



RAPPORT DE SYNTHÈSE (VERSION PUBLIQUE)

27 mai 2021

Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, implantées à terre

8^{ème} période

En application des dispositions des articles L. 311-10 et R. 311-13 et suivants du code de l'énergie, la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat a lancé un appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité situées en métropole continentale qui utilisent l'énergie mécanique du vent, implantées à terre, par un avis publié au Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE) le 28 avril 2017¹.

Les conditions de participation et le détail des pièces à fournir ont été définis dans le cahier des charges, arrêté par le ministre chargé de l'énergie et modifié dans une dernière version² publiée sur le site de la CRE le 19 février 2021.

L'appel d'offres porte sur une puissance maximale recherchée de 4 080 MW répartie sur huit périodes de candidature distinctes portant sur une puissance maximale recherchée de 500 MW pour les quatre premières périodes, puis de 630 MW pour la 5^{ème}, de 250 MW pour la 6^{ème}, de 500 MW pour la 7^{ème} et de 700 MW pour la 8^{ème}:

- 1^{ère} période : du 1^{er} novembre 2017 au 1^{er} décembre 2017 ;
- 2^{ème} période : du 1^{er} mai 2018 au 1^{er} juin 2018 ;
- 3^{ème} période : du 1^{er} mars 2019 au 1^{er} avril 2019 ;
- 4^{ème} période : du 1^{er} juillet 2019 au 1^{er} août 2019 ;
- 5^{ème} période : du 1^{er} décembre 2019 au 3 janvier 2020 ;
- 6^{ème} période : du 1^{er} juin 2020 au 1^{er} juillet 2020 ;
- 7^{ème} période : du 3 octobre 2020 au 3 novembre 2020.
- 8^{ème} période : du 5 avril 2021 au 16 avril 2020

Sont éligibles les installations situées en France métropolitaine continentale qui présentent au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- Installations d'au minimum sept (7) aérogénérateurs.
- Installations dont un des aérogénérateurs a une puissance nominale supérieure à 3 MW.
- Installations pouvant justifier d'un rejet, adressé par EDF, d'une demande de contrat de complément de rémunération au titre de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 2017 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, de 6 aérogénérateurs au maximum.
- Installations disposant, au titre de l'arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions du complément de rémunération de l'électricité produite par les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent, d'une demande de contrat de complément de rémunération déclarée complète par EDF ou d'un contrat de complément de rémunération signé par anticipation et n'ayant pas encore pris effet : les caractéristiques de l'Installation mentionnées dans l'offre du Candidat (notamment puissance

¹ Avis n° 2017/S 083-161855 publié au JOUE le 28 avril 2017

² Avis rectificatif n° 2021/S 030-071575 publié au JOUE le 12 février 2021

et/ou nombre de mâts) peuvent différer des caractéristiques mentionnées dans la demande de contrat ou le contrat signé par anticipation précités.

Le présent rapport porte sur la huitième période de l'appel d'offres. Il présente la méthode appliquée pour l'instruction en application des prescriptions du cahier des charges, les principales caractéristiques des offres déposées et des dossiers que la CRE propose de retenir, ainsi que le classement établi par la CRE.

Dans la suite du rapport, l'expression « dossiers que la CRE propose de retenir » fait référence aux dossiers dont la somme des puissances permet d'atteindre la puissance maximale recherchée en intégrant la clause de compétitivité.

Synthèse de l'instruction

Trente-six (36) dossiers ont été déposés sur la plateforme de candidature en ligne avant la date et l'heure limites de dépôt des offres. Parmi ceux-ci, aucun dossier n'a été identifié comme correspondant à un double de dossier déjà déposé. Trente-six (36) dossiers différents ont donc été déposés dans le cadre de la huitième période de cet appel d'offres.

Compte-tenu de la puissance cumulée des dossiers déposés et de la puissance maximale recherchée pour cette période de candidature, la CRE a examiné, en application des prescriptions du paragraphe 1.3.4 du cahier des charges, l'ensemble des trente-six (36) dossiers déposés, parmi lesquels, un (1) dossier a été éliminé en application du paragraphe 3.3.3.1 du cahier des charges, au motif que le candidat n'a pas fourni de pièce permettant d'attester de la validité de l'autorisation fournie au titre de l'article L. 512-1 du code de l'environnement.

La puissance cumulée des trente-cinq (35) dossiers conformes, s'élevant à [520 MW], n'a pas permis d'atteindre la puissance totale appelée fixée à 700 MW. Conformément aux prescriptions du paragraphe 2.7 du cahier des charges, la CRE a éliminé neuf (9) dossiers par application de la clause de compétitivité, qui consiste à éliminer les offres conformes les moins bien notées jusqu'à ce que le volume des offres éliminées soit supérieur ou égal à 20% de la puissance cumulée des offres conformes.

La puissance cumulée des vingt-six (26) dossiers les mieux notés s'élève à 404 MW.

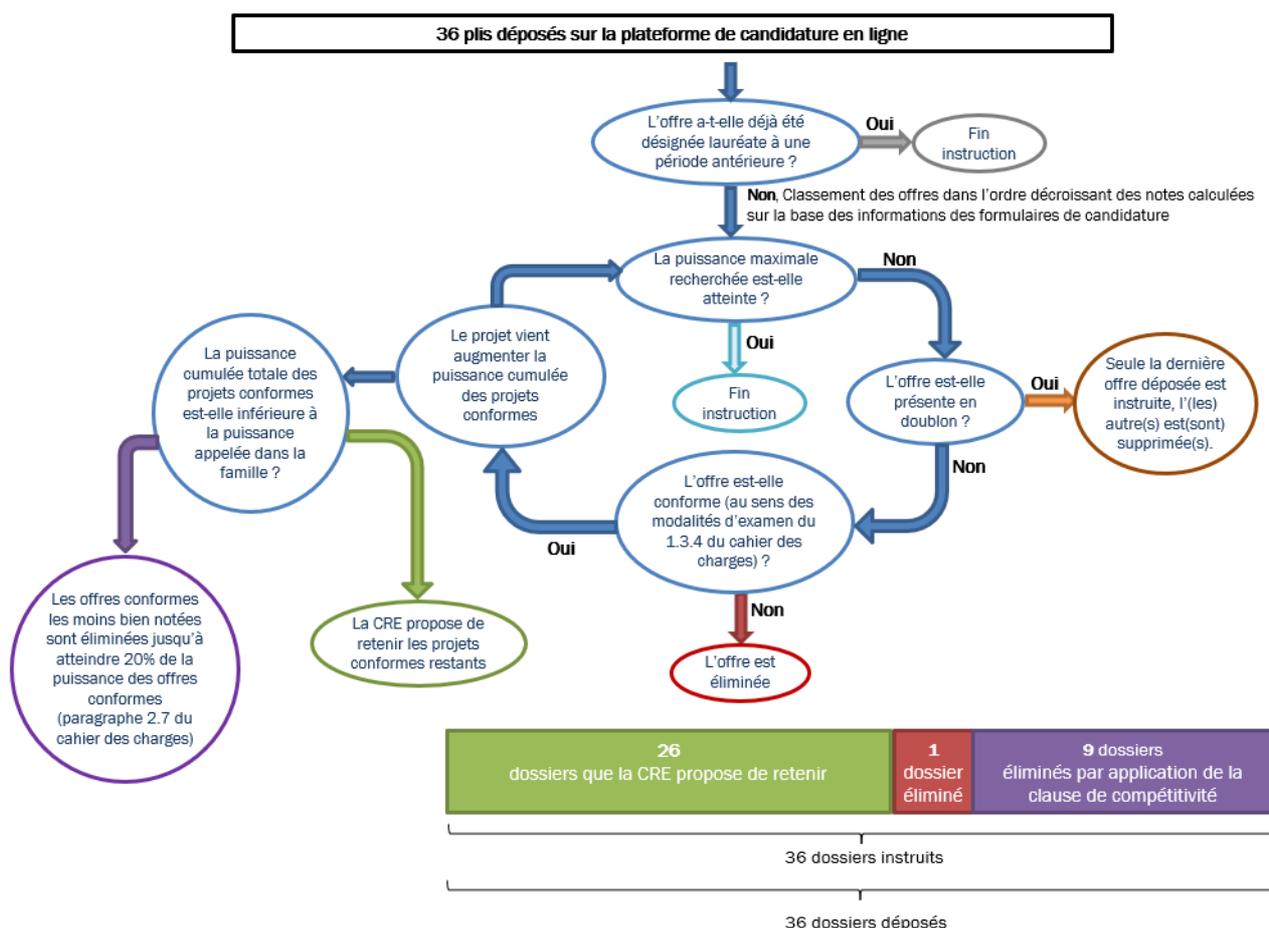


Illustration de la procédure d'instruction des dossiers



La somme des puissances des installations candidates représente 540 MW, soit environ trois-quarts de la puissance maximale recherchée. La sous-souscription de cet appel d'offres conduit à l'utilisation de la clause de concurrence. Le prix moyen pondéré de 62,1 €/MWh est identique à la période précédente (7^{ème} période). Contrairement à la 2^{ème} période sous-souscrite également, la non-augmentation de ce prix moyen est un indicateur d'un niveau de concurrence entre les candidats qui est resté correct.

Le prix moyen pondéré des dossiers que la CRE propose de retenir est de 60,8 €/MWh et est par conséquent plus élevé que la période précédente (59,5 €/MWh). Cette hausse est justifiée par le fait que les dossiers les moins chers n'ont pas pu être éliminés.

Le tableau suivant présente la synthèse de l'instruction des dossiers.

Nombre de dossiers		Prix moyen pondéré des dossiers (€/MWh)		Puissance cumulée des dossiers (MW)		Puissance maximale recherchée (MW)
Déposés ³	Dossiers que la CRE propose de retenir	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	
36	26	62,1	60,8	540	404	700

Les candidats lauréats percevront un complément de rémunération pour l'énergie produite en plus des revenus tirés de la vente de leur énergie sur le marché. Ce complément de rémunération est calculé selon la formule suivante :

$$CR = \sum_{i=1}^{12} E_i \times (T + P_{Investissement-participatif} - M_{0i})$$

Formule dans laquelle :

- **CR** est le montant du complément de rémunération en € ;
- l'indice **i** représente un mois civil ;
- **E_i** est la somme sur les heures à cours comptant (« prix spot ») positif ou nul pour livraison le lendemain sur la plateforme de marché organisé français de l'électricité, des volumes d'électricité affectée par le gestionnaire de réseau, le cas échéant par une formule de calcul de pertes ou une convention de décompte, au périmètre d'équilibre désigné par le Producteur pour la production de son Installation sur le mois **i**, hors corrections, dans le calcul de l'écart de périmètre en application des règles mentionnées à l'article L. 321-14, liées le cas échéant à la participation de l'installation aux services nécessaires au fonctionnement du réseau ou au mécanisme d'ajustement. Ces volumes sont nets des consommations des auxiliaires nécessaires au fonctionnement de l'Installation en période de production ;
- **T** est le prix de référence de l'électricité en €/MWh : il est déterminé par le Candidat lors de la remise de son offre (prix de référence **T** indiqué au C du formulaire de candidature, indiqué en euros par mégawattheure (€/MWh) avec, au maximum, deux décimales). Il est indexé selon des modalités définies dans le cahier des charges ;
- **MO_i** est le prix de marché de référence en €/MWh sur le mois **i**, défini comme la moyenne sur le mois civil des prix à cours comptant positifs et nuls pour livraison le lendemain constaté sur la plateforme de marché organisé français de l'électricité, pondérée au pas horaire par la production de l'ensemble des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent situées sur le territoire métropolitain continental.

A noter qu'une majoration allant de 1 à 3 €/MWh du prix de référence proposé est accordée si le candidat s'engage dans son offre à recourir au financement participatif ou à l'investissement participatif en respectant les prescriptions du paragraphe 3.3.6 du cahier des charges. Si l'engagement n'est pas respecté, le prix d'achat est alors minoré respectivement de -1 €/MWh ou de - 3 €/MWh.

Afin d'estimer les charges de service public engendrées par ces projets, la CRE s'est fondée sur les hypothèses suivantes :

- des prix de marché avec un profilage de la filière éolienne entre 2022 et 2041 correspondant aux deux scénarii tendanciels sous-jacents à l'évaluation de l'impact de la PPE en termes de charges de service public avec un prix de l'électricité à 42 et 56 €/MWh en 2028 ainsi qu'une évolution tendancielle à + 1 % par an à partir des prix de marché observés actuellement. Ce troisième scénario se base sur les prix de

³ 56 dossiers ont été reçus sur la plateforme de candidature parmi lesquels 8 doublons ont été identifiés et retirés de l'instruction.

27 mai 2021

marché moyens pondérés par la production des installations éoliennes de 43,2 €/MWh pour 2022 et de 44,9 €/MWh pour 2023⁴ ;

- les prix de référence proposés par les candidats lauréats sont majorés de la prime correspondante lorsque ceux-ci ont fourni un engagement à l'investissement ou au financement participatif ;
- une indexation des tarifs d'achat de 0,3 % par an correspondant à une inflation de 1 % par an appliquée à la part variable de la formule d'indexation définie dans le cahier des charges.

Le productible annuel moyen des vingt-six (26) projets que la CRE propose de retenir est de 2 359 kWh/kW ce qui constitue une baisse par rapport à l'an dernier (2 716 kWh/kW).

Le tableau ci-dessous donne l'estimation des charges de service public générées par ces projets pour la première année de fonctionnement des installations et sur les 20 ans du contrat pour les trois scénarii.

Charges de service public (en M€ courants)	Scénario sous-jacent à l'impact de la PPE avec un prix de l'élec- tricité à 42 €/MWh en 2028	Scénario sous-jacent à l'impact de la PPE avec un prix de l'élec- tricité à 56 €/MWh en 2028	Scénario tendanciel
Première année de fonctionnement	25,2	22,1	3,4
20 ans des contrats	568	308	140

Le scénario tendanciel conduit à des charges de service public de l'énergie moins élevées du fait d'une forte augmentation des prix de marché observés actuellement par rapport aux périodes précédentes.

⁴ Ces références de prix correspondent aux prix de marché à terme pour 2022, 2023 et 2024 cotés entre le 12 avril et le 14 mai 2021 pondérés par un profil de production éolienne constaté au cours de l'année précédente.

SOMMAIRE

1. METHODOLOGIE RETENUE POUR L'INSTRUCTION.....	6
2. ANALYSE DES OFFRES REÇUES	7
2.1 PRIX PROPOSE PAR LES CANDIDATS	7
2.2 INVESTISSEMENT ET FINANCEMENT PARTICIPATIF	8
2.3 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS	9
2.3.1 Taille des parcs	9
2.3.2 Dimensionnement des aérogénérateurs.....	9
2.3.3 Fabricants.....	11
2.4 MONTANT DE L'INVESTISSEMENT ESTIME	11
2.5 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PROJETS	12
3. CLASSEMENT DES OFFRES.....	14
3.1 LISTE DES DOSSIERS QUE LA CRE PROPOSE DE RETENIR	14
3.2 LISTE DES DOSSIERS QUE LA CRE PROPOSE D'ELIMINER	14
3.3 LISTE DES DOSSIERS NON INSTRUITS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

1. METHODOLOGIE RETENUE POUR L'INSTRUCTION

Chaque dossier se voit attribuer une note sur 100 points. Cette note (*NP*) est attribuée sur la base du tarif proposé par le candidat à partir de la formule suivante :

$$NP = NP_0 \times \left(\frac{T_{max} - T}{T_{max} - T_{min}} \right)$$

Formule dans laquelle :

- *T* est le tarif proposé par le candidat au C. du formulaire de candidature ;
- *NP*₀ est égal à 100 ;
- *T*_{max} et *T*_{min} sont les tarifs plafond et plancher définis dans le cahier des charges :

<i>T</i> _{min}	<i>T</i> _{max}
0 €/MWh	70 €/MWh

Les projets dont le tarif proposé est strictement supérieur au tarif plafond sont éliminés.

L'ensemble des dossiers reçus est classé par ordre décroissant de note, sur la base des informations extraites des formulaires de candidature fournis par les candidats.

Conformément au paragraphe 1.3.4 du cahier des charges, les dossiers sont ouverts un à un jusqu'à ce que la puissance cumulée des dossiers jugés recevables atteigne la puissance maximale recherchée. Dans le cas où le dernier dossier instruit permettant d'atteindre la puissance maximale recherchée présente une note pour laquelle d'autres candidats sont ex aequo, les dossiers de ces candidats sont également instruits. Lors de l'instruction d'une offre, la CRE vérifie la compatibilité de l'offre avec les conditions d'admissibilité prévues aux paragraphes 2.1 à 2.3 et 2.7 du cahier des charges, ainsi que la présence et la conformité des pièces de la candidature au regard des exigences du paragraphe 3.3 du cahier des charges.

2. ANALYSE DES OFFRES REÇUES

L'analyse statistique suivante porte sur les vingt-six (26) dossiers que la CRE propose de retenir ainsi que sur l'ensemble des trente-six (36) dossiers déposés, hors doublons identifiés.

2.1 Prix proposé par les candidats

Les prix moyens pondérés par la puissance ainsi que les limites des prix proposés par les candidats, pour l'ensemble des dossiers déposés et pour les dossiers que la CRE propose de retenir, sont indiqués dans le tableau suivant :

Prix moyens pondérés par la puissance en €/MWh		Prix minimaux proposés en €/MWh			Prix maximaux proposés en €/MWh		
Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	P _{inf}	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	P _{sup}	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir
62,1	60,8	0			70,0		

Le graphique ci-dessous présente la répartition des dossiers par tranche de prix proposé.



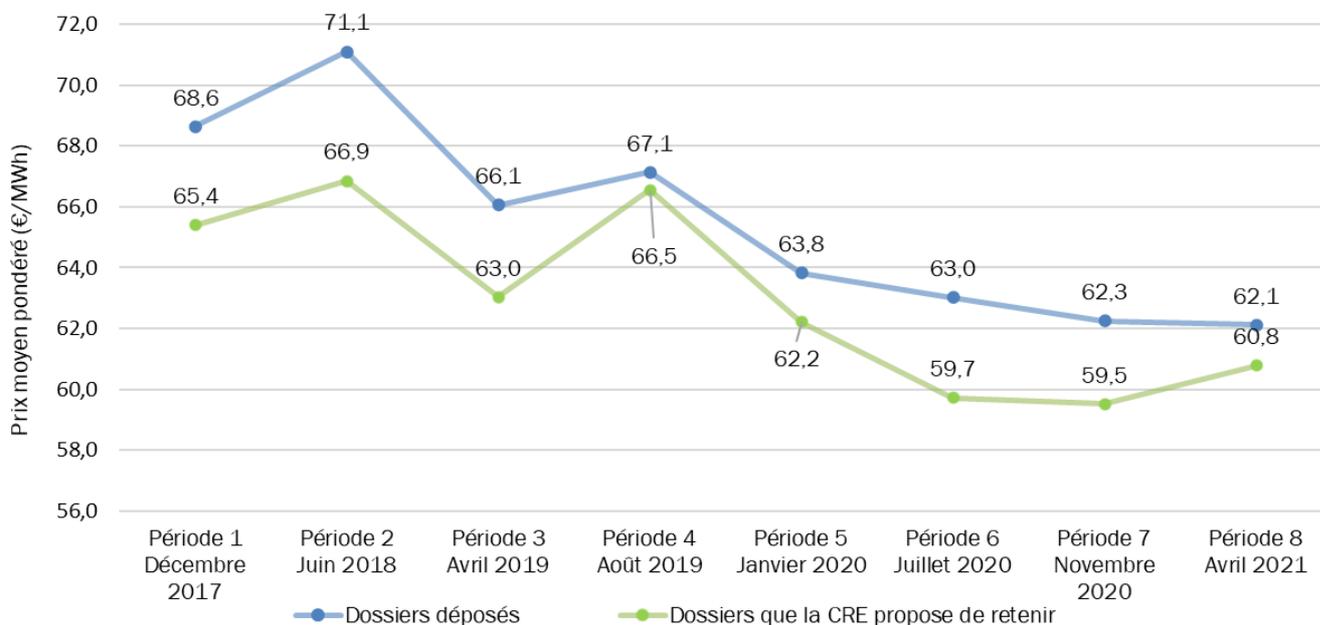
Répartition des dossiers par tranche de prix proposé

La répartition des prix proposés en fonction de la puissance de l'installation présentée par le graphique ci-dessous permet d'observer une certaine relation entre le prix proposé et la puissance de l'installation. Le graphique permet de remarquer que les projets avec des puissances inférieures à 5 MW sont parmi les projets les plus compétitifs. Ceci peut s'expliquer par le phénomène de fractionnement des parcs. En effet les porteurs de projets bénéficient d'un complément de rémunération de 72 €/MWh sur une partie du parc ce qui leur permet d'avoir un prix compétitif pour les éoliennes restantes qui sont présentées sur cet appel d'offres. Le graphique permet également d'observer une assez forte hétérogénéité des prix pour les projets de plus de 5 MW de puissance.



Prix proposé par les candidats en fonction de la taille des installations (Ensemble des dossiers déposés)

L'évolution sur les sept périodes de l'appel d'offres des prix moyens pondérés par la puissance des dossiers déposés et des dossiers que la CRE propose de retenir est présentée ci-dessous. Le graphique permet d'observer que sur cette dernière période le prix moyen pondéré est à la hausse. Cependant la clause de compétitivité permet de limiter cette hausse. Sans la clause de compétitivité, le prix moyen des offres conformes et retenues aurait été de 62,0 €/MWh.



Evolution sur les sept périodes de l'appel d'offres des prix moyens pondérés par la puissance

2.2 Investissement et financement participatif

Quatre (4) candidats que la CRE propose de retenir s'engagent à l'investissement participatif, et deux (2) s'engagent au financement participatif.

En prenant en compte la majoration de 3 €/MWh du prix de référence pour les lauréats s'engageant à l'investissement participatif et de 1 €/MWh pour le financement participatif, le prix moyen pondéré par la puissance des projets que la CRE propose de retenir est de 61,7 €/MWh, contre 60,8 €/MWh sans cette prise en compte. Soit une augmentation de quasiment 1 €/MWh.

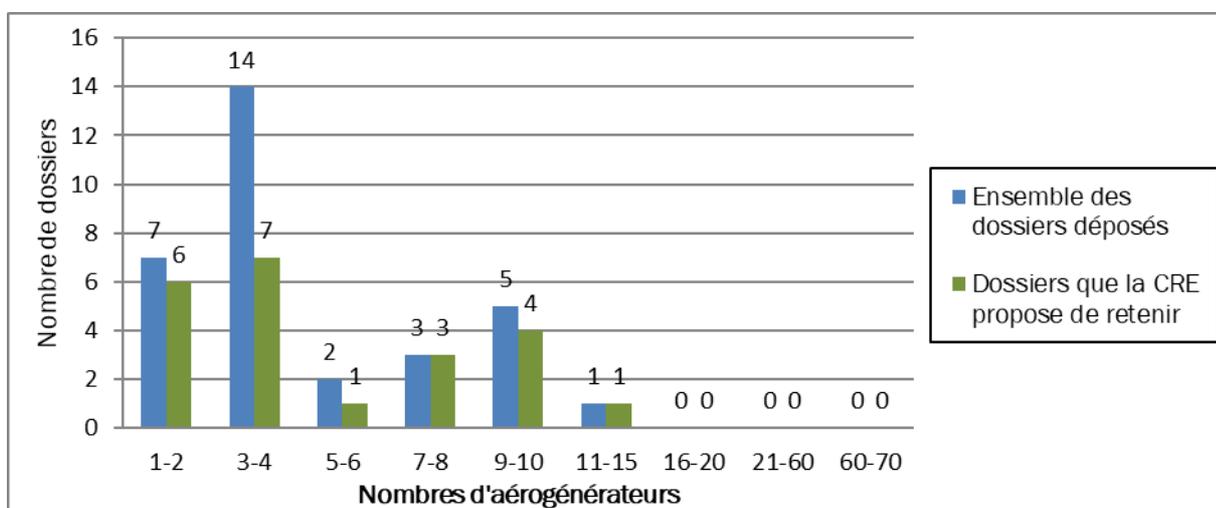
2.3 Caractéristiques techniques des installations

2.3.1 Taille des parcs

La puissance moyenne des dossiers que la CRE propose de retenir est de 15,5 MW et celle de l'ensemble des dossiers déposés est de 15,0 MW.

Concernant le nombre moyen d'aérogénérateurs, il est de 4,8 pour les dossiers que la CRE propose de retenir et de 5,1 pour l'ensemble des dossiers déposés. Les parcs de 6 mâts ou moins représentent 72 % des dossiers déposés et 64 % des dossiers que la CRE propose de retenir. Parmi tous les dossiers, le plus grand parc a une puissance de 42 MW et comprend 14 mâts ; il s'agit d'une nette diminution par rapport au maximum observé sur les périodes précédentes (un parc de 111 MW, pour 30 mâts, lauréat de la 4^{ème} période de l'appel d'offres et un de 226 MW, pour 63 mâts, lauréat de la 7^{ème} période).

Le graphique ci-dessous présente la répartition du nombre de dossiers par nombre d'aérogénérateurs.

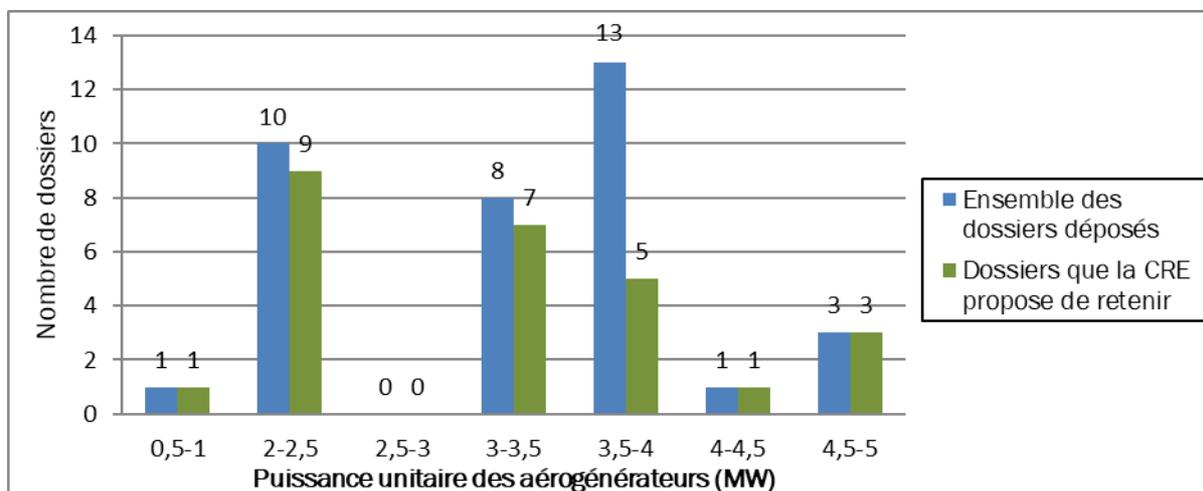


Répartition des dossiers par nombres d'aérogénérateurs

2.3.2 Dimensionnement des aérogénérateurs

Puissance unitaire moyenne des aérogénérateurs

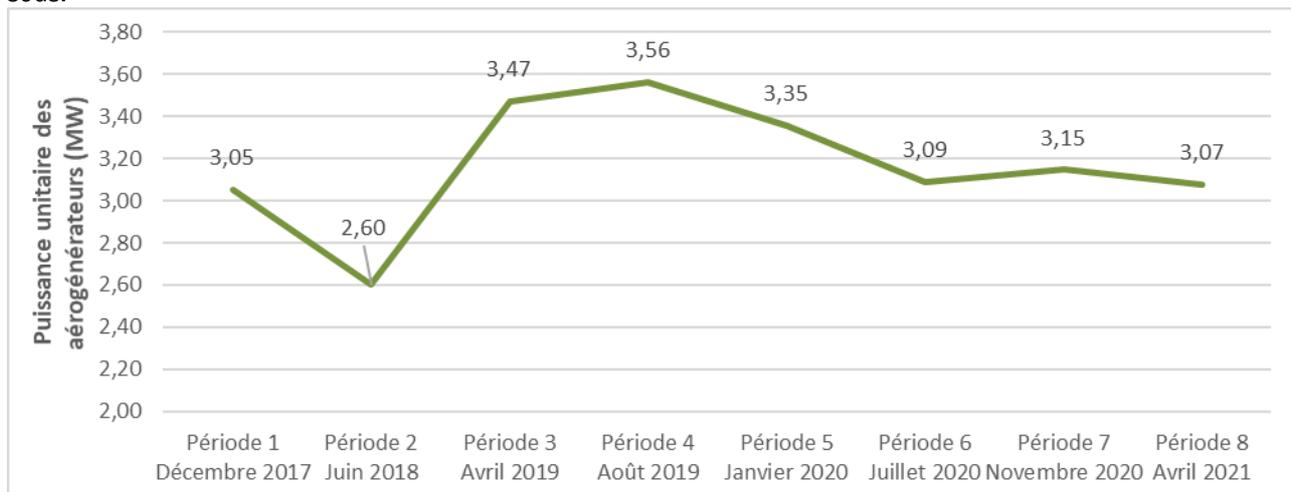
La puissance unitaire moyenne des dossiers que la CRE propose de retenir est de 3,07 MW. La répartition des dossiers en fonction de la puissance unitaire des aérogénérateurs est illustrée par le graphique ci-dessous. Parmi les 11 parcs avec une puissance unitaire < 2,5 MW, 8 candidatent car étant non éligibles à l'arrêté tarifaire.



Répartition des dossiers selon la puissance unitaire des aérogénérateurs

27 mai 2021

On observe une certaine stagnation de l'évolution de la puissance unitaire des aérogénérateurs des dossiers que la CRE propose de retenir sur les 3 dernières périodes autour de 3,1 MW comme le démontre le graphique ci-dessous.

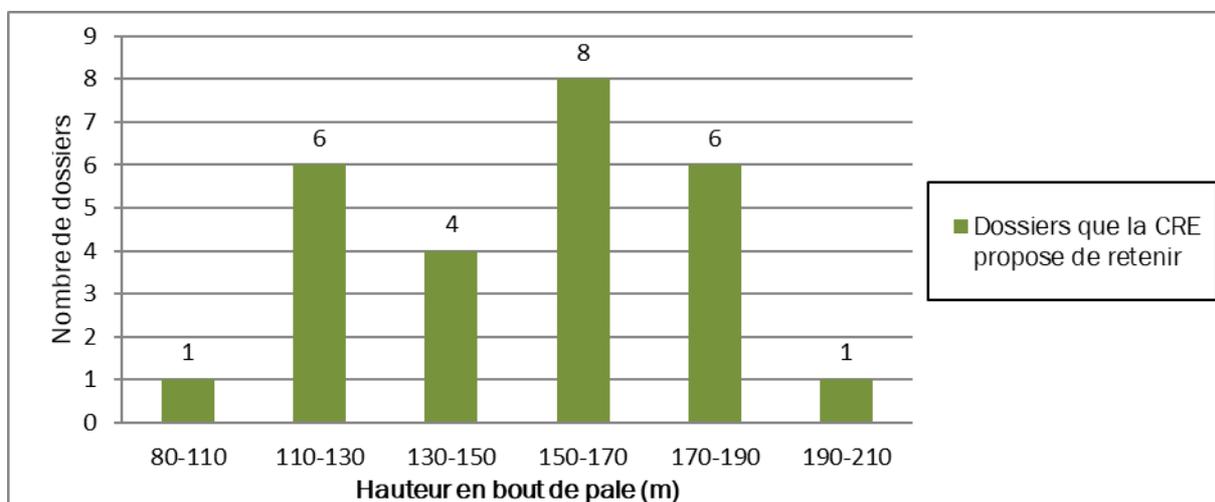


Evolution sur les sept périodes de l'appel d'offres de la puissance unitaire des aérogénérateurs des dossiers que la CRE propose de retenir

Hauteur en bout de pale

Les informations concernant la hauteur en bout de pale des aérogénérateurs ont été extraites des autorisations environnementales des dossiers que la CRE propose de retenir. Le graphique ci-dessous présente la répartition du nombre de dossiers selon ce critère :

- 4 % des dossiers présentent des projets pour lesquels la hauteur maximale en bout de pale est supérieure à 190 m. Ce résultat est faible par rapport à ceux des périodes précédentes.
- 58 % des dossiers présentent des projets pour lesquels la hauteur maximale en bout de pale est supérieure à 150 m. Ce constat est notable s'agissant de projets ayant obtenu leurs autorisations environnementales, dans un contexte où la filière met fréquemment en avant un « plafond de verre » à 150 m.



Répartition des dossiers selon la hauteur en bout de pale



2.3.3 Fabricants



Répartition des projets par fabricants

2.4 Montant de l'investissement estimé



2.5 Répartition géographique des projets

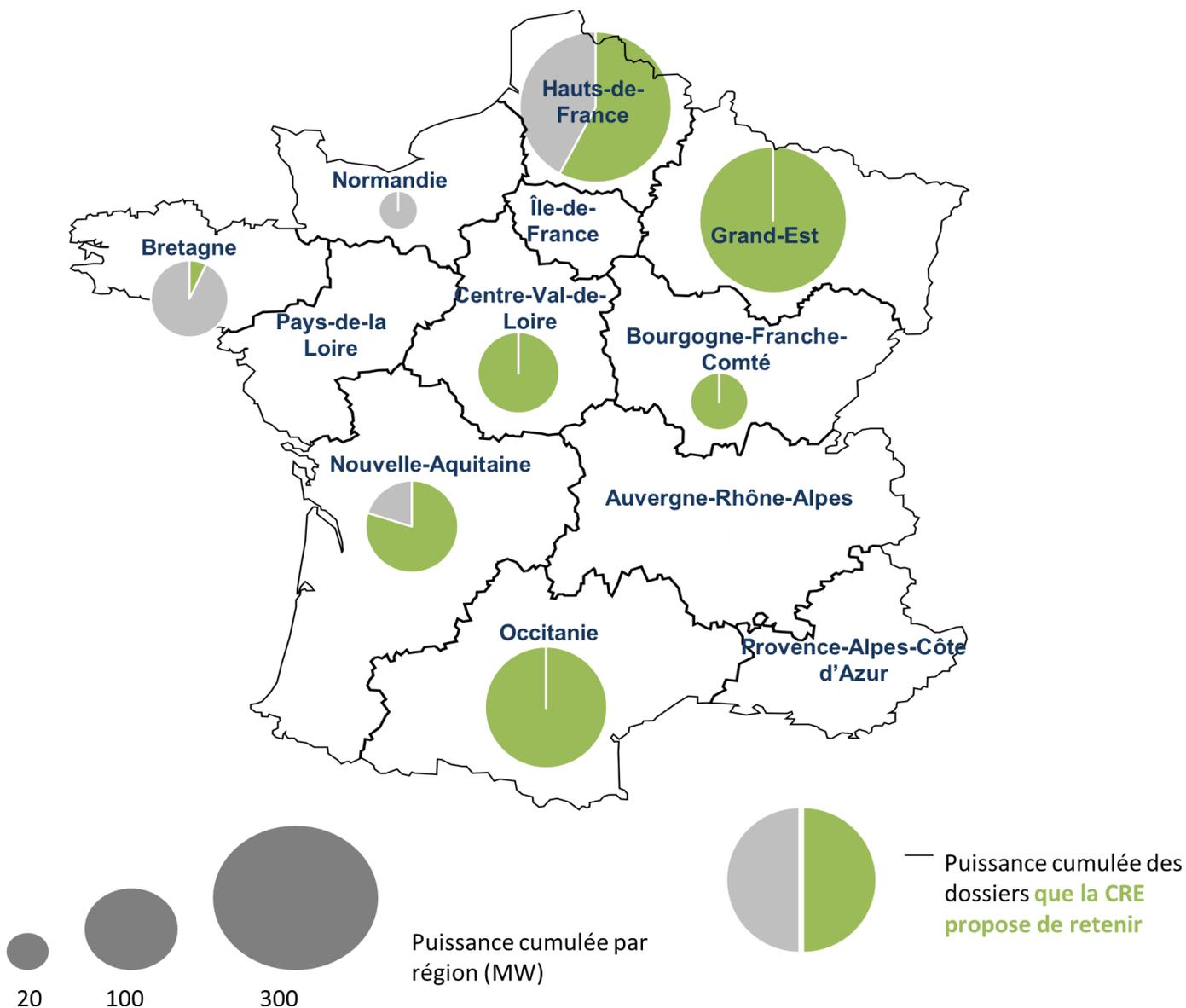
Les régions Hauts-de-France, Grand-Est et Nouvelle-Aquitaine représentent toutes les trois une grande partie des projets déposés, respectivement 38 % et 18 % et 12 % des dossiers. Il en est de même pour les projets que la CRE propose de retenir avec respectivement toujours 35 %, 15 % et 15 % des dossiers.

Une autre région fait son apparition parmi les régions qui portent le plus de projets sur les précédentes périodes. Il s'agit de la région Occitanie qui représente 15% des projets déposés et 19% des projets retenus.

Les quatre autres régions représentent une part assez faible puisqu'il n'y a qu'un seul projet retenu localisé dans chacune d'entre elles. Il s'agit des régions Bretagne, Centre-Val-de-Loire, Pays-de-la-Loire et Bourgogne-Franche-Comté (8 %).

La carte ci-dessous illustre la répartition régionale de la puissance totale des dossiers déposés et que la CRE propose de retenir.

Répartition régionale des projets



2.6 Analyse du contenu local

Contenu local (%)	Développement		Fabrication de composants et assemblage		Installation et mise en service		Total	
	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir	Déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir
Contenu local français	98%	98%	20%	29%	77%	93%	42%	66%
Contenu local européen	100%	100%	79%	65%	96%	93%	80%	70%

Depuis la sixième période de l'appel d'offres, les candidats sont invités à déclarer le contenu local de leurs projets.

Concernant les phases de développement et d'installation/mise en service pour les dossiers retenus, les investissements sont pratiquement entièrement redirigés vers la France car le contenu local avoisine les 100%. En revanche, pour les phases de fabrication et d'assemblage, le contenu local Français est beaucoup plus bas (29%) mais reste majoritairement européen (65%). Cela se justifie notamment par une domination des acteurs européens dans la fourniture des éoliennes (NordeX, Vestas).

3. CLASSEMENT DES OFFRES

3.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir

Rang	Nom du projet	Candidat	Puis- sance de l'installa- tion (MW)	Puis- sance cumulée (MW)
1	L'HERBUE	WP FRANCE 21	8,4	8,4
2	ROUANS	ROUANS ENERGIES	2,4	10,8
3	LUYNES	LUYNES ENERGIES	4,8	15,6
4	CHENIERS	CHENIERS ENERGIES	33,6	49,2
5	SAINT SALVAYRE	SAINT SALVAYRE ENERGIES	8,6	57,8
6	LE ROUTIS	Ferme Eolienne Le Routis	7,05	64,9
7	VILLERS ST CHRISTOPHE 1	Ferme Eolienne VILLERS ST CHRISTOPHE	3,3	68,2
8	PARC EOLIEN DE LE QUESNEL	PARC EOLIEN DE LE QUESNEL	10,8	79,0
9	MYOSOTIS 1	EOLIENNES DES MYOSOTIS	23,1	102,1
10	LIMODORES 2	EOLIENNES DES LIMODORES	8,8	110,9
11	Luce 2	ENERTRAG SANTERRE IV SCS	15,6	126,5
12	BEAULIEU	S.E.P.E. « BEAULIEU »	6,4	132,9
13	DES NOUES	S.E.P.E. « des NOUES »	2,2	135,1
14	LE GROSEILLER	S.E.P.E. « LE GROSEILLER »	11	146,1
15	Ferme Eolienne de l'Hommelet	Ferme Eolienne de l'Hommelet SAS	27,6	173,7
16	Energie du Haut Dourdou	Energie du Haut Dourdou	42	215,7
17	CE PLOUMOGUER	CE PLOUMOGUER	0,9	216,6
18	PE DU BEL ESSART	PE DU BEL ESSART	13,5	230,1
19	Renouvellement du Parc éolien d'Oupia	Société du Parc Eolien d'Oupia	20,7	250,8
20	PE DU MECORBON	PE DU MECORBON	9	259,8
21	PARC EOLIEN DE CHAMPS PERDUS 2	PARC EOLIEN DE CHAMPS PERDUS 2	11,7	271,5
22	Parc Eolien des Avant-Monts	Parc Eolien des Avant-Monts	30	301,5
23	Parc Eolien de Riols 2	Parc Eolien de Riols 2	27	328,5
24	Parc éolien des Brandes de l'Ozon Nord	SENILLE ENERGIE	18	346,5
25	Parc éolien de la Plaine des Fiefs	Centrale Eolienne La Plaine des Fiefs	30,56	377,0
26	Les Eduts	ENERTRAG Poitou Charentes VII SCS	27	404,0

3.2 Liste des dossiers que la CRE propose d'éliminer

Nom du projet	Candidat	Motif d'élimination