



RAPPORT DE SYNTHÈSE (VERSION PUBLIQUE)

19 septembre 2019

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

4^{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 18 juin 2019.

L'appel d'offres porte sur une puissance maximale recherchée de 3 GW répartie en six 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} et de 752 MW pour la 6^{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} novembre 2019 au 1^{er} décembre 2019 ;
- 6^{ème} période : du 1^{er} mai 2020 au 1^{er} juin 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 3MW.
- 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.

Le présent rapport porte sur la quatrième 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.

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

² Avis rectificatif n° 2019/S 113-278679 publié au JOUE le 14 juin 2019

Synthèse de l'instruction

Trente-et-un (31) 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, trois (3) dossiers ont été identifiés comme correspondant à des doubles de dossiers déjà déposés. Vingt-huit (28) dossiers différents ont donc été déposés dans le cadre de la quatrième période de cet appel d'offres.

Pour atteindre la puissance maximale recherchée de 500 MW, la CRE a examiné, en application des prescriptions du paragraphe 1.3.4 du cahier des charges, les vingt-et-un (21) dossiers les mieux notés.

Sur les vingt-et-un (21) dossiers instruits, un dossier a été éliminé en application des prescriptions du paragraphe 3.3.3.1 du cahier des charges car l'installation présentée à l'appel d'offres est différente de celle pour laquelle a été délivrée cette autorisation. De plus, le candidat n'est pas le titulaire de l'autorisation d'exploiter au titre de l'article L. 512-1 du code de l'environnement jointe au dossier de candidature et aucune pièce attestant de la mise à disposition de cette autorisation par son bénéficiaire au profit du candidat n'a été communiquée.

Vingt-et-un (20) dossiers ont donc été classés en application des prescriptions du cahier des charges, qui prévoit au paragraphe 1.2.2 que « pour chaque période, la dernière offre retenue - les dernières en cas de candidats ex-æquo - pourra conduire au dépassement de la puissance cumulée appelée ». La puissance cumulée de ces dossiers s'élève à 576 MW.

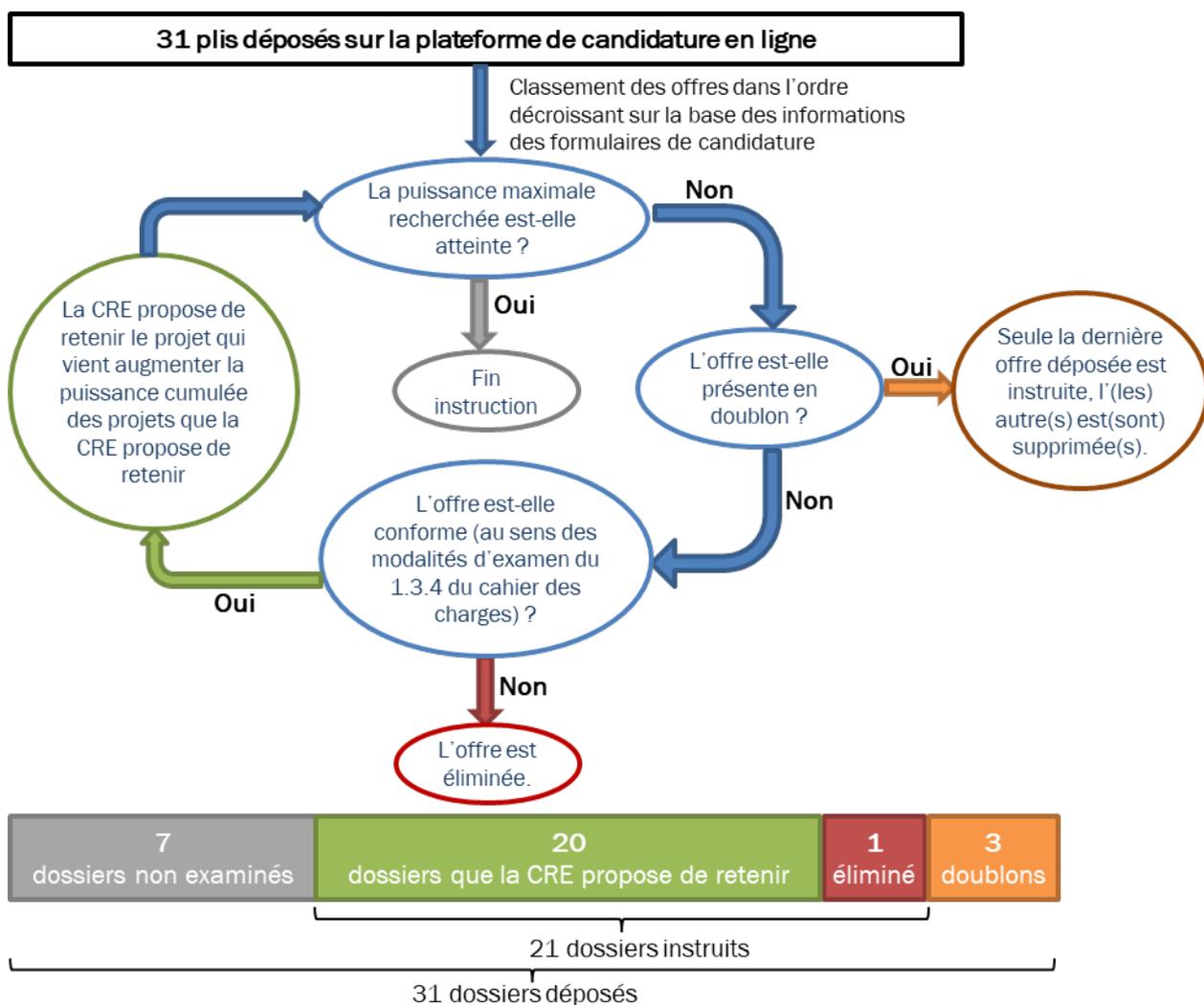


Illustration de la procédure d'instruction des dossiers

Le tableau suivant présente la synthèse de l'instruction des dossiers. La liste des projets que la CRE propose de retenir intègre le projet (ou les projets ex-aequo) dont la sélection a pour effet de porter la puissance cumulée à un niveau supérieur ou égal à la puissance maximale recherchée.

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	
28	20	67,1	66,5	736	576	500

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 le prix de marché moyen pour 2022 pondéré par la production des installations éoliennes de 47,56 €/MWh⁴ ;
- 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 participatif ;

³ 31 dossiers ont été reçus sur la plateforme de candidature parmi lesquels 3 doublons ont été identifiés et retirés de l'instruction. Le total de 28 dossiers déposés ne tient cependant pas compte des éventuels doublons sur l'ensemble des dossiers non examinés.

⁴ Cette référence de prix correspond aux prix de marché à terme pour 2022 cotés entre le 1 et le 15 août 2019 pondérés par un profil de production éolien constaté au cours de l'année précédente.

- une indexation des tarifs d'achat de 0,6 % par an correspondant à une inflation de 2 % par an appliquée à la part variable de la formule d'indexation définie dans le cahier des charges.

Le productible annuel moyen des vingt (20) projets que la CRE propose de retenir est de 2 547 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	47	42	29
20 ans des contrats	1 111	701	550

SOMMAIRE

1. METHODOLOGIE RETENUE POUR L'INSTRUCTION.....	6
2. ANALYSE DES OFFRES REÇUES	7
2.1 PRIX PROPOSÉ PAR LES CANDIDATS	7
2.2 INVESTISSEMENT PARTICIPATIF	8
2.3 CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ DES OFFRES.....	8
2.4 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS	8
2.4.1 Taille des parcs	8
2.4.2 Dimensionnement des aérogénérateurs.....	9
2.4.3 Fabricants.....	10
2.5 MONTANT DE L'INVESTISSEMENT ESTIMÉ	10
2.6 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES PROJETS	11
3. CLASSEMENT DES OFFRES.....	12
3.1 LISTE DES DOSSIERS QUE LA CRE PROPOSE D'ÉLIMINER	12
3.2 LISTE DES DOSSIERS QUE LA CRE PROPOSE DE RETENIR.....	12
3.3 LISTE DES DOSSIERS NON INSTRUITS	12

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 :

T_{min}	T_{max}
0 €/MWh	71 €/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.

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 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 (20) dossiers que la CRE propose de retenir ainsi que sur l'ensemble des vingt-huit (28) 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
67,1	66,5	0			71		

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 ne permet d'observer aucune relation évidente entre le prix proposé et la puissance de l'installation.



Prix proposé par les candidats en fonction de la taille des installations

2.2 Investissement participatif

Un candidat s'engage à l'investissement participatif parmi les dossiers que la CRE propose de retenir, ce qui représente 5 % de ces dossiers.

En prenant en compte la majoration de 3 €/MWh du prix de référence pour le lauréat s'engageant à l'investissement participatif, le prix moyen pondéré par la puissance des projets que la CRE propose de retenir est de 66,6 €/MWh, contre 66,5 €/MWh sans cette prise en compte.

2.3 Critères d'éligibilité des offres

Concernant les différents critères d'éligibilité des offres présentés au 1.2.1 du cahier des charges, sur les 20 dossiers instruits et que la CRE propose de retenir :

- Aucun dossier ne présente uniquement la caractéristique « au minimum 7 aérogénérateurs » ;
- 12 dossiers présentent uniquement la caractéristique « un des aérogénérateurs a une puissance nominale supérieure à 3 MW » ;
- 7 dossiers présentent ces deux caractéristiques ;
- 1 dossier a pu justifier d'un rejet d'une demande de contrat de complément de rémunération au titre de l'article 3 de l'arrêté du 6 mai 2017, c'est-à-dire un rejet au motif que l'installation ne respectait pas le critère d'une distance minimale de 1 500 m avec toute autre installation ou projet d'installation dont la demande de contrat au titre de l'arrêté tarifaire précède de moins de deux ans celle de la présente demande.

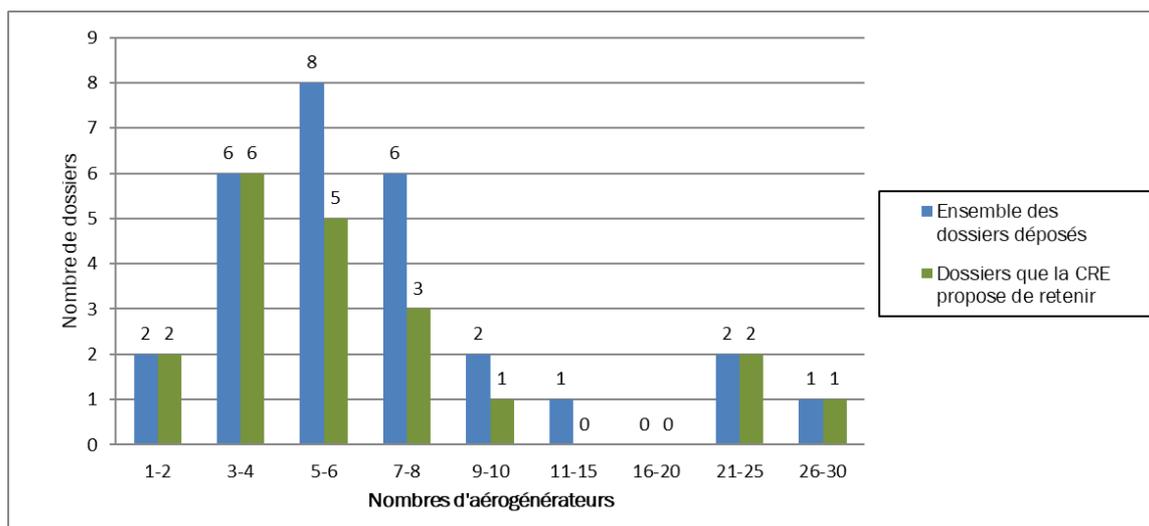
2.4 Caractéristiques techniques des installations

2.4.1 Taille des parcs

La puissance moyenne des dossiers que la CRE propose de retenir est de 28,8 MW et celle de l'ensemble des dossiers déposés est de 26,3 MW.

Concernant le nombre moyen d'aérogénérateur, il est de 8 pour les dossiers que la CRE propose de retenir ainsi que pour l'ensemble des dossiers déposés. Les parcs de 6 mâts ou moins représentent 65 % des dossiers que la CRE propose de retenir. Trois dossiers comprennent entre 20 et 30 mâts, il s'agit de la première période où des candidats présentent à l'appel d'offres des parcs d'une taille aussi importante.

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



Répartition des dossiers par nombres d'aérogénérateurs

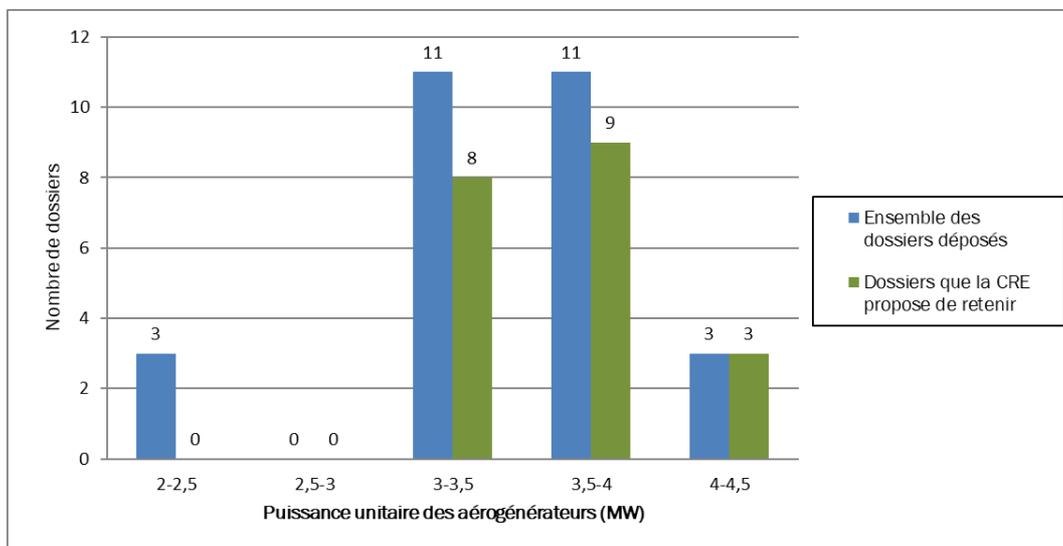
2.4.2 Dimensionnement des aérogénérateurs

Le tableau ci-après présente les moyennes observées, sur l'ensemble des dossiers déposés et sur les dossiers que la CRE propose de retenir, des dimensions des aérogénérateurs choisis par les candidats :

	Dossiers déposés	Dossiers que la CRE propose de retenir
Puissance unitaire moyenne des aérogénérateurs	3,39 MW	3,56 MW
Diamètre moyen des rotors	121 m	123 m
Hauteur en bout de pale	-	162 m

Puissance unitaire moyenne des aérogénérateurs

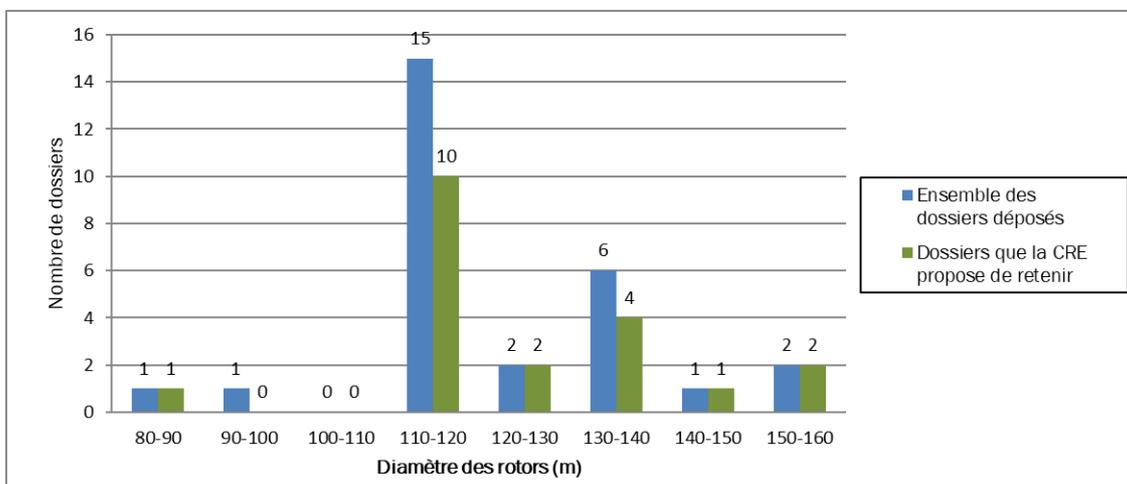
La puissance unitaire moyenne des dossiers que la CRE propose de retenir est de 3,56 MW, en augmentation par rapport aux périodes précédentes (3,05 MW pour la première période, 2,60 MW pour la deuxième période et 3,47 MW pour la troisième période). La répartition des dossiers en fonction de la puissance unitaire des aérogénérateurs est illustrée par le graphique ci-dessous.



Répartition des dossiers selon la puissance unitaire des aérogénérateurs

Diamètre moyen des rotors

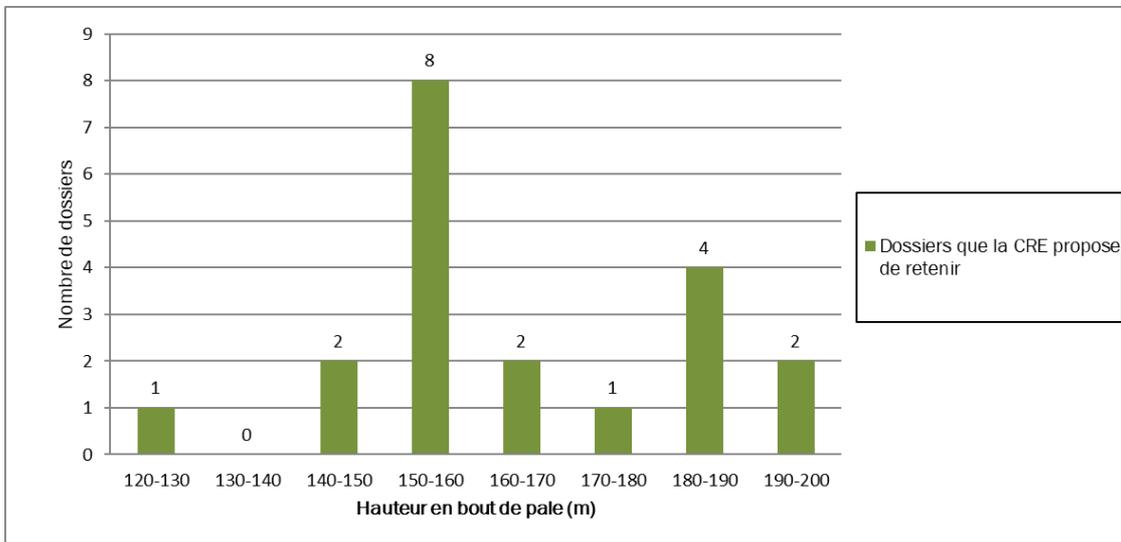
Comme l'illustre le graphique ci-dessous, plus de 80 % des candidats présentent des projets pour lesquels le diamètre moyen des rotors est supérieur à 110 m, et 29 % présentent des projets avec un diamètre moyen des rotors supérieurs à 120 m. Le diamètre moyen des rotors pour les dossiers que la CRE propose de retenir est de 123 m, en augmentation par rapport aux périodes précédentes (113 m pour la première période, 103 m pour la deuxième période et 121 m pour la troisième période).



Répartition des dossiers par tranche de diamètre des rotors

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 dossier selon ce critère. Près de 35 % de ces dossiers présentent des projets où la hauteur en bout de pale est supérieure à 175 m. Il n'y a qu'un projet où la hauteur en bout de pale est inférieure à 149 m. Ce constat, s'agissant de projets ayant obtenu leurs autorisations environnementales est notable dans un contexte où la filière met fréquemment en avant un plafond de verre à 150 m.



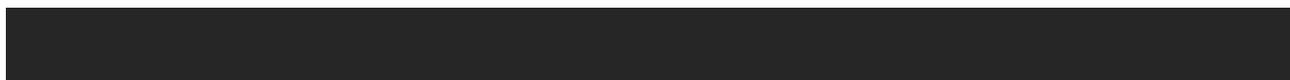
Répartition des dossiers selon la hauteur en bout de pale

2.4.3 Fabricants



Répartition des projets par fabricants

2.5 Montant de l'investissement estimé



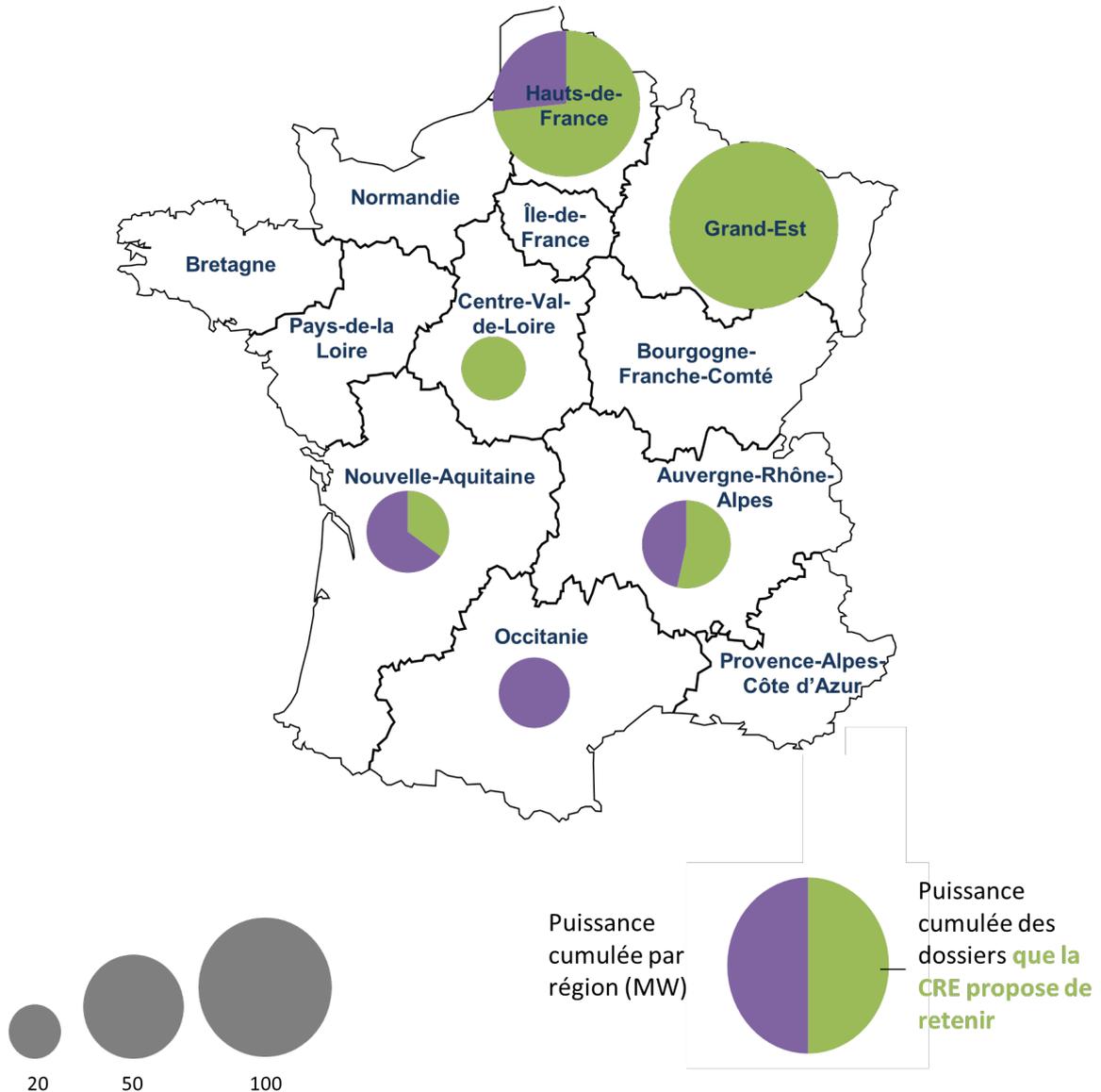
2.6 Répartition géographique des projets

La région Grand-Est concentre une grande partie des projets : elle représente à elle seule 43 % de la puissance cumulée des dossiers déposés et 55 % de la puissance cumulée des dossiers que la CRE propose de retenir.

La région Hauts-de-France représente également une part significative de la puissance cumulée des dossiers déposés, 35 %, et des dossiers que la CRE propose de retenir, 33 %.

Ces deux régions représentent à elles seules 78 % de la puissance cumulée des dossiers déposés et 88 % de la puissance cumulée des dossiers que la CRE propose de retenir.

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

3. CLASSEMENT DES OFFRES

3.1 Liste des dossiers que la CRE propose d'éliminer

Nom du projet	Candidat	Motif d'élimination

3.2 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir

Rang	Nom du projet	Candidat	Puissance de l'installation (MW)	Puissance cumulée (MW)
1	Parc éolien de la Voie des Prêtres 2	Parc éolien de la Voie des Prêtres	33	33,0
2	Centrale Eolienne Le Mont de Malan	Centrale Eolienne Le Mont de Malan	11,025	44,0
3	Eoliennes Saint Sauvant	Eoliennes Saint Sauvant	3,6	47,6
4	Centrale Eolienne Le Berger	Centrale Eolienne Le Berger	7,2	54,8
5	Parc éolien de Magnac-Laval	ENERGIE HAUTE VIENNE	16	70,8
6	Parc éolien de Dionay	Parc Eolien de Dionay	22,8	93,6
7	Ailes de Taillard 2	LES AILES DE TAILLARD	15	108,6
8	Paquerettes	EOLIENNES DES PAQUERETTES	28,8	137,4
9	Parc éolien Le Bois du Frou	TOURY ENERGIE	14,4	151,8
10	Extension du Parc Eolien de l'Epine Marie Madeleine	PARC EOLIEN NORDEX 72	22,8	174,6
11	Bleuets	Eoliennes des Bleuets	23,1	197,7
12	Parc éolien de Martinpuich / Le Sars	PARC EOLIEN NORDEX VII SAS	14,4	212,1
13	Parc éolien Les Nesloises	Eole les Nesloises	17	229,1
14	Le Seuil de Cambrésis Phase 2	LES VENTS DU CAMBRESIS SAS	19,8	248,9
15	PARC EOLIEN DU VILLAGE DE RICHEBOURG	PARC EOLIEN DU VILLAGE DE RICHEBOURG	92,4	341,3
16	PARC EOLIEN DU VILLAGE DE RICHEBOURG II	PARC EOLIEN DU VILLAGE DE RICHEBOURG II	16,8	358,1
17	Parc Eolien du Catésis (Parc du Bois Marronnier)	PARC EOLIEN NORDEX LXI SAS	18	376,1
18	Extension de la Plaine d'Escrebieux	LES VENTS DE L'EST ARTOIS SAS	12,8	388,9
19	Parc éolien Sud Marne	Eole Sud Marne	111	499,9
20	Parc éolien HSR	Eole HSR	75,9	575,8

3.3 Liste des dossiers non instruits

--	--	--	--	--

