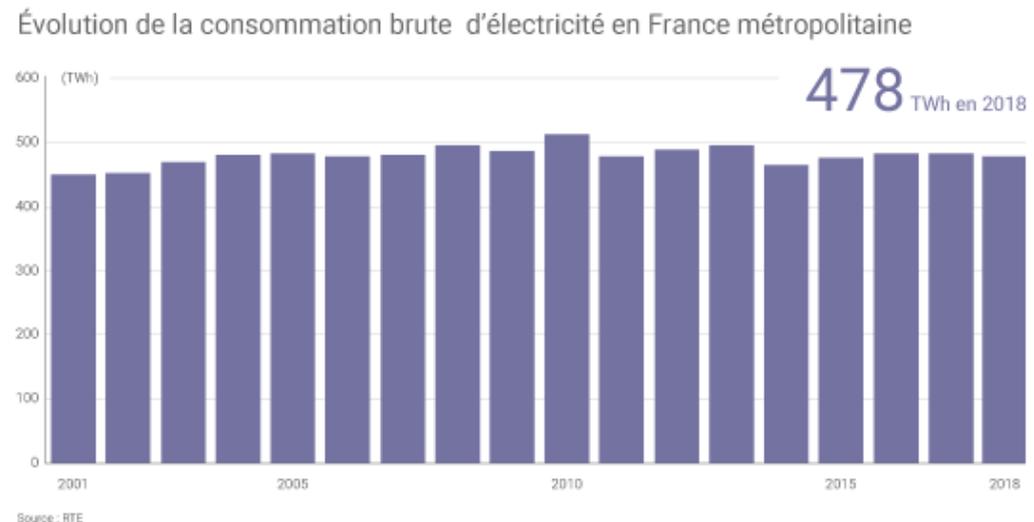
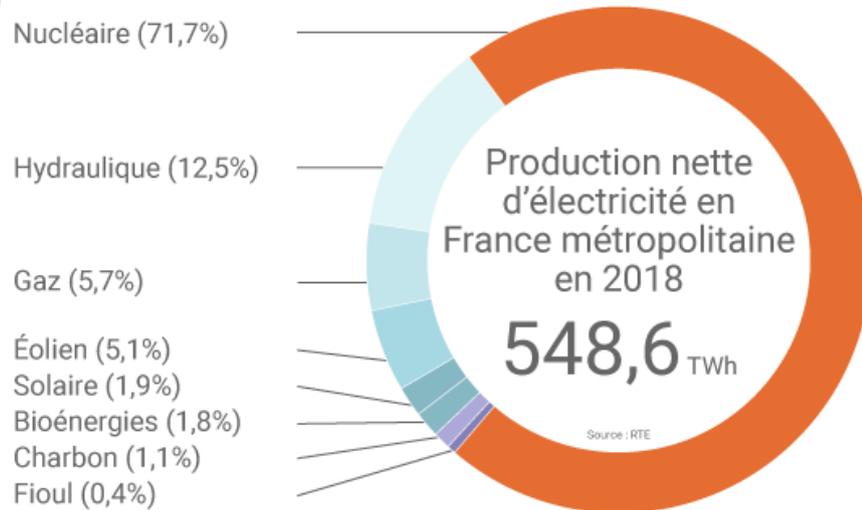
Source : calculs SDES, à partir des sources par énergie

Source : CGDD, Bilan énergétique de la France pour 2017

État des lieux (France)

Production et consommation d'électricité en France (2018)

- Excédent de production de 70 TWh en 2018
- Une consommation relativement stable sur les 15 dernières années

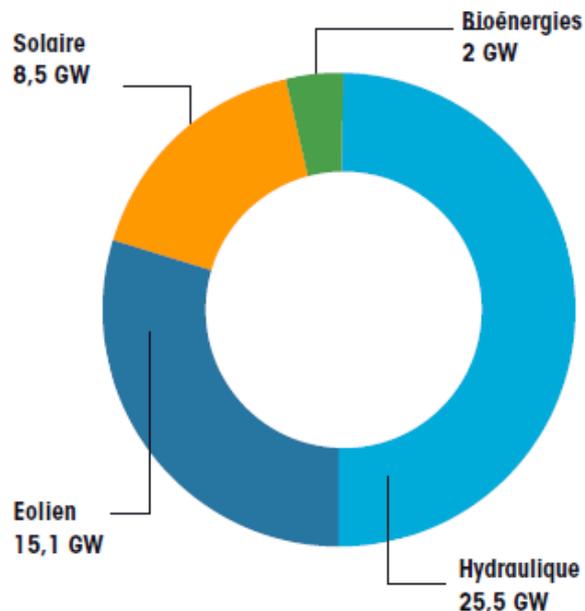


État des lieux (France)

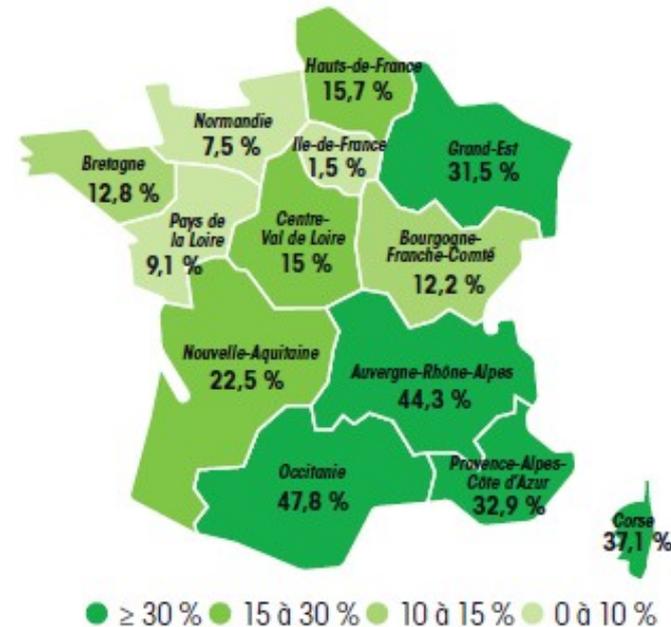
Zoom sur l'électricité renouvelable en France (2018)

- 51 171 MW (soit 99 % de l'objectif PPE à 51,7 GW)
- couvre 22,7 % de l'électricité consommée en 2018
- l'hydraulique reste la première source mais son développement est limité

Parc renouvelable
au 31 décembre 2018



Couverture de la consommation par la
production renouvelable, en 2018



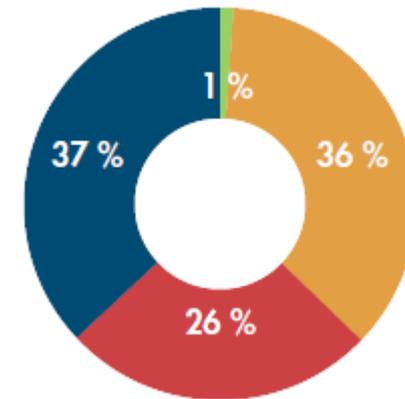
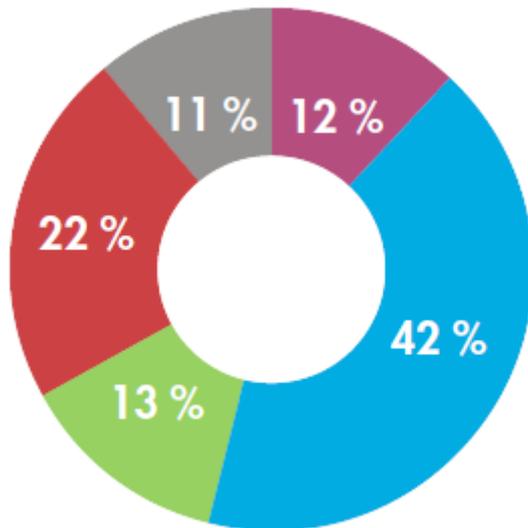
Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018

État des lieux (PACA)

Consommation d'énergie finale en Provence-Alpes-Côte d'Azur (2017)

→ les énergies fossiles représente plus des 2/3 de la consommation totale

13,6 Mtep
(14,5 Mtep de consommation primaire)
+ 1,8 % par rapport à 2016



■ charbon ■ produits pétroliers ■ gaz ■ électricité ■ autres

■ agriculture ■ industrie ■ résidentiel/tertiaire ■ transports

Sources : SDES / ORECA

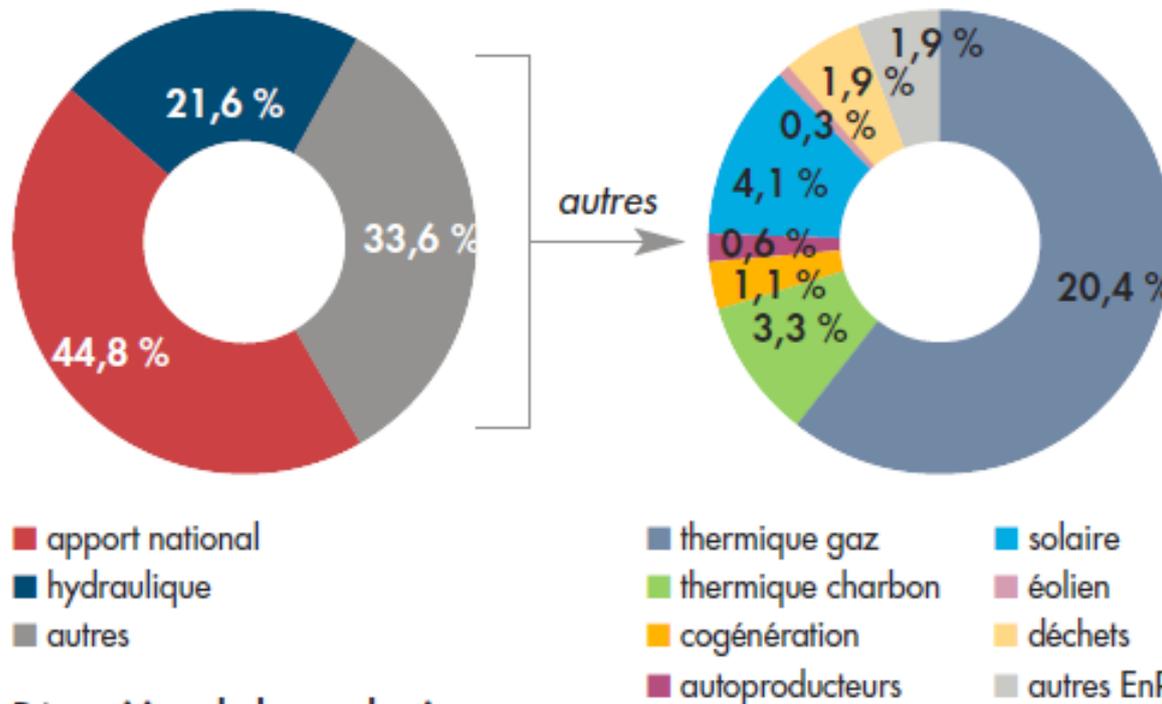
État des lieux (PACA)

Production et consommation d'électricité en Provence-Alpes-Côte d'Azur (2017)

→ Une région dépendante en énergie électrique

37 089 GWh consommés
- 0,3 % par rapport à 2016

20 481 GWh produits
- 1 % par rapport à 2016



Répartition de la production régionale d'électricité en 2017.

Source : RTE / ORECA

Programme

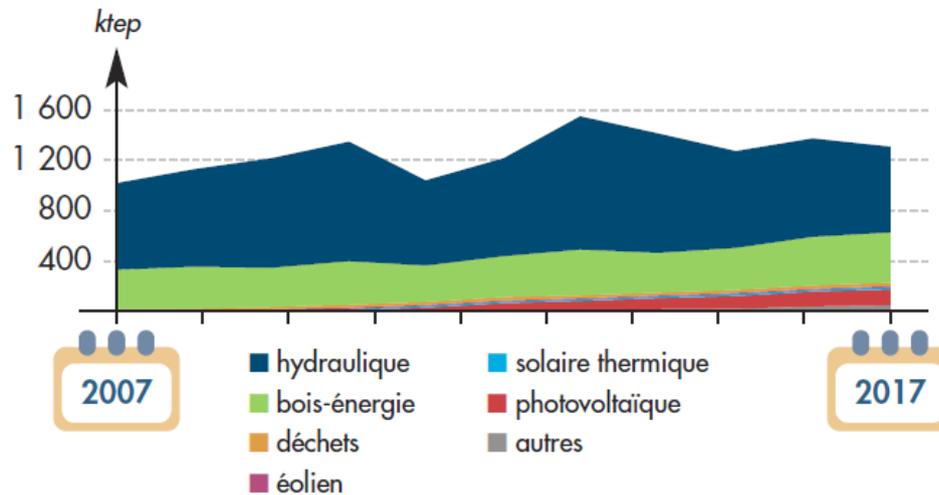
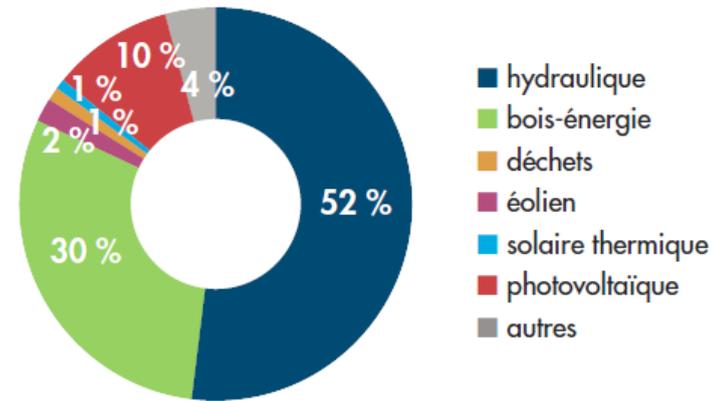
- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur



Les ENR en PACA

Production d'énergie renouvelable en Provence-Alpes-Côte d'Azur (2017)

- Une région hydraulique
- Forte croissance du photovoltaïque

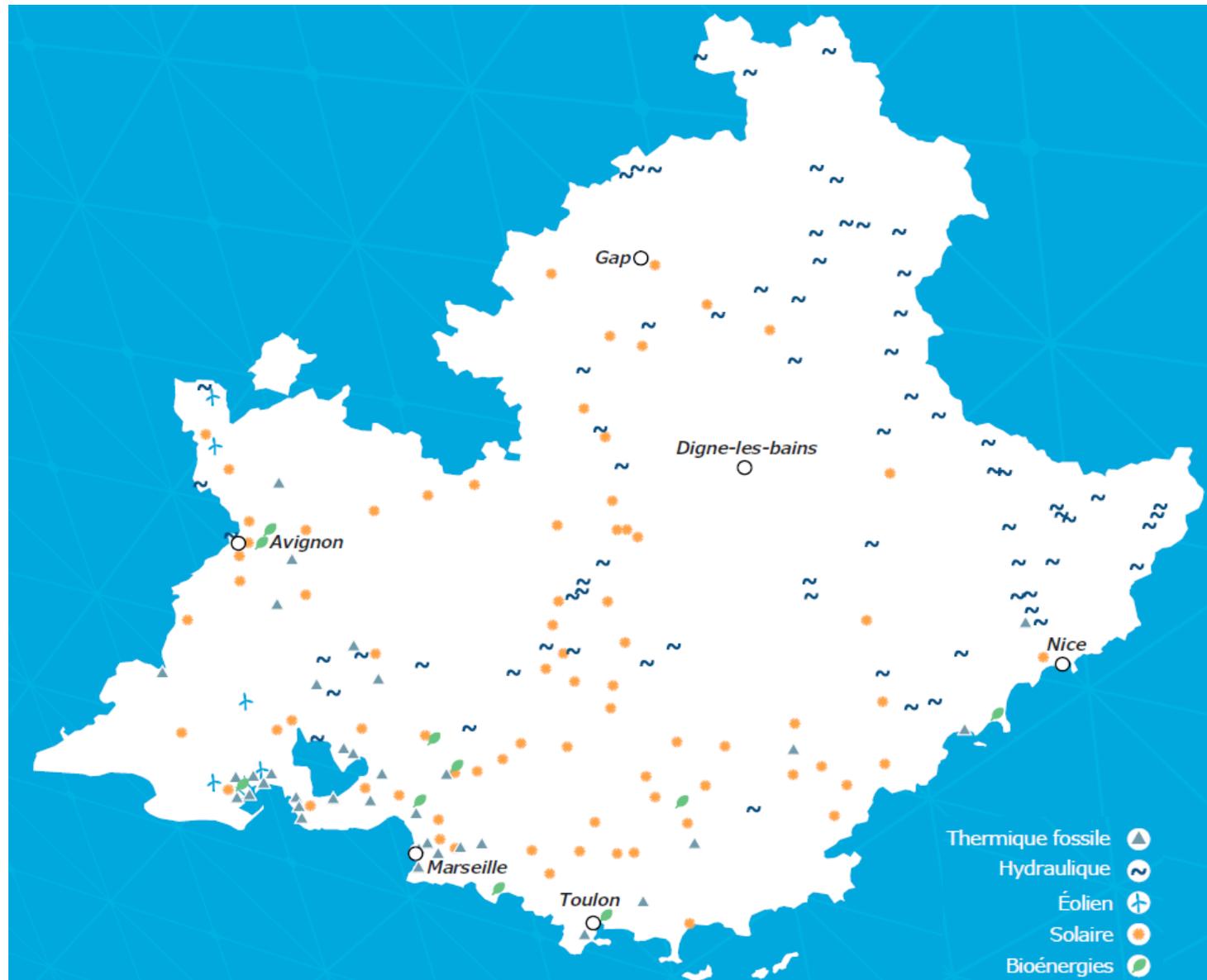


Production régionale d'énergie renouvelable par filière en 2017.
Source : ORECA

Évolution cumulée des productions d'énergie renouvelable en région Provence-Alpes-Côte d'Azur depuis 2007.

Source : ORECA

Les ENR en PACA



Source : RTE, Bilan électrique 2016

Les ENR en PACA

Solaire photovoltaïque (2017)

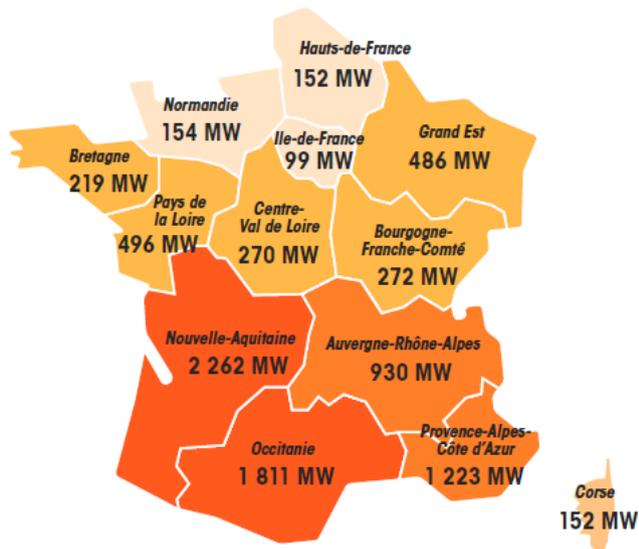


34 842 installations
+ 3 % par rapport à 2016



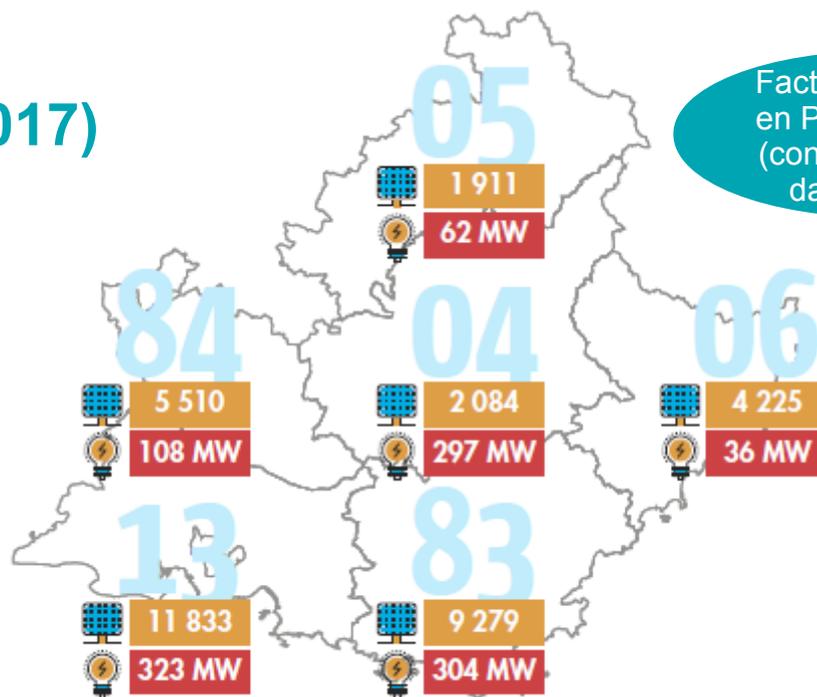
1 111 MW
soit une progression de 18 %

Puissance solaire raccordée par région
au 31 décembre 2018



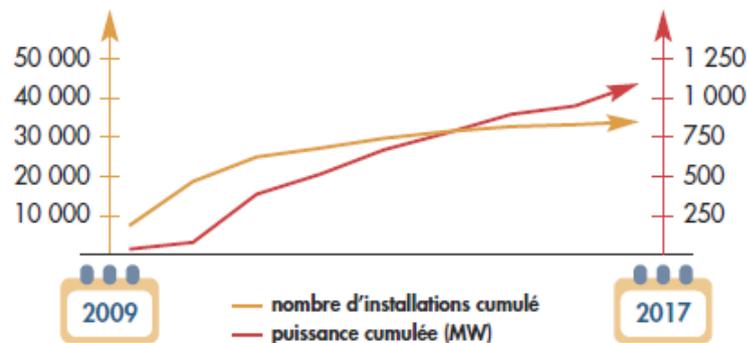
- ≥ 1 500 MW
- 700 à 1 500 MW
- 500 à 700 MW
- 200 à 500 MW
- 0 à 200 MW

Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018



Situation par département au 31 décembre 2017. Sources : RTE/ORECA

Facteur de charge en PACA : 15,6 %
(contre 10 à 13 % dans le Nord)



Évolution du solaire photovoltaïque jusqu'au 31 décembre 2017. Source : SDES



DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Les ENR en PACA

Solaire thermique (2017)



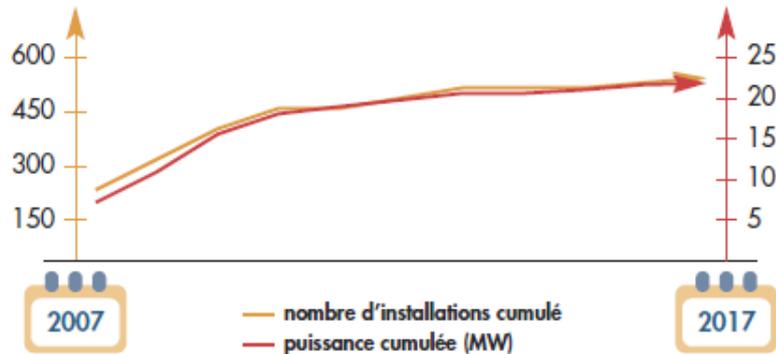
534 installations
+ 2 % par rapport à 2016



surface installée : 31 098 m²
soit une augmentation de 1 %

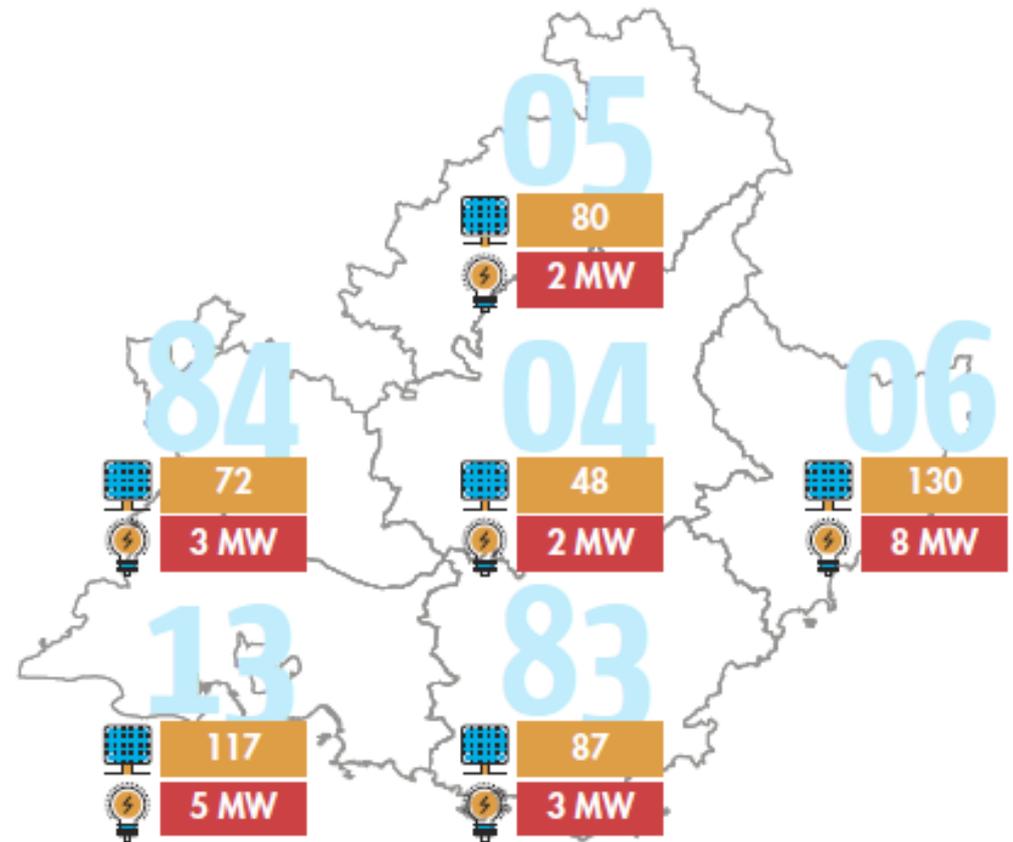


22 MW⁽²⁾
soit une progression de 1 %



Évolution du solaire thermique collectif jusqu'au 31 décembre 2017.

Source : SDES



Situation par département au 31 décembre 2017.

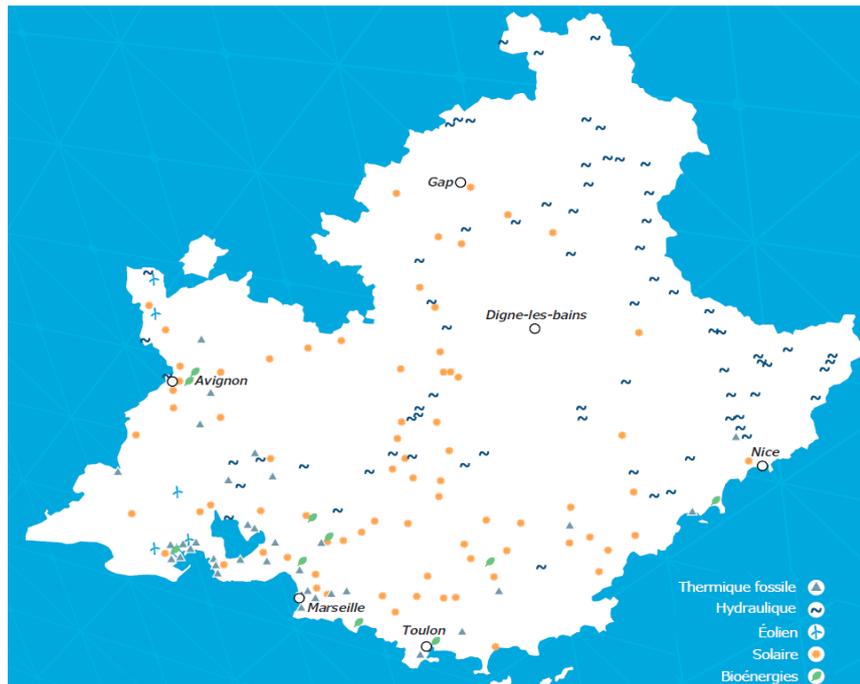
Source : CPER

Les ENR en PACA

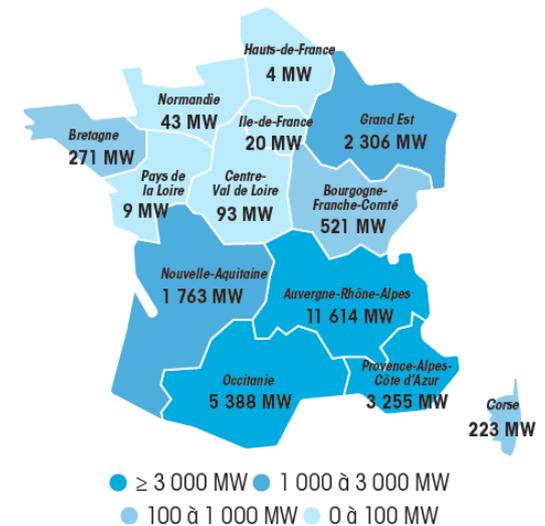
Hydraulique (2016)

→ stable depuis 2008

- Nombre de grands barrages : 21
- Nombre de petites centrales : 143
- Puissance installée : 3222 MW



Puissance hydraulique raccordée par région au 31 décembre 2018



Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018

Source : RTE, Bilan électrique 2016

Les ENR en PACA

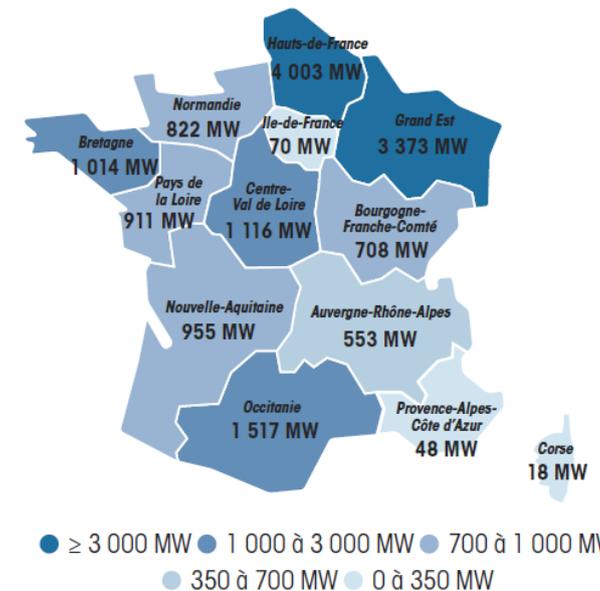
Éolien

Les parcs éoliens de la région :

- Parc de Port Saint Louis du Rhône (13) 21,25 MW
- Parc de Fos sur Mer (13) 10 MW
- Parc de Saint Martin de Crau (13) 7,2 MW
- Parc de Bollène (84) 6,9 MW
- Parc de Piolenc "Ile aux Rats" (84) 2,7 MW
- *Parc de Fos sur Mer "Nenuphar" (13) 2 MW*

Facteur de charge
en PACA : 23,2 %
(dans la moyenne
Française)

Puissance éolienne raccordée par région
au 31 décembre 2018



Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018

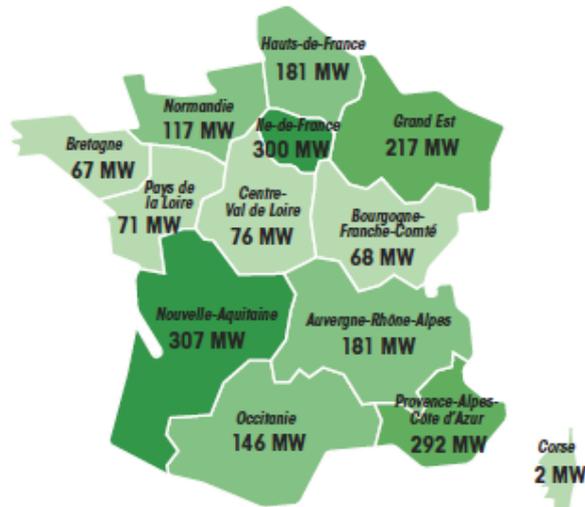
Les ENR en PACA

Bioénergies / Bois-énergie collectif

 **300 installations**
+ 5 % par rapport à 2015

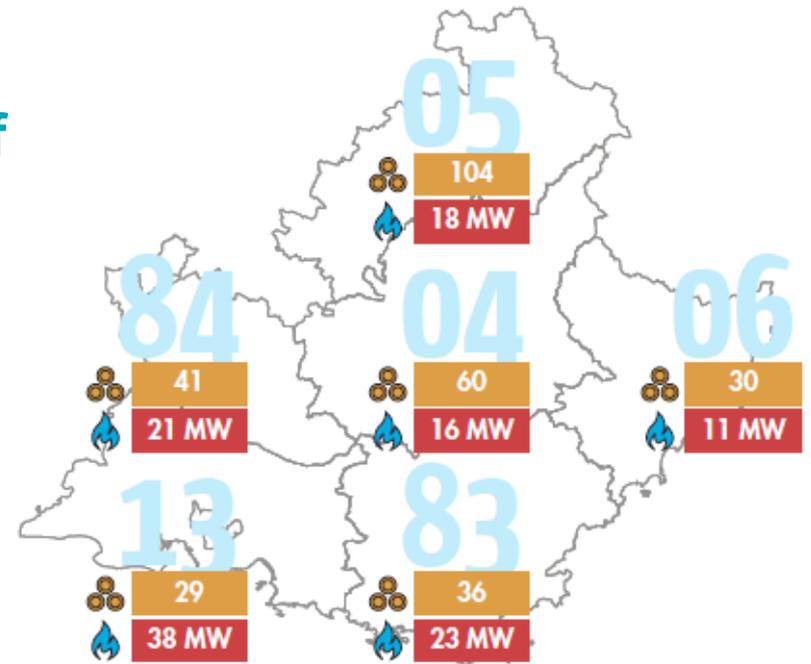
 **127 MW**
soit une progression de 2 %

Puissance bioénergies raccordée par région au 31 décembre 2018



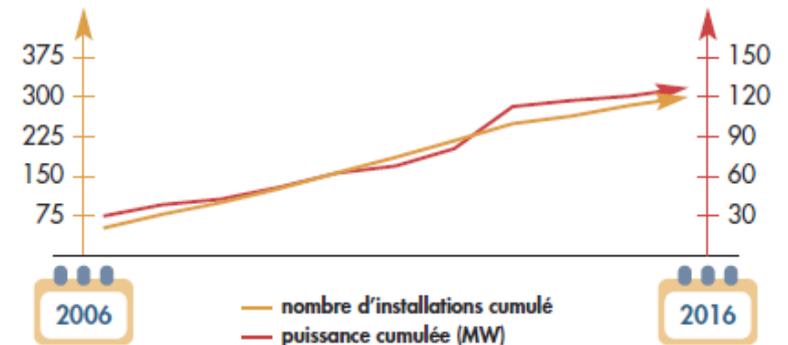
● ≥ 300 MW ● 200 à 300 MW ● 100 à 200 MW
● 0 à 100 MW

Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable en 2018



Situation par département au 31 décembre 2016.

Source : MRBE



Évolution du bois-énergie collectif jusqu'au 31 décembre 2016.

Source : MRBE

Les ENR en PACA

Géothermie et thalassothermie

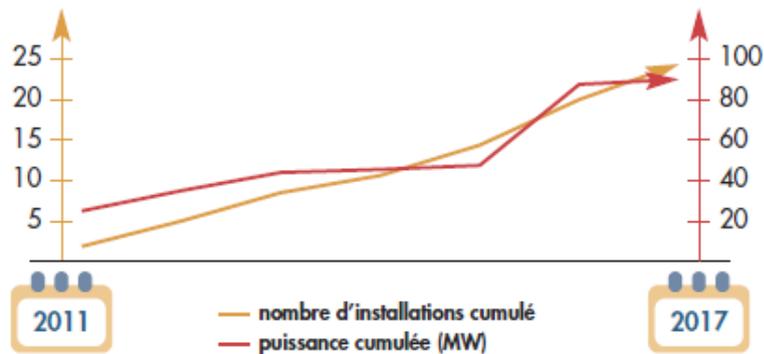


19 installations
+ 27 % par rapport à 2016



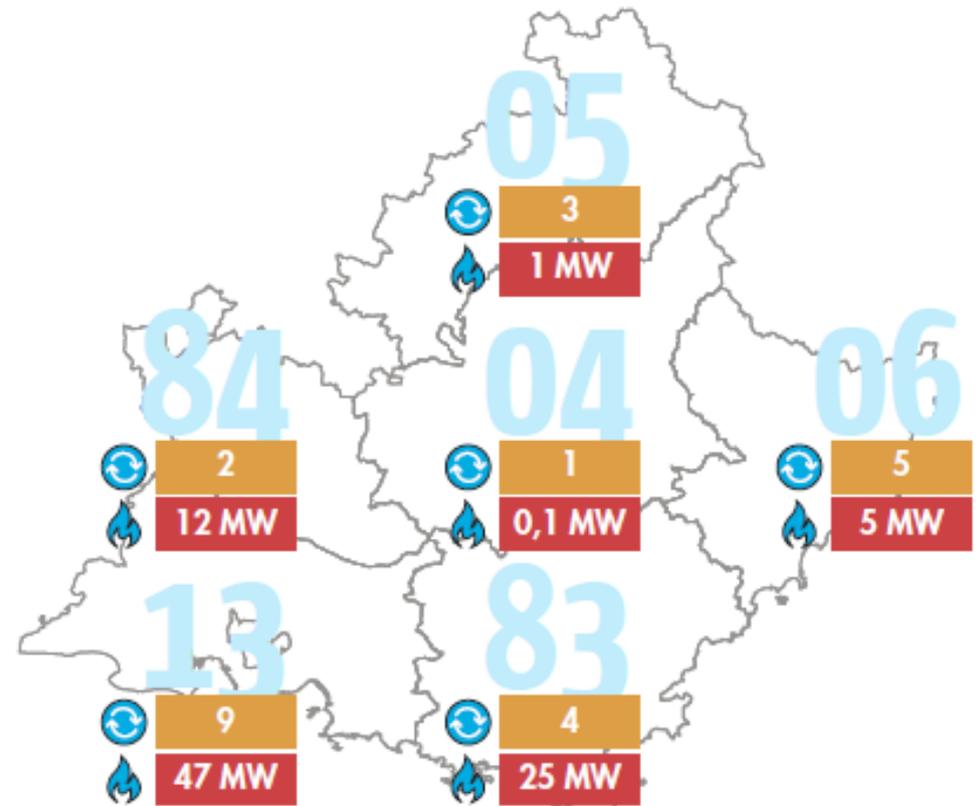
40,5 MW
soit une progression de 5 %

géothermie : **2 MW** | 7 installations
thalassothermie : **26 MW** | 6 installations
eaux usées : **12 MW** | 5 installations
autres : **0,5 MW** | 1 installation



Évolution de la récupération de chaleur jusqu'au 31 décembre 2017.

Source : SDES



Situation par département au 31 décembre 2017.

Source : CPER

Programme

- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Objectifs et stratégie ENR

Programmation Pluriannuelle de l'Energie

L'électricité renouvelable	Unité	2015	2016	2017	2023	2028
Part d'électricité renouvelable dans la consommation	%	18,8	19,3	20	35	48 à 52
Part d'électricité renouvelable dans la production	%	15,9	17,5	11,06	27	36
Hydroélectricité	GW	25,5	25,5	25,6	25,7 à 25,9	26,4 à 26,7
Eolien terrestre	GW	10,3	11,5	13,5	24,6	34,1 à 35,6
Photovoltaïque	GW	6,6	7,2	8,1	20,6	35,6 à 44,5
Electricité à partir de bois	MW	423	591	n.d.	800	800
Electricité à partir de méthanisation	MW	94	111	140	270	340 à 410
Eolien en mer posé	MW	0	0	0	1500	2500 à 3000
Energies marines (éolien flottant, hydroliennes, etc.)	MW	240	240	240		750
Géothermie électrique	MW	0	2	2	2	2

Objectifs et stratégie ENR

Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

La chaleur et le froid renouvelable et de récupération	Unité	2015	2016	2017	2023	2028
Production de chaleur et froid renouvelable	TWh	141	155	154	196	218 à 247
Biomasse	TWh	106	117	114	145	157 à 169
Pompes à chaleur	TWh	21	25	28	39	44 à 54
Géothermie basse et moyenne énergie	TWh	2	2	2	3	4 à 5
Solaire thermique	TWh	1	1	1	2	2 à 3
Quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid	TWh	10	11	nd	25	31 à 36

Le gaz renouvelable	Unité	2015	2016	2017	2023	2028
Part du gaz d'origine renouvelable dans la consommation finale de gaz	%	0,5	0,6	0,7	2	9 à 13
Biogaz injecté dans les réseaux	TWh	0,07	0,19	0,37	6	14 à 22



Objectifs et stratégie ENR

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Puissance (MW)		2012	2021*	2023*	2026*	2030*	RAPPEL SRCAE	2050*
Electricité	Hydroélectricité	3 073	3 756	3 908	3 929	3 956	3 370	4 100
	Eolien terrestre	45	321	382	474	597	1 245	1 305
	Eolien flottant	0	236	289	594	1 000	600	2 000
	PV - Particuliers (<3kW)	65	334	394	448	520	4 450	2 934
	PV - Parcs au sol	531	6 578	2 684	2 755	2 850		12 778
	PV - Grandes toitures (>3kW)			5 238	6 576	8 360		31 140
	Grandes Centrales Biomasse	0	141	172	172	172	-	172
Thermique	Récupération de chaleur	1 199	2 749	3 094	3 611	4 300	2 985	6 546
	Solaire thermique collectif	20	509	618	781	998	-	2 065
	Bois énergie collectif	80	177	198	242	300	-	544
	Méthanisation	14	71	84	162	267	550	570
	Gazéification	0	55	67	153	267		586
	Biomasse Agricole (hors méthanisation)	0	175	214	272	350	330	739
TOTAL GENERAL		5027	15 103	17 342	20 168	23 937	-	65 479
TOTAL Electrique		3 714	11 366	13 067	14 948	17 455	9 665	54 429
TOTAL Thermique		1 313	3 736	4 275	5 221	6 482	3 865	11 050

Objectifs et stratégie ENR

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

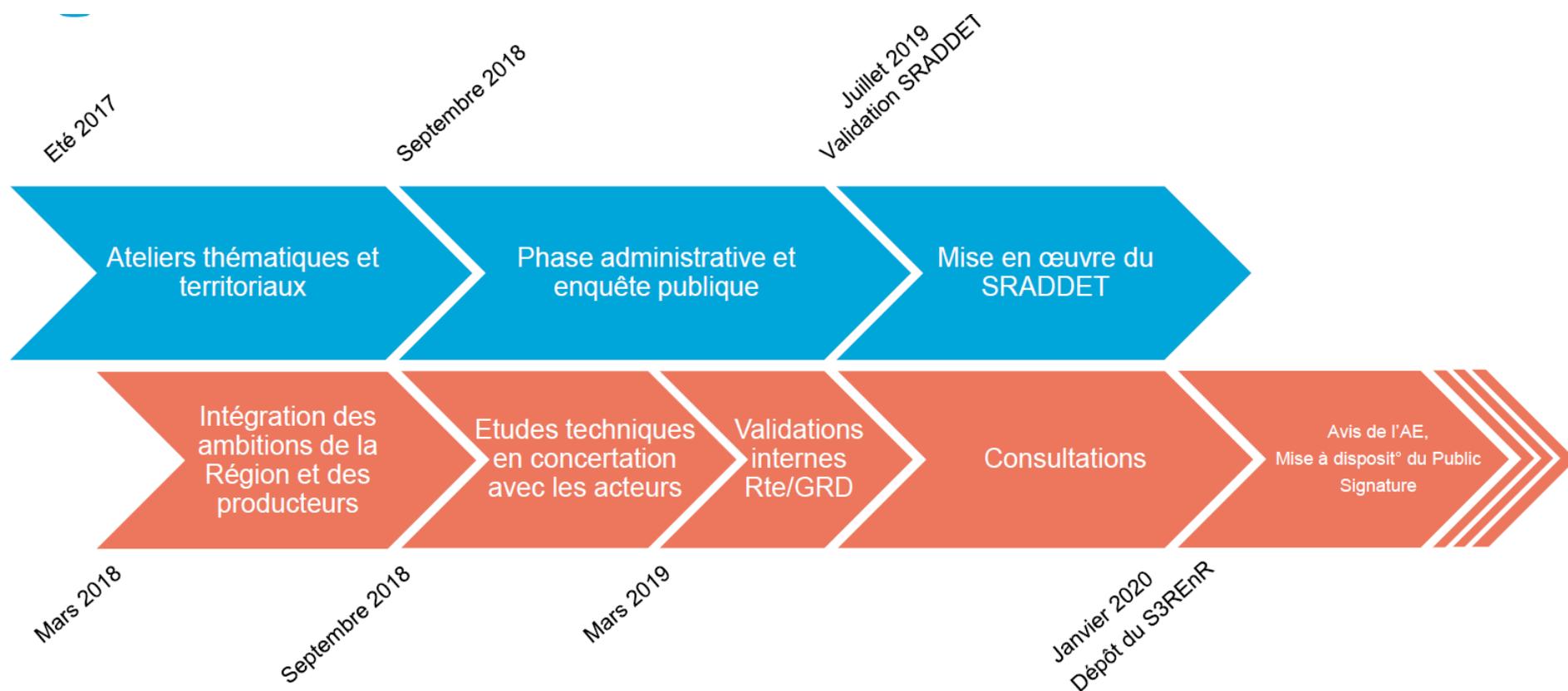
Pour atteindre les objectifs, il faut :

- Solaire PV (TOTAL) - Installer 1200 MW par an (= plus que l'ensemble des équipements actuellement en service en région)
- Solaire PV (Particuliers) - Equiper 173 000 toitures d'ici à 2030 et 978 000 d'ici à 2050
- Solaire PV (Parcs au sol): Installer 2 850 hectares (1 995 terrains de foot - 3 Ha / commune) d'ici à 2030 et 12 778 hectares (8 900 terrains de foot - 13 Ha / Commune) d'ici à 2050
- Eolien terrestre - Installer 170 éoliennes de 3,5 MW d'ici à 2030 et 370 d'ici à 2050
- Eolien flottant - Installer 100 éoliennes de 10 MW d'ici à 2030 et 200 d'ici à 2050
- Solaire thermique collectif - Installer 665 000 m² d'ici à 2030 et 1 375 000 m² d'ici à 2050
- Solaire thermique collectif - Installer 11 100 équipements d'ici à 2030 et 23 000 d'ici à 2050
- Bois énergie - Installer 750 chaufferies d'ici à 2030 et 1 360 d'ici à 2050
- Méthanisation - Installer 330 unités d'ici à 2030 et 715 d'ici à 2050



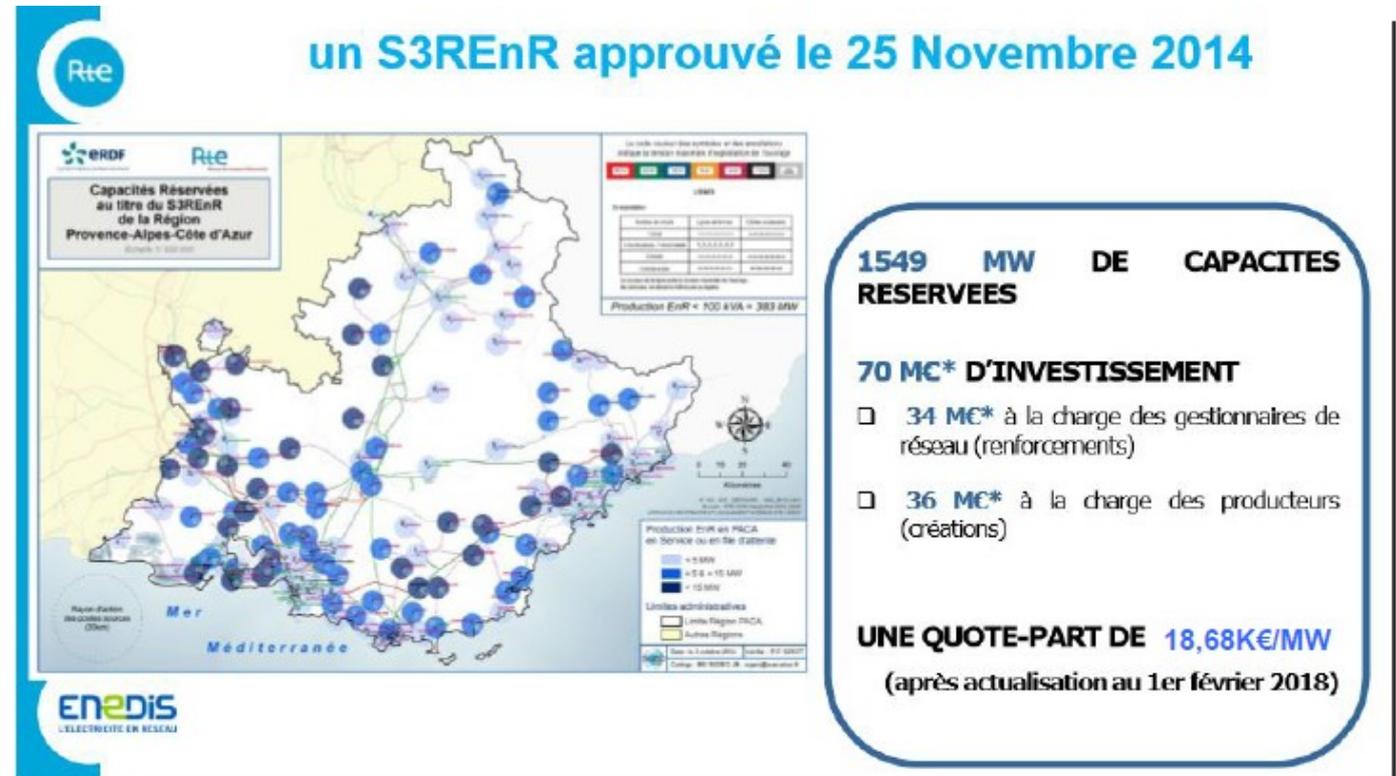
Objectifs et stratégie ENR

- SRADDET et S3RENr

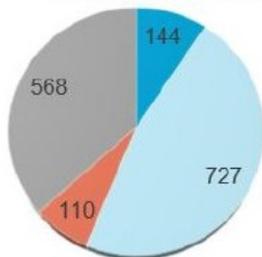


Objectifs et stratégie ENR

- S3REN
(Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables)



Bilan S3REN en application au 31/12/2018*

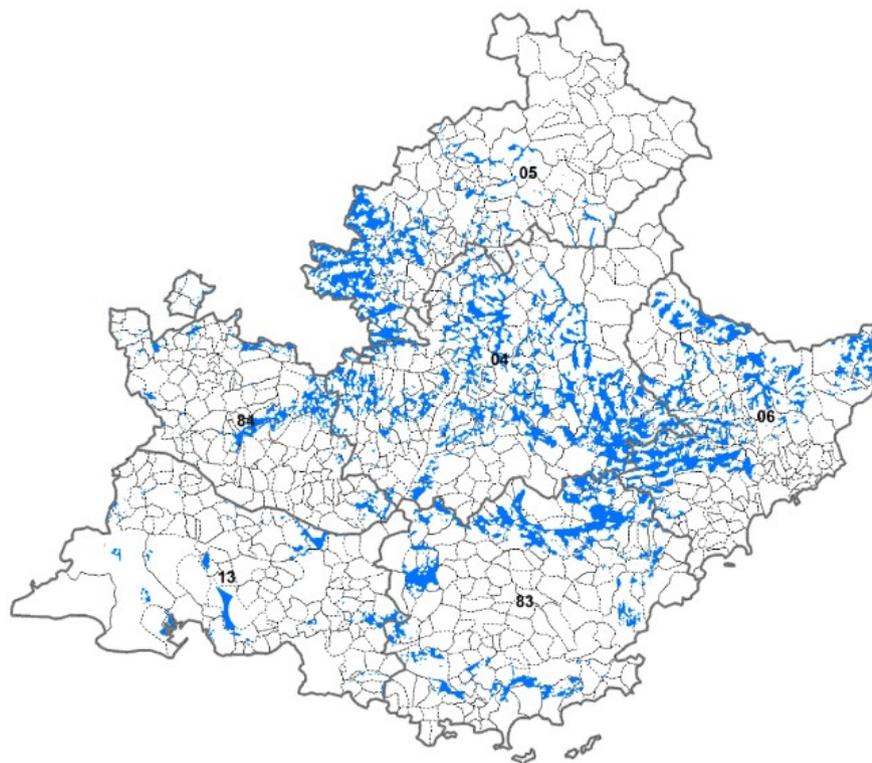


□ **63% des capacités réservées allouées ou demandées par les producteurs**

- Production raccordée dans le cadre du S3REN
- Production en projet dans le cadre du S3REN
- Production en projet sans solution de raccordement dans le cadre du S3REN
- Capacité réservée résiduelle

Objectifs et stratégie ENR

Le Schéma Régional Eolien (SRE)



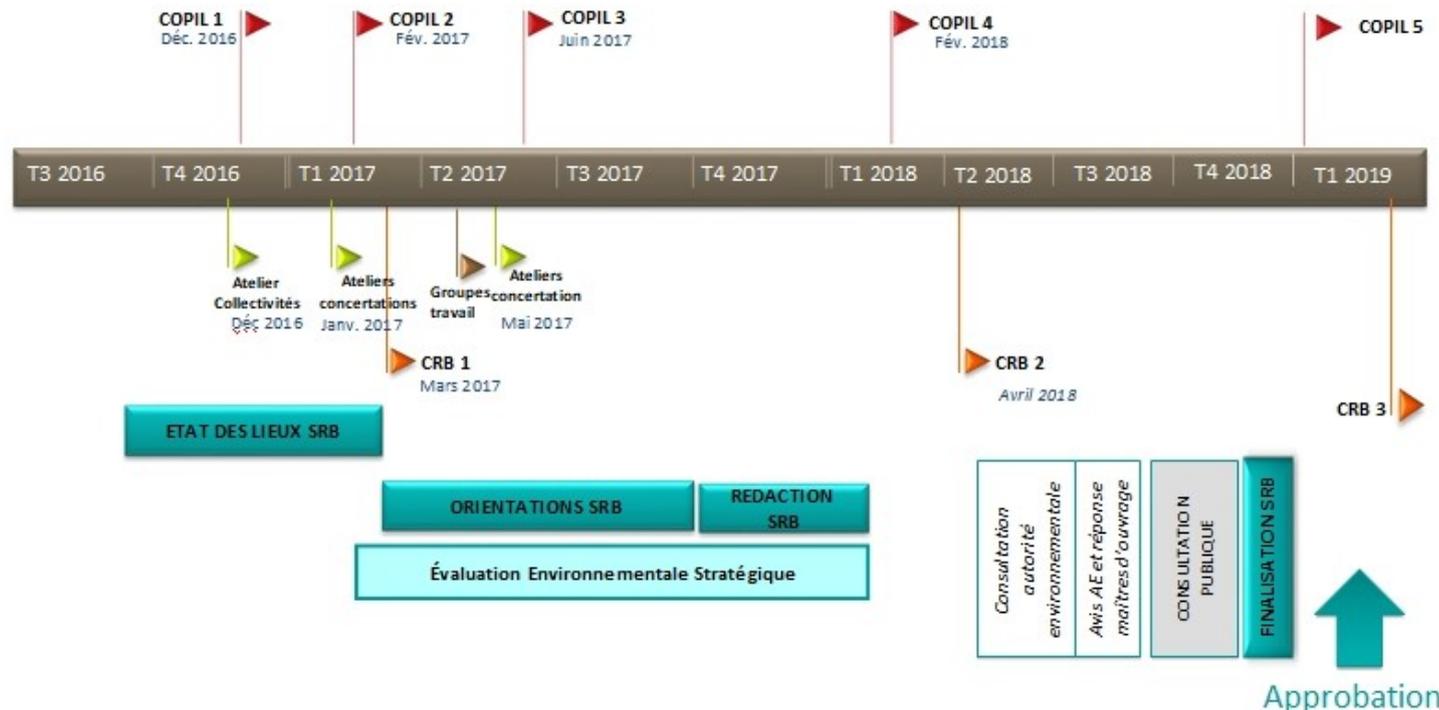
→ Le Tribunal Administratif de Marseille a annulé par son jugement du 19 novembre 2015 l'arrêté du 28 septembre 2012 portant approbation du schéma régional éolien.

Objectifs et stratégie ENR

Schéma Régional Biomasse (SRB)

→ traduit la déclinaison en région de la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB)

→ définit, en cohérence avec le plan régional de la forêt et du bois et les objectifs relatifs à l'énergie et au climat fixés par l'Union européenne, des objectifs de développement de l'énergie biomasse.



Objectifs et stratégie ENR

Les aides régionales et nationales

- Des appels d'offres régionaux, principalement sur le photovoltaïque
 - SMART PV
 - AMI « terrains dérisqués »
- Les appels d'offres du MTES et publiés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE)
 - AO PV au sol
 - AO PV sur toitures et ombrières de parking
 - AO biomasse
 - AO petite hydroélectricité
 - AO éolien à terre
 - AO éolien en mer
 - AO autoconsommation à partir d'ENR
- Les appels d'offres issus du « Fonds Chaleur » de l'ADEME



Programme

- Définitions, contexte réglementaire et législatif
- Usage des énergies renouvelables
- État des lieux des consommations et productions d'énergie en Europe, en France et en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les différentes énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Objectifs et stratégie de développement des énergies renouvelables en Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Cadre régional pour le développement du photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur



Contexte

- Des doctrines départementales et locales
- Des retours d'expérience
- Une augmentation du nombre de projets et de la consommation d'espace (1 à 2 ha par MW installé)
- Des objectifs très ambitieux (PPE, SRADDET)

→ Édition d'une doctrine régionale ayant vocation à évoluer et à couvrir l'intégralité de la filière photovoltaïque...

...venant en articulation des doctrines départementales

...pour orienter les acteurs du photovoltaïque vers un développement équilibré du PV en Provence-Alpes-Côte d'Azur

...n'ayant aucune valeur juridique

Sommaire

Introduction

État des lieux et objectifs de la filière photovoltaïque



En priorité, le photovoltaïque sur toitures et ombrières de parking



Selon certaines conditions, le photovoltaïque au sol



Sous réserve, les serres photovoltaïques

Conclusion





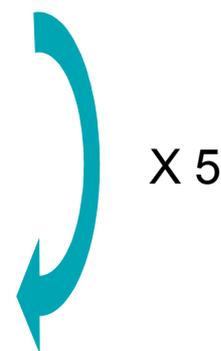
Introduction

Les énergies renouvelables en France

- Paquets énergie climat (Europe) : d'ici 2030, 32 % de la consommation finale issue de sources renouvelables
- Puissance EnR installée en France fin 2017 : 49,7 GW
- Objectif PPE 2018 : 51,7 GW d'ENR

Le photovoltaïque en France

- Puissance PV en France mi-2018 : 8,2 GW
- Objectif PPE 2018 : 10,2 GW
- Objectif PPE 2023 : 20,6 GW
- Objectif PPE 2028 : 35,6 à 44,5 GW

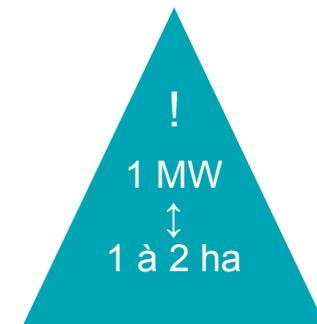
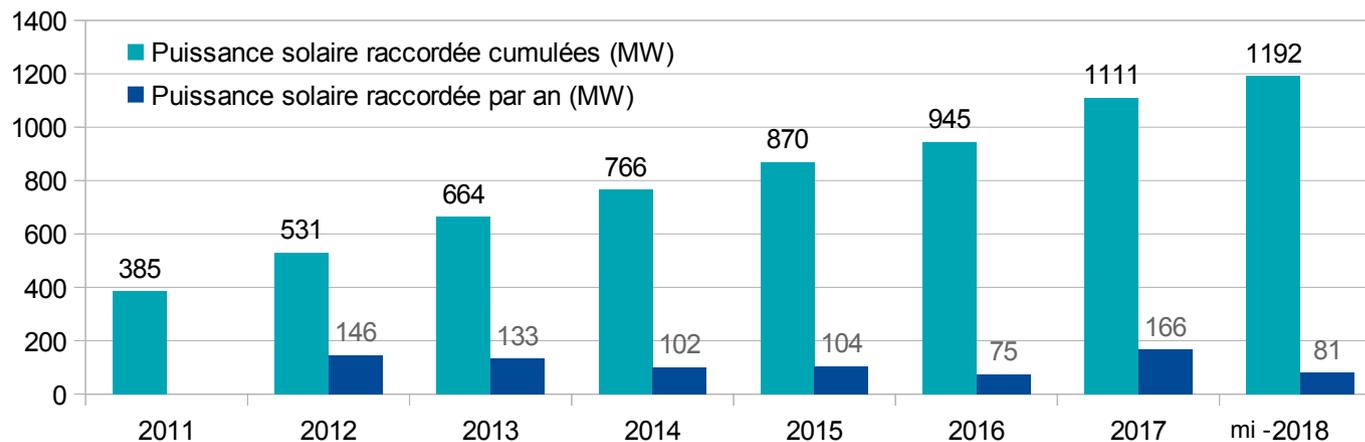
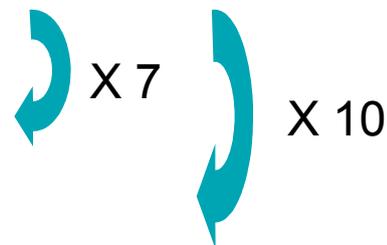




Introduction

Le photovoltaïque en Provence-Alpes-Côte d'Azur

- Puissance PV en PACA mi-2018 : 1,2 GW
- Objectifs projet SRADDET 2023 : 8,3 GW
- Objectifs projet SRADDET 2030 : 11,7 GW



→ Concilier le développement du photovoltaïque avec les enjeux prioritaires de la région (maintien de la biodiversité et des continuités écologiques, préservation des terres agricoles et des paysages, lutte contre le changement climatique)

Etat des lieux

Les différentes filières photovoltaïques

- (1) Centrale photovoltaïque au sol
- (2) Centrale photovoltaïque sur bâtiment
- (3) Centrale photovoltaïque « flottante »
- (4) Centrale photovoltaïque sur ombrière de parking
- (5) Agrivoltaïsme (dont serres PV)

(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



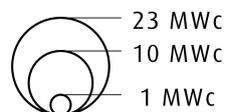
Les dispositifs de soutien

Filière	Guichet ouvert avec tarif d'achat (arrêté)	Appel d'offres avec tarif d'achat	Appel d'offres avec prime de complément de rémunération
Centrale au sol	Supprimé	Supprimé	500 kWc < P < 30 MWc
Centrale sur bâti	P < 100 kWc	100 kWc < P < 500 kWc	500 kWc < P < 8 MWc
Ombrière de parking	P < 100 kWc	100 kWc < P < 500 kWc	500 kWc < P < 10 MWc

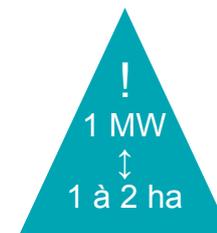


Etat des lieux

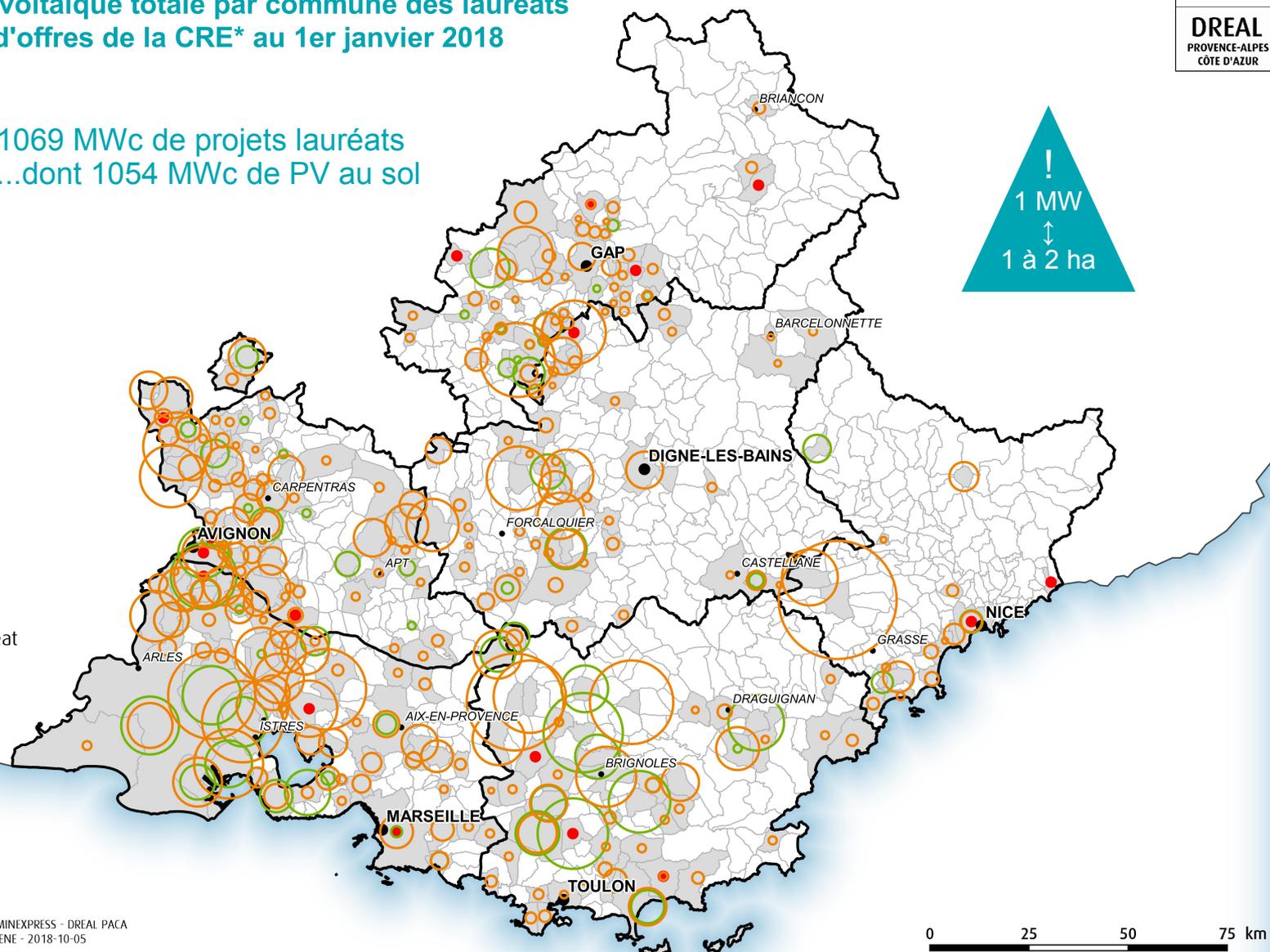
Puissance photovoltaïque totale par commune des lauréats
aux appels d'offres de la CRE* au 1er janvier 2018



1069 Mwc de projets lauréats
...dont 1054 Mwc de PV au sol



*CRE : Commission de Régulation de l'Énergie



DREAL
PROVENCE-ALPES
CÔTE D'AZUR

Source : DREAL PACA - SEL, CRE, DGEC, ©IGN ADMINEXPRESS - DREAL PACA
Réalisation : DREAL PACA - SCADE/UIC - A.VANPEENE - 2018-10-05





Le photovoltaïque au sol

La consommation d'espace en PACA

Surfaces (en km ²) et part (en%)	2000		2010		2017	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Agriculture	9 183	29 %	8 363	26 %	7 830	24,5%
Bois, forêt, surfaces naturelles	20 496	64 %	21 048	66 %	20 860	65,5%
Sols artificialisés	2 125	7 %	2 393	8 %	3 110	10 %

Les centrales photovoltaïques au sol

Avec ses 1054 MWc, le photovoltaïque au sol représente, en termes de puissance, la quasi-totalité des projets lauréats de la CRE en région PACA (1069 MWc)

!! 1 MW installé ↔ 1 à 2 ha de consommation d'espace !!

→ Le développement du solaire photovoltaïque doit se faire en priorité sur les bâtiments et les terrains anthropisés et éviter les espaces naturels, forestiers et agricoles



Le photovoltaïque au sol

Les sites favorables

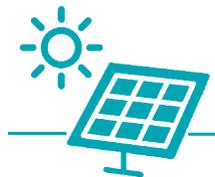
- Les sites anthropisés dégradés ou pollués
 - Friches industrielles ou militaires
 - Anciennes carrières sans obligation de réhabilitation agricole, paysagère ou naturelle
 - Anciennes décharges réhabilitées présentant des enjeux limités en termes de biodiversité ou de paysage
 - Sites pollués
- Les sites non utilisables pour d'autres usages
 - Espaces ouverts en zones industrielles ou artisanales (parkings, délaissés...)
 - Délaissés routiers, ferroviaires et d'aérodromes
 - Zones soumises à aléa technologique
 - Plans d'eau artificialisés (cas du PV flottant) n'ayant pas d'autres vocations



Le photovoltaïque au sol

Les sites défavorables

- Les espaces naturels
- Les espaces agricoles, notamment cultivés ou utilisés pour des troupeaux d'élevage
- Les espaces forestiers
- Les sites et paysages remarquables
- Les espaces faisant l'objet de risques naturels
 - Aléas forts pour les risques inondations
 - Aléas moyens (installations non défendables) et forts pour les risques incendies



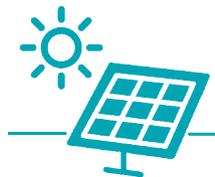
Le photovoltaïque au sol

La recherche du foncier

- A l'échelle intercommunale (SCoT / PCAET et PLUi)
- Compatibilité avec les réglementations supra-communales (loi Littoral, loi Montagne, Directives Territoriales d'Aménagement [06 et 13])

L'anticipation des enjeux

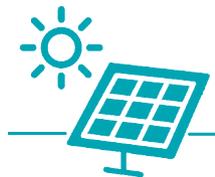
- Les guichets uniques (GUC ou CTDEN):
 - Accompagner les porteurs de projet le plus en amont possible
 - dire « non » plus vite en cas d'enjeu rédhibitoire
- Les doctrines départementales et locales :
 - Orienter vers les zones les plus favorables au développement des centrales photovoltaïques au sol
 - Énoncer les bonnes pratiques
 - Préciser les spécificités locales



Le photovoltaïque au sol

Grille de sensibilité

- Hiérarchisation des enjeux (forêt, agriculture, urbanisme, biodiversité, risques naturels, patrimoine historique et paysage) selon quatre classes :
- **Zones rédhibitoires** pour lesquelles au moins une disposition législative ou réglementaire interdit l'implantation d'équipement photovoltaïque
 - **Zones à fort enjeux** : zones d'intérêt remarquable, qui n'ont pas, *a priori*, vocation à accueillir un équipement photovoltaïque, même si aucune disposition législative ou réglementaire ne l'exclut catégoriquement
 - **Zones à enjeux modérés** : zones ne présentant pas d'enjeux forts identifiés, sur lesquelles l'implantation d'un équipement photovoltaïque est, *a priori*, possible sous réserve d'une analyse des incidences
 - **Zones à privilégier** : zones sans enjeux identifiés telles que les sites artificialisés, dégradés ou pollués



Le photovoltaïque au sol

Grille de sensibilité

Zones réhibitoires

- Espaces boisés classés (EBC)
- Réserves biologiques de l'Office National des Forêts (ONF)
- Forêts d'exception (label)
- Forêts de protection (RTM) – Restauration des terrains en montagne
- Bandes des 100 m (loi Littoral)
- Espaces naturels remarquables et espaces boisés significatifs (loi Littoral)
- Zones non situées en continuité de l'urbanisation existante (loi Littoral)
- Cœurs de parc national
- Arrêtés de protection de biotope
- Espaces naturels sensibles des conseils départementaux
- Terrains acquis par le conservatoire du littoral
- Terrains du Conservatoire Régional d'Espaces Naturels (CREN)
- Réserves naturelles nationales
- Réserves naturelles régionales
- Zones résultant de la mise en œuvre des mesures Éviter Réduire Compenser
- Éléments de la trame verte identifiés dans les documents d'urbanisme
- Risque inondation : zone dont le règlement du PPRI interdit l'installation de panneaux photovoltaïques (hors PV flottants)
- Risque incendie de forêt : zone dont le règlement du PPRIF interdit l'installation de panneaux photovoltaïques
- Sites classés
- Patrimoine mondial de l'UNESCO et zone tampon
- Monuments historiques et sites archéologiques
- Zone protégée par la DPA (directive paysagère des Alpilles)



Le photovoltaïque au sol

Grille de sensibilité

Zones à forts enjeux

- Forêts à potentiel de production moyen à très fort (plus de 4 m³/ha/an)
- Forêt abritant des peuplements feuillus ou résineux anciens (présents depuis au moins la seconde guerre mondiale)
- Forêts ayant bénéficié de subvention ou support à des compensations forestières ou environnementales
- Boisements rivulaires ou de ripisylve
- Terres agricoles cultivables et irrigables
- Terres agricoles situées dans les départements où il existe une forte tension sur les terres agricoles
- Autres espaces dans les communes littorales que ceux situés dans les zones rédhitoires
- Zones en discontinuité de l'urbanisation (loi Montagne)
- Corridors écologiques identifiés dans le schéma régional de cohérence écologique (annexé au SRADDET)
- Territoires de Parc naturel régional avec enjeux particuliers identifiés dans la charte
- Sites NATURA 2000 (zones spéciales de conservation [ZSC], zones de protection spéciale [ZPS])
- Réserves de biosphère
- Zones humides
- Habitats d'intérêt communautaire (Natura 2000)
- ZNIEFF de type I
- Espaces abritant une espèce ou un habitat d'espèces faisant l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA) (en particulier les « zones de sensibilité majeure et notable » pour la Tortue d'Hermann et le domaine vital de l'Aigle de Bonelli, ...)
- Zones RAMSAR
- Zones tampon des réserves de biosphère
- Risque inondation : zone en aléa fort (carte d'aléa des PPRI ou des PAC « risques »)
- Risque incendie de forêt : zone en aléa fort ou élevé et zone en aléa moyen non défendable (avis SDIS et DDT [DFCI]) ou à moins de 50 m de la lisière forestière
- Sites inscrits
- Périmètres d'Opération Grand Site
- Sites patrimoniaux remarquables
- Abords de monuments historiques



Le photovoltaïque au sol

Grille de sensibilité

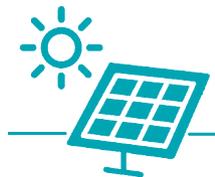
Zones à enjeux modérés	<ul style="list-style-type: none">• Espaces boisés issus de colonisation récente sur des sols pauvres et zones boisées ne permettant pas de valorisation potentielle par l'agriculture mécanisée et ne figurant pas dans une zone à enjeux rédhibitoires ou forts• Terres agricoles non irrigables situées dans les départements où il n'existe pas une forte tension sur les terres agricoles• Territoires de Parc naturel régional hors espaces identifiés par la charte• Zones d'adhésion de parc national• ZNIEFF de type II• Réservoirs de biodiversité identifiés dans le schéma régional de cohérence écologique (annexé au SRADDET)• Risque inondation : zone en aléa faible à moyen (carte d'aléa des PPRI ou des PAC « risques »)• Risque incendie de forêt : zone en aléa faible et zone en aléa moyen défendable (avis SDIS et DDT [DFCI]) ou éloignée de plus de 50 m de la lisière forestière
Zones à privilégier	<p>Toutes les zones sur lesquelles aucun enjeu n'est identifié, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none">• Anciennes carrières sans obligation de réhabilitation agricole, paysagère ou naturelle• Friches industrielles ou militaires• Anciennes décharges réhabilitées présentant des enjeux limités en termes de biodiversité ou de paysage• Sites pollués• Espaces ouverts en zones industrielles ou artisanales (parkings, délaissés...)• Délaissés routiers, ferroviaires et d'aérodromes• Zones soumises à aléa technologique• Plans d'eau artificialisés (cas du PV flottant) n'ayant pas d'autres vocations



Le photovoltaïque au sol

Recommandations pour les études et le projet

- Prendre en compte l'ensemble du projet (zone de chantier, accès routiers, raccordement, obligations légales de débroussaillage, etc.) et les effets cumulés
- Les risques naturels
 - Incendie : cf doctrines départementales (SDIS)
 - Inondation : cote de référence PPRI + 20 cm, transparence hydraulique
- Les enjeux forestiers (OLD, enjeux production, biodiversité, paysage)
- Les enjeux de biodiversité (ERC, espèces protégées)
- Les enjeux paysagers (insertion des équipements et des dépendances, bruit)
- Pollution et gestion des déchets (obligations de collecte et traitement, PV Cycle)



Le photovoltaïque au sol

Réglementation

- Code de l'urbanisme

Hors des secteurs sauvegardés

- Déclaration préalable pour les installations dont $3\text{kWc} < P < 250\text{kWc}$ et dont la hauteur maximum ne dépasse pas 1,80m
- Permis de construire pour les installations dont $P < 250\text{kWc}$

Dans les secteurs sauvegardés

- Déclaration préalable pour les installations dont $P < 3\text{kWc}$
- Permis de construire pour les installations dont $P > 3\text{kWc}$

- Code de l'environnement et code forestier

- Étude d'impact et autorisation environnementale pour les projets dont $P > 250\text{kWc}$

- Code de l'énergie

- Autorisation d'exploiter pour les projets dont $P > 50\text{ MWc}$



Le photovoltaïque au sol

Les appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie

Objectif de préserver les espaces boisés et agricoles et de minimiser l'impact environnemental des projets

Trois types d'implantation possibles :

- Cas 1, le terrain d'implantation se situe sur une zone urbanisée ou à urbaniser d'un PLU (zones « U » et « AU ») ou d'un POS (zones « U » et « NA »)
- Cas 2,
 - le terrain d'implantation se situe sur une zone naturelle d'un PLU ou d'un POS portant mention « énergie renouvelable » ou sur toute zone naturelle dont le règlement du autorise explicitement les installations de production d'énergie renouvelable
 - le terrain d'implantation n'est pas situé en zones humides
 - le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement, et le terrain d'implantation n'a pas fait l'objet de défrichement au cours des cinq années précédentes
- Cas 3, le terrain d'implantation se situe sur un site dégradé (friches industrielles ou militaires, des anciennes carrières ou décharges réhabilitées, des sites pollués ...)

Conclusion

Favoriser le développement des projets photovoltaïques suivants :

- l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toitures et ombrières des parkings existants ;
- l'installation de panneaux photovoltaïques sur les surfaces déjà anthropisées et les terrains dits « dégradés » ;
- sous réserve d'un accompagnement et d'un suivi adapté, l'installation de panneaux photovoltaïques sur des structures relevant de l'agrivoltaïsme.

Les suites à donner en 2019

- Un guide pour la planification des EnR
- Evolution de la doctrine (PV flottants et agrivoltaïsme notamment)
- Une plaquette de synthèse de la doctrine
- Un séminaire
- Un plan d'action de mobilisation des acteurs pour le PV sur toitures et ombrières

Pour en savoir plus...

- Stratégie Nationale Bas Carbone
- Programmation Pluriannuelle de l'Energie
- Projet de SRADDET PACA
- PCAET
- Bilan énergétique de la France en 2017
- Plaquette ORECA – édition 2018
- Panorama RTE en 2018
- Schéma Régional Eolien
- Schéma Régional Biomasse
- Cadre régional de développement du PV en PACA



MERCI DE VOTRE ATTENTION



DIRECTION RÉGIONALE
DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMÉNAGEMENT
ET DU LOGEMENT
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
Provence-Alpes-Côte-d'Azur

www.paca.developpement-durable.gouv.fr