



## RAPPORT DE SYNTHÈSE (VERSION PUBLIQUE)

12 mars 2020

# Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol »

## 7<sup>ème</sup> 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 à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol », par un avis publié au Journal Officiel de l'Union Européenne (JOUE) le 3 août 2016<sup>1</sup>.

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 dont la dernière version a été publiée sur le site de la CRE le 05 septembre 2019 à la suite de dix modifications successives du document<sup>2</sup>.

L'appel d'offres porte sur une puissance cumulée appelée de 5,77 GWc<sup>3</sup> répartie en huit périodes de candidature distinctes :

- 1<sup>ère</sup> période pour 500 MWc : du 9 janvier 2017 au 3 février 2017 ;
- 2<sup>ème</sup> période pour 500 MWc : du 9 mai 2017 au 1<sup>er</sup> juin 2017 ;
- 3<sup>ème</sup> période pour 500 MWc : du 8 novembre 2017 au 1<sup>er</sup> décembre 2017 ;
- 4<sup>ème</sup> période pour 720 MWc : du 9 mai 2018 au 1<sup>er</sup> juin 2018 ;
- 5<sup>ème</sup> période pour 850 MWc : du 8 novembre 2018 au 3 décembre 2018 ;
- 6<sup>ème</sup> période pour 850 MWc : du 9 mai 2019 au 3 juin 2019 ;
- 7<sup>ème</sup> période pour 850 MWc : du 2 janvier 2020 au 1<sup>er</sup> février 2020 ;
- 8<sup>ème</sup> période pour 1 000 MWc : du 8 juin 2020 au 3 juillet 2020.

Pour cette septième période de candidature, la puissance cumulée appelée de 850 MWc est répartie en trois familles d'installations situées en France métropolitaine continentale et décrites ci-dessous :

- **Famille 1 (550 MWc)** : installations photovoltaïques au sol de puissance strictement supérieure à 5 MWc<sup>4</sup> ;
- **Famille 2 (230 MWc)** : installations photovoltaïques (ou autre installation de production d'électricité à partir de l'énergie solaire) au sol de puissance strictement supérieure à 500 kWc et inférieure ou égale à 5 MWc ;
- **Famille 3 (70 MWc)** : installations photovoltaïques sur ombrières de parking de puissance strictement supérieure à 500 kWc et inférieure ou égale à 10 MWc.

<sup>1</sup> Avis original n° 2016/S 148-268152 publié au JOUE le 3 août 2016.

<sup>2</sup> Avis rectificatifs du 6 septembre 2016, 23 septembre 2016, 29 novembre 2016, 5 janvier 2017, 29 mars 2017, 25 juillet 2017, 5 août 2017, 8 décembre 2017, 2 avril 2019, 5 septembre 2019.

<sup>3</sup> Le cahier des charges prévoyait initialement 6 périodes de candidature de 500 MWc. La puissance maximale recherchée a par la suite été révisée à la hausse pour les périodes de candidature 4 à 6.

<sup>4</sup> Le cahier des charges prévoyait pour cette famille 1 une puissance maximale de 17 et de 30 MWc respectivement pour les périodes 1 à 3 et pour les périodes 4 à 5. A partir de la sixième période, le plafond de puissance a été supprimé du cahier des charges pour les installations situées sur un terrain dégradé.

Le présent rapport porte sur la septième 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.

### **Synthèse de l'instruction**

Cent quarante-deux (142) plis ont été déposés sur la plateforme de candidature en ligne avant la date et l'heure limites de dépôt des offres. Parmi ceux-ci, treize (13) dossiers ont été identifiés comme correspondant au double d'un dossier déjà déposé ou à un pli vide, un (1) dossier a été retiré de l'instruction en application des prescriptions des paragraphes 3.1 et 5.2 du cahier des charges pour le motif qu'il était déjà désigné lauréat à une période antérieure de cet appel d'offres. Cent vingt-huit (128) dossiers différents étaient donc déposés dans le cadre de la septième période du présent appel d'offres et instruits pour atteindre la puissance cumulée appelée de 850 MWc.

Les dossiers étant ouverts, en application des prescriptions du paragraphe 1.3.4 du cahier des charges, un à un jusqu'à ce que la puissance cumulée des dossiers jugés recevables atteigne la puissance maximale recherchée, la CRE a examiné, en application des prescriptions du paragraphe 1.3.4 du cahier des charges, cent-douze (112) dossiers ont été instruits par la CRE. Seize (16) dossiers ont donc été retirés de l'instruction pour le motif que leur note était trop basse pour prétendre à être retenue.

Sur les cent douze (112) dossiers instruits, vingt-quatre (24) ont été éliminés pour les motifs éventuellement cumulatifs suivants :

- un (1) dossier en application de la règle de limites de puissance entre des installations situées à moins de 500 mètres ;
- quatre (4) dossiers au motif que le plan de situation n'était pas joint au certificat d'éligibilité du terrain d'implantation ;
- un (1) dossier au motif que le certificat d'éligibilité du terrain d'implantation joint au dossier n'était plus valable pour la présente septième période de candidature ;
- deux (2) dossiers au motif que l'autorisation d'urbanisme était périmée ;
- un (1) dossier au motif qu'il ne comportait pas d'attestation de mise à disposition de l'autorisation d'urbanisme ;
- seize (16) dossiers éliminés en application des dispositions du paragraphe 2.7 du cahier des charges portant sur la compétitivité des offres.

La CRE propose donc de retenir quatre-vingt-huit (88) dossiers conformes et classés en application des prescriptions du cahier des charges. La puissance cumulée de ces dossiers s'élève à 649,5 MWc.

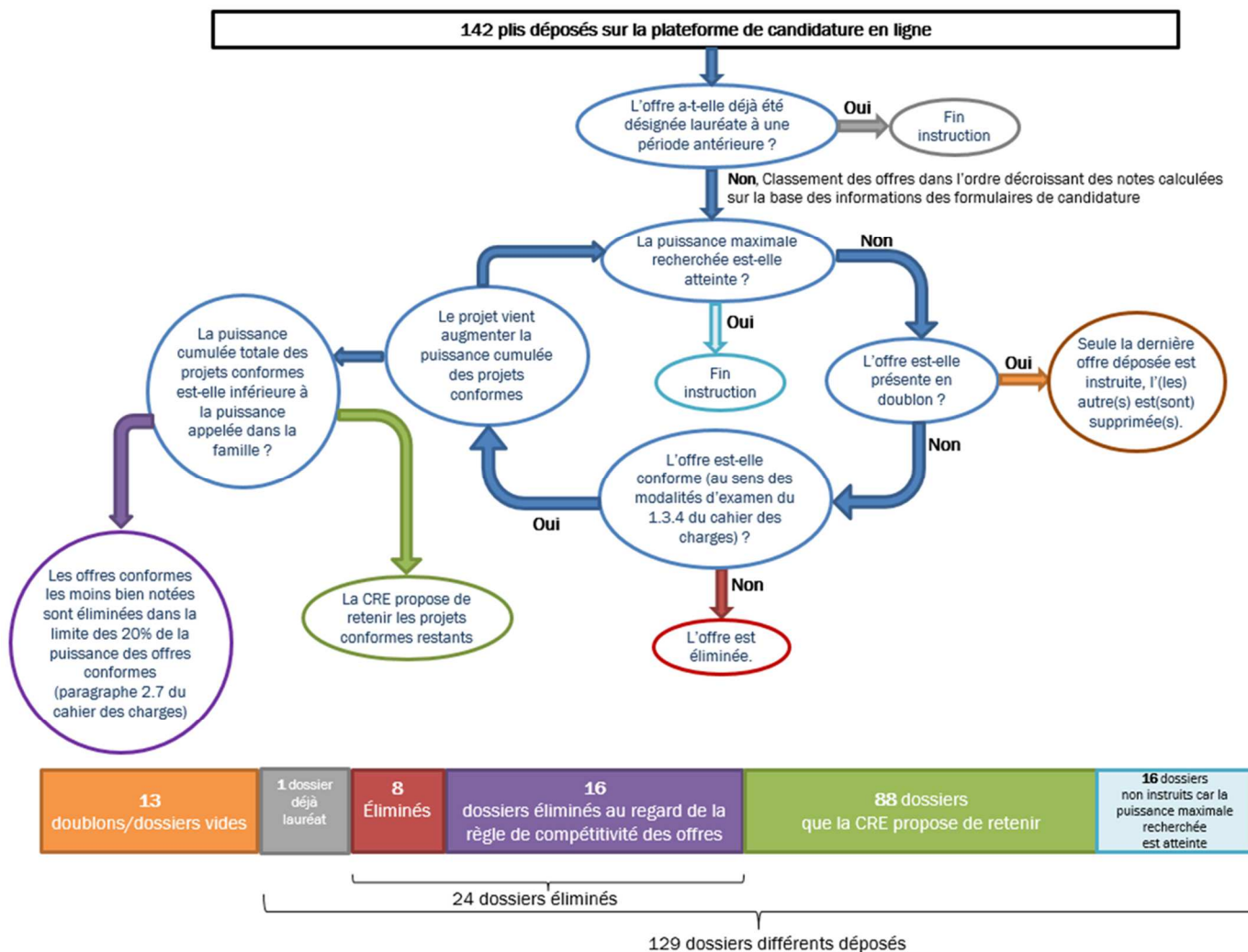


Illustration de la procédure d'instruction des dossiers

Le tableau suivant présente la synthèse de l'instruction des dossiers. La liste des dossiers que la CRE propose de retenir intègre dans la famille 2 le projet dont la sélection a pour effet de porter la puissance cumulée à un niveau supérieur ou égal à la puissance recherchée.

Famille	Nombre de dossiers		Prix moyen pondéré des dossiers (€/MWh)		Puissance cumulée des dossiers (MWc)		Puissance cumulée appelée (MWc)
	Déposés	Que la CRE propose de retenir	Déposés	Que la CRE propose de retenir	Déposés	Que la CRE propose de retenir	
F-1	37	23	58,37	56,31	467,0	368,9	550
F-2	84	57	68,89	65,76	321,0	231,7	230
F-3	21	10	86,13	85,64	66,8	48,9	70
Toutes familles	142	90	64,49	62,11	855	649	850

La puissance recherchée est atteinte dans la famille 2, tandis que le faible volume de dossiers déposés n'a pas permis d'atteindre la puissance cumulée appelée dans les familles 1 et 3.

Pour rappel, les candidats désignés 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 :

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



Formule dans laquelle :

- **CR** est le montant du complément de rémunération en € ;
- l'indice **i** représente un mois civil ;
- **E<sub>i</sub>** 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**. 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<sub>0</sub>** 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 ;
- **P<sub>Investissement et financement participatif</sub>** est la majoration de 3 €/MWh - ou respectivement de 1 €/MWh - accordée si le candidat s'engage dans son offre à recourir à l'investissement participatif, ou respectivement au financement participatif, pour financer son projet en respectant les prescriptions du paragraphe 3.2.6 du cahier des charges. Si l'engagement n'est pas respecté, **P<sub>Investissement et financement participatif</sub>** est égale à - 3 €/MWh ou respectivement à - 1 €/MWh ;
- **M<sub>0i</sub>** 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 constatés 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 radiative du soleil de puissance supérieure à 250 kWc situées sur le territoire métropolitain continental.

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 photovoltaïque 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 hypothèses suivantes :
  - o un prix de marché pour les années 2022 et 2023 correspondant aux moyennes des cotations des produits à terme observés sur EEX du 20 au 31 janvier 2020, puis une hypothèse de croissance de 1 % par an au-delà ;
  - o le prix de marché est pondéré au pas horaire par la production des installations solaires, soit un prix 3 % plus élevé que le prix sans pondération, correspondant à la déformation historique du profilage de la filière photovoltaïque constatée sur les 5 dernières années ;
- les prix de référence proposés par les candidats lauréats sont majorés de 3 €/MWh lorsque ceux-ci ont fourni un engagement à l'investissement participatif ou de 1 €/MWh lorsque ceux-ci ont fourni un engagement au financement participatif ;
- l'hypothèse de perte annuelle de rendement des installations a été faite selon la moyenne des valeurs déclarées par les candidats, la valeur retenue est de - 0,5 % par an ;
- une indexation des tarifs d'achat de 0,2 % 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 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'électricité à 42 €/MWh en 2028	Scénario sous-jacent à l'impact de la PPE avec un prix de l'électricité à 56 €/MWh en 2028	Scénario tendanciel
Première année de fonctionnement	18,5	16,1	13,3
20 ans des contrats	324	93	201

# SOMMAIRE

<b>1. METHODOLOGIE RETENUE POUR L'INSTRUCTION.....</b>	<b>6</b>
1.1 NOTATION DU PRIX.....	6
1.2 NOTATION DE L'IMPACT CARBONE .....	6
1.3 NOTATION DE LA PERTINENCE ENVIRONNEMENTALE .....	7
<b>2. ANALYSE DES OFFRES REÇUES .....</b>	<b>8</b>
2.1 PRIX PROPOSÉS PAR LES CANDIDATS.....	8
2.1.1 Répartition des prix.....	8
2.1.2 Investissement participatif.....	9
2.1.3 Evolution dans le temps .....	9
2.1.4 Influence de la taille et de la typologie des installations.....	11
2.2 INFLUENCE DES CRITERES DE NOTATION SECONDAIRES SUR LA SELECTION DES DOSSIERS.....	12
2.3 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PROJETS .....	14
2.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS .....	15
2.4.1 Modules photovoltaïques.....	15
2.4.2 Évaluation carbone simplifiée des modules .....	18
2.4.3 Trackers et stockage .....	18
<b>3. CLASSEMENT DES OFFRES.....</b>	<b>20</b>
3.1 CLASSEMENT DES OFFRES DE LA FAMILLE 1.....	20
3.1.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir .....	20
3.1.2 Liste des dossiers éliminés .....	20
3.2 CLASSEMENT DES OFFRES DE LA FAMILLE 2.....	22
3.2.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir .....	22
3.2.2 Liste des dossiers non-instruits .....	23
3.2.3 Liste des dossiers éliminés .....	24
3.3 CLASSEMENT DES OFFRES DE LA FAMILLE 3.....	24
3.3.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir .....	24
3.3.2 Liste des dossiers éliminés .....	25

## 1. METHODOLOGIE RETENUE POUR L'INSTRUCTION

Chaque dossier se voit attribuer une note sur 100 points :

- selon trois critères de notation pour les familles 1 et 2 : le prix, pour 70 points, l'impact carbone, pour 21 points, et la pertinence environnementale, pour 9 points.
- selon deux critères de notation pour la famille 3 : le prix, pour 70 points, et l'impact carbone, pour 30 points.

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.

Pour chaque famille, 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 et 2.2 du cahier des charges, ainsi que la présence et la conformité des pièces de la candidature au regard des exigences du paragraphe 3.2. La CRE vérifie également que les différentes « sous-notes » attribuées à chaque candidat sur la base des informations du formulaire de candidature sont justifiées au regard des éléments de son dossier.

### 1.1 Notation du prix

La note de prix est attribuée sur la base du prix proposé par le candidat à partir de la formule  $NP$  suivante :

$$NP = NP_0 \times \left( \frac{P_{sup} - P}{P_{sup} - P_{inf}} \right)$$

Formule dans laquelle :

- $P$  est le prix proposé par le candidat au C. du formulaire de candidature ;
- $NP_0$  est égal à 70 pour les trois familles ;
- $P_{sup}$  et  $P_{inf}$  sont les prix plafond et plancher définis dans le cahier des charges pour chaque famille et chaque période.

Pour cette 7<sup>ème</sup> période, les prix plafond et plancher pour chaque famille sont les suivants :

Famille	$P_{inf}$	$P_{sup}$
	(€/MWh)	
F-1	40	87
F-2	43	95
F-3	56	120

Les projets dont le prix proposé est strictement inférieur au prix plancher ou strictement supérieur au prix plafond sont éliminés.

### 1.2 Notation de l'impact carbone

La note portant sur l'impact carbone est calculée selon la formule suivante :

$$NC = NC_0 \times \left( \frac{ECS_{sup} - ECS}{ECS_{sup} - ECS_{inf}} \right)$$

Formule dans laquelle :

- $ECS$  est la valeur de l'évaluation carbone proposée par le candidat au C. du formulaire de candidature (arrondie au multiple de 50 le plus proche) ;
- $NC_0$  est égal à 21 pour les familles 1 et 2, et à 30 pour la famille 3 ;
- $ECS_{sup}$  et  $ECS_{inf}$  sont les valeurs plafond et plancher définies dans le cahier des charges pour chaque période, pour cette 7<sup>ème</sup> période  $ECS_{sup} = 1150 \text{ keqCO}_2/\text{kWh}$  et  $ECS_{inf} = 50 \text{ keqCO}_2/\text{kWh}$ .

Si  $ECS > ECS_{sup}$ ,  $NC$  est nulle, si  $ECS < ECS_{inf}$ ,  $NC$  est égale à  $NC_0$ . Un projet obtenant une note nulle pour l'ECS n'est pas éliminé. Les projets qui présentent une valeur d'ECS non conforme à l'évaluation carbone simplifiée ou aux solutions techniques renseignées dans le formulaire de candidature sont éliminés.

12 mars 2020

Le présent appel d'offres a imposé à partir de la cinquième période de candidature une nouvelle méthodologie pour le calcul de l'évaluation carbone simplifiée (ECS) des modules photovoltaïques intégrant les pertes et casses liées au processus industriel de fabrication des modules. Le plafond d'ECS, non-éliminatoire mais à partir duquel la notation de l'impact carbone est nulle est alors passé à 1150 kg eq. CO<sub>2</sub>/kWc.

### **1.3 Notation de la pertinence environnementale**

Cette note s'applique uniquement aux installations photovoltaïques au sol (familles 1 et 2).

La note est maximale (9 points) lorsque le certificat d'éligibilité du Terrain d'implantation établi par le Préfet mentionne que le Terrain d'implantation est dégradé au sens du cahier des charges (par exemple ancien site pollué, friche industrielle...). Sinon, la note est nulle.

## 2. ANALYSE DES OFFRES REÇUES

L'analyse statistique suivante porte sur les quatre-vingt-huit (88) dossiers que la CRE propose de retenir ainsi que sur l'ensemble des cent vingt-neuf (129) dossiers déposés.

### 2.1 Prix proposés par les candidats

#### 2.1.1 Répartition des prix

Le tableau ci-dessous présente l'étalement des prix proposés par les candidats pour chaque famille de candidature, en €/MWh. Les moyennes présentées sont pondérées par la puissance des installations.

Fa- mille	Ensemble des dossiers déposés			Dossiers que la CRE propose de retenir			P <sub>inf</sub>	P <sub>sup</sub>
	Minimum	Maximum	Moyenne pondérée	Minimum	Maximum	Moyenne pondérée		
F-1			58,37			56,29	40	87
F-2			68,89			65,76	43	95
F-3			86,13			84,76	56	120

Etalement des prix proposés (en €/MWh)

Les graphiques suivants présentent pour chaque famille la répartition des dossiers par tranche de prix proposé. Les taux affichés correspondent aux taux de réussite (nombre de dossiers que la CRE propose de retenir sur le nombre total de dossiers déposés d'un même ensemble) par tranches de prix proposés.







Répartition des dossiers par tranche de prix proposé

Les prix demandés par les candidats dans les familles d'installations au sol restent éloignés des prix planchers. En effet, la part des dossiers que la CRE avait proposé de retenir dont le prix était supérieur au plancher d'au maximum 15 €/MWh était respectivement de 32 et 8 % dans les familles 1 et 2 en sixième période, contre 32 et 7 % pour la présente période de candidature.

Les prix demandés dans la famille 3 sont quant à eux toujours nettement supérieurs aux prix planchers fixés pour chaque période comme en atteste le prix minimal présenté à la présente septième période de [ ] pour un plancher fixé à 56 €/MWh.



On observe par ailleurs toujours l'influence de la taille des installations sur le prix proposé en comparant les deux familles d'installations au sol. Les projets de plus grande puissance (famille 1) présentent des prix en moyenne 17 % inférieurs à ceux des projets de la famille 2. La puissance moyenne des installations que la CRE propose de retenir est de 16,8 MWc en famille 1 et de 4,1 MWc en famille 2.

2.1.2 Investissement participatif

Pour cette septième période de candidature, les candidats s'engageant à l'investissement participatif ou au financement participatif représentent 66 % des dossiers que la CRE propose de retenir.

	Nombres de dossiers s'engageant à l'investissement participatif (prime de + 3 €/MWh)		Nombres de dossiers s'engageant au financement participatif (prime de + 1 €/MWh)		Pourcentages de dossiers s'engageant à l'un ou l'autre	
	Instruits	Que la CRE propose de retenir	Instruits	Que la CRE propose de retenir	Instruits	Que la CRE propose de retenir
Famille 1	20	14	4	2	77 %	73 %
Famille 2	36	29	7	7	60 %	63 %
Famille 3	7	5	1	1	50 %	67 %
Toutes familles	<b>69</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>63 %</b>	<b>66 %</b>

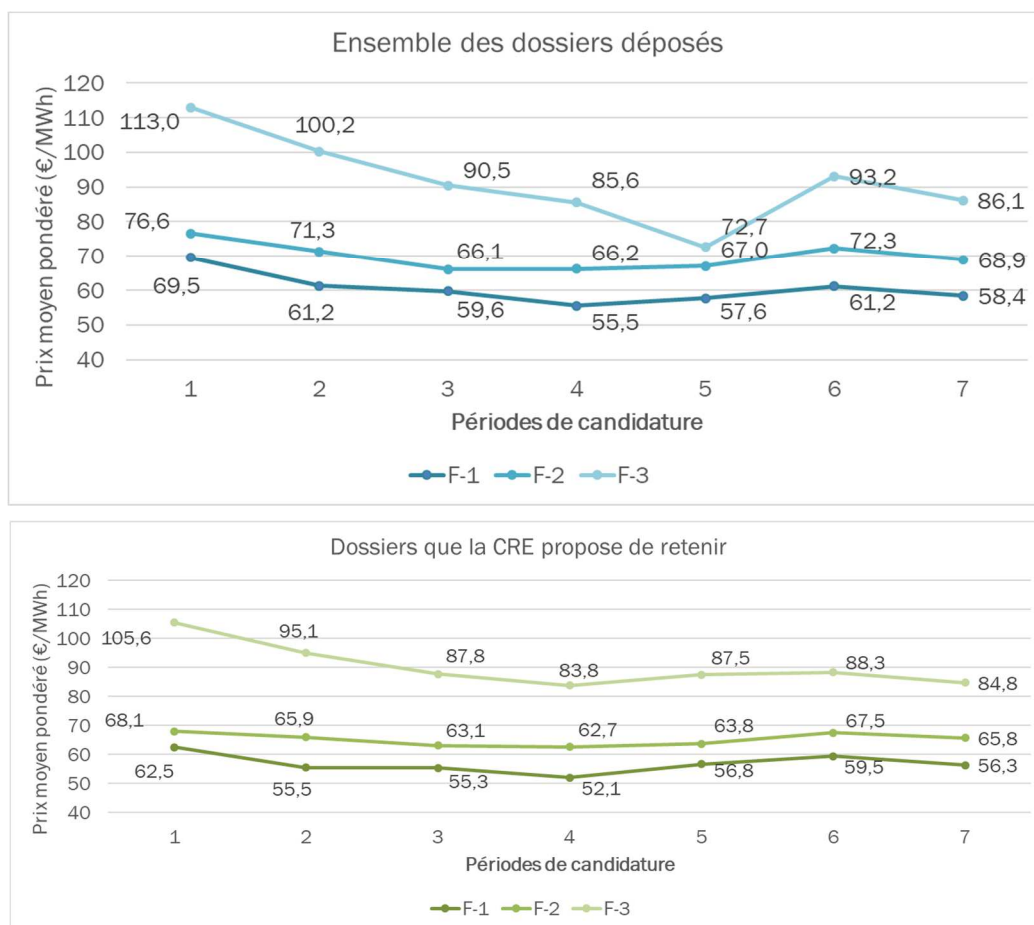
En prenant en compte l'effet de ces deux majorations, le prix moyen pondéré par la puissance des projets que la CRE propose de retenir est majoré de 2,6 %.

	Prix moyens pondérés par la puissance des dossiers que la CRE propose de retenir (€/MWh)	Prix moyens pondérés apparent prenant en compte la majoration de 1 ou 3 €/MWh des dossiers que la CRE propose de retenir (€/MWh)
Famille 1	56,29	57,82
Famille 2	65,76	67,38
Famille 3	84,76	86,47
<b>Toutes familles confondues</b>	<b>61,81</b>	<b>63,39</b>

2.1.3 Evolution dans le temps



Les graphiques suivants présentent l'évolution des prix moyens proposés au cours des sept périodes du présent appel d'offres.



**Evolution des prix moyens proposés par les candidats au cours des sept périodes de l'AO PV Sol**

Les prix moyens pondérés de l'ensemble des dossiers déposés et des dossiers que la CRE propose de retenir amorcent une nouvelle baisse après deux hausses consécutives lors des cinquième et sixième périodes du présent appel d'offres. La baisse relevée pour cette septième période par rapport à la précédente est respectivement d'environ de 5 %, 3 % et 4 % pour les dossiers que la CRE propose de retenir dans les familles 1, 2 et 3.

L'instruction des dossiers pour cette septième période montre un niveau de souscription insuffisant dans les familles 1 et 3 avec un ratio entre la puissance totale des dossiers jugés conformes et la puissance recherchée de 69 % et 83 % respectivement. En famille 2, le ratio entre la puissance totale des dossiers déposés et la puissance recherchée est de 140 %.

La baisse du tarif proposé peut s'expliquer par la modification récente apportée à l'article 1519F du code général des impôts<sup>5</sup> rendant le tarif d'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) des installations photovoltaïques égal à celui des installations hydrauliques, passant ainsi de 7,57 €/kWc à 3,155 €/kWc pour les centrales mises en service après le 1<sup>er</sup> janvier 2021, et ce pour les 20 premières années de fonctionnement. Avec un productible moyen de 1231 heures équivalent pleine puissance (hepp), la baisse théorique du niveau de tarif proposé induite par la seule baisse de l'IFER est de l'ordre de 3,5 €/MWh, qui est en cohérence<sup>6</sup> avec la baisse observée du niveau de tarif moyen des dossiers déposés.

Puissance cumulée des dossiers (MWc)			Prix moyen pondéré des dossiers (€/MWh)		
Déposés	Conformes	Dossiers que la CRE	Déposés	Conformes	Dossiers que la CRE

<sup>5</sup> La modification est issue de l'article 123 de la loi de finances pour 2020 (Loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019)

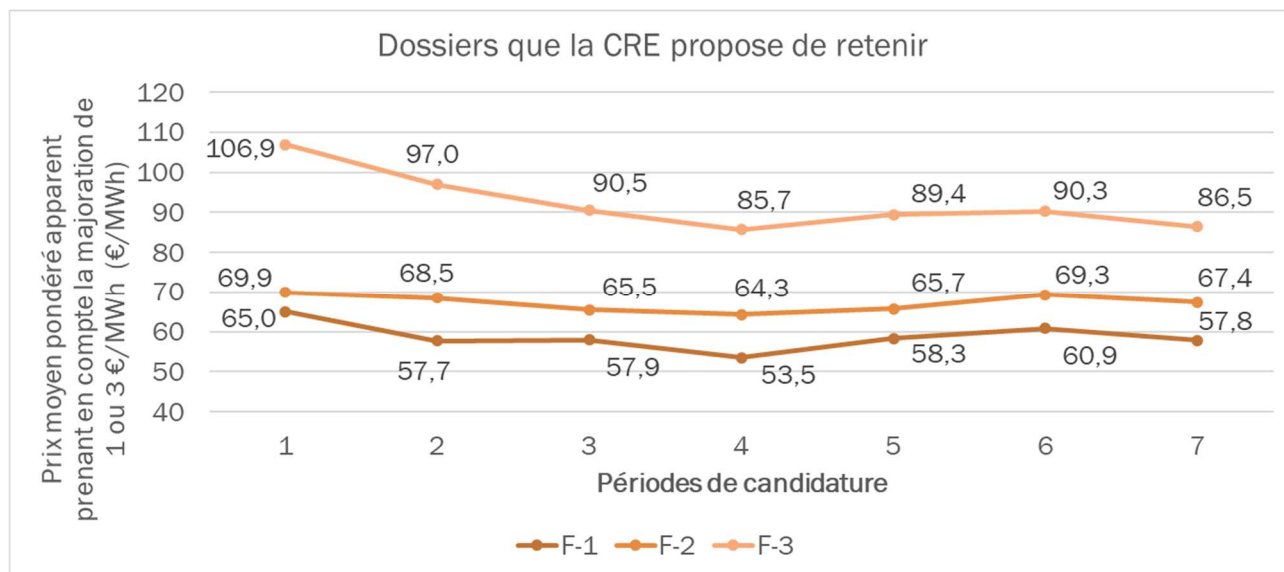
<sup>6</sup> A noter que seuls 91% des projets ont pris en compte dans leurs modèles d'affaires la baisse de l'IFER



			propose de retenir			propose de retenir
Famille 1	467,0	467,0	368,9	58,37	58,37	56,29
Famille 2	321,0	284,0	231,7	68,89	68,57	65,76
Famille 3	66,8	66,8	48,9	86,13	86,13	84,76
Toutes familles	<b>854,8</b>	<b>817,7</b>	<b>649,5</b>	<b>64,49</b>	<b>64,18</b>	<b>61,81</b>

Puissances cumulées et prix moyens proposés par les candidats

Les tendances observées sont sensiblement les mêmes pour ce qui est des prix moyens pondérés prenant en compte les primes d'investissement ou financement participatif.



Évolution des prix moyens apparents prenant en compte les primes d'investissement ou financement participatif aux sept premières périodes de l'AO PV Sol

2.1.4 Influence de la taille et de la typologie des installations

Le graphique ci-dessous montre la répartition des dossiers en fonction de la taille de l'installation et du prix proposé. La comparaison entre les familles 1 et 2 montre l'effet d'échelle sur les coûts d'investissements propre à la filière photovoltaïque. Le prix moyen pondéré proposé est en effet 18 % plus élevé pour les installations de taille moyenne (famille 2) que pour les installations de grande puissance (famille 1) sur l'ensemble des dossiers déposés, et 17 % plus élevé sur l'ensemble des dossiers que la CRE propose de retenir.

La suppression du plafond dans la famille 1 entre la cinquième et la sixième période a permis à un candidat de déposer un dossier portant sur une installation d'une puissance de 50 MWc environ. Ce dossier fait partie des projets que la CRE propose de retenir.



Répartition des dossiers par taille de l'installation et prix proposé (ensemble des dossiers déposés)

Par ailleurs, les comparaisons entre la famille 3 et les familles 1 et 2 du présent appel d'offres montrent l'impact du surcoût des installations sur ombrières par rapport aux installations au sol. Sur l'ensemble des dossiers que la CRE propose de retenir, le prix moyen pondéré des installations sur ombrières est :

- pour les installations de moins de 5 MWc, environ 23 % supérieur à celui des installations au sol de taille comparable (famille 2 du présent appel d'offres) ;
- pour les installations de plus de 5 MWc, environ 52 % supérieur à celui des installations au sol de taille comparable (famille 1 du présent appel d'offres restreinte aux installations de puissance inférieure à 10 MWc).

**2.2 Influence des critères de notation secondaires sur la sélection des dossiers**

Depuis la cinquième période de candidature, les candidats sont obligés de recourir à une nouvelle méthodologie pour le calcul de l'évaluation carbone simplifiée des modules photovoltaïques qui intègre désormais les pertes et casses liées au processus industriel de fabrication des modules.

Les valeurs « plafonds » et « planchers » des évaluations carbonées simplifiées (ECS) des modules pour ces périodes étaient ainsi plus éloignées qu'aux quatre premières périodes de candidature, ce qui a entraîné une plus grande disparité dans les bilans carbone des modules utilisés par les candidats.

Néanmoins, ce critère environnemental reste encore peu discriminant, comme en atteste le tableau ci-dessous présentant des taux de réussite élevés pour les projets prévoyant d'utiliser des modules photovoltaïques avec les ECS les plus élevées parmi celles présentées par les candidats (supérieures à 500 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc).

Valeur d'ECS arrondie (kg eq CO <sub>2</sub> /kWc)	Nombre de dossiers déposés	Nombre de dossiers que la CRE propose de retenir	Taux de réussite
250	16	13	81 %
300	0	0	-
350	6	4	67 %
400	1	1	100 %
450	5	5	100 %
500	41	28	68 %
550	59	37	61 %
600	0	0	-
700	1	1	100 %

Taux de réussite des dossiers en fonction de la valeur d'ECS arrondie déclarée

L'écart maximal observé entre deux valeurs d'ECS présentées par des candidats, à savoir 450 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc, est supérieur de 29 % à celui relevé à la période précédente et entraîne donc une différence de notation de 8,2 points sur les 21 attribués aux bilans carbone<sup>7</sup>. Cette différence est donc de 1,5 point supérieure à celle de la sixième période où l'écart maximal observé dans les ECS entraînait une différence de 6,7 points sur la notation.

<sup>7</sup> Pour les installations des familles 1 et 2.



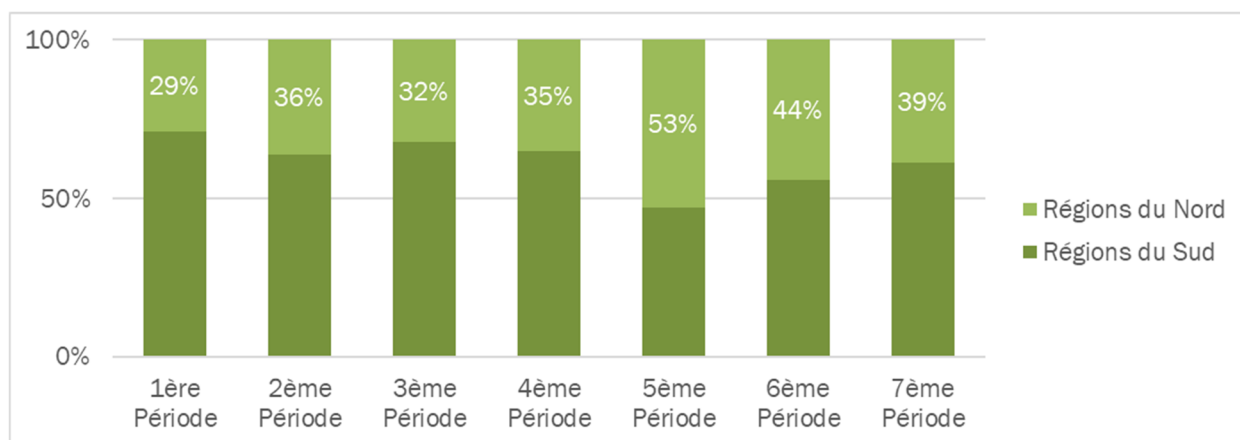
12 mars 2020

S'agissant du critère de pertinence environnementale (cf. paragraphe 4.4 du cahier des charges) pour les installations au sol, 65 % des dossiers déposés et 59 % des dossiers que la CRE propose de retenir en famille 1 et 77 % des dossiers déposés et 79 % des dossiers que la CRE propose de retenir en famille 2, prétendaient aux 9 points bonus eu égard à la typologie de leur terrain d'implantation.

En plus de l'effet incitatif pour les porteurs de projets à développer des installations sur ce type de terrain, la CRE estime que ce bonus a permis à 2 et 3 dossiers, respectivement dans les familles 1 et 2, portant sur des projets situés sur des sites dégradés de faire partie de la liste des dossiers que la CRE propose de retenir alors qu'ils n'en auraient pas fait partie en l'absence de celui-ci.

### 2.3 Répartition géographique des projets

Comme à toutes les périodes précédentes du présent appel d'offres à l'exception de la cinquième, la majorité (61 %) des dossiers que la CRE propose de retenir est située dans l'une des quatre régions du sud de la France où l'ensoleillement est plus élevé.

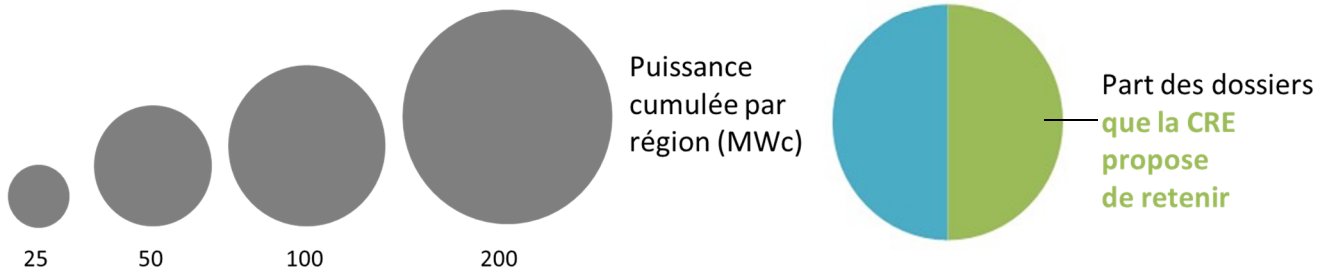
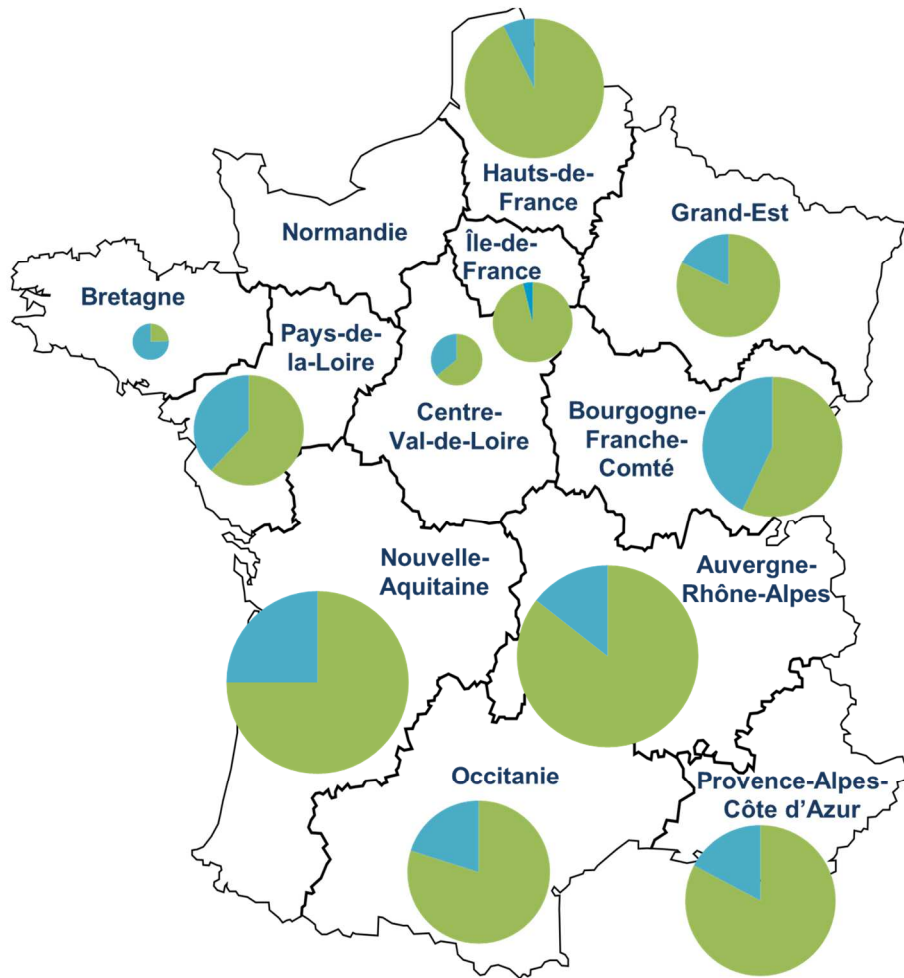


#### Répartition des dossiers que la CRE propose de retenir

En recul, la région Nouvelle-Aquitaine reste néanmoins la région la plus représentée avec 20 % de la puissance cumulée des dossiers déposés et de ceux que la CRE propose de retenir.

Elle est suivie par les autres régions du sud, Auvergne-Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie représentant respectivement 19 %, 13 % et 10 % des dossiers que la CRE propose de retenir.

Dans le nord du pays, seule la région Hauts-de-France se rapproche des 10 % avec 9,7 % de la puissance cumulée des dossiers que la CRE propose de retenir.

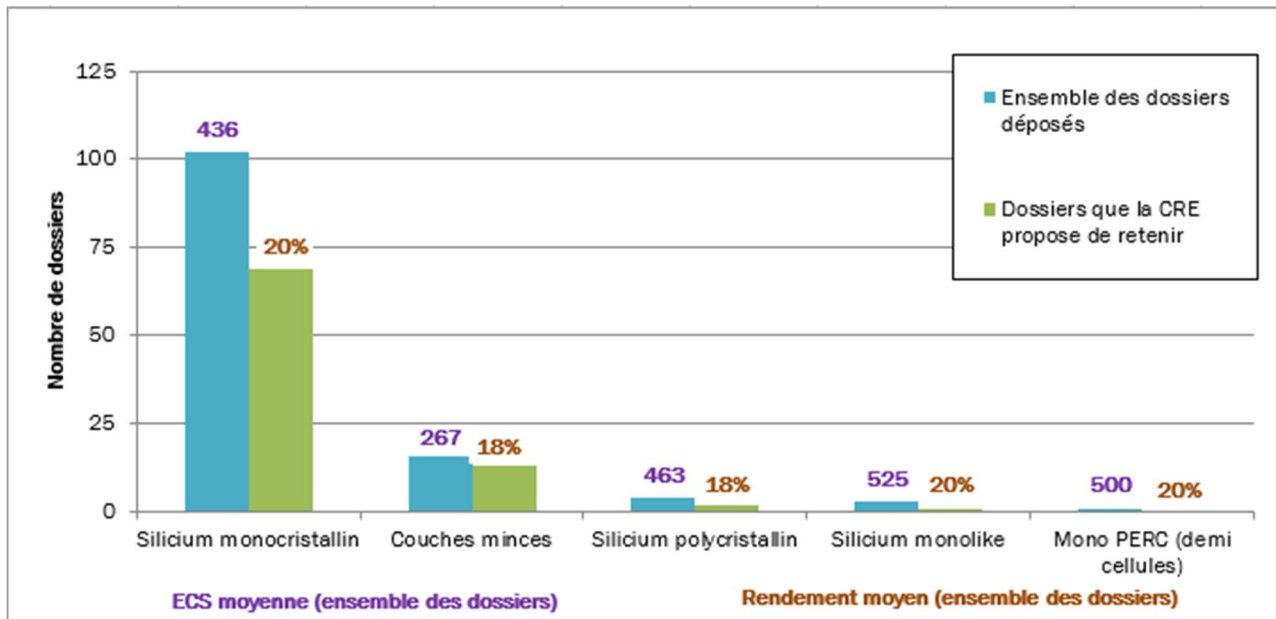


Répartition régionale de la puissance cumulée des projets candidats

## 2.4 Caractéristiques techniques des installations

### 2.4.1 Modules photovoltaïques

En sus des trois technologies de modules photovoltaïques précédemment représentées, une nouvelle fait son apparition : le module mono PERC à demi-cellule. Le graphique ci-dessous présente la répartition du nombre de dossiers par technologie de module ainsi que l'ECS moyenne (en kg eq CO<sub>2</sub>/kWc) et le rendement moyen constatés pour chaque technologie.



Répartition du nombre de dossiers par technologie de module PV

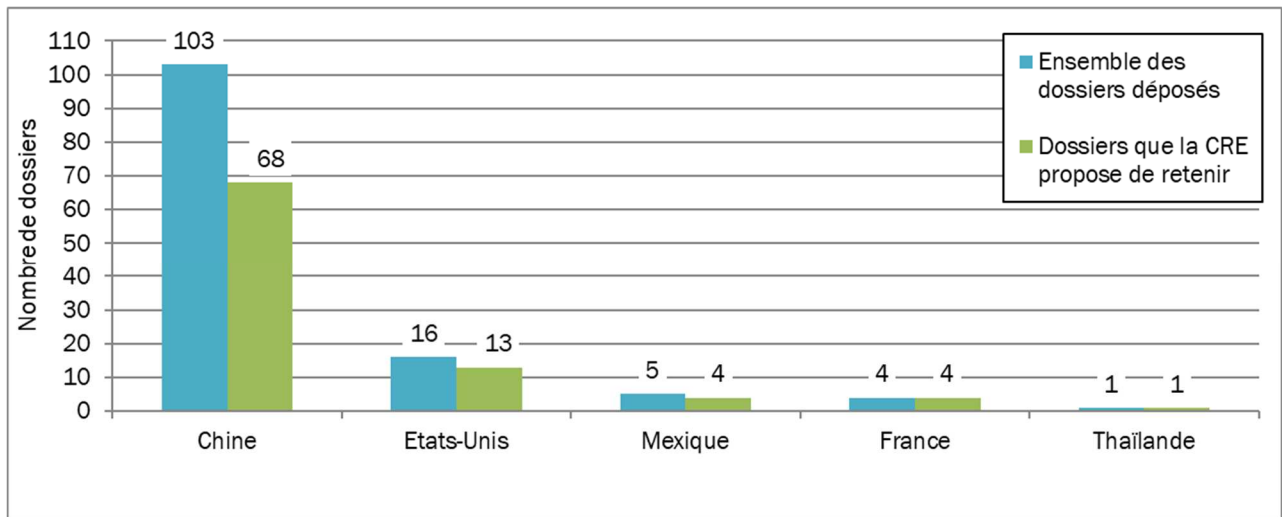
Les modules à base de silicium monocristallin deviennent très majoritaires car ils représentent 79 % de la puissance cumulée des dossiers déposés.



Répartition de la puissance cumulée par fabricant de modules photovoltaïques



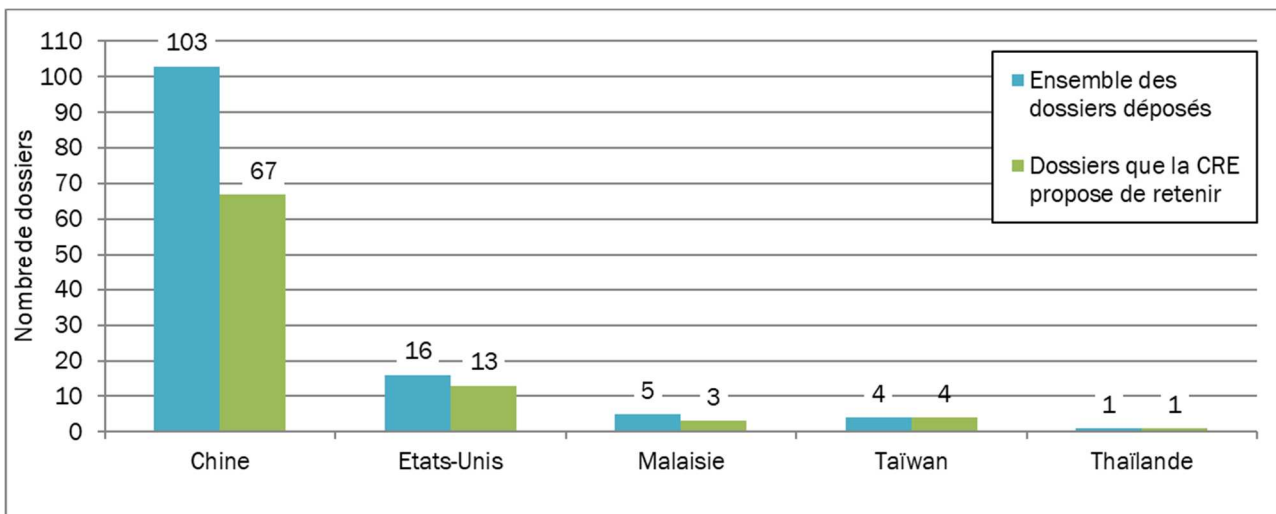
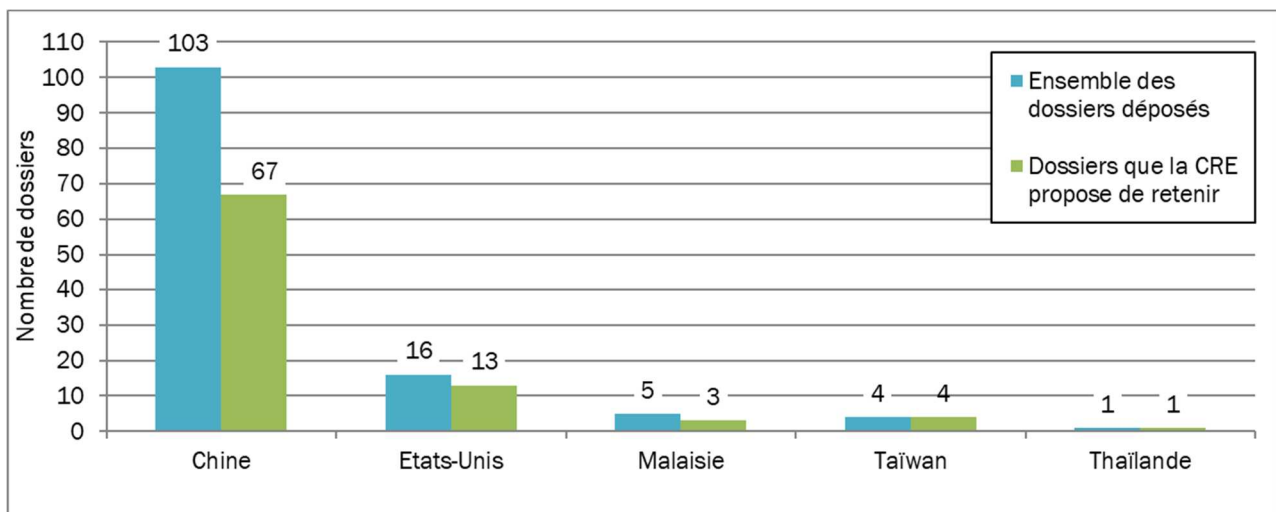




Répartition de la puissance cumulée des dossiers par pays d'assemblage des modules PV

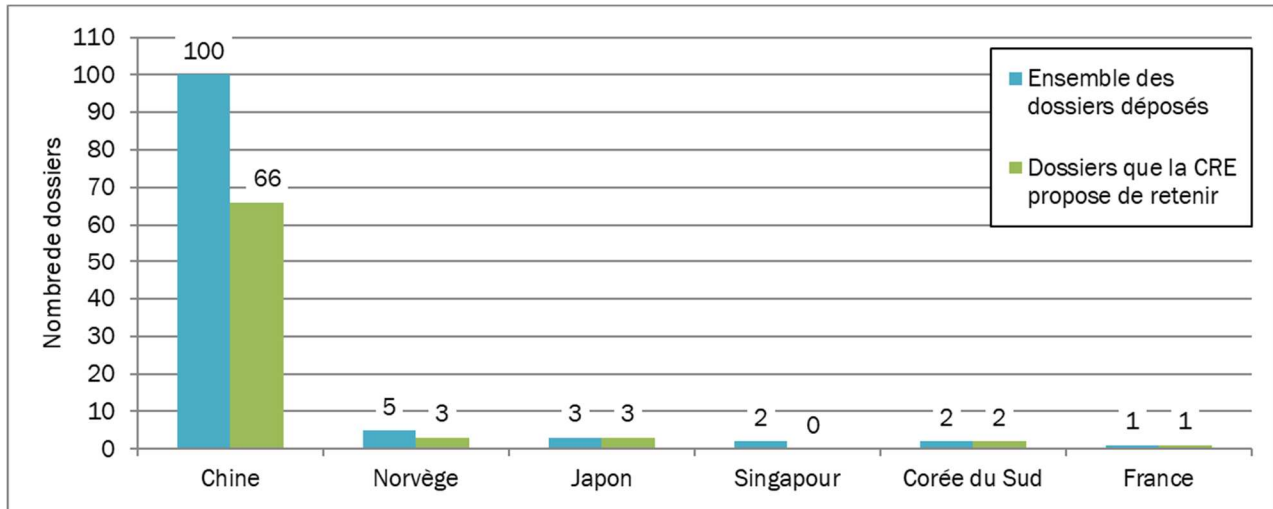
La Chine est de loin le pays d'assemblage le plus sollicité, alors que l'on constate une réduction du nombre de pays d'assemblage.

S'agissant des étapes industrielles intermédiaires, à savoir la fabrication des cellules et, plus en amont, celles des plaquettes (ou wafers), la répartition des lieux de fabrication est la suivante :



Répartition de la puissance cumulée des dossiers par pays de fabrication des cellules





Répartition de la puissance cumulée des dossiers par pays de fabrication des plaquettes de silicium (wafers)

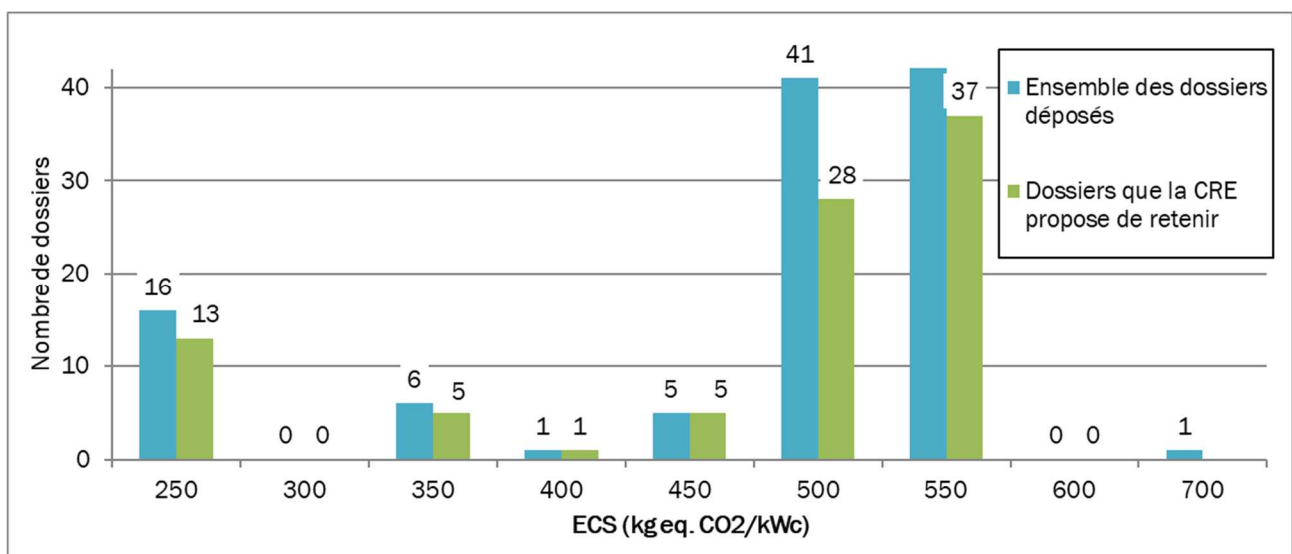
*NB :* les modules couches minces étant de par leur processus industriel de fabrication intégralement conçus au même endroit, les candidats les ayant sélectionnés n'apparaissent pas dans les deux graphiques ci-dessus.

Il est plus difficile d'identifier clairement la provenance du silicium à l'origine du processus industriel de fabrication des modules puisque, pour un même fabricant de module, le silicium peut provenir de plusieurs pays différents. Les proportions ne sont par ailleurs pas toujours renseignées par les candidats dans leur formulaire de candidature. Les principaux pays d'où provient au moins en partie le silicium à l'origine des modules sont la Chine, la Corée du Sud, l'Allemagne et les Etats-Unis.

### 2.4.2 Évaluation carbone simplifiée des modules

Contrairement aux quatre premières périodes de candidature, les candidats sont obligés de recourir à une nouvelle méthodologie pour le calcul de l'évaluation carbone simplifiée des modules photovoltaïques qui intègre depuis la cinquième période de candidature les pertes et casses liées au processus industriel de fabrication des modules.

Le bilan carbone moyen en apparence s'établit à 488 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc contre 411 et 445 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc aux cinquième et sixième périodes avec une forte disparité dans les bilans carbone déclarés par les candidats, comme en atteste le graphique ci-dessous qui présente la répartition des dossiers par valeur d'évaluation carbone simplifiée (ECS) (arrondie au multiple de 50 le plus proche).



Répartition de la puissance cumulée des dossiers par tranche de valeur d'ECS

### 2.4.3 Trackers et stockage



12 mars 2020

Seulement six (6) dossiers sur les quatre-vingt-huit (88) que la CRE propose de retenir dans les familles 1 et 2 intègrent des dispositifs de suivi de la course du soleil (trackers).

Comme pour les périodes de candidature précédentes, aucun candidat ne prévoit l'utilisation d'un dispositif de stockage de l'énergie.

### 3. CLASSEMENT DES OFFRES

#### 3.1 Classement des offres de la famille 1

##### 3.1.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir

Rang	Nom du projet	Candidat	Prix (€/MWh)	Note finale (/100)	Puissance de l'installation (MWc)	Puissance cumulée (MWc)
1	La Brède	C.P.E.S. La Brède			9,79	9,79
2	La Fibat Energies	La Fibat Energies			8,602	18,39
3	Centrale photovoltaïque de Saint-Clair	RAPV			8,23	26,62
4	Lézigné	PHOTOSOL SPV 36			16,5	43,12
5	Bessay 2	PHOTOSOL SPV 39			8,5	51,62
6	Centrale solaire Gravière de Réguisheim Tranche 1	EPV 1			18,34326	69,97
7	Morcenx 2&3	Centrale Solaire Morcenx 2			28,263	98,23
8	Baconnière	Centrale Solaire Orion 45			12,915	111,14
9	LUCY	ENGIE PV LUCY			13,7	124,84
10	SABLIROT SUD	ENGIE GREEN 34			13,3	138,14
11	PARC D'ARTILLERIE T2	ENGIE PV PARC D'ARTILLERIE T2			27,3	165,44
12	TERRIL SUD	SUSVILLE ENERGIE SOLAIRE			8,01	173,45
13	Centrale Solaire VLC	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			50,65578	224,11
14	Centrale solaire "La Clé des Champs"	Boralex			12,53	236,64
15	Centrale solaire "Peyrolles en Provence"	Boralex Peyrolles en Provence			15,4	252,04
16	Volx le Plan	VOLX LE PLAN			10,92	262,96
17	Saint-Aulaye	Centrale Solaire Orion 35			13,705	276,66
18	Centrale Solaire ABP 26	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			25,14078	301,80
19	ZA de l'Etang Bertrand	ENGIE PV ETANG BERTRAND			23,4	325,20
20	centrale photovoltaïque de Arandon	KRONOSOL SARL 51			20,96	346,16
21	Centrale photovoltaïque de Subigny	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE SUBLIGNY			10,11	356,27
22	VARENNES	ENGIE PV VARENNES			12,6	368,87

##### 3.1.2 Liste des dossiers éliminés

Nom du projet	Candidat	Motif d'élimination


### 3.2 Classement des offres de la famille 2

#### 3.2.1 Liste des dossiers que la CRE propose de retenir

Rang	Nom du projet	Candidat	Prix (€/MWh)	Note finale (/100)	Puissance de l'installation (MWc)	Puissance cumulée (MWc)
1	Golbey	CS GOLBEY			4,99	4,99
2	TSAOS4.7_P1	TECHNIQUE SOLAIRE INVEST 30			5,00	9,99
3	Les Broules 2	C.P.E.S. Le Plan			5,00	14,99
4	CRE4-3385	URBA 142			4,39	19,38
5	Projet photovoltaïque du Bois du Mourlot	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			4,99	24,36
6	Les Crouzourets	C.P.E.S. Les Crouzourets			5,00	29,36
7	CRE4-2370	URBA 81			3,37	32,73
8	RS70	RS PROJET 42			5,00	37,73
9	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE DANZE	CAP VERT ENERGIE EXPLOITATION i35			4,99	42,72
10	CRE4-2789	URBA 230			4,85	47,57
11	Centrale solaire Décharge Eselacker	EPV 40			4,99	52,56
12	RS51	RS PROJET 42			3,53	56,09
13	Centrale Solaire TOTAL SPZ	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			4,90	60,99
14	FERME SOLAIRE DE RUCA	IEL EXPLOITATION 62			4,20	65,19
15	Projet photovoltaïque de Vallées-en-Champagne	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			4,99	70,18
16	Lirac	SASU PV CHATEAU DE LOCOYAME			4,98	75,17
17	Sablrière du Grand Vallon - Parc B	PROVENCE ECO ENERGIE P5 SARL			1,62	76,79
18	Ancienne décharge Communale de Saint Rémy de Provence	PROVENCE ECO ENERGIE P6 SARL			5,00	81,79
19	MONTREAL ENERGIES	MONTREAL ENERGIES			4,66	86,45
20	TERRE NEUVE ENERGIES	TERRE NEUVE ENERGIES			2,11	88,56
21	SAINT-MARCEL ENERGIES	SAINT-MARCEL ENERGIES			4,68	93,24
22	Centrale solaire LHD	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			2,86	96,09
23	Centrale Solaire LAV	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			2,73	98,83
24	FOUR SECHEUR	SUSVILLE ENERGIE SOLAIRE			5,00	103,83
25	Centrale solaire Champ de Liveau	CENTRALE SOLAIRE CHAMP DE LIVEAU			5,00	108,83
26	Centrale solaire Graivière de Réguisheim Tranche 2	EPV 1			2,94	111,76
27	CRE4-2490	URBA 178			3,24	115,00
28	O'MEGA 1 BIS	Ferme d'Akuo 3			5,00	120,00
29	ARKEMA PHASE 2	CAP SOLAR 78			5,00	125,00
30	MONTOIR DE BRETAGNE SUD 1	CAP SOLAR 76			5,00	130,00
31	MONTOIR DE BRETAGNE SUD 2	CAP SOLAR 76			2,60	132,60
32	CRE4-1910	URBA 47			4,63	137,23

33	CET CLERMONT FERRAND Tranche 2 - VALTOM	VALTOM ENERGIES SOLAIRE			4,50	141,73
34	Saint-Aoustrille	Centrale Solaire Orion 36			3,91	145,64
35	KER PARK 8	KER PARK 8			4,00	149,64
36	Centrale solaire BGD	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			3,95	153,59
37	CS Viennay	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			3,03	156,62
38	LARROQUE	AFD8			1,00	157,61
39	Centrale solaire d'Aguessac	Centrale solaire d'Aguessac			5,00	162,61
40	PARC SOLAIRE DE SAINT-GENEST- MALIFAUX	SIEL TE Loire			2,14	164,75
41	Soleil de la Viouze	SOLEIL DE LA VIOUZE			5,00	169,75
42	LE POET	SOLAIREPARCLPT1			3,90	173,65
43	FLAYAT-A	EVEO WATTS 10			5,00	178,65
44	Echillais	Centrale Solaire Orion 37			2,68	181,33
45	Roques	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			4,76	186,09
46	LONGHI BETON	AFD6			4,80	190,89
47	16_223_RouilletStEste- phe	CPV SUN 53			4,99	195,88
48	19_225_Lubersac	CPV SUN 53			4,20	200,08
49	Centrale PV au sol de Saint Papoul	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-PAPOUL			4,99	205,07
50	Chateameillant	CPV SUN 53			4,30	209,37
51	MIOS	EVEO WATTS 4			1,63	211,00
52	Centrale photovoltaïque Saint-Romain-en-Gal	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-ROMAIN-EN- GAL			4,99	215,99
53	Centrale photovoltaïque de Saint-Jean-Le-Vieux	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-JEAN-LE-VIEUX			2,67	218,66
54	CRE4-2489	URBA 177			2,10	220,76
55	ZAC de l'Empereur	ENGIE PV L'EMPEREUR			5,00	225,76
56	Centrale solaire de Saint-Quentin-du-Dropt - Bande 75 m	CS SOLAIRE ST QUENTIN			1,50	227,26
57	Chagny	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE CHAGNY			4,43	231,69

### 3.2.2 Liste des dossiers non-instruits

Nom du projet	Candidat	Prix (€/MWh)	Puissance de l'instal- lation (MWc)	Puissance cumu- lée (MWc)





12 mars 2020

5	Stade de Mateille	TS014GRUI			1,8	25,84
6	GEFCO	CENTRALE SOLAIRE TQ 1			8,0	33,79
7	OMB_CTM-BATTEUX Garosud	Energies du Sud			1,6	35,38
8	CRE4-3184	URBA 249			3,5	38,89
9	VGf Sud	ENGIE GREEN 38			10,0	48,89

**3.3.2 Liste des dossiers éliminés**

Nom du projet	Candidat	Motif d'élimination

