



PANORAMA DES ÉNERGIES RENOUVELABLES 2013

Préambule

La croissance du parc de sources renouvelables et leur bonne insertion dans le système électrique constituent de nouveaux enjeux à relever, tant en France qu'en Europe. Les multiples échanges tenus entre les parties prenantes dans le cadre du Débat National sur la Transition Energétique en illustrent l'importance.

Dans ce contexte, la transparence, la concertation et l'innovation sont des leviers essentiels pour l'atteinte des ambitions retenues en termes de déploiement des énergies renouvelables ; ils seront par ailleurs indispensables pour relever avec succès les défis liés à l'adaptation des infrastructures de réseau et de la gestion du système électrique. C'est pourquoi, RTE, ERDF, l'ADEEF et le SER ont engagé ensemble une coopération pour la publication du panorama des énergies renouvelables.

Ce panorama s'inscrit dans une démarche de transparence et met à disposition de l'ensemble des acteurs un état des lieux détaillé, aux niveaux national et régional, des parcs éoliens et photovoltaïques installés ou en file d'attente. Il rend compte de l'impact de ces filières de production dans l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité et présente les données nécessaires à la compréhension des enjeux industriels et techniques liés au développement et à l'insertion des énergies renouvelables dans le système électrique.

La croissance soutenue du parc de production de sources renouvelables constatée ces dernières années a conduit à développer des solutions innovantes pour assurer la sûreté du système électrique. Ces solutions font l'objet d'études théoriques et d'expérimentations, notamment dans le cadre du plan industriel « réseaux électriques intelligents » et des démonstrateurs *smart grids*.

Ainsi, RTE a mis en place un dispositif de prévision et d'observation en temps réel de la production éolienne et photovoltaïque. Ce dispositif est alimenté à partir des données collectées par RTE et à partir d'informations transmises par ERDF et d'autres acteurs.

Par ailleurs, RTE a d'ores et déjà anticipé le développement de parcs éoliens en mer en proposant des solutions techniques sur l'ensemble des enjeux liés aux raccordements sous-marins : câbles, point d'atterrissage, longueur des liaisons, etc.

De même, ERDF et les Entreprises Locales de Distribution (ELD) expérimentent des solutions dynamiques permettant d'intégrer un important volume de production de sources renouvelables sur leurs réseaux. Ces solutions facilitent l'accueil de ces nouvelles sources de production en optimisant la gestion des contraintes, notamment par des solutions de régulation de tension.

Le développement des énergies renouvelables renforce le rôle central des réseaux de transport et de distribution en tant que vecteurs de la solidarité nationale face à l'accroissement de la variabilité de la production. Ils assurent également la mutualisation des divers potentiels renouvelables de l'ensemble de notre territoire.

L'analyse du développement des énergies renouvelables en 2013 met en exergue un ralentissement de la croissance des parcs éoliens et photovoltaïques. L'insécurité juridique autour du cadre réglementaire et la complexité administrative liée au développement de ces filières participent à ce ralentissement. A cela s'ajoute le cadre réglementant le développement du réseau de transport nécessaire à l'intégration des installations de production à base d'énergies renouvelables. Ainsi, il peut s'écouler jusqu'à dix années de la décision à la construction d'une ligne à haute tension nécessaire à l'évacuation de la production d'une centrale éolienne. L'essentiel de ce temps est alloué aux procédures préalables à la construction.

Une rationalisation du cadre réglementaire apparaît donc nécessaire, d'une part pour assurer des conditions durables de relance de la croissance des parcs éoliens et photovoltaïques, et d'autre part pour permettre au réseau de transport et aux réseaux de distribution de valoriser et de mutualiser les divers potentiels en matière d'énergies renouvelables, à la hauteur des ambitions affichées par les pouvoirs publics.

Note méthodologique

La publication de données statistiques de l'électricité est soumise à un encadrement juridique national et européen. Ces règles définissent les informations commercialement sensibles et devant être protégées par le secret statistique. Afin de respecter ces règles, les gestionnaires de réseau ne publient que des données agrégées. Pour être rendue publique, une donnée agrégée doit concerner a minima trois acteurs, et aucun des acteurs ne doit représenter plus de 85 % de la donnée. De ce fait, certaines données régionales sont remplacées par le sigle « ICS » (Informations Commercialement Sensibles).

Les données relatives à la capacité installée, à l'énergie produite et au facteur de charge à l'échelle nationale incluent la Corse, mais excluent les DOM-COM.

Sauf mention contraire, les données et graphiques présentés dans ce document sont issus des systèmes d'informations de RTE, d'ERDF et des ELD. Les données relatives à la Corse sont des données fournies par EDF-SEI.

Les informations relatives portant sur un grand nombre installations de productions, nécessitent une période de consolidation. Pendant cette période elles sont susceptibles d'être corrigées de façon marginale.

Les données 2013 publiées dans le Panorama des énergies renouvelables sont arrêtées à la date du 27 janvier 2014.

LA FILIÈRE ÉOLIENNE EN 2013

1. Chiffres clefs et actualités de la filière

1.1. Chiffres clefs	5
1.2. Actualités	5

2. Le parc éolien français

2.1. Parc éolien raccordé au 31 décembre 2013	6
2.2. Répartition régionale du parc éolien	7
2.3. Répartition des sites éoliens par segment de puissance	11
2.4. Évolution de la puissance des éoliennes et des parcs éoliens	11

3. Les perspectives de croissance du parc éolien

3.1. File d'attente de raccordement aux réseaux publics de transport et de distribution	13
3.2. File d'attente par rapport aux objectifs nationaux et régionaux	14

4. La production éolienne dans l'équilibre offre-demande

4.1. Production et facteur de charge du parc éolien	18
4.2. Répartition régionale de la production et du facteur de charge	20
4.3. Participation à la couverture de la consommation	24
4.4. La maîtrise des flux de production éolienne dans le système électrique	27

1. Chiffres clefs et actualités de la filière éolienne

1.1. Chiffres clefs

Puissance éolienne au 31 décembre 2013

- Le parc éolien raccordé est de **8 143 MW** dont 411 MW sur le réseau de RTE, 7 362 MW sur le réseau d'ERDF et 352 MW sur les réseaux des ELD ;
- La progression de la puissance éolienne raccordée depuis fin 2012 est de **630 MW** dont 25 MW sur le réseau public de transport et 605 MW sur les réseaux publics de distribution. Ce volume supplémentaire raccordé en 2013 représente une croissance de 8 % du parc éolien ;
- Les nouvelles installations raccordées au cours de l'année 2013 sont en baisse de **23 %** par rapport à l'année 2012.

File d'attente de raccordement au 31 décembre 2013

- La file d'attente de raccordement des puissances éoliennes est de **10 285 MW** au 31 décembre 2013 ;
- La file d'attente de raccordement sur le réseau de RTE est de **5 724 MW** (dont 4 153 MW de puissances éoliennes offshore) ;
- La file d'attente sur les réseaux de distribution est de **4 561 MW** à fin 2013 (dont 4 025 MW sur le réseau d'ERDF et 536 MW sur les réseaux des ELD).

Production éolienne au 31 décembre 2013

- La production éolienne en 2013 est de **15,9 TWh** ;
- Le facteur de charge moyen sur l'année 2013 est de **23 %** ;
- Le taux de couverture de la consommation par la production éolienne est en moyenne de **3,3 %** sur l'année 2013.

1.2. Actualités

La loi n°2013-312 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes, dite « Loi Brottes », est entrée en vigueur le 17 avril 2013. Elle prévoit plusieurs dispositions visant à simplifier le cadre législatif de l'éolien. Parmi les mesures les plus importantes, figurent :

- La suppression du dispositif des zones de développement de l'éolien. A l'intérieur de ces zones, les projets éoliens avaient droit à l'obligation d'achat. Ce dispositif s'est avéré lourd et source de contentieux ;
- La suppression de la règle des 5 mâts qui imposait pour tout nouveau parc d'être constitué d'au moins 5 éoliennes ;
- La création d'un lien de prise en compte du SRE⁽¹⁾ par l'autorisation ICPE⁽²⁾ afin de redonner un rôle de planification au SRE ;

- La possibilité d'implanter des éoliennes, après autorisation, qui ne se situent pas en continuité d'urbanisation dans les communes des DOM soumises à la loi Littoral ;
- La possibilité de faire passer, après autorisation, des câbles électriques nécessaires au raccordement des énergies renouvelables (notamment les câbles de raccordement des installations de production d'énergie marine) dans les espaces remarquables du littoral.

Par ailleurs, dans le cadre de la loi du 2 janvier 2014 habilitant le Gouvernement à simplifier et sécuriser la vie des entreprises, des procédures simplifiées innovantes seront expérimentées à partir de mars 2014 dans plusieurs régions, avant leur éventuelle généralisation. En particulier, une procédure d'autorisation unique doit permettre d'accélérer les délais d'instructions des dossiers.

L'ensemble de ces mesures est de nature à redynamiser la filière éolienne qui connaît, depuis 2011, un fort ralentissement.

(1) Schéma Régional Eolien (SRE).

(2) Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

2. Le parc éolien français

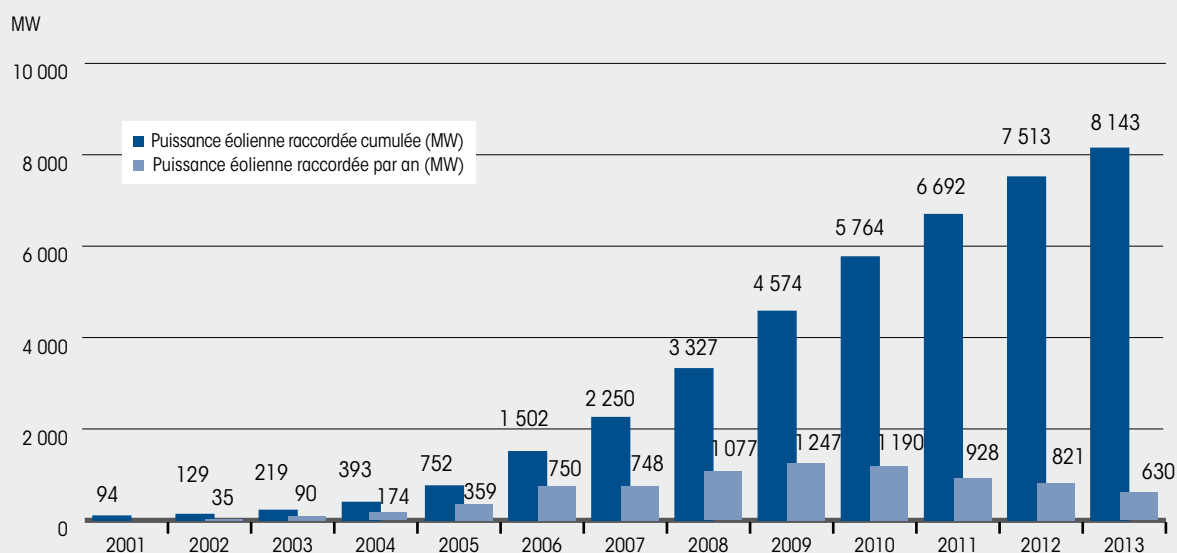
2.1. Parc éolien raccordé au 31 décembre 2013

La puissance éolienne raccordée aux réseaux électriques au 31 décembre 2013 est de 8 143 MW dont 411 MW sur le réseau de RTE, 7 362 MW sur le réseau d'ERDF, 352 MW sur les réseaux des ELD et 18 MW pour EDF-SEI en Corse. Le parc éolien est en progression de 8 % depuis le 1^{er} janvier 2013, avec seulement

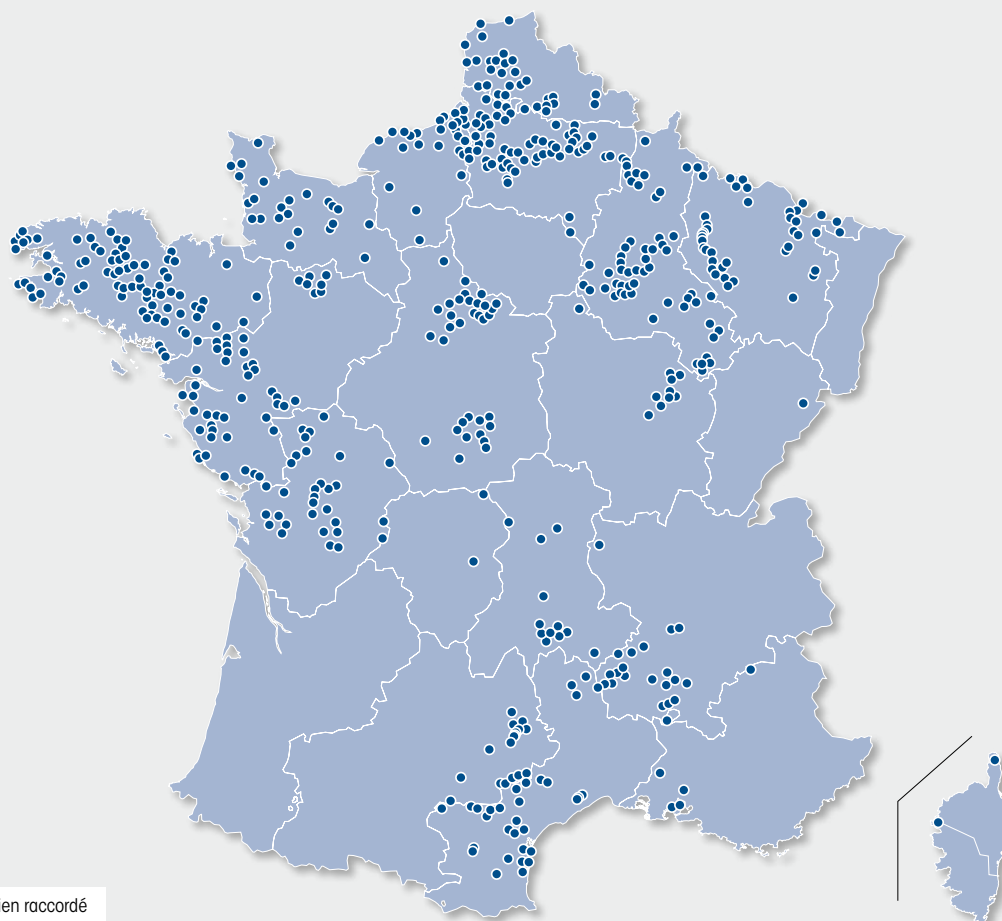
630 MW nouvellement raccordés.

Cela représente une baisse des nouveaux raccordements de 23 % par rapport à l'année 2012 (821 MW de nouvelles capacités avaient été raccordées au cours de l'année 2012) et une baisse de 32 % par rapport à 2011 (928 MW raccordés en 2011).

Evolution de la puissance éolienne raccordée (France métropolitaine)



Parcs éoliens raccordés en France métropolitaine au 31 décembre 2013



2.2. Répartition régionale du parc éolien

Les nouvelles capacités raccordées au cours de l'année 2013 sont réparties dans quatorze régions métropolitaines. La région Champagne-Ardenne figure en première place des nouvelles capacités raccordées avec 147 MW de capacités éoliennes supplémentaires. La région Picardie, avec 141 MW de nouvelles capacités raccordées en 2013, arrive en deuxième position. Ces deux régions concentrent 46 % de la nouvelle puissance raccordée. La région Aquitaine ne dispose toujours pas de parcs éoliens, et la Corse n'a pas accueilli de nouvelles installations depuis 2003.

Cinq régions (Champagne-Ardenne, Picardie, Bretagne, Lorraine et Centre) dotées de plus de 700 MW chacune représentent à elles seules 58 % du parc total installé. La région Champagne-Ardenne reste celle qui dispose du parc éolien total installé le plus important, avec 1 283 MW raccordés au 31 décembre 2013, suivie par la région Picardie avec 1 146 MW raccordés. À l'inverse, sept régions métropolitaines possèdent moins de 50 MW de capacités éoliennes installées et totalisent moins de 2 % du parc total.

Puissance éolienne raccordée par région au 31 décembre 2013

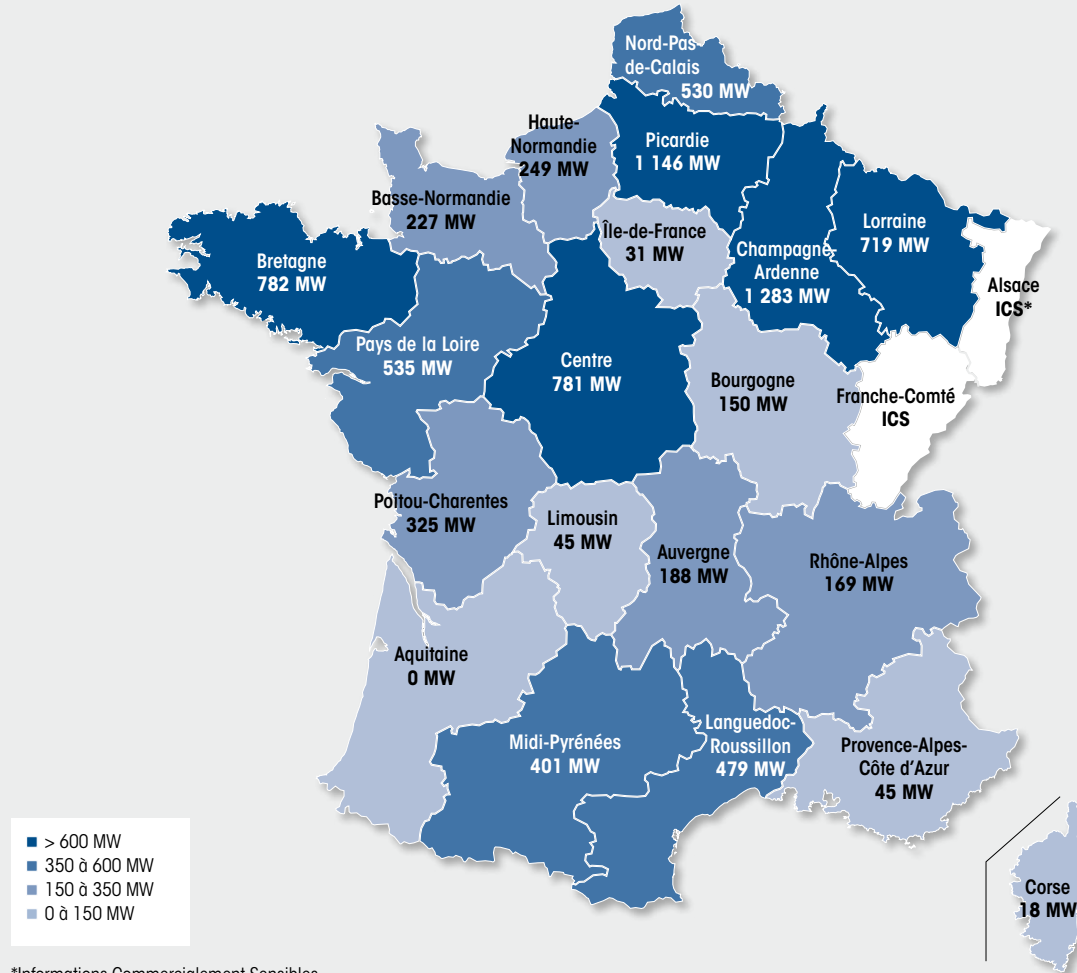
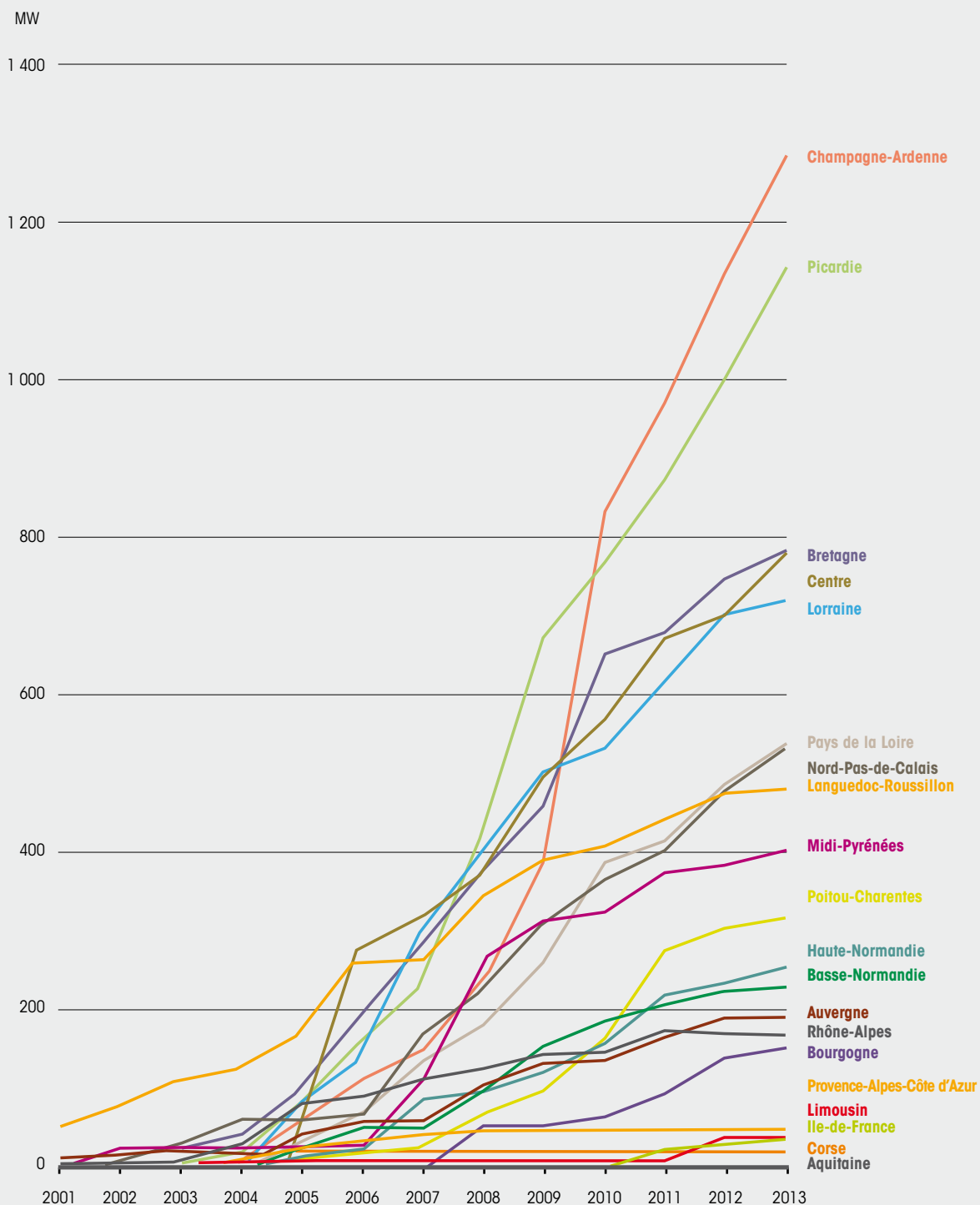


Tableau de la puissance éolienne raccordée par région au 31 décembre 2013

Région	Puissance raccordée cumulée	Nouvelle puissance raccordée depuis le début de l'année	Evolution depuis le début de l'année
Alsace	ICS*	ICS*	ICS*
Aquitaine	0	0	0 %
Auvergne	188	0	0 %
Basse-Normandie	227	5	2 %
Bourgogne	150	12	8 %
Bretagne	782	35	4 %
Centre	781	80	10 %
Champagne-Ardenne	1 283	147	11 %
Corse	18	0	0 %
Franche-Comté	ICS*	ICS*	ICS*
Haute-Normandie	249	21	8 %
Île-de-France	31	0	0 %
Languedoc-Roussillon	479	7	1 %
Limousin	45	12	27 %
Lorraine	719	17	2 %
Midi-Pyrénées	401	17	4 %
Nord-Pas-de-Calais	530	53	10 %
Pays de la Loire	535	54	10 %
Picardie	1 146	141	12 %
Poitou-Charentes	325	21	6 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur	45	0	0 %
Rhône-Alpes	169	0	0 %

*Informations Commercialement Sensibles

Evolution de la puissance éolienne raccordée par région



Les données relatives à l'évolution de la capacité éolienne en Alsace et en Franche-Comté relèvent des informations commercialement sensibles

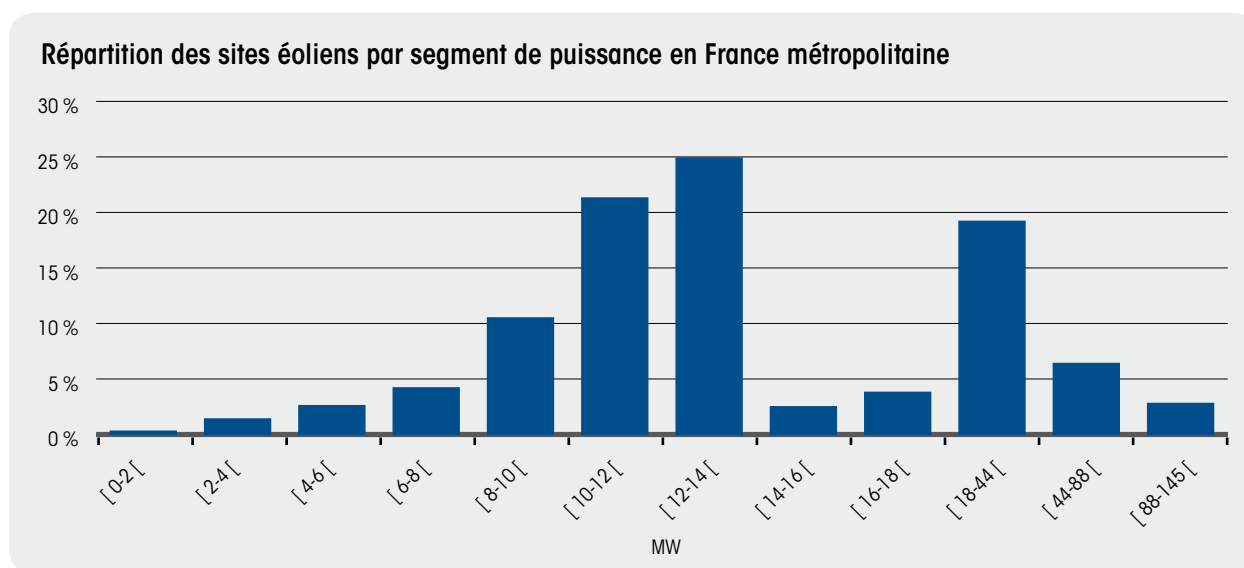
2.3. Répartition des sites éoliens par segment de puissance

Le graphique ci-dessous donne la répartition des sites éoliens en exploitation par segment de puissance en France métropolitaine, sur la base de données recueillies par le SER (il n'est pas basé sur les données issues des systèmes d'informations des gestionnaires de réseaux).

Selon ces données, plus de la moitié de la capacité éolienne installée

en France est constituée de parcs de puissance comprise entre 8 et 14 MW. Près de 19 % de cette capacité est constituée de sites éoliens de puissance comprise entre 18 et 44 MW.

Cette analyse ne reflète pas les modalités de raccordement de ces sites éoliens, fréquemment raccordés en plusieurs parcs (ou tranches) de puissance inférieure à 12 MW aux réseaux publics de distribution.



Source : estimation SER

2.4. Évolution de la puissance des éoliennes et des parcs éoliens

La taille moyenne des parcs éoliens⁽³⁾ raccordés aux réseaux électriques présente d'importantes variations, dues principalement aux évolutions de la réglementation. Ainsi, jusqu'en 2006, la puissance de la plupart des parcs éoliens installés était inférieure à 12 MW, en raison de la limitation du bénéfice d'obligation d'achat aux parcs de cette catégorie de puissance. La suppression de cette limitation en 2005 et la mise en place des Zones de Développement de l'Eolien (ZDE) en 2007 ont conduit à une augmentation de la puissance moyenne des parcs éoliens raccordés. Il n'existait alors plus de limite maximale de puissance, mais seulement une limite maximale de puissance par ZDE. La loi Grenelle II avait ensuite fixé l'obligation pour les unités de production éoliennes de comporter au moins 5 éoliennes. Cet obstacle, qui était de nature à bloquer

de nombreux projets dans les régions situées dans l'Ouest de la France, a été levé en avril 2013 avec la suppression de la règle des 5 mâts par la loi n°2013-312 (voir chapitre 1.2.). Cette loi a également supprimé le dispositif des ZDE.

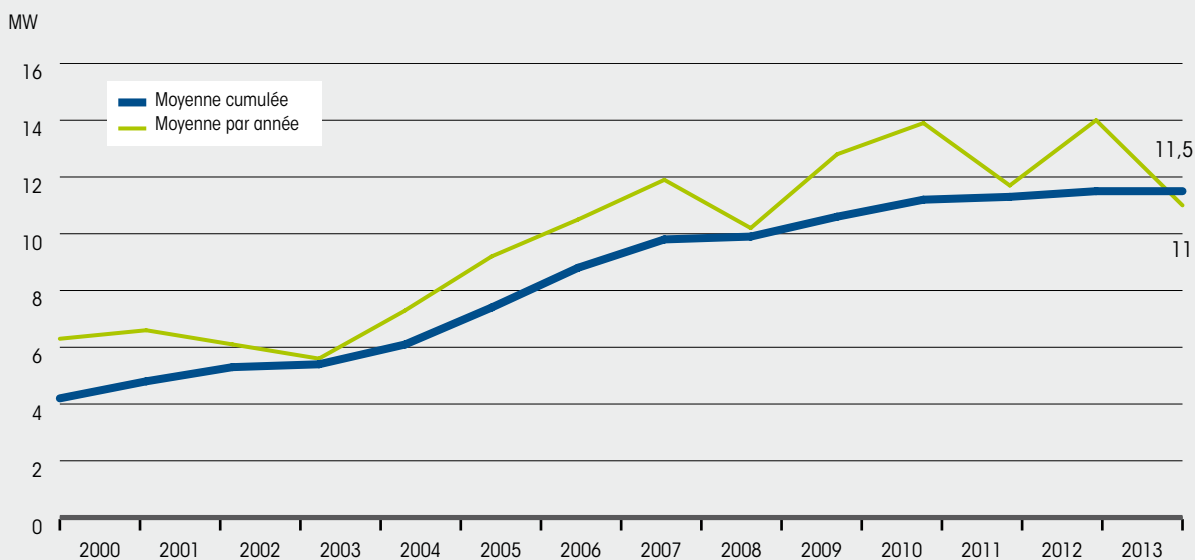
La puissance moyenne des parcs raccordés dans le courant de l'année 2013 est de 11 MW, ce qui représente une baisse par rapport aux années précédentes (cette moyenne était de 14 MW pour l'année 2012). Ces chiffres ne reflètent pas la grande disparité qui existe entre les différentes régions. Ainsi, les principales régions de l'Ouest de la France concentrent un grand nombre de parcs de petite taille, compte tenu de l'existence d'un habitat dispersé.

(3) Données recueillies par le SER.

La puissance unitaire des éoliennes a été en augmentation rapide et constante en raison des avancées technologiques qu'a connues la filière. Ainsi, la puissance moyenne des éoliennes installées en

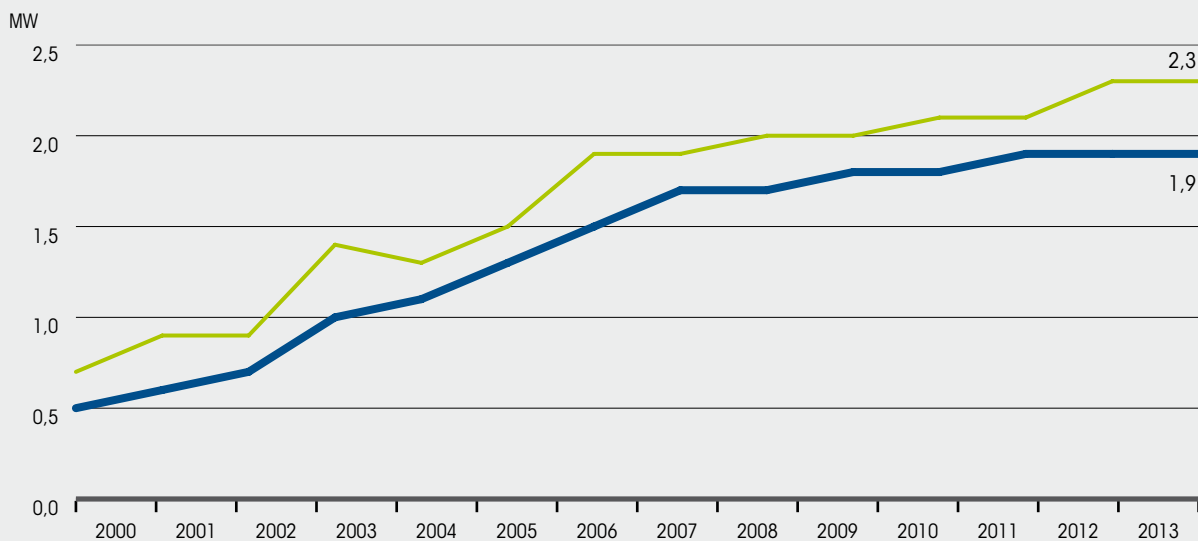
2013 atteint 2,3 MW, soit une puissance trois fois supérieure à celle des machines installées en 2000.

Evolution de la puissance moyenne des parcs éoliens en France métropolitaine



Source : SER

Evolution de la puissance moyenne des éoliennes en France métropolitaine



Source : SER

3. Les perspectives de croissance du parc éolien

3.1. File d'attente de raccordement aux réseaux publics de transport et de distribution

La file d'attente de raccordement des puissances éoliennes sur les réseaux de RTE, d'ERDF et des ELD est de 10 285 MW au 31 décembre 2013. Elle est constituée de 5 724 MW de puissances éoliennes en attente de raccordement sur le réseau de RTE (dont 4 153 MW de puissances éoliennes offshore), de 4 025 MW sur le réseau d'ERDF et de 536 MW sur les réseaux des ELD.

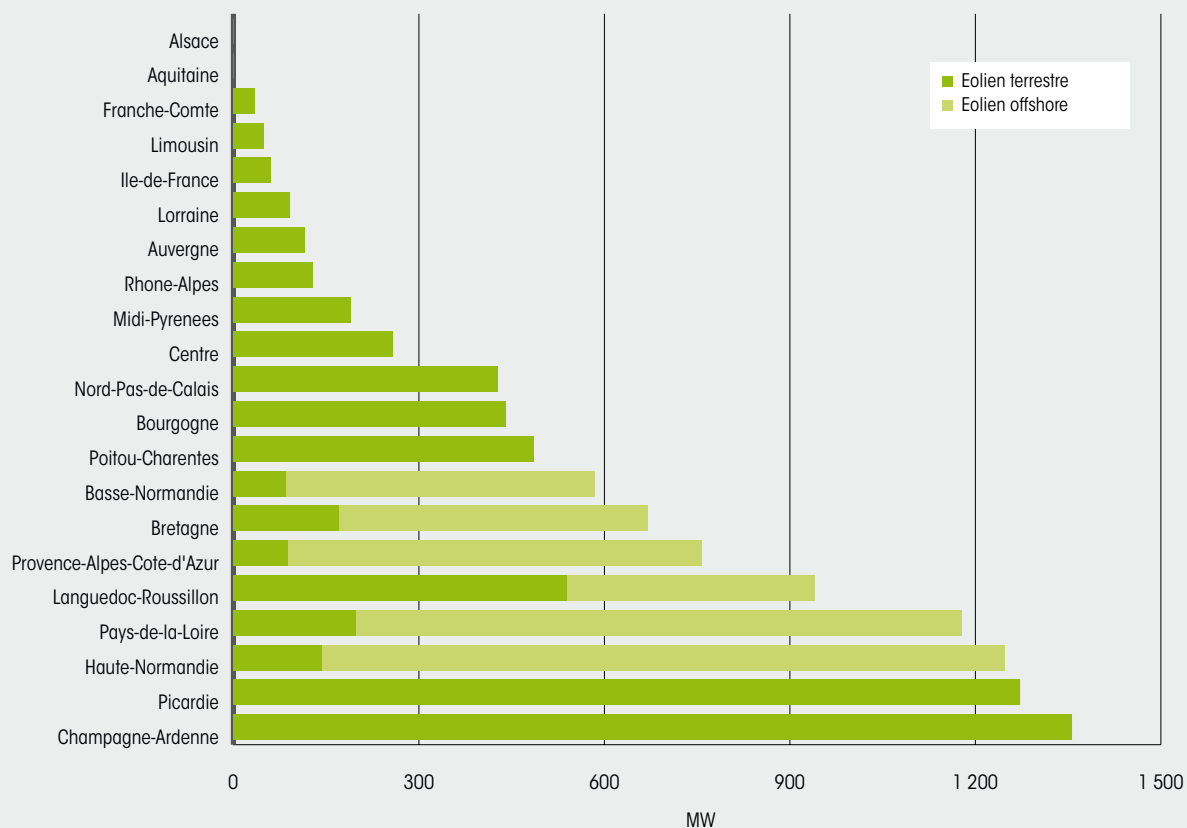
On note une croissance importante des volumes en file d'attente en 2013. Cette croissance s'explique principalement par la progression des puissances éoliennes offshore en attente de raccordement sur le réseau de RTE : celles-ci sont passées de 2 127 MW au 31 décembre 2012 à 4 153 MW au 31 décembre 2013.

Capacité installée, file d'attente (RPT et RPD), objectifs PPI et SRCAE⁽⁴⁾

	Eolien terrestre		Eolien offshore
	Réseau public de distribution	Réseau public de transport	Réseau public de transport
Capacité installée (MW)	7 732	411	0
File d'attente (MW)	4 561	1 571	4 153
Objectif PPI (MW)	19 000		6 000
Objectif SRCAE (MW)	28 784		

(4) SRCAE : Schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie

File d'attente de raccordement des projets éoliens par région au 31 décembre 2013



Les données de file d'attente de la Corse ne sont pas disponibles.

3.2. File d'attente par rapport aux objectifs nationaux et régionaux

La croissance du parc éolien connaît une dynamique à la baisse depuis plusieurs années, qui rend plus difficile l'atteinte de l'objectif de la PPI concernant l'éolien terrestre, qui est de 19 000 MW à l'horizon 2020.

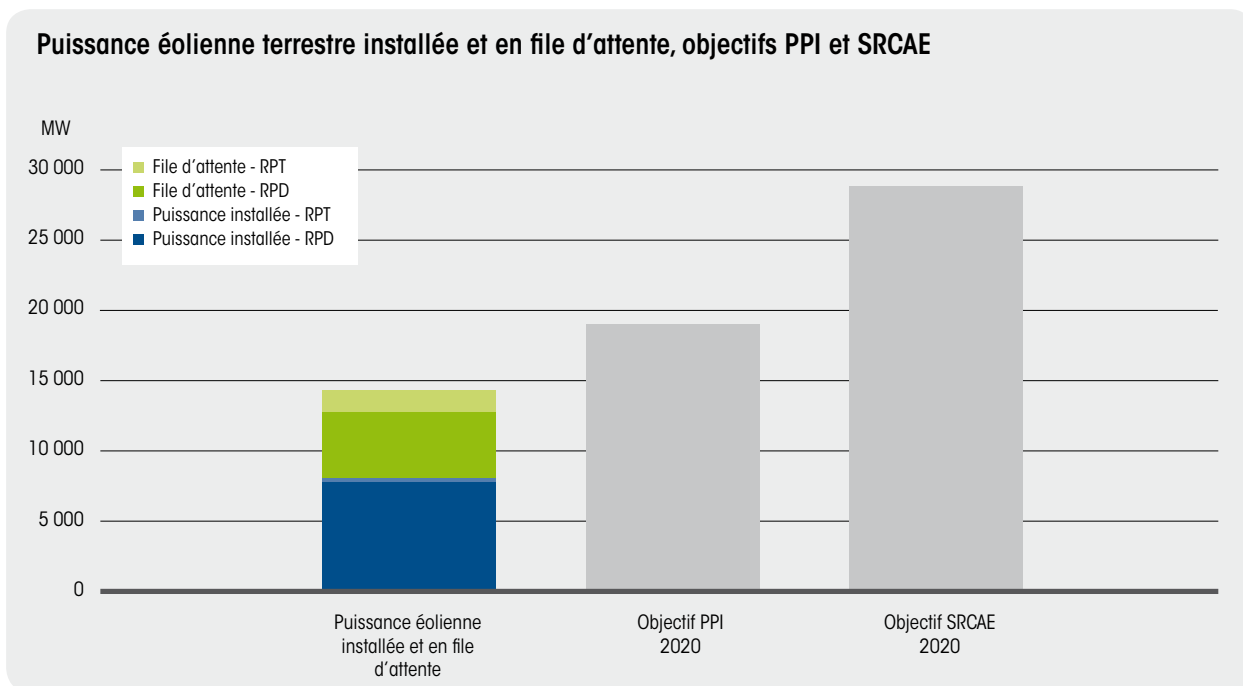
Depuis le début du développement de l'énergie éolienne en France, le rythme annuel des raccordements n'est pas suffisant pour atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2020. En 2013, 630 MW ont été raccordés ; ce chiffre est très inférieur aux 1 551 MW qu'il faudrait désormais installer annuellement pour atteindre l'objectif PPI de 19 000 MW en 2020.

De même, l'éolien offshore accuse un retard par rapport à l'objectif de 6 000 MW fixé à l'horizon 2020. A ce jour, il n'existe aucun parc éolien en mer en service et 4 153 MW sont actuellement en file d'attente. Parmi ces derniers, 1 928 MW sont issus du premier appel d'offres lancé en juillet 2011. Les premières installations devraient être mises en service entre 2017 et 2019.

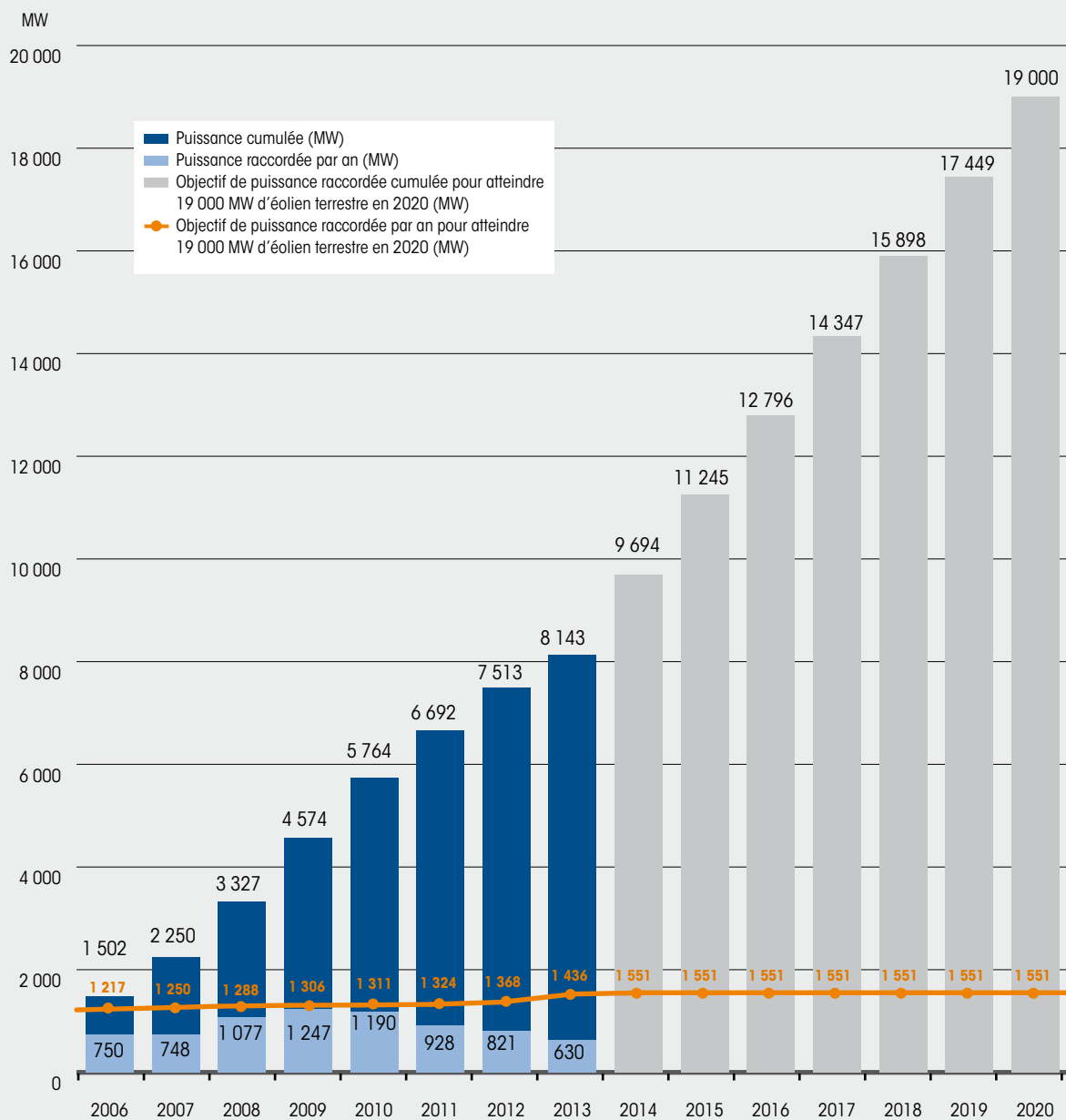
Les objectifs régionaux pour l'éolien terrestre varient entre un minimum de 107 MW en Alsace et un maximum de 2 870 MW en Champagne-Ardenne. Ils dépassent 2 000 MW dans quatre régions : le Centre, la Champagne-Ardenne, le Languedoc-Roussillon et la Picardie.

L'écart entre les objectifs éoliens des SRCAE et les capacités aujourd'hui raccordées ou en file d'attente est également variable d'une région à l'autre. En Champagne-Ardenne, les capacités

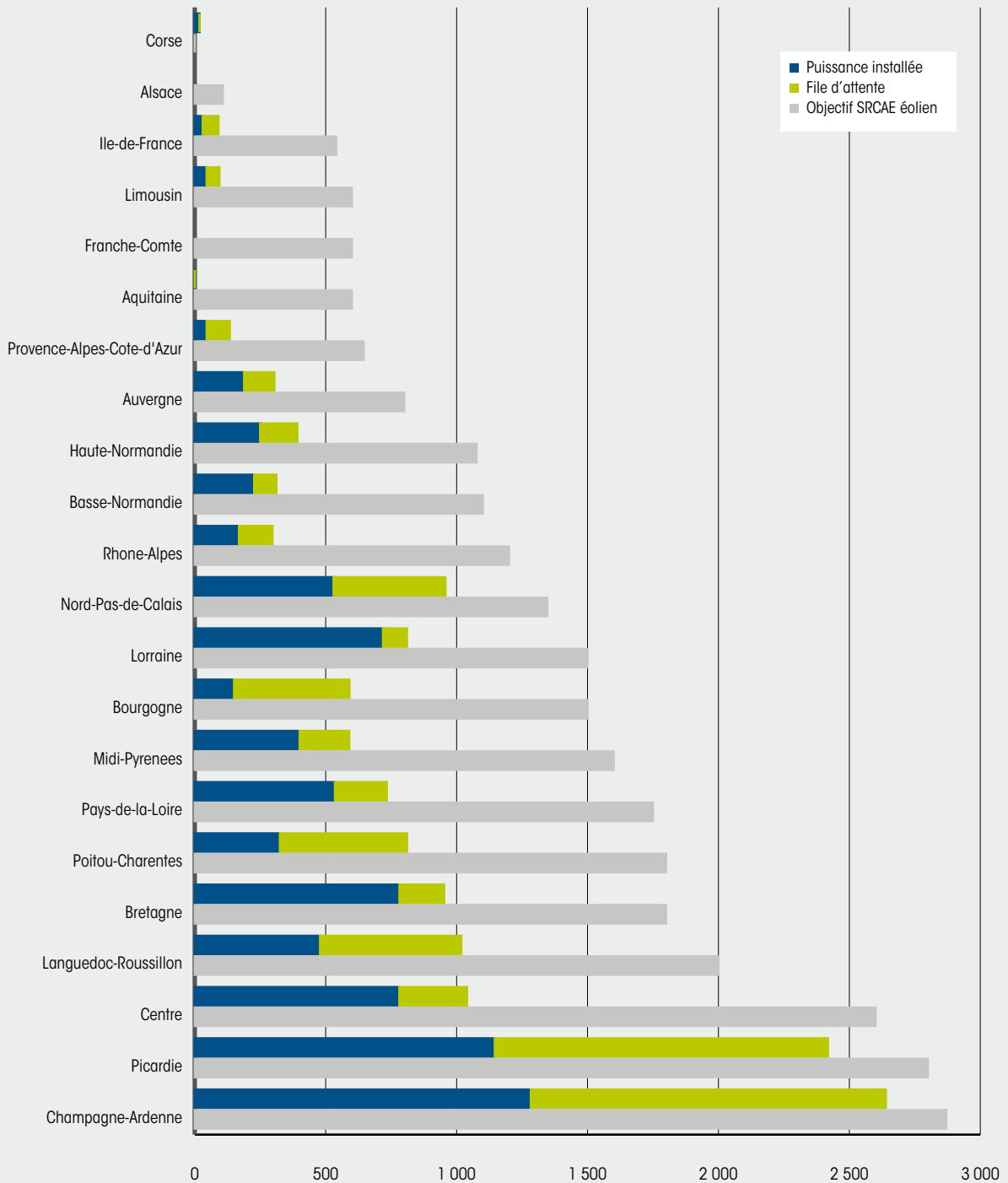
raccordées ou en file d'attente représentent 92 % de l'objectif SRCAE, alors que ce taux est de 0 % en Aquitaine.



Evolution des puissances éoliennes terrestres raccordées par rapport à l'objectif PPI de 2020



Puissances éoliennes terrestres installées et en file d'attente par rapport aux objectifs SRCAE au 31 décembre 2013



Les données de file d'attente de la Corse ne sont pas disponibles.

Les données relatives à la puissance installée en Alsace et en Franche-Comté relèvent d'informations commercialement sensibles.

Les SRCAE des régions Rhône-Alpes et Pays de la Loire en cours de validation.

4. La production éolienne dans l'équilibre offre-demande

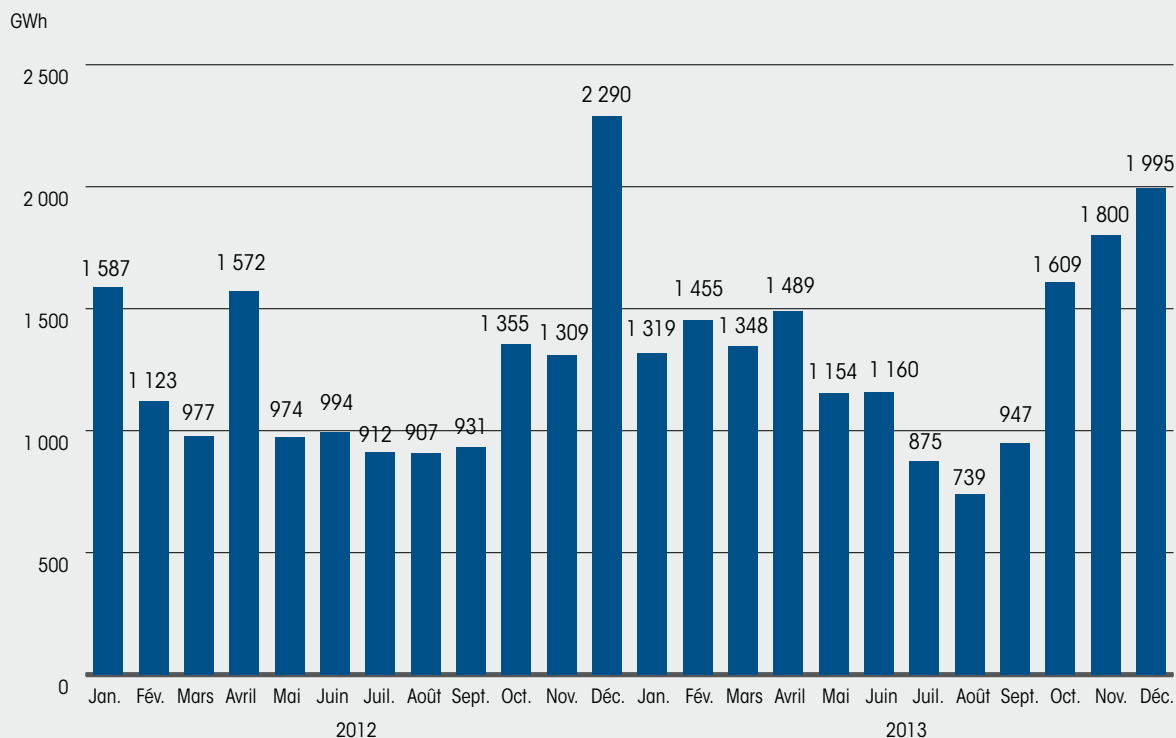
4.1. Production et facteur de charge du parc éolien

La production éolienne en 2013 est de 15,9 TWh (dont 0,9 TWh sur le réseau de RTE et 14,3 TWh sur le réseau d'ERDF), soit une progression de 6 % par rapport à l'année précédente. La production éolienne durant l'année a varié entre une puissance maximum de 6 441 MW (le 23 décembre à 21h00) correspondant à un facteur de charge de 80,3 % et un minimum de 23 MW (le 22 juillet à 12h).

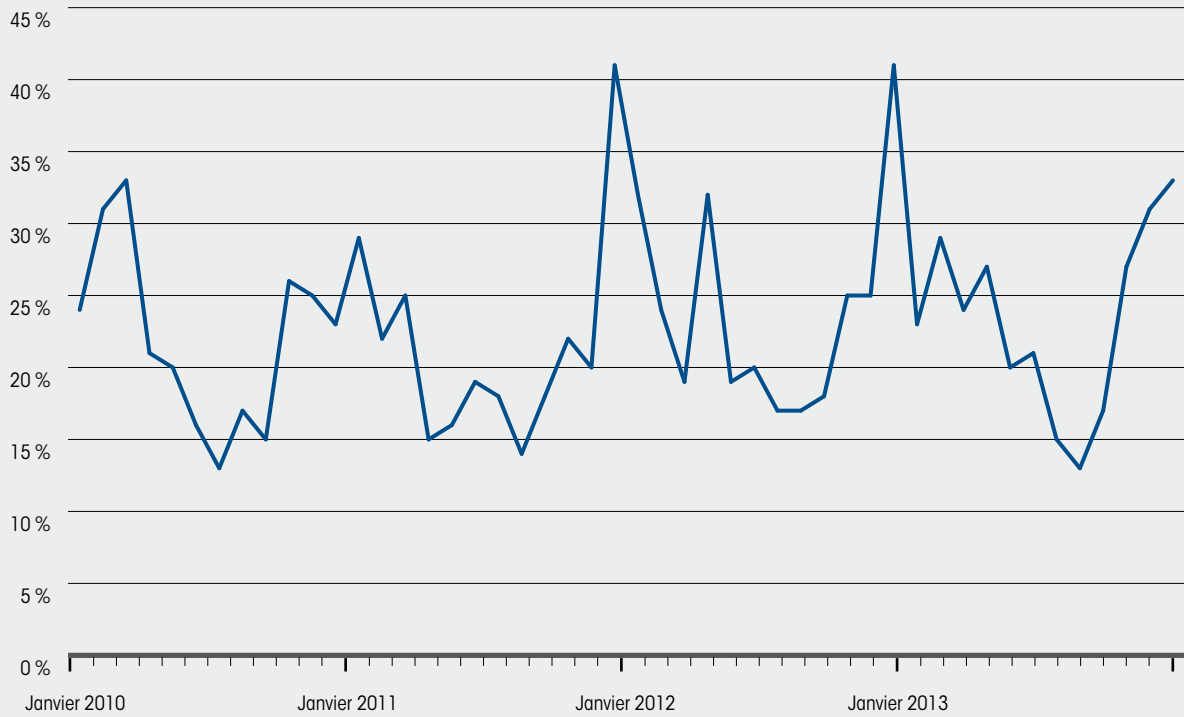
Le facteur de charge moyen de l'année 2013 est de 23 %, inférieur à celui de l'année 2012 qui était de 24 %. L'observation des facteurs

de charge moyens mensuels depuis 2010 révèle que ceux-ci varient entre 41 % (décembre 2011) et 13 % (août 2013). On constate toutefois que le facteur de charge est marqué par une saisonnalité : il est plus élevé durant les mois d'hiver. Il est passé en 2013 de 15 % au troisième trimestre à 31 % au quatrième trimestre.

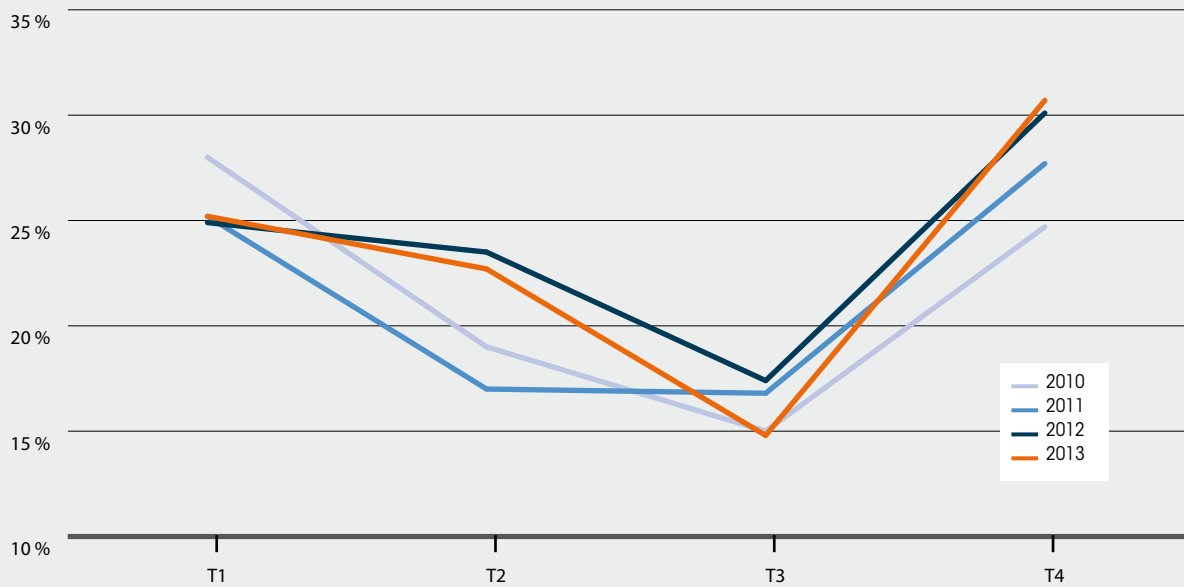
Production éolienne mensuelle depuis 2012



Facteur de charge mensuel moyen depuis 2010



Facteur de charge trimestriel moyen depuis 2010

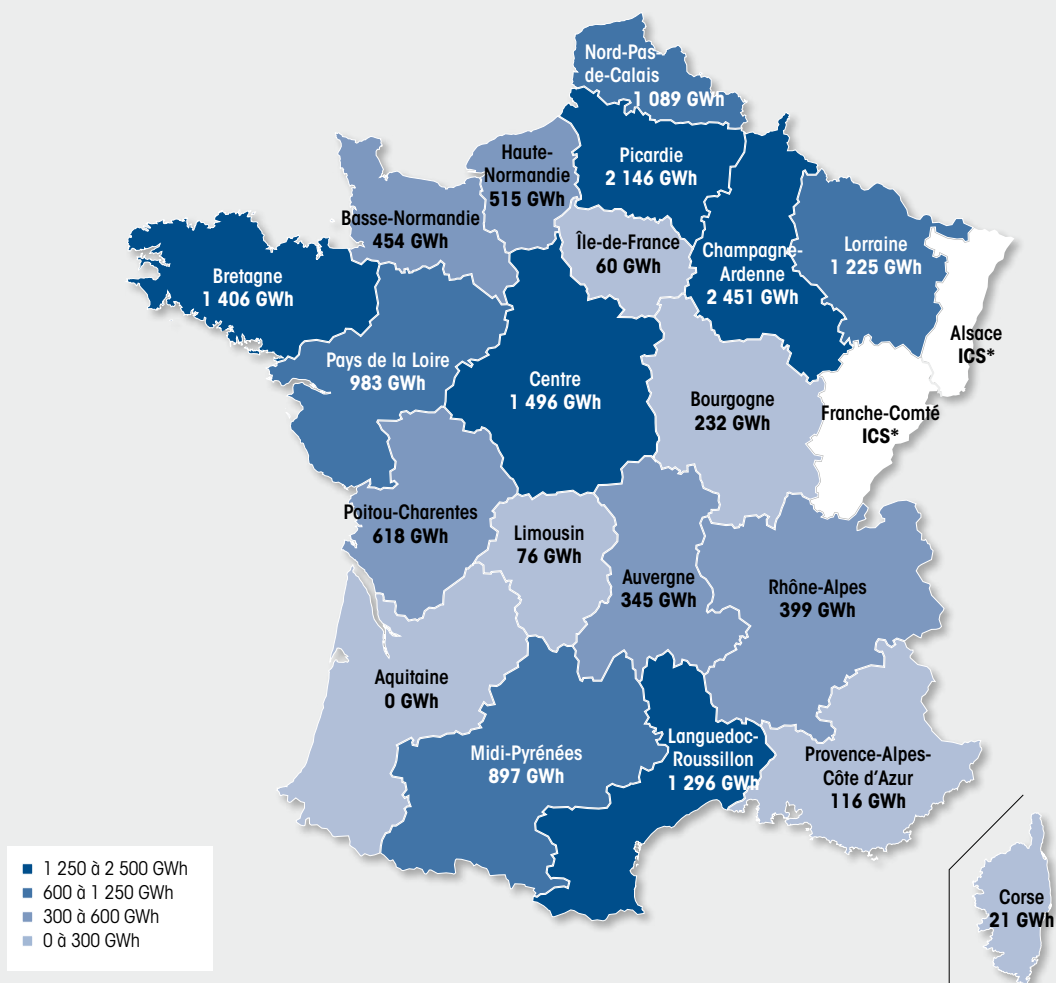


4.2. Répartition régionale de la production et du facteur de charge

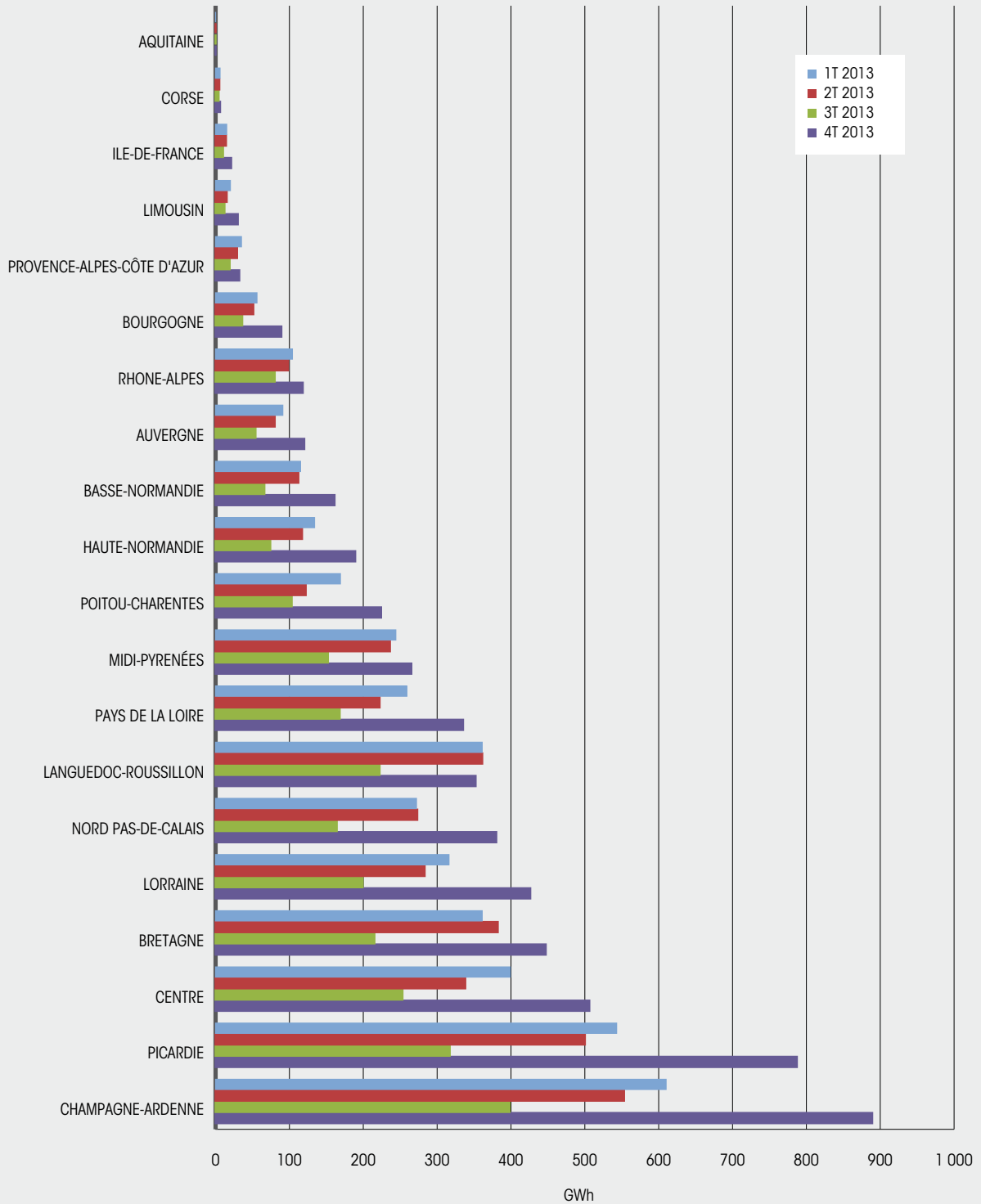
Les cinq régions contribuant le plus à la production éolienne nationale sont la Champagne-Ardenne, la Picardie, la Bretagne, le Languedoc-Roussillon et le Centre. Ces cinq régions représentent 55 % de l'énergie éolienne produite. Les facteurs de charge régionaux

moyens par trimestre témoignent au cours de l'année 2013 de conditions de production plus favorables dans le Sud-Est de la France (Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon).

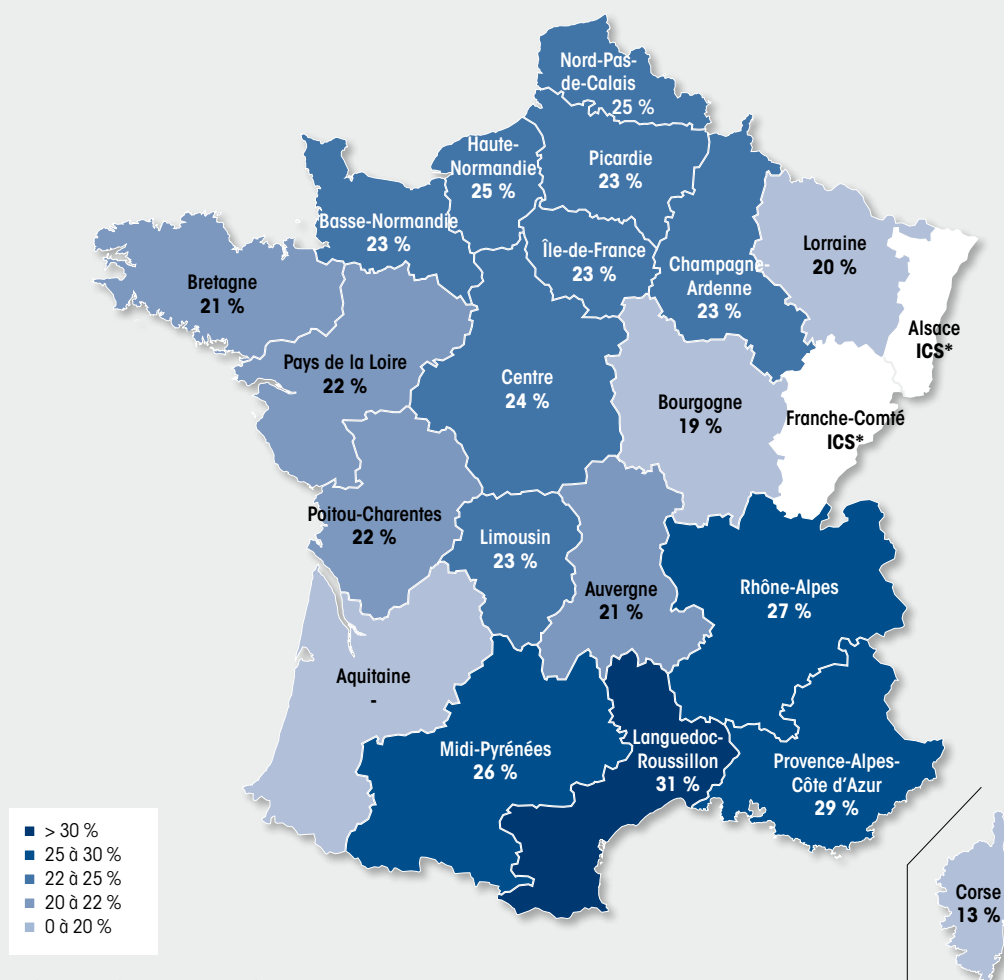
Production éolienne par région en 2013



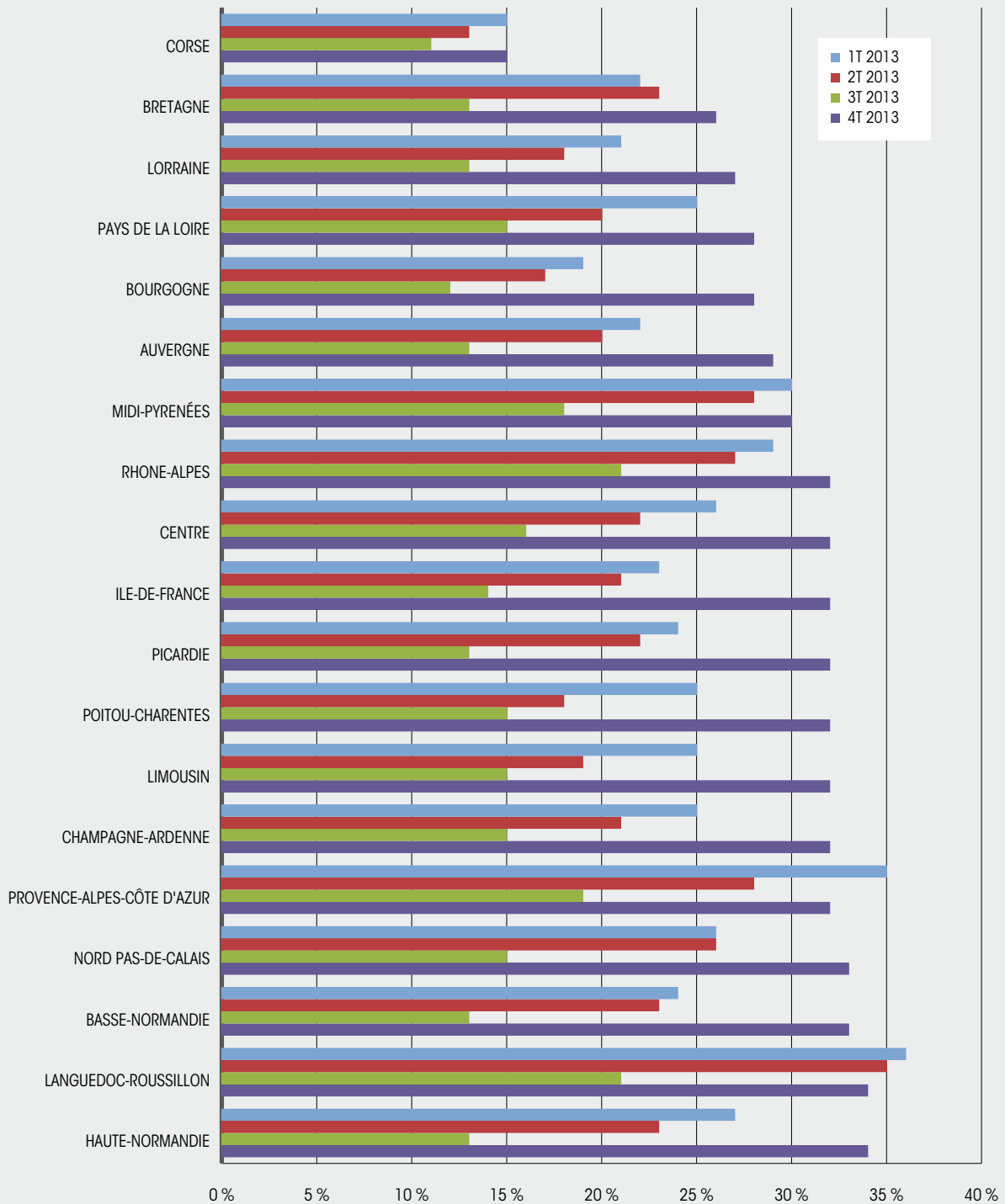
Production éolienne trimestrielle en 2013



Facteur de charge éolien moyen en 2013



Facteur de charge éolien trimestriel en 2013



Les données relatives au facteur de charge en Alsace et en Franche-Comté relèvent d'informations commercialement sensibles.
L'Aquitaine ne disposant pas de parc éolien, le facteur de charge ne peut être calculé.

4.3. Participation à la couverture de la consommation

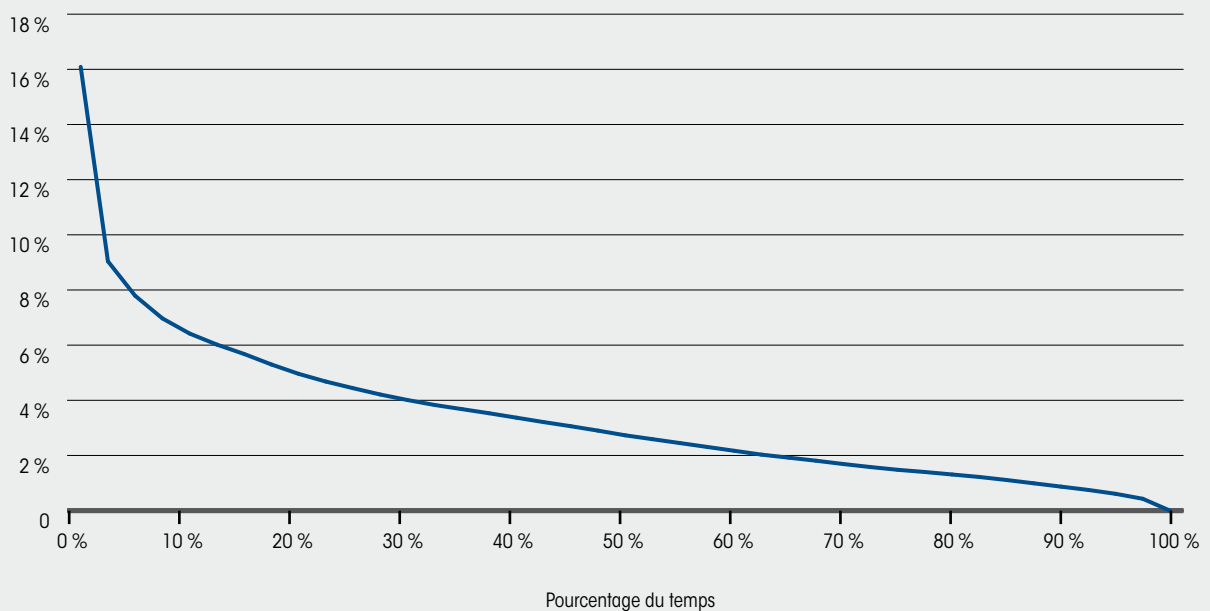
Le taux de couverture moyen de la consommation par la production éolienne a été en moyenne de 3,3 % en 2013.

Ce taux a varié entre un maximum de 16,2 % le 27 octobre à 05 h (production éolienne de 5 497 MW et consommation de 34 155 MW), et un minimum de 0,1 % le 22 juillet à 12 h (production éolienne de 43 MW et consommation de 56 711 MW).

Le taux de couverture moyen est supérieur à 5 % dans six régions, et dépasse 10 % en Champagne-Ardenne et en Picardie avec des taux atteignant respectivement 22 et 14 %. A une maille temporelle plus fine, la production éolienne de Champagne-Ardenne a permis de couvrir lors du dernier trimestre de l'année 2013 près de 30 % de sa consommation.

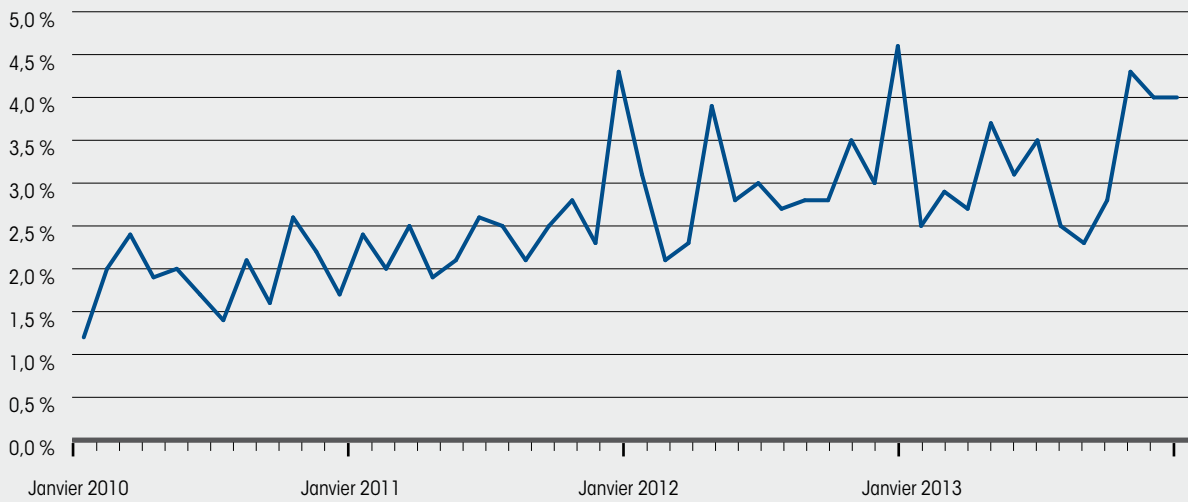
Répartition du taux de couverture de la consommation par la production éolienne en 2013

Taux de couverture de la consommation

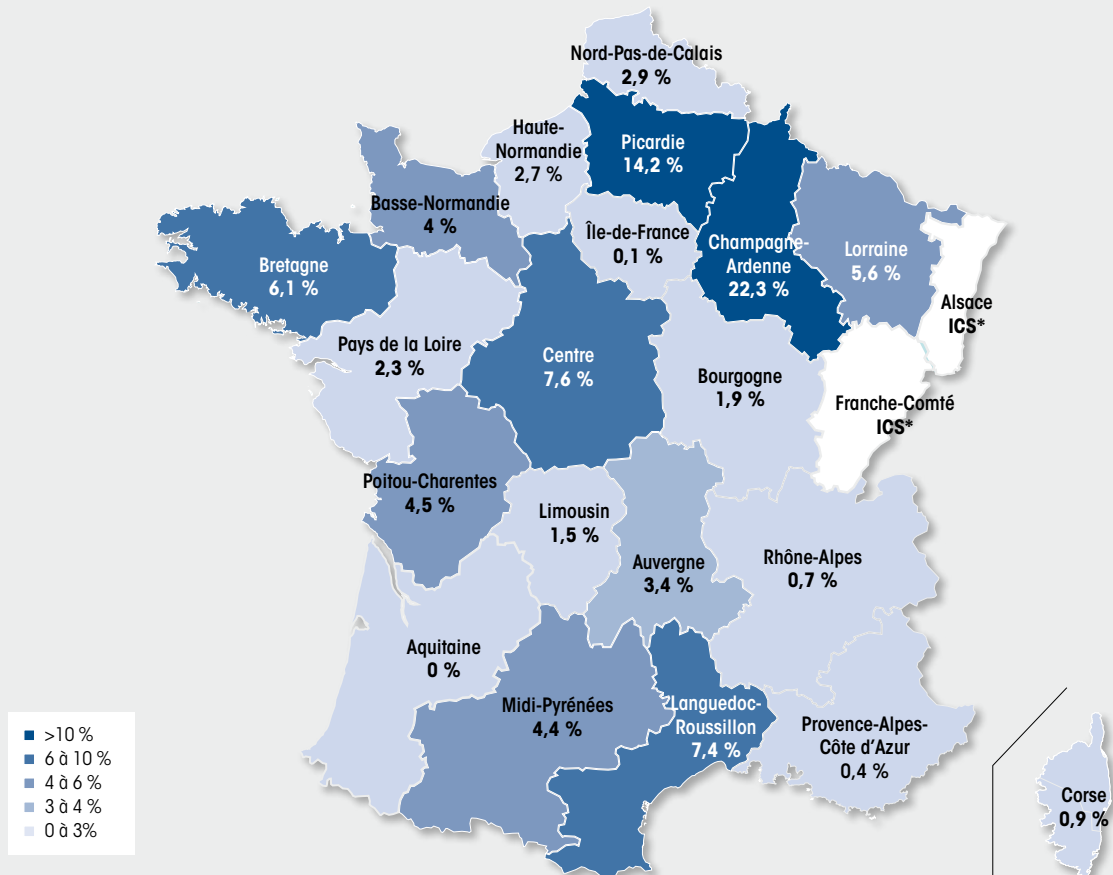


Exemple : en 2013, le taux de couverture de la consommation France par la production éolienne a été supérieur à 4 % pendant 30 % de l'année

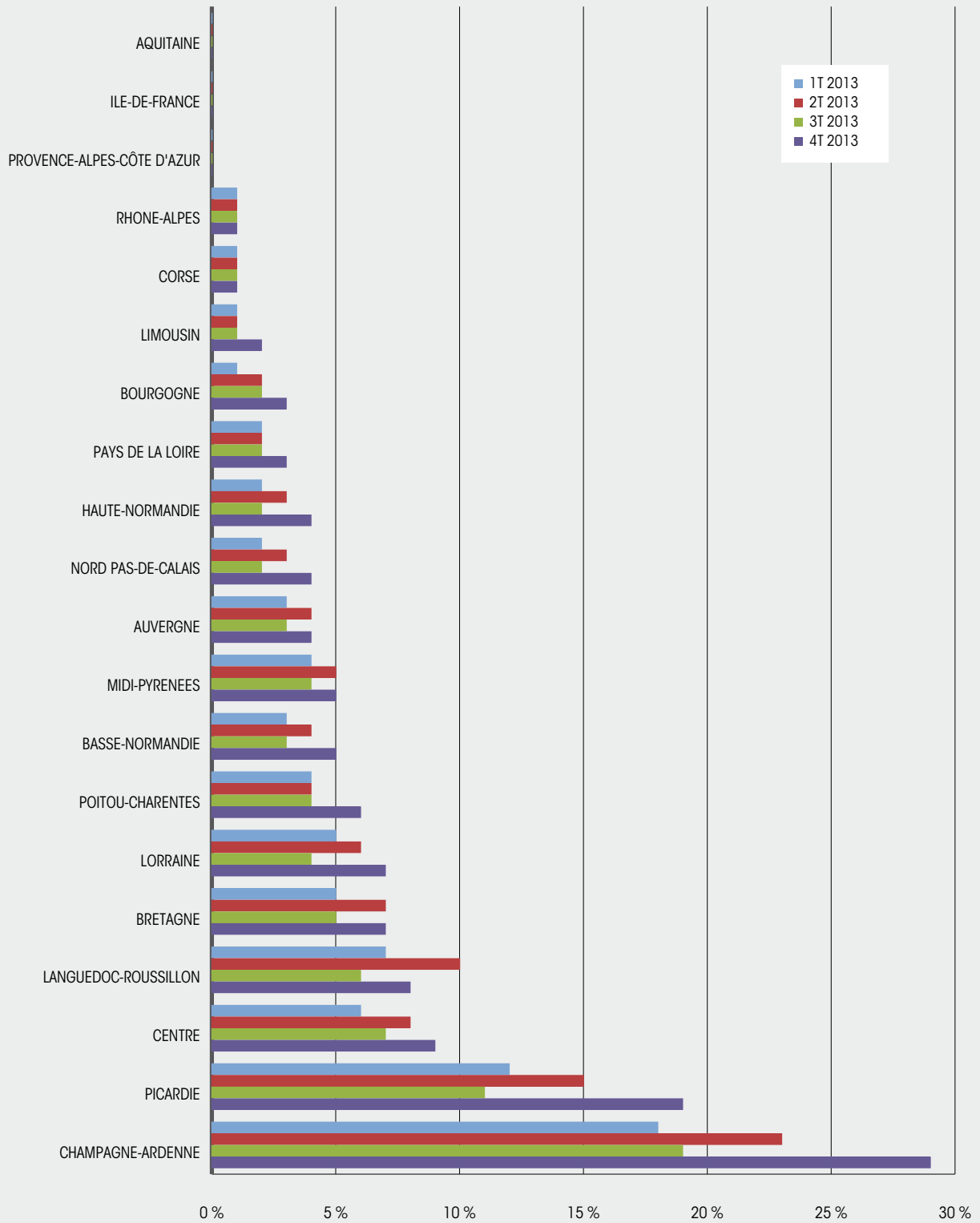
Taux de couverture mensuel moyen depuis 2010



Taux de couverture moyen de la consommation par la production éolienne en 2013



Taux de couverture trimestriel de la consommation par la production éolienne en 2013



Les données relatives au taux de couverture de la consommation par la production éolienne en Alsace et en Franche-Comté relèvent d'informations commercialement sensibles.

4.4. La maîtrise des flux de production éolienne dans le système électrique

La production éolienne est variable puisqu'elle dépend des conditions de vent à un instant donné. C'est une nouvelle caractéristique de production à laquelle l'exploitation du réseau électrique a dû s'adapter, RTE ayant notamment comme mission de veiller à une gestion optimale des flux d'électricité sur le réseau. Pour ce faire, RTE a mis en place un système d'observation et d'estimation des énergies renouvelables variables (éolien et photovoltaïque), ainsi que de prévision : « IPES⁽⁵⁾ ». Ce système observe en temps réel la puissance injectée et réalise des prévisions de productions éolienne et photovoltaïque à partir de modèles de calcul développés par RTE.

Cette observation en temps réel est basée sur des télémesures réalisées par RTE ou transmises par d'autres acteurs dont ERDF.

Au 30 septembre 2013, la production de 80 % du parc éolien installé est ainsi suivie en temps réel par le biais de ces télémesures, le reste étant estimé par des modèles numériques.

La prévision effectuée la veille pour le lendemain par RTE est affinée en infra-journalier, jusqu'à un horizon d'une heure avant le temps réel, en se basant sur de nouvelles données météorologiques et les dernières données de télémesures disponibles.

(5) Insertion de la Production Eolienne et photovoltaïque sur le Système.

LA FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE EN 2013

1. Chiffres clefs et actualités de la filière

1.1. Chiffres clefs	29
1.2. Actualités	29

2. Le parc photovoltaïque français

2.1. Parc photovoltaïque raccordé au 31 décembre 2013	30
2.2. Répartition régionale du parc photovoltaïque	32
2.3. Répartition par tranche de puissance	35

3. Les perspectives de croissance du parc photovoltaïque

3.1. File d'attente pour le raccordement aux réseaux publics de transport et de distribution	36
3.2. File d'attente par rapport aux objectifs nationaux et régionaux	37

4. La production photovoltaïque dans l'équilibre offre-demande

4.1. Production et facteur de charge du parc photovoltaïque	40
4.2. Répartition régionale de la production et du facteur de charge	41
4.3. Participation à la couverture de la consommation	45

1. Chiffres clefs et actualités de la filière

1.1. Chiffres clefs

Puissance photovoltaïque raccordée au 31 décembre 2013

- Le parc photovoltaïque raccordé est de **4 330 MW** dont 312 MW sur le réseau de RTE, 3 731 MW sur le réseau d'ERDF et 194 MW sur les réseaux des ELD ;
- La progression en puissance du parc raccordé depuis fin décembre 2012 est de **752 MW** et ne concerne que les réseaux de distribution. Ce volume de puissance raccordé en 2013 représente une croissance de 21 % du parc photovoltaïque ;
- Les nouvelles puissances raccordées au cours de l'année 2013 sont en baisse de **25 %** par rapport à l'année 2012.

File d'attente des raccordements au 31 décembre 2013

- La file d'attente de raccordement des puissances photovoltaïques aux réseaux publics de RTE et d'ERDF est de **2 415 MW** au 31 décembre 2013. Elle était de 2 657 MW au 31 décembre 2012.

Production photovoltaïque au 31 décembre 2013

- La production photovoltaïque en 2013 est de **4,6 TWh**, la progression de la production par rapport à 2012 est de **16,2 %** ;
- Le facteur de charge moyen sur l'année 2013 est de **13 %** ;
- Le taux moyen de couverture de la consommation par la production photovoltaïque sur l'année 2013 est de **1,0 %**.

1.2. Actualités

Depuis plusieurs années, les pouvoirs publics français ont souhaité développer une filière qui favorise l'intégration au bâtiment, en établissant un tarif d'achat de l'électricité plus avantageux pour ces solutions.

Révisé en mars 2011, le tarif d'achat est désormais indexé tous les trimestres en fonction du volume des projets entrés dans le mécanisme de soutien lors du trimestre précédent. Le tarif est également fonction du degré d'intégration des panneaux photovoltaïques et de la puissance de l'installation. Au-delà de 100 kWc, le système de soutien passe par des appels d'offres dont l'instruction est assurée par la Commission de Régulation de l'Énergie. La procédure est simplifiée pour le segment 100-250 kW et complète au-delà.

Depuis janvier 2013, une bonification tarifaire allant jusqu'à 10 % a été mise en place pour les installations de puissance inférieure à 100 kWc, qui comportent des modules dont les étapes clés de fabrication sont localisées en Europe. Malgré ces mesures, la filière photovoltaïque accuse un net ralentissement du rythme des raccordements en 2013.

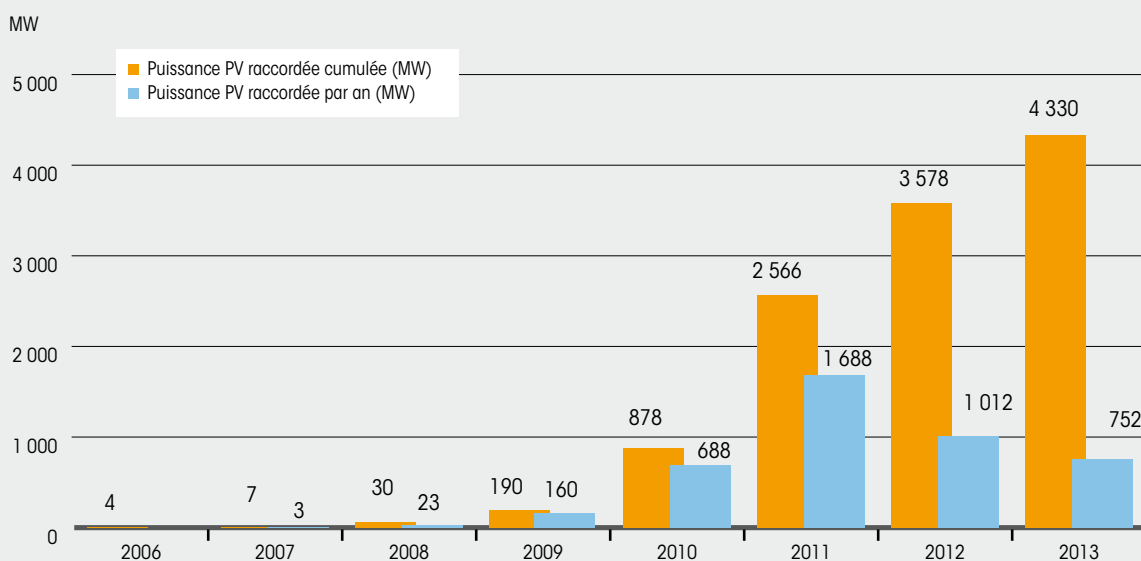
2. Le parc photovoltaïque français

2.1. Parc photovoltaïque raccordé 31 décembre 2013

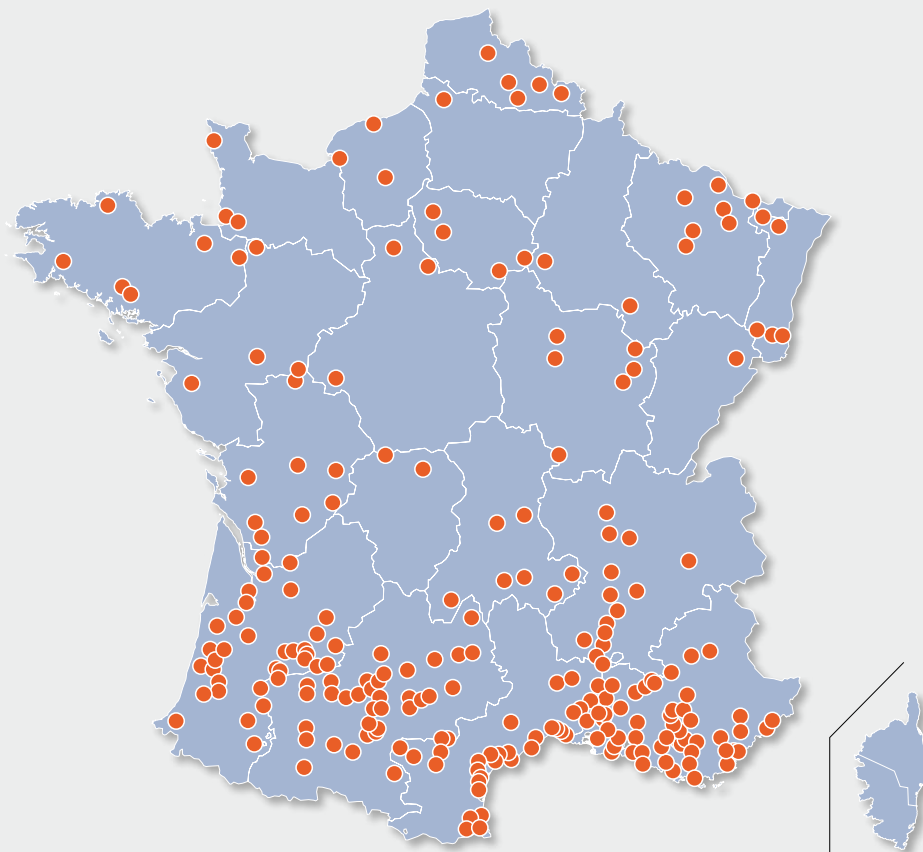
La puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque français raccordé au réseau est de 4 330 MW, soit une progression en puissance du parc raccordé depuis fin 2012 de 21 %. Une puissance de 752 MW supplémentaires a été raccordée durant l'année 2013, en baisse (- 26 %) par rapport aux nouvelles puissances qui avaient été raccordées en 2012. En termes de puissance, le parc photovoltaïque

français est en majorité raccordé sur le réseau public de distribution (93 %) avec 3 731 MW sur le réseau d'ERDF, 194 MW sur les réseaux des ELD et 93 MW sur le réseau d'EDF SEI en Corse. RTE accueille, avec 312 MW raccordés sur son réseau, 7 % de la puissance photovoltaïque de la métropole.

Evolution du parc raccordé aux réseaux



Installations photovoltaïques raccordées aux réseaux au 31 décembre 2013 de puissance supérieure ou égale à 1 MW



● Installation photovoltaïque raccordée

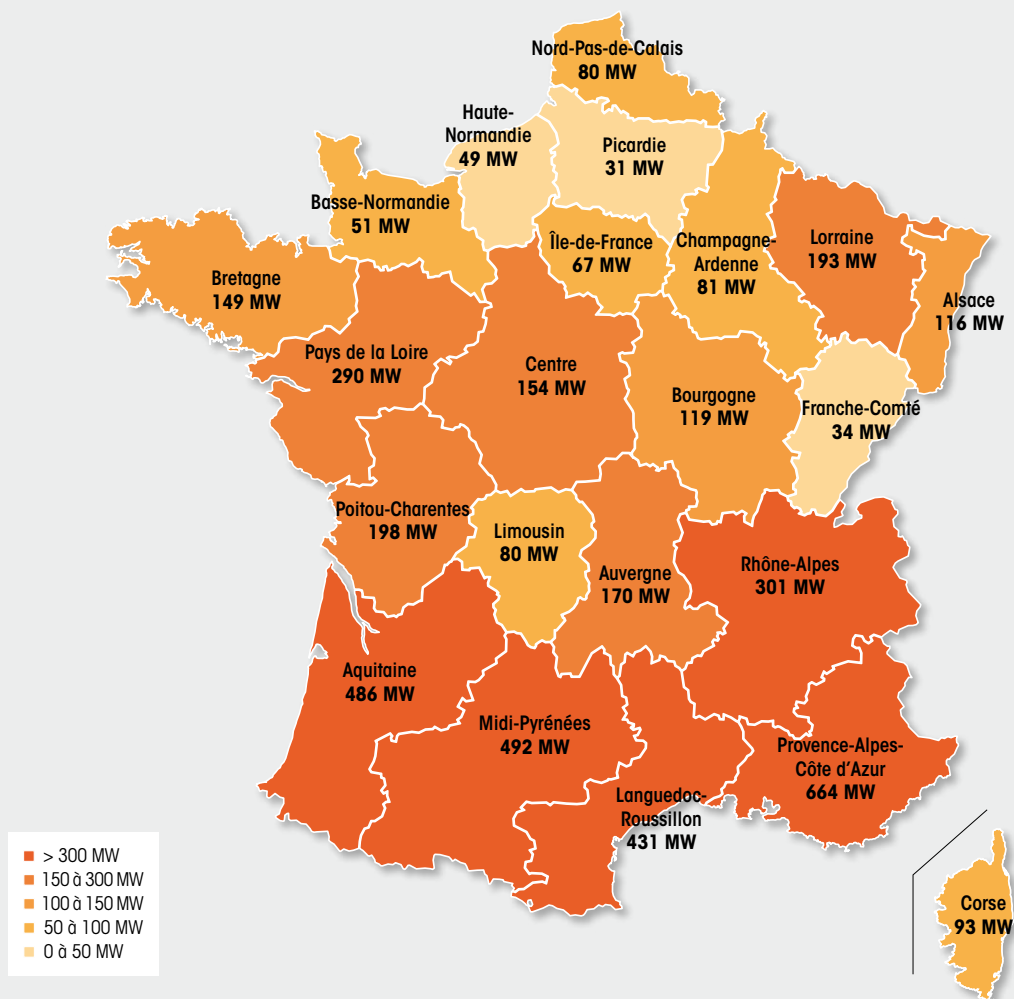
2.2. Répartition régionale du parc photovoltaïque

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur est en tête du classement en termes de puissance raccordée aux réseaux avec près de 664 MW, suivie par les régions Aquitaine, Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon qui dépassent les 400 MW raccordés chacune. Les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes et Pays de la Loire totalisent

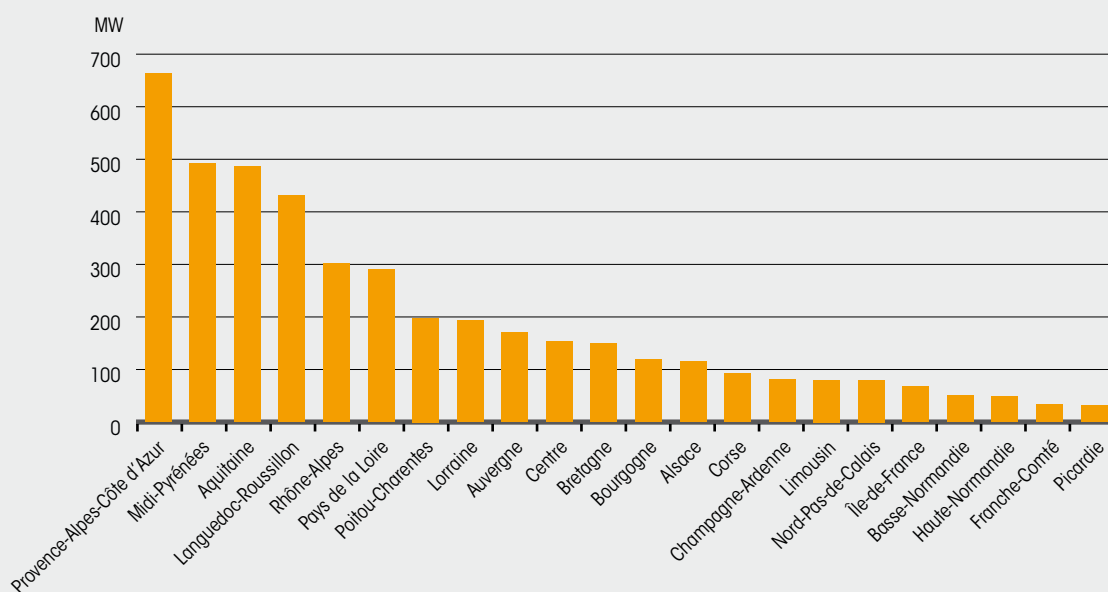
62 % de la puissance photovoltaïque raccordée.

En 2013, cinq régions concentrent plus de 60 % des nouvelles capacités raccordées (491 MW sur les 752 MW totaux de 2013). Avec 174 MW nouvellement raccordés, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est également celle dont le parc photovoltaïque a le plus augmenté en 2013.

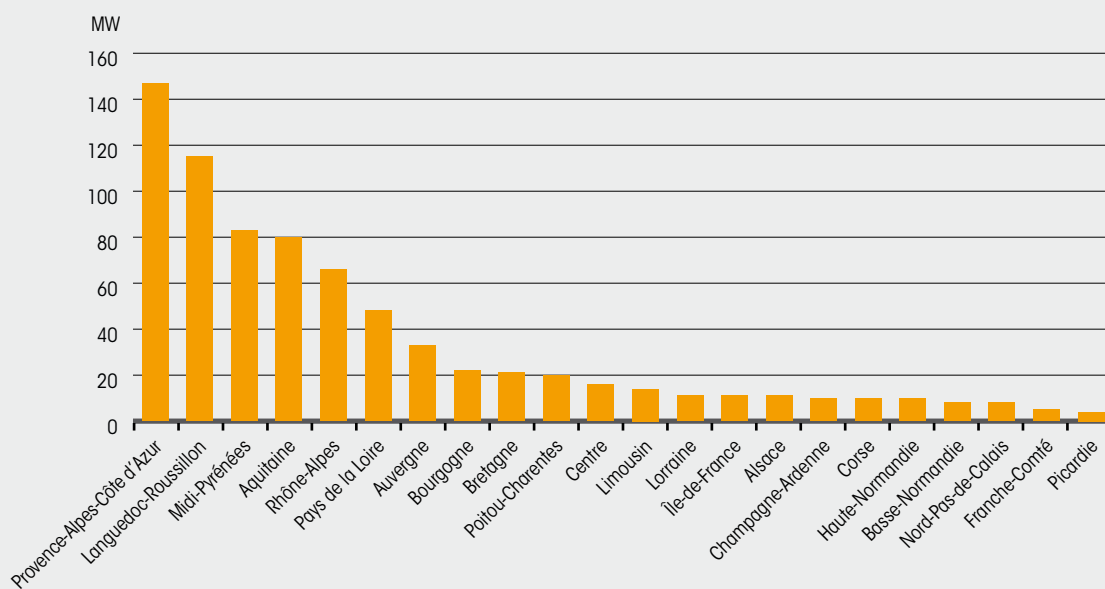
Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région au 31 décembre 2013



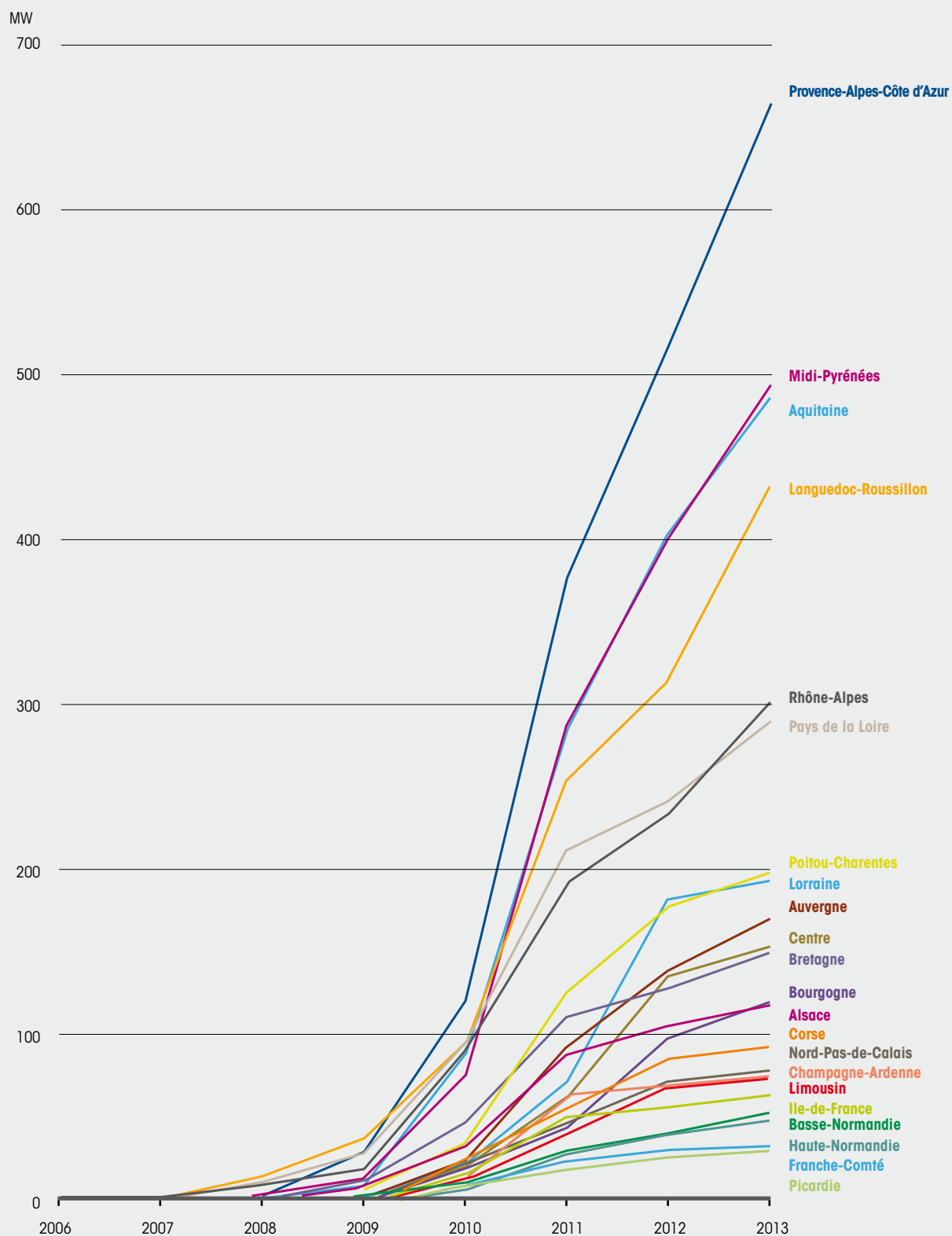
Répartition régionale des puissances photovoltaïques cumulées raccordées au 31 décembre 2013



Répartition régionale des nouvelles puissances raccordées durant l'année 2013



Evolution des puissances cumulées raccordées aux réseaux par région depuis 2006

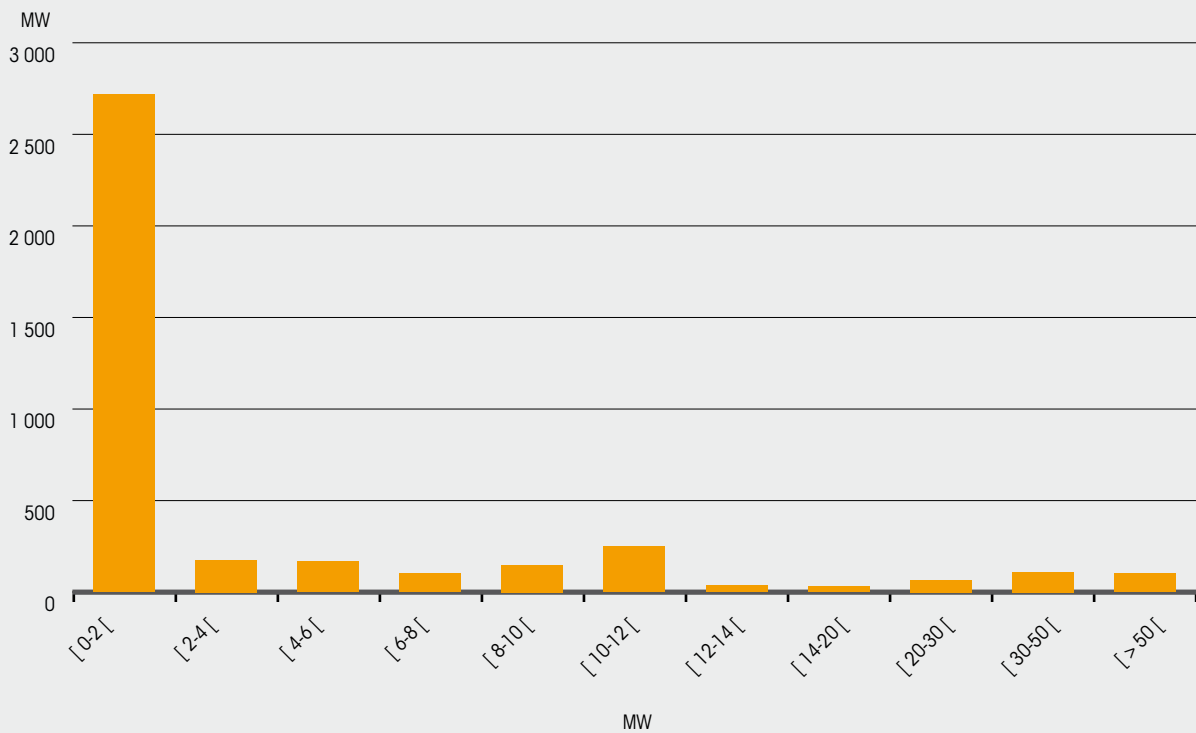


2.3. Répartition par tranche de puissance

En France continentale, le parc photovoltaïque est constitué de plus de 2 700 MW d'installations inférieures à 2 MW, le reste du parc étant réparti sur près de 200 installations de puissance supérieure à 2 MW.

Plus de 310 000 installations photovoltaïques sont aujourd'hui raccordées sur les réseaux publics de distribution ; 95 % de ces sites sont raccordés au réseau géré par ERDF.

Répartition en puissance du parc raccordé aux réseaux en fonction de la puissance installée



3. Les perspectives de croissance du parc photovoltaïque

3.1. File d'attente de raccordement aux réseaux publics de transport et de distribution

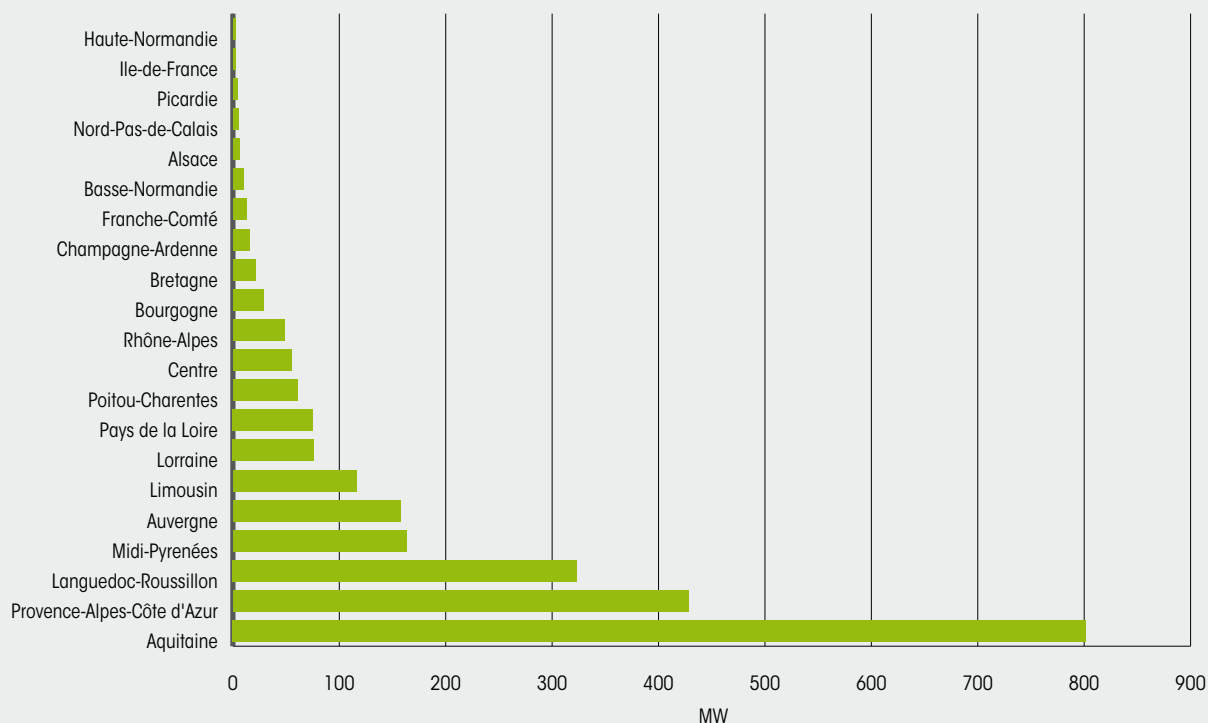
La file d'attente sur les réseaux de RTE et d'ERDF est de 2 415 MW au 31 décembre 2013. Elle était de 2 657 MW au 31 décembre 2012. Le réseau d'ERDF concentre 83 % de ces puissances. Les quatre

régions du Sud de la France allant de l'Aquitaine à la Provence-Alpes-Côte d'Azur accueillent 71 % des puissances photovoltaïques en attente de raccordement.

File d'attente au 31 décembre 2013 et évolution en puissance par rapport au 31 décembre 2012

	File d'attente au 31 décembre 2013 (MW)	Entrée en file d'attente au 31 décembre 2012 (MW)
ERDF	1993	2 324
RTE	422	333
Total	2 415	2 657

Répartition régionale de la file d'attente au 31 décembre 2013⁽⁶⁾



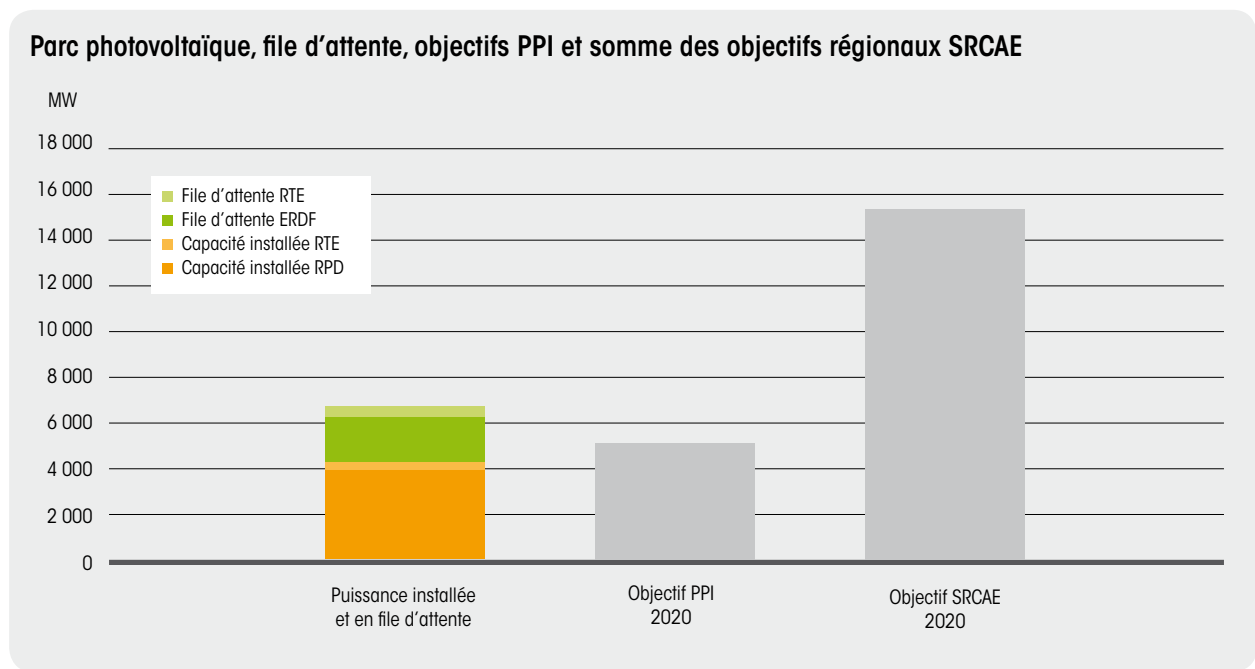
Les données relatives à la file d'attente de la Corse ne sont pas disponibles.

(6) La répartition de la file d'attente de raccordement des puissances photovoltaïques ne concerne que les installations supérieures à 36 kVA.

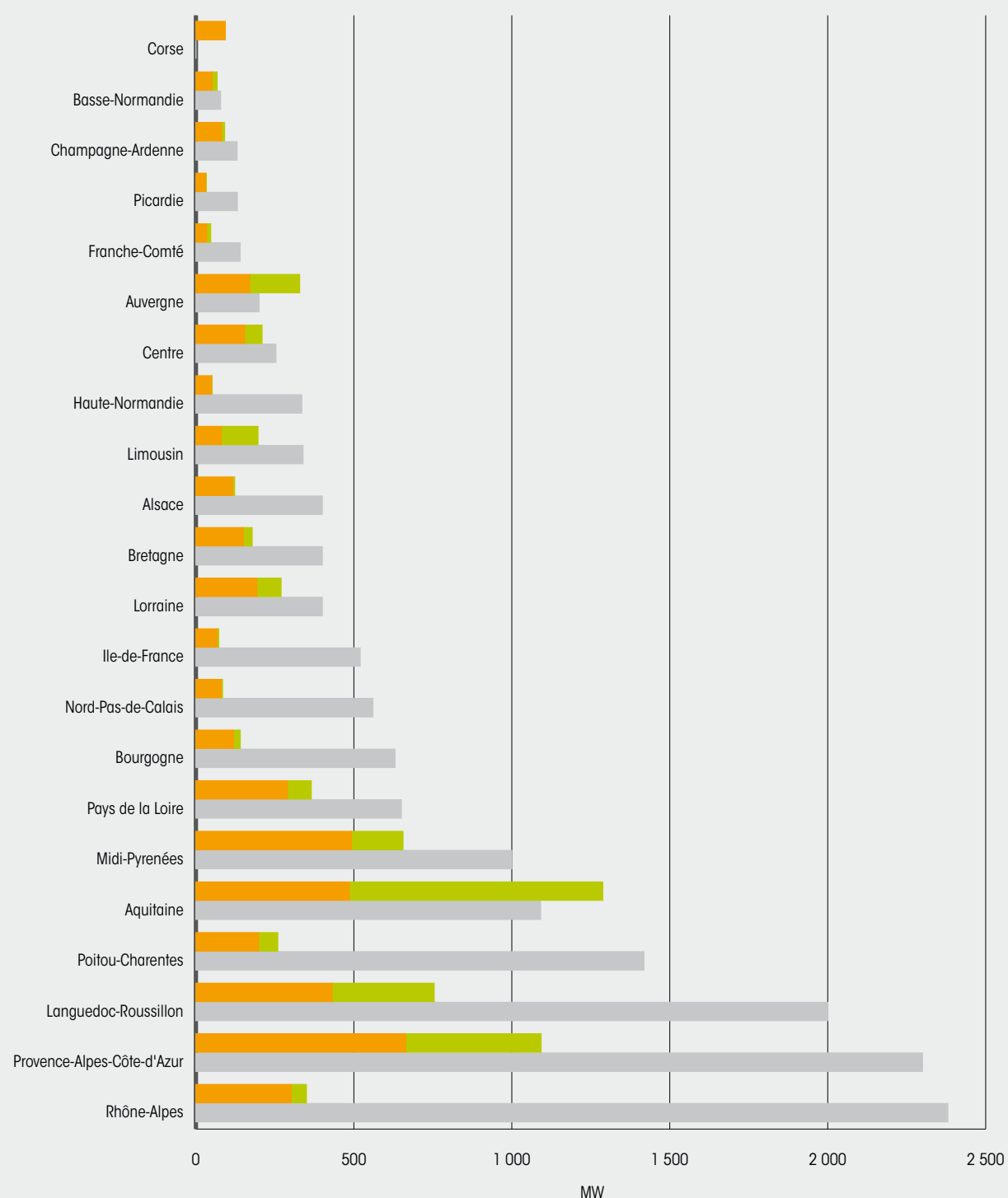
3.2. File d'attente par rapport aux objectifs nationaux et régionaux

La croissance du parc constatée ces dernières années laisse à penser que l'objectif national à l'horizon 2020 sera atteint. Toutefois, la somme des ambitions SRCAE en matière de photovoltaïque étant trois fois plus élevée que l'objectif de la PPI, le ralentissement de la croissance du parc photovoltaïque rendra l'atteinte de

l'ensemble des objectifs régionaux plus difficile. A l'échelle des régions administratives, il est à noter que d'ores et déjà, dans deux régions – l'Aquitaine et l'Auvergne – la somme du parc installé et de la file d'attente dépasse l'objectif SRCAE.



Puissances photovoltaïques installées et en file d'attente⁽⁷⁾ fin 2013 par rapport aux objectifs SRCAE



Les données relatives à la file d'attente de la Corse ne sont pas disponibles.
 Les SRCAE des régions Rhône-Alpes et Pays de la Loire sont en cours de validation.

(7) La répartition régionale de la file d'attente de raccordement des puissances photovoltaïques ne concerne que les installations supérieures à 36 kVA.

4. La production photovoltaïque dans l'équilibre offre-demande

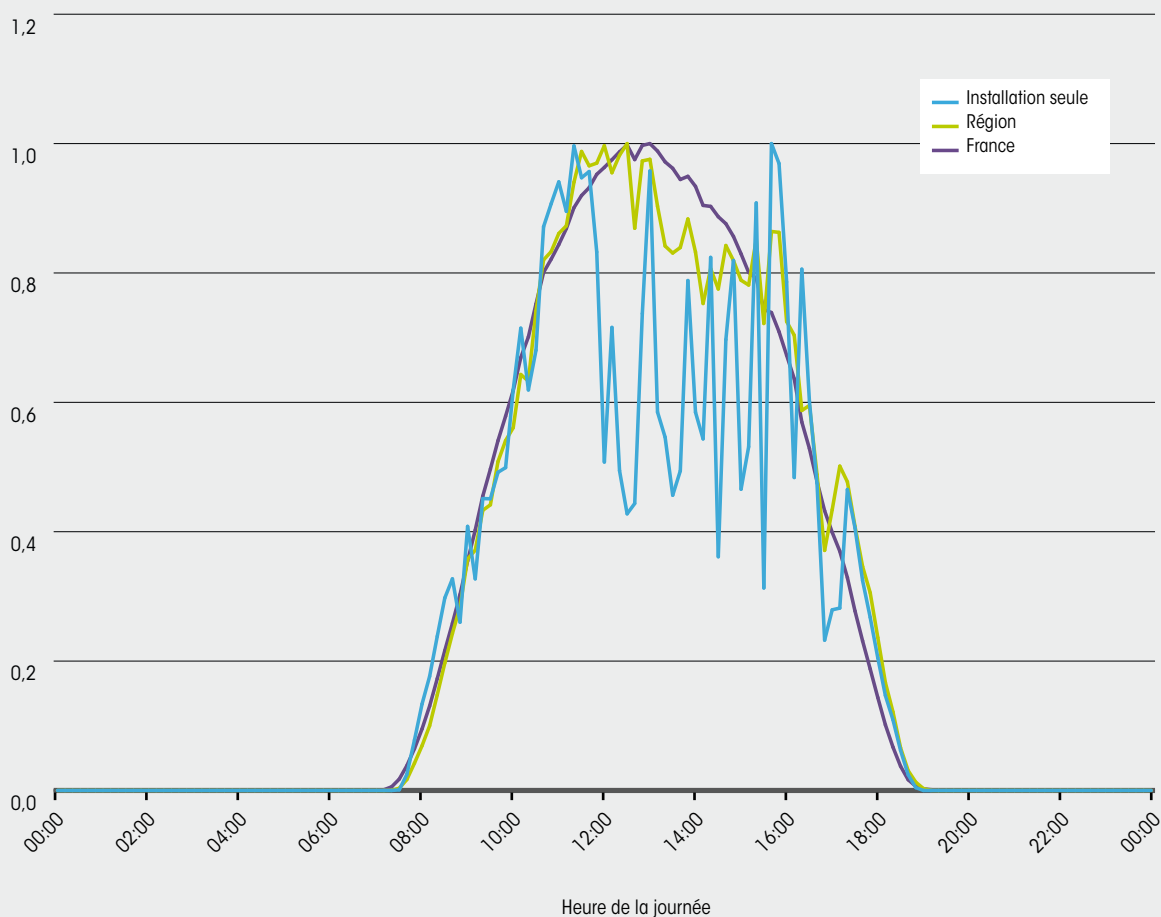
La production photovoltaïque se caractérise par un profil de production ayant la forme d'une cloche centrée sur le midi solaire. Si la production d'une installation considérée indépendamment peut subir de brusques variations (son facteur de charge peut passer de 100 % à 10 % en moins d'une minute), les variations constatées

sur un poste, ou à l'échelle d'une région et a fortiori à l'échelle nationale sont lissées par l'effet de foisonnement.

Le graphique ci-dessous illustre cet effet en comparant le profil de production photovoltaïque à différentes mailles : installation seule, Région, France.

Foisonnement de la production photovoltaïque (exemple 15 mars 2013)

Indice de production (P/P max. de la journée)

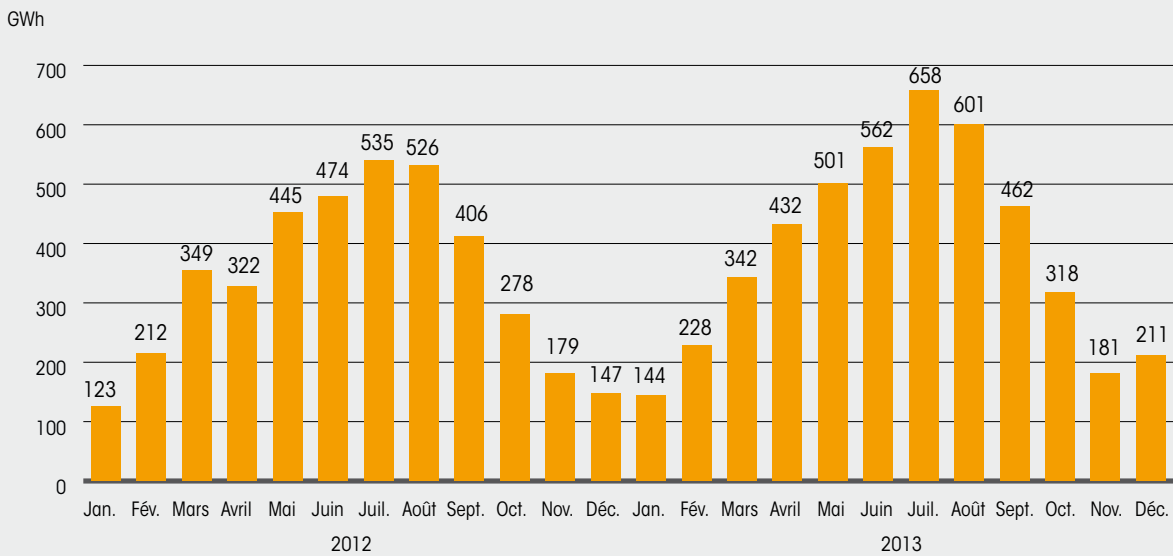


4.1. Production et facteur de charge du parc photovoltaïque

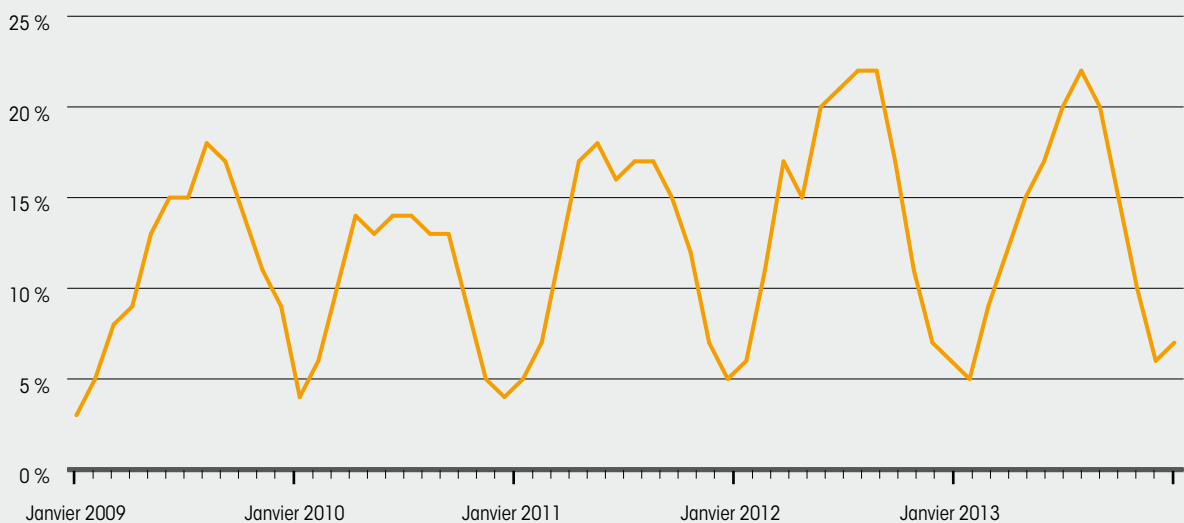
La production photovoltaïque en 2013 est de 4,6 TWh (dont 0,4 TWh sur le réseau de RTE et 3,9 TWh sur le réseau d'ERDF). Cette production est supérieure de 16,2 % par rapport à celle de l'année 2012. Le pic de production a été atteint le 21 août à 14h

avec 3 052 MW de puissance photovoltaïque instantanée injectée. Le facteur de charge moyen mensuel est de 13 %, en baisse de 1 point par rapport à l'année précédente.

Production photovoltaïque mensuelle depuis 2012



Facteur de charge photovoltaïque mensuel moyen depuis 2010



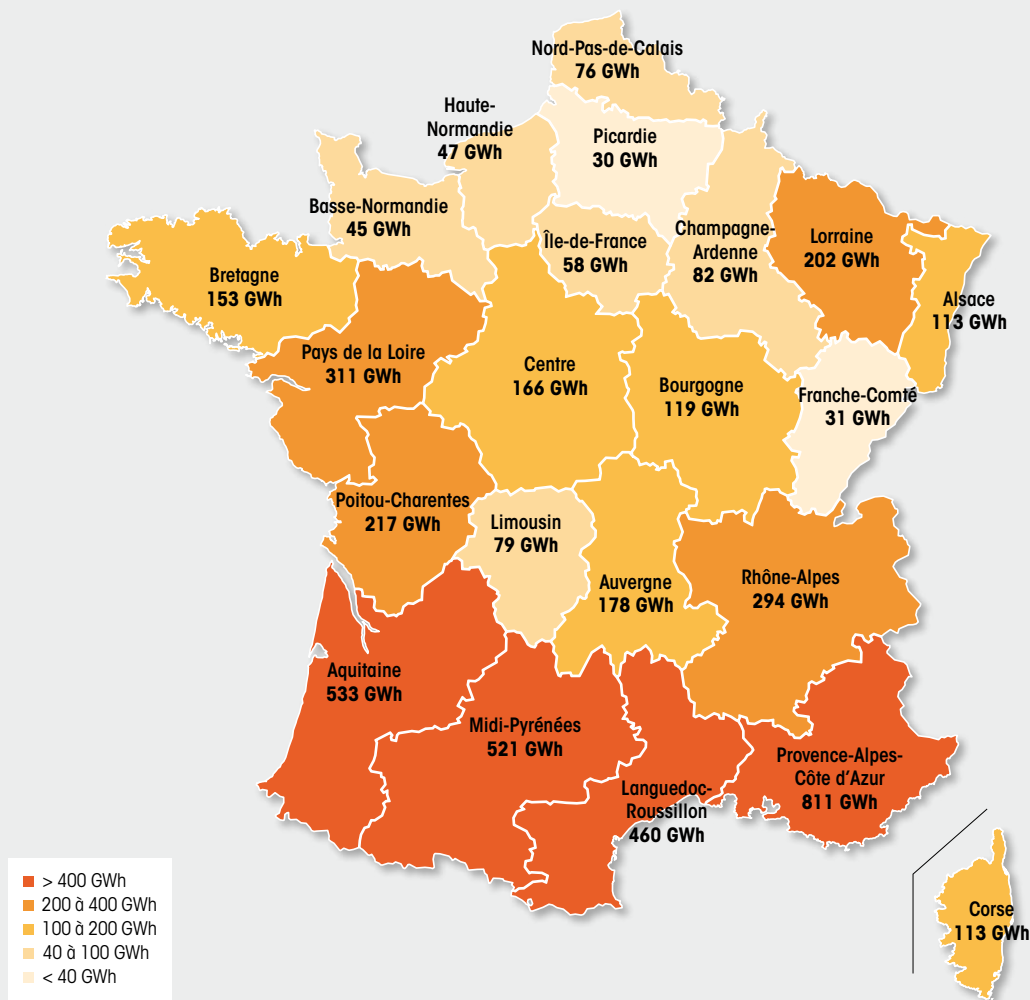
4.2. Répartition régionale de la production et du facteur de charge

La production photovoltaïque en France est assurée majoritairement par quatre régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur (811 GWh), Aquitaine (533 GWh), Midi-Pyrénées (521 GWh), Languedoc-Roussillon (460 GWh). La somme de ces productions durant l'année représente 50 % de la production photovoltaïque nationale. Le facteur de

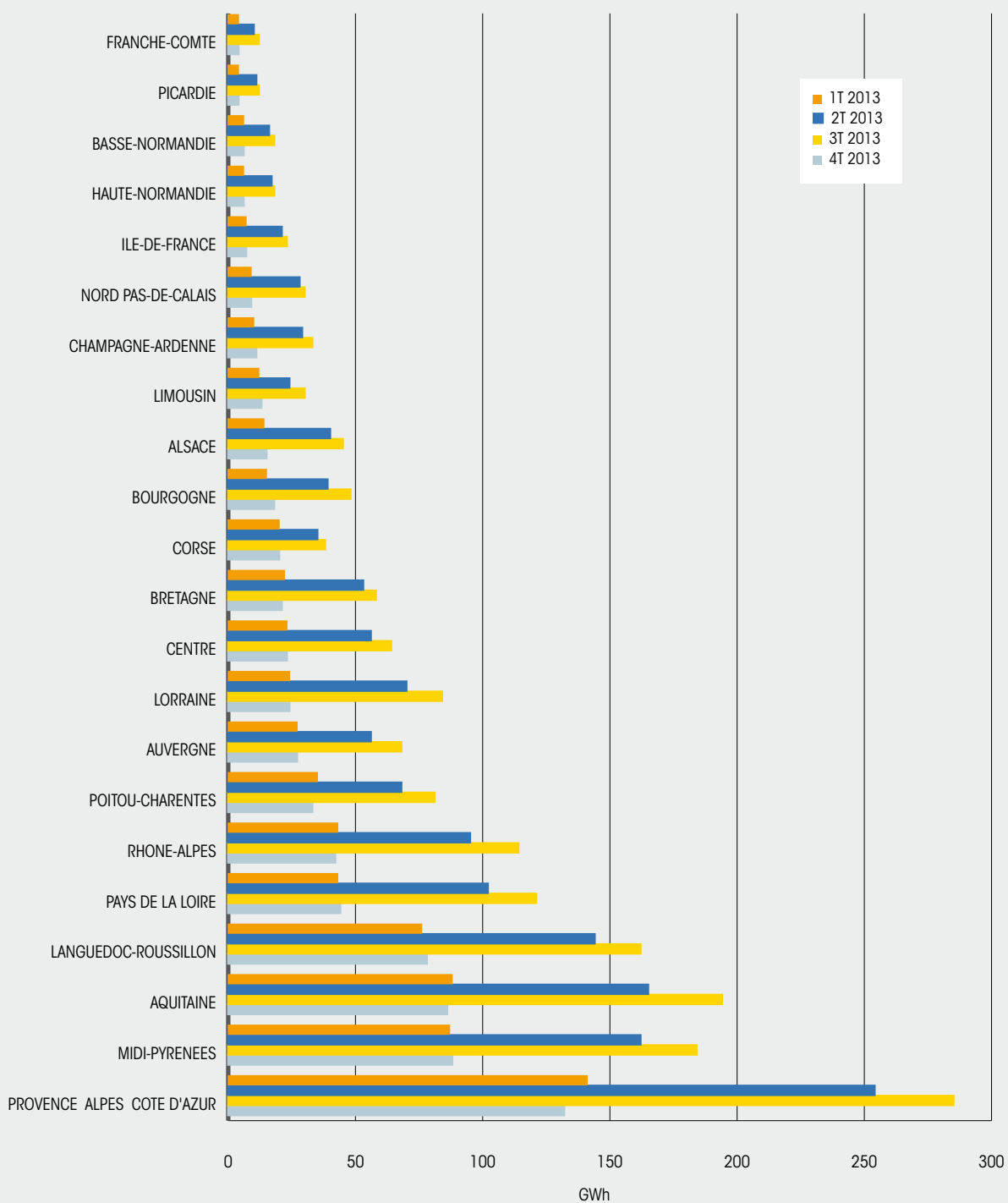
charge de l'année 2013 de ces régions est particulièrement élevé en comparaison de celui des autres régions de France.

L'observation des facteurs de charge moyens trimestriels de l'année 2013 indique qu'ils sont systématiquement plus élevés dans le Sud-Est de la France (Corse et Provence-Alpes-Côte d'Azur).

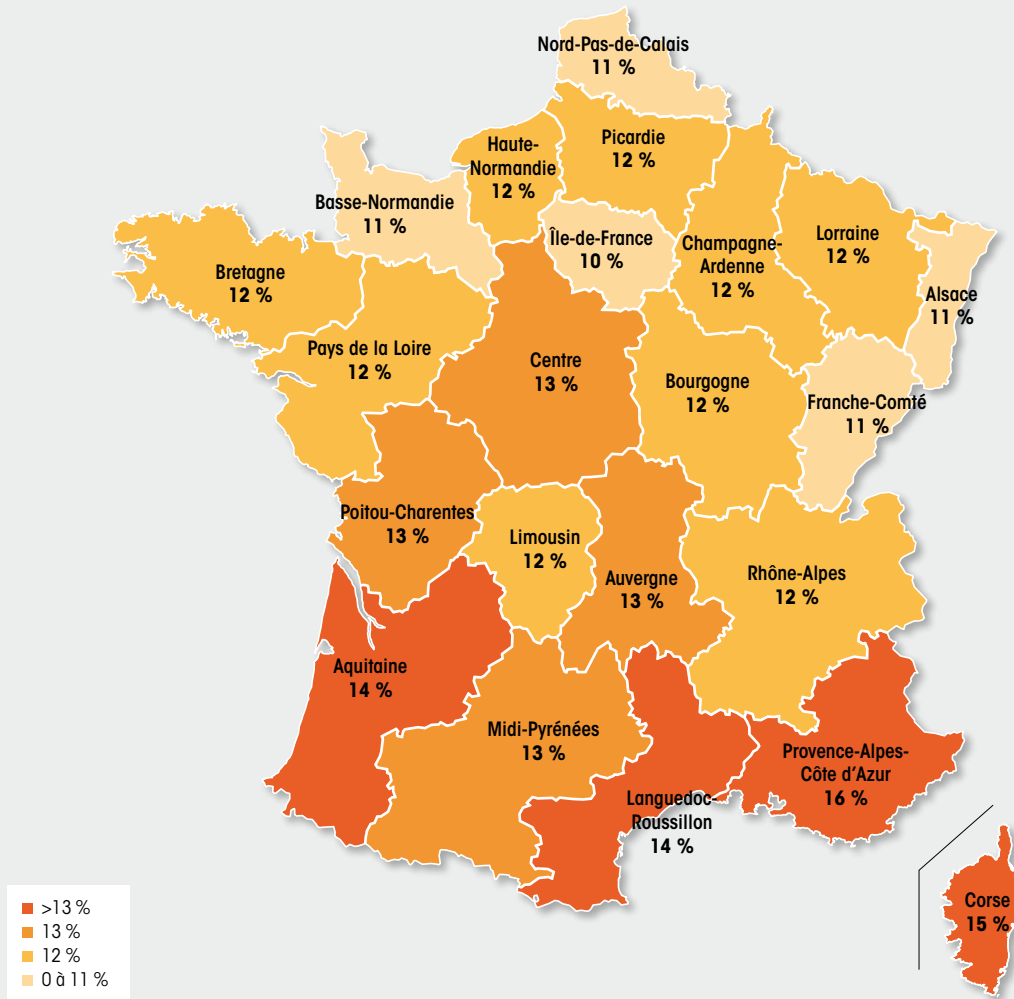
Production photovoltaïque par région en 2013



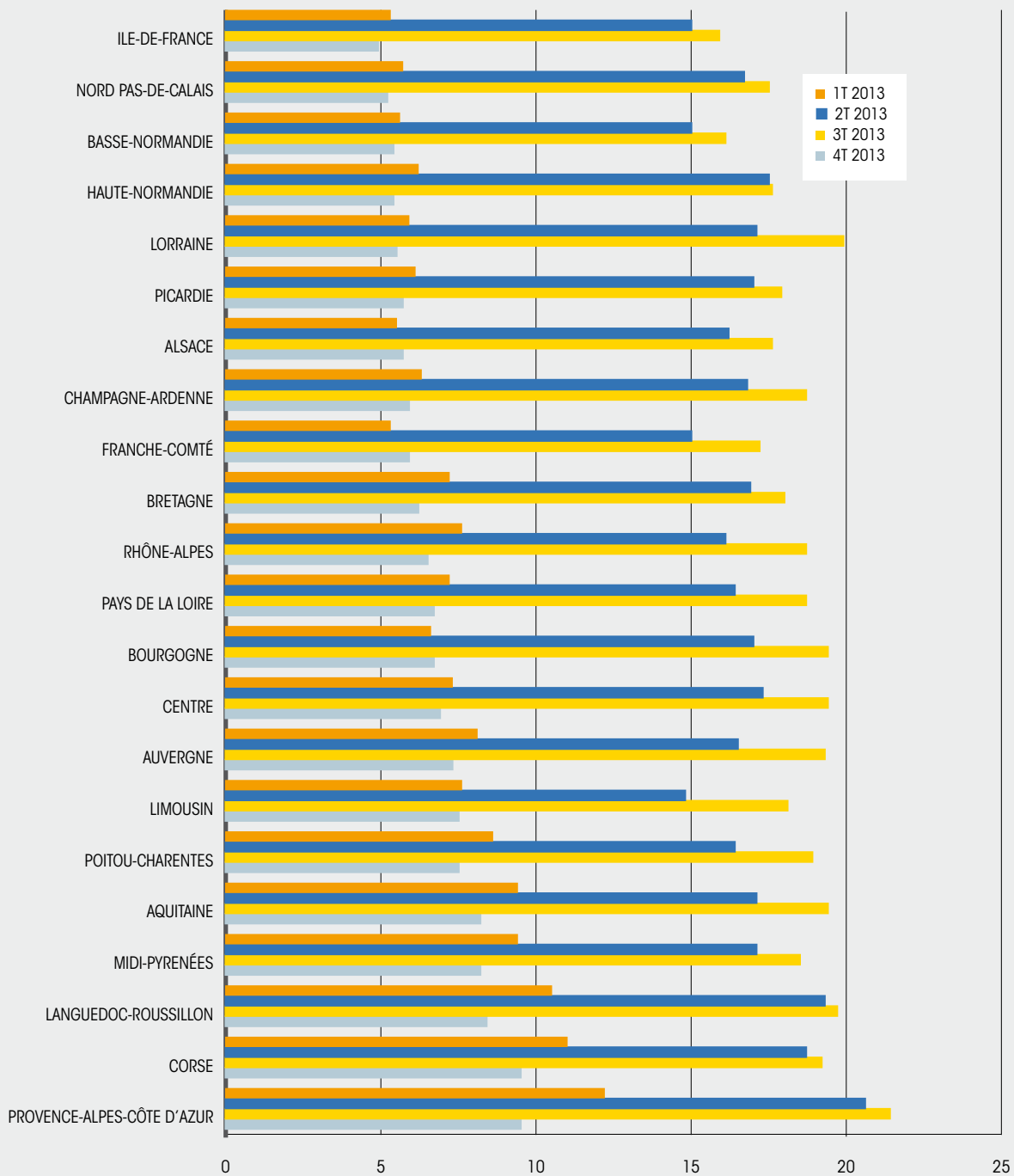
Production photovoltaïque trimestrielle en 2013



Facteur de charge photovoltaïque moyen en 2013



Facteur de charge photovoltaïque trimestriel en 2013



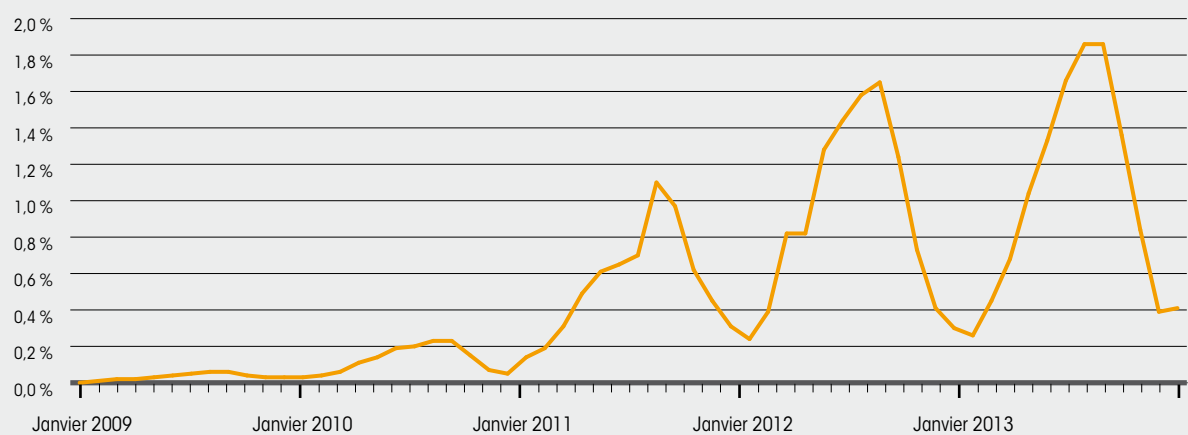
4.3. Participation à la couverture de la consommation

Le taux de couverture moyen de la consommation par la production photovoltaïque a été de 1,0 % pour l'année 2013. Ce taux a atteint un maximum le dimanche 11 août à 14 h avec un pic de 7,3 % pour une production de 2 819 MW et une consommation de 38 449 MW. Le taux de couverture annuel de la consommation par la production

photovoltaïque dépasse 5 % en Corse et 2 % en Provence-Alpes-Côte d'Azur, en Languedoc-Roussillon, en Midi-Pyrénées et en Aquitaine. Trimestriellement, on constate que ce taux de couverture atteint systématiquement un maximum au 3^e trimestre, sauf en Corse.

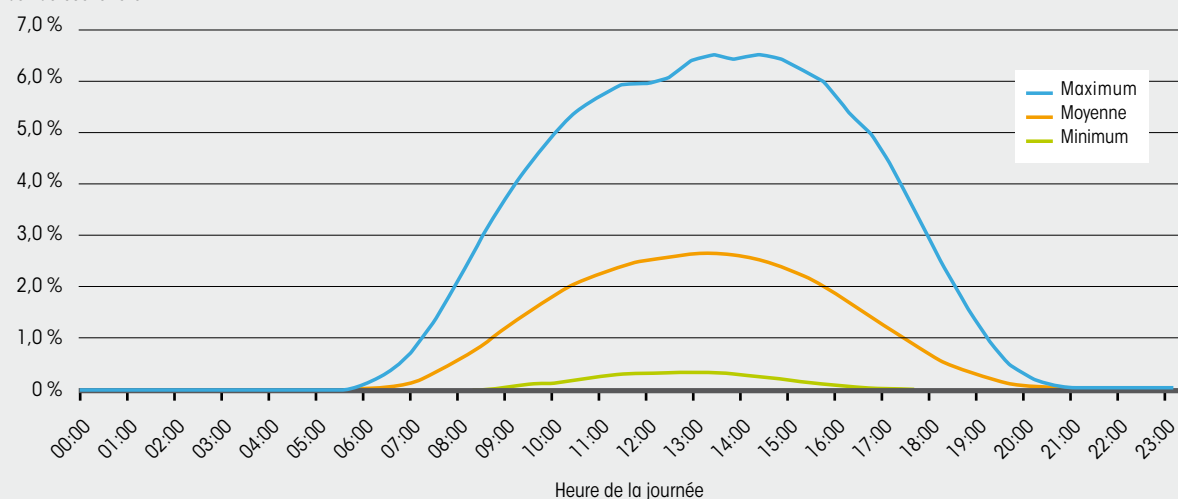
Taux de couverture de la consommation par la production photovoltaïque depuis 2009

Moyenne mensuelle



Taux de couverture⁽⁸⁾ de la consommation par la production photovoltaïque moyen, minimum et maximum constatés sur les pas demi-heuraires en 2013

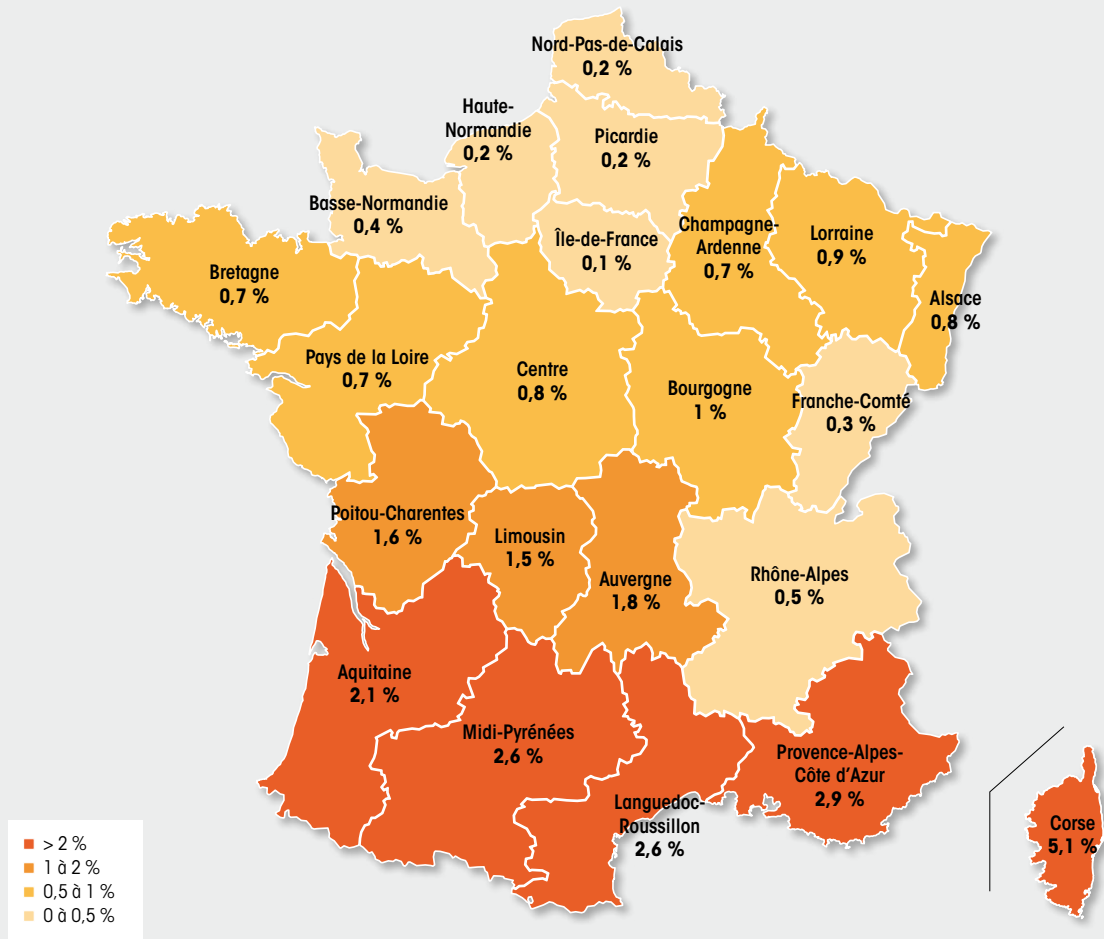
Taux de couverture



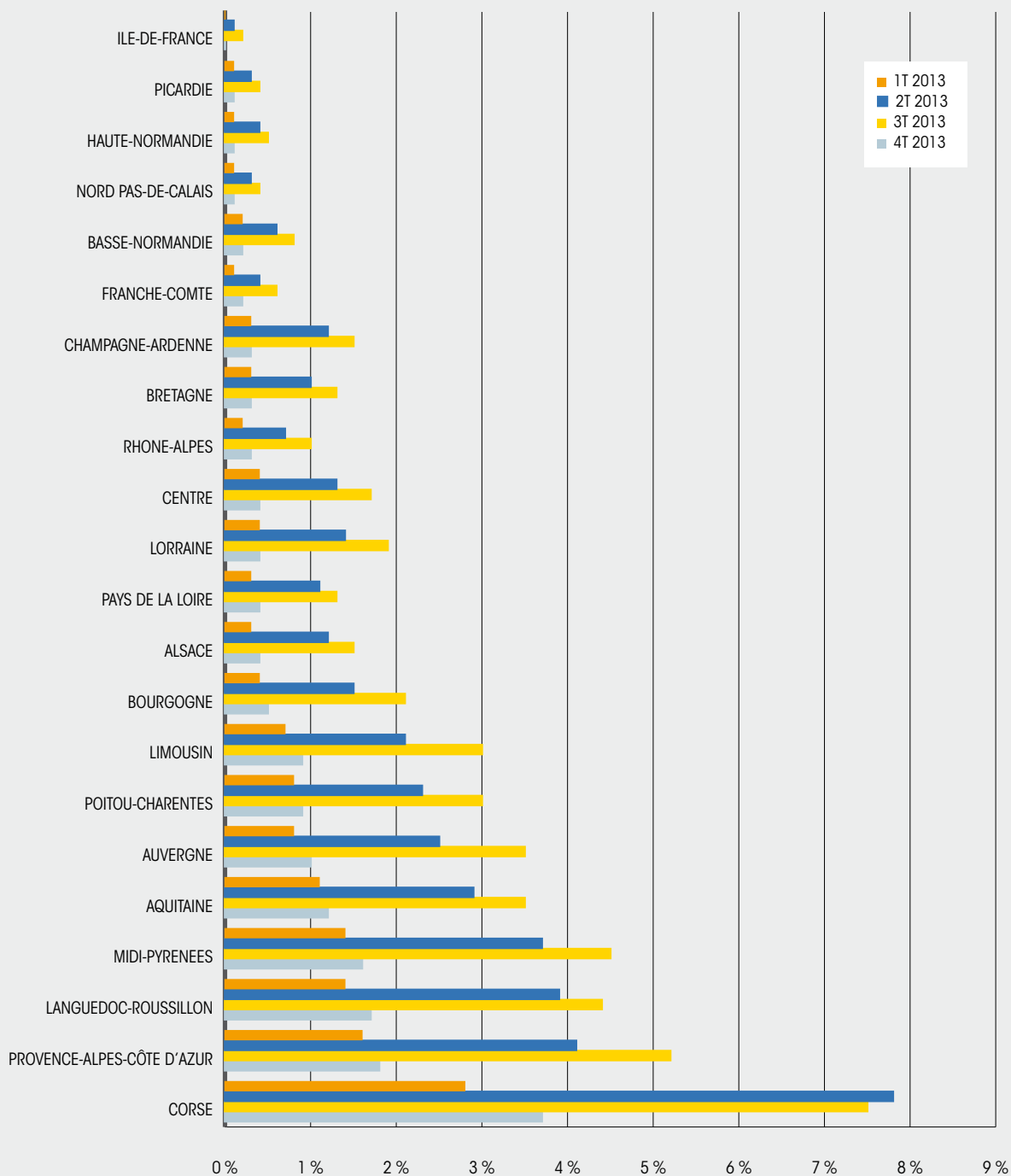
Ces données n'incluent pas la Corse

(8) Il s'agit des taux de couverture moyen minimum et maximum de la consommation pour la production pour chaque pas demi-heuraire.

Taux de couverture moyen de la consommation par la production photovoltaïque en 2013



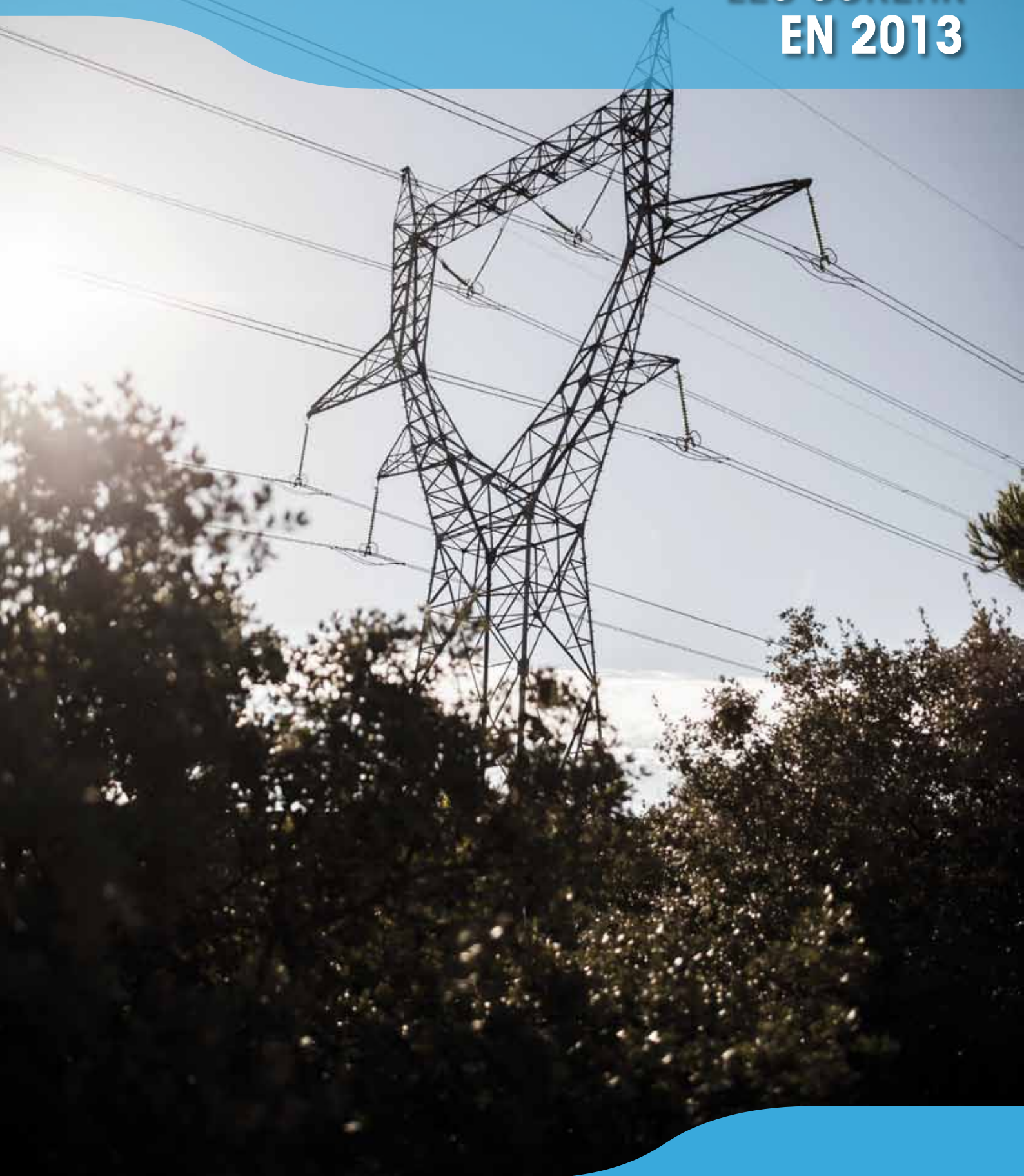
Taux de couverture trimestriel de la consommation par la production photovoltaïque en 2013



PANORAMA

des énergies renouvelables

LES S3REnR EN 2013



Les S3REnR : outil de planification des réseaux pour l'accueil des énergies renouvelables électriques

Tenant compte d'une part des objectifs SRCAE et d'autre part des capacités d'accueil du réseau électrique, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) assurent les conditions du raccordement au réseau électrique de l'ensemble des énergies renouvelables. Ces Schémas permettent la planification des évolutions attendues sur les infrastructures en phase avec le développement des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biomasse, etc.). En effet, le développement des installations de sources renouvelables, dites « décentralisées », doit s'accompagner notamment du renforcement des réseaux de transport et distribution, qui assurent le lien entre ces divers lieux de production et les pôles de consommation.

Les S3REnR sont élaborés par RTE en accord avec les gestionnaires de réseaux de distribution (i.e. ERDF et les ELD) et concertés avec les parties prenantes régionales (les associations de producteurs,

les collectivités territoriales, les Chambres de Commerce et d'Industrie, etc.).

Les S3REnR garantissent la réservation de la capacité par poste électrique pour une durée de dix ans.

Lorsque la capacité du réseau existant et déjà prévu d'ici 2020 est inexistante ou insuffisante, des solutions de renforcement ou de création de lignes ou postes électriques sont proposées. Les coûts associés à la création de réseau sont répartis entre producteurs sur un périmètre de mutualisation par un calcul de quote-part.

A fin décembre 2013, 8 S3REnR ont été approuvés et 2 ont été déposés en préfecture pour approbation. Les disparités régionales peuvent être importantes (voir cartes ci-dessous) en fonction des ambitions quantitatives et qualitatives fixées dans les SRCAE d'une part, et de la capacité d'accueil du réseau électrique d'autre part.

Chiffres clefs des S3REnR ⁽⁹⁾ déjà publiés et déposés au 31 décembre 2013

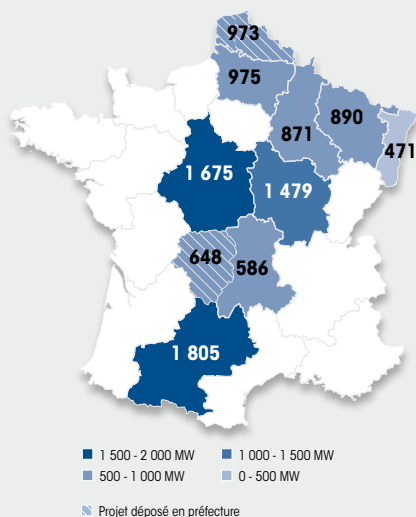
Récapitulatif des 10 régions concernées à l'horizon 2020

Rappel du cumul des ambitions des SRCAE (hors hydraulique historique) 20,8 GW

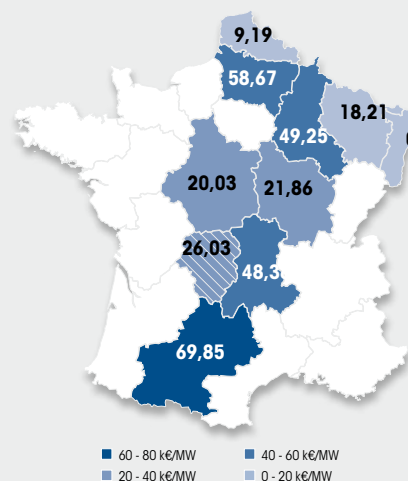
Cumul des capacités réservées aux EnR 10,4 GW

Moyenne des quotes-parts au titre de la mutualisation (RPT et postes sources) 35 k€/MW

Capacités réservées aux EnR (en MW)



Quotes-parts régionales (RPT et postes sources, en k€/MW)



(9) Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables

Glossaire

Le parc installé représente le potentiel de production de l'ensemble des équipements installés (ou raccordés) sur un territoire donné (national ou régional). Cet indicateur est souvent exprimé en mégawatt (MW) ou en gigawatt (GW). Il est également désigné par les termes capacité installée et puissance installée.

La consommation intérieure brute désigne l'ensemble des quantités d'électricité soutirée du réseau pour répondre au besoin d'électricité sur le territoire national et régional (hors DOM et COM y compris Corse pour le territoire national) : productions + importations - exportations – pompage.

Le facteur de charge est le rapport entre l'énergie effectivement produite et l'énergie qu'aurait pu produire une installation si cette dernière fonctionnait pendant la période considérée à sa capacité maximale. Cet indicateur permet notamment de caractériser la productibilité des filières tant éolienne que photovoltaïque et la variabilité d'une période à une autre.

Le taux de couverture est le rapport entre la production (éolienne ou photovoltaïque) et la consommation intérieure brute sur une période. Cet indicateur rend compte de la couverture de la demande par la production éolienne ou photovoltaïque.

La file d'attente comprend, pour le réseau de RTE, les projets ayant fait l'objet d'une « proposition d'entrée en file d'attente » ou d'une « proposition technique et financière » acceptée ou qui ont été retenus dans le cadre d'un appel d'offres. Pour le réseau d'ERDF et des ELD, il s'agit de projets pour lesquels une demande de raccordement a été qualifiée complète par le gestionnaire de réseau de distribution.



Tout savoir de l'électricité en France et dans votre Région



Visualiser en temps réel les caractéristiques de l'électricité en France

Cette application vous permet de découvrir au fil des heures les variations :

- De la production par filière
- De la consommation
- Des émissions de CO₂ associées à la production électrique
- Des échanges commerciaux d'électricité aux frontières

Découvrir les caractéristiques de votre région heure par heure

- La production par filière et la consommation de votre région.
- Bilan électrique heure par heure en fonction de la consommation de votre région.



Mettre en perspectives les données de votre région

- Observer la consommation et la production par filière pour chaque région et l'importance de la solidarité interrégionale
- En un coup d'œil inter-comparer la situation de votre région
- Au fil des heures, constater les variations de ces indicateurs.

Les données régionales sont disponibles en différé.

Un outil de transparence à la disposition de tous

- Pour réaliser vos études, les données sont également disponibles en téléchargement avec un historique remontant au 1^{er} janvier 2012.
- RTE met à la disposition du public des données sur la base de comptages effectués sur son réseau et à partir d'informations transmises par ERDF, les Entreprises locales de distribution et certains producteurs.



