

## Propositions pour lever les blocages au développement des projets Hydroélectriques

### **SYNTHESE**

Les projets hydroélectriques, développés au guichet H16 ou en Appel d'Offres CRE, sont confrontés à deux problématiques qui freinent, voire bloquent, leur développement dans le contexte de crise actuel :

#### **Problématique liée au complément de rémunération en M0 annuel**

- L'hydroélectricité est la seule filière ENR dont les contrats de complément de rémunération (CR) sont basés sur des prix de référence annuels (M0 annuel), en AO CRE comme au guichet H16CR ;
- Or, du fait des niveaux et de la volatilité des prix de marchés actuels, **les agrégateurs ne proposent plus de contrats en prix moyens annuels ;**
- L'écart entre une rémunération contractuelle théorique calculée en M0 annuelle et une rémunération réelle calculée en M0 mensuels ou en prix SPOT horaires réduit jusqu'à 75% la recette des aménagements lauréats des Appels d'Offre ou autorisés en H16 ;
- De fait, le développement de projets en compléments de rémunération est bloqué et les projets déjà engagés dans un contrat de CR voit leur rentabilité détruite.

#### **Problématique liée à l'augmentation des coûts de construction**

- Les coûts de construction ont augmenté, du fait de la crise Covid puis de la crise Ukrainienne, de 15 à 25% entre le moment de leur dépôt à l'AO CRE et le moment où leur construction peut débuter, et les tarifs proposés à l'AO n'ont pas été établis pour intégrer de telles augmentations ;
- Eu égard au caractère capitalistique de la filière, la période de 18 mois de vente sur le marché autorisée est insuffisante pour couvrir une hausse des coûts de construction d'une telle ampleur, quand bien même les mesures de plafonnement des prix de vente ne s'appliqueraient pas sur cette période.

#### **En conséquence, la filière demande que**

- **Le passage au complément de rémunération en M0 mensuel soit appliqué à l'ensemble des contrats de complément de rémunération en cours (projets lauréats d'Appels d'offres de l'Etat ou développés en H16CR) et étendue au contrat du tarif H16CR ;**
- **La formule d'indexation du prix de vente sur les coûts de construction proposée dans cette note soit appliquée aux projets déjà lauréats d'un Appel d'Offres et intégrée au cahier des charges des futurs Appels d'Offres de la CRE (pour l'indexation du prix de référence et du prix plafond) ainsi qu'au contrat au guichet H16CR (comme il a été fait pour les contrats PV S21 et éolien E17).**

#### **Il n'y a pas d'obstacle juridique à l'application de ces demandes aux contrats en cours, en effet :**

- Le caractère imprévisible de l'évolution des conditions économiques dans lesquelles les Appels d'Offres comme les contrats H16 ont été conclus est établi ;
- Ainsi qu'établi par le Conseil d'Etat dans son avis du 15/09/22, cette imprévisibilité permet de changer les paramètres de la rémunération des marchés publics et des contrats de concession en cours pour en garantir le niveau ; Ceci est donc a fortiori applicable aux contrats liés au développement de projets hydroélectriques, sans qu'il n'y ait de possibilité de remise en cause des résultats des Appels d'Offres passés, ni bien entendu des contrats issus de l'arrêté tarifaire qui ne fait pas l'objet de procédure concurrentielle.

## 1 Analyse juridique

Il convient de noter que les appels d'offres comme les contrats H16 ont été conclus sous des conditions économiques qui ont fondamentalement et brutalement changé au cours des derniers mois de façon totalement imprévisible du fait du contexte géostratégique, tant pour ce qui concerne les coûts de construction que les cours du marché de l'électricité.

Sollicitée par le Ministre de l'Economie au sujet des contrats de la commande publique, le Conseil d'Etat a précisé dans son avis du 15/09/2022 « que les « circonstances imprévues » qui rendent nécessaires une modification sont celles qu'une autorité diligente ne pouvait pas prévoir (articles R. 2194-5 et R. 3135-5) ».

Dans ce même avis, le Conseil d'Etat « considère également que rien n'empêche que les modifications des marchés et contrats de concession portent uniquement, en vue de compenser les surcoûts que le titulaire ou le concessionnaire subit du fait de circonstances imprévisibles, sur les prix ou les tarifs prévus au contrat ainsi que sur les modalités de leur détermination ou de leur évolution ».

Le Gouvernement a fait siennes les deux conclusions ci-dessus appliquées à la situation actuelle, au travers de la circulaire PRM n°6374/SG du 29/09/2022 « relative à l'exécution des contrats de la commande publique dans le contexte actuel de hausse des prix de certaines matières premières et abrogeant la circulaire n°6338/SG du 30 mars 2022 », qui précise aux préfets que les « conditions économiques nouvelles survenues depuis la conclusion du contrat peuvent donc justifier une renégociation des prix ou des autres clauses financières en application des articles R.2194-5 ou R. 3135-5 du code de la commande publique, qui prévoient la possibilité de modifier les marchés ou les concessions lorsque la modification est rendue nécessaire par des circonstances qui ne pouvaient pas être prévues ».

Si cette modification du tarif ou des prix garantis peut et doit s'appliquer aux titulaires de marchés publics comme de concessions en cours, elle est a fortiori applicable aux contrats administratifs conclus pour le développement de l'énergie hydroélectrique.

L'imprévisibilité de la situation actuelle permet donc de changer les paramètres de la rémunération assurée au producteur pour en garantir le niveau, en miroir de ce qui est fait pour éviter toute sur-rémunération par le dé plafonnement et dans le respect des règles en vigueur que ce soit au niveau français ou de l'Europe. Ce point est valable pour l'application aux contrats en cours tant d'un MO mensuel que d'une formule d'indexation du prix de vente sur le coût de construction (à l'image de ce qui est pratiqué pour d'autres filières, comme l'éolien en mer).

On notera d'ailleurs, en complément, que ce changement de circonstances est si imprévisible et important qu'il n'aurait en aucun cas pu être anticipé par les lauréats aux AO dans leurs offres et différencier ainsi le tarif demandé. Les candidats non retenus ne seraient ainsi pas fondés à s'en prévaloir pour remettre en cause les résultats des AO.

On notera enfin à cet égard que les prix proposés par les candidats aux différents appels d'offres étaient largement inférieurs au plafond imposé, ce qui démontre en pratique qu'ils n'avaient pas pu anticiper les hausses de prix dues aux circonstances et les répercuter sur leurs offres.

## 2 M0 annuel versus M0 mensuel

Les projets Hydro en appel d'offres CRE et en guichet ouvert H16CR (de puissance comprise entre 0.5MW et 1MW) sont rémunérés en complément de rémunération sur la base d'un prix de marché de référence annuel (moyenne arithmétique sur l'année civile des prix spot horaires constatés sur la bourse EPEX Spot SE - zone France).

La filière hydroélectrique est la seule de toutes les filières ENR à se trouver dans ce cas de figure, les autres filières ayant des contrats de complément de rémunération basés sur des prix de référence mensuels.

Pour la rémunération de sa production, le producteur contracte avec :

- **Un agrégateur** pour la vente de la production « physique » sur le marché de l'électricité.  
 Jusqu'en 2021, les agrégateurs proposaient en général deux options d'achat : soit en prix moyens mensuels (moyenne arithmétique sur chaque mois des prix spot horaires constatés sur la bourse EPEX Spot SE - zone France), soit en prix moyen annuel (moyenne arithmétique sur l'année civile des prix spot horaires constatés sur la bourse EPEX Spot SE - zone France).  
 Avec la crise actuelle, qui induit une volatilité et des niveaux très élevés des prix de l'électricité sur le marché Spot, les agrégateurs rencontrent de grosses difficultés de couvertures de leurs risques et la très grande majorité d'entre eux proposent uniquement des contrats en prix moyens mensuels. Ceux qui acceptent encore de coter des contrats en prix moyen annuel retiennent des « coûts de gestion » (en réalité des coûts de couverture du risque) prohibitifs (jusqu'à plus de 90€/MWh) ce qui rend cette option caduque en pratique.  
 A ce jour, les producteurs n'ont donc d'autre choix que de souscrire auprès des agrégateurs des contrats de rémunération en prix moyens mensuels (ou en prix SPOT horaires).
- **EDF OA** pour la part correspondant au complément de rémunération.  
 Le complément de rémunération est payé au producteur mensuellement, sur la base des prix de marché de référence mensuels. Au début de l'année suivante, EDF OA procède à une régularisation pour ramener la rémunération en prix de référence annuel.

**Le fait d'être rémunéré par l'agrégateur en prix de référence mensuel alors que le contrat de complément de rémunération est exprimé en prix de référence annuel induit un écart entre la rémunération définie par le contrat d'Achat et la rémunération réelle perçue par le producteur.**

Cet écart est indépendant tant du tarif de vente garanti au producteur (tarif H16CR ou tarif de l'appel d'offre CRE) que du coût d'agrégation (cf. annexe pour l'établissement de la formule) :

$$\text{Ecart} (CA_{\text{Perçu}} - CA_{\text{Contractuel}}) = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (M0_i - M0_a)$$

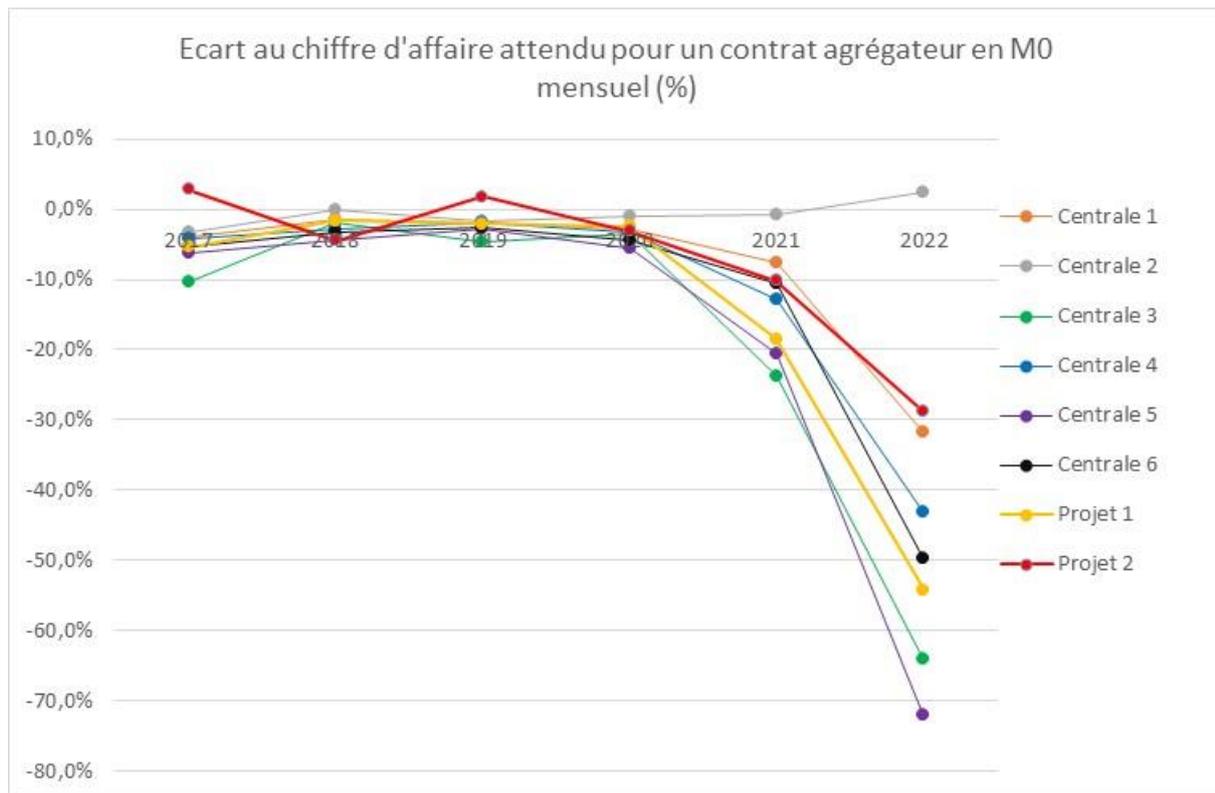
Avec

$E_i$  : production du mois  $i$  (MWh)

$M0_i$  : prix de référence du mois  $i$  (moyenne arithmétique de prix spots horaires du mois, €/MWh)

$M0_a$  : prix de référence annuel (moyenne arithmétique de prix spots horaires sur l'année, €/MWh)

Le graphique ci-dessous illustre les écarts constatés entre les CA perçus et les CA définis dans le contrat d'achat d'EDF OA pour 7 projets lauréats des différents Appels d'Offres lancés par l'Etat depuis 2016 et une centrale développée en H16CR, pour les années 2017 à 2022. Les calculs sont réalisés pour la production théorique de chaque aménagement, hors variabilité liée à l'hydrologie.



Dans le graphique ci-dessus, « centrale » désigne un aménagement construit ou en cours de construction ; « projet » désigne un aménagement dont la construction n'a pas encore été engagée, en particulier du fait de l'augmentation des coûts de construction constatée depuis 2021.

**Il apparaît que l'écart entre la rémunération perçue et la rémunération attendue :**

- Est toujours négatif pour la majeure partie des centrales ou projets
- Peut être extrêmement négatif, puisqu'il atteint près de -75% pour la centrale la plus défavorisée, alors que les valeurs positives sont au plus de l'ordre de +2.5%.

Cet écart est d'autant plus négatif que (cf. graphes ci-dessous) :

- Les profils de prix de référence mensuels MOi présentent des écarts-type importants par rapport aux prix de référence annuels MOa. C'est particulièrement le cas des années 2021 et 2022, mais ça l'est également pour 2017 qui ne présentait pas de particularités comme 2021 et 2022.
- Le profil de production de la centrale correspond à une production principalement durant l'été (cf. cas des centrales 4, 5, 6 et 7 ainsi que du projet 1).

Les éléments ci-dessus expliquent que seule la centrale 2 et le projet 2 bénéficient de quelques années avec un résultat légèrement supérieur à l'attendu, alors que toutes les autres centrales ont systématiquement un chiffre d'affaires réel inférieur (voire très inférieur) à celui attendu.

Notons que l'ensemble des calculs et réflexions ci-dessus ne tiennent pas compte des coûts de gestion des agrégateurs. Or ceux-ci ont largement dépassés les 2€/MWh anticipés à l'origine des Appels d'Offres (en 2016) comme au guichet H16CR, et sont aujourd'hui plutôt de l'ordre de 5-7€/MWh a minima (en MO mensuel), ce qui contribue à dégrader encore la rentabilité des aménagements.

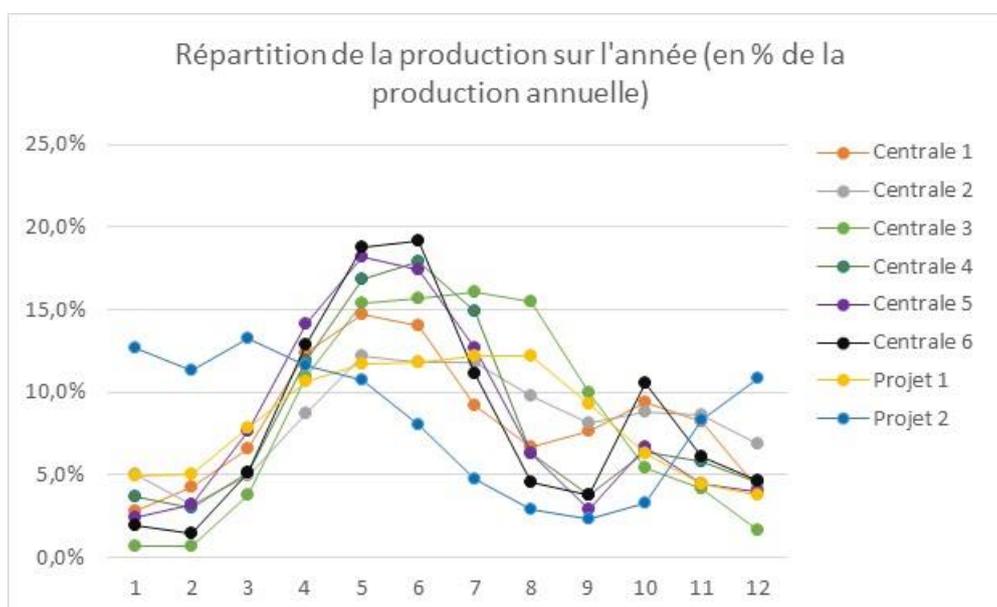
Notons également, que si l'écart entre rémunération perçue et attendue est, en valeur absolue, indépendant du tarif garanti au producteur (cf. annexe), ce n'est bien entendu plus le cas en valeur relative : plus le tarif garanti demandé est faible, plus l'impact sur le chiffre d'affaires en valeur relative est important. Ainsi, les projets qui ont fait le plus d'effort pour minimiser leur tarif garanti sont le plus pénalisés.

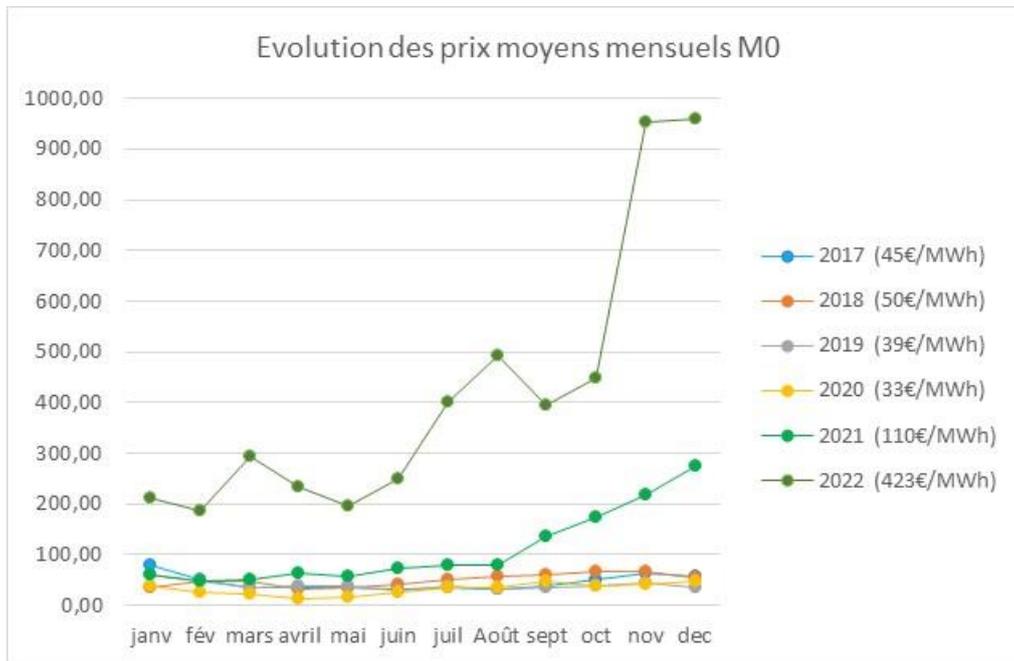
**La situation actuelle détruit la rentabilité des aménagements qui ont été lauréats des appels d'offres passés ou construits en H16, et qui ont déjà souscrit leur contrat CR avec EDF OA. Elle bloque l'engagement de la réalisation de projets lauréats aux appels d'offres passés ou autorisés en H16CR.**

Cette situation est due au fait que la période de référence annuelle retenue dans les contrats de la filière hydroélectricité est trop longue par rapport à la variabilité et au niveau des prix actuels, et qu'elle induit un niveau de risque tel que les agrégateurs ne peuvent plus le couvrir à des coûts raisonnables.

La seule façon de rétablir une situation qui corresponde à l'esprit initial dans lequel ces contrats ont été conçus et conclus est de faire que les modalités d'achat de la production par les agrégateurs puissent être identiques à celles du contrat de complément de rémunération signé par le producteur avec EDF OA : ainsi, ni le producteur ni l'agrégateur ni EDF OA n'a à porter un risque créé par un artéfact induit par les seules modalités de calcul du prix d'achat de la production.

**C'est pourquoi, et parce que les agrégateurs ne proposent plus aujourd'hui de contrats d'achat basés sur des prix de référence annuels, la filière demande aux Pouvoirs Publics à ce que la disposition en cours d'instruction prévoyant de passer les compléments de rémunérations des Appels d'Offres futurs en prix de référence mensuel soit également appliquée, dans le cadre des mesures d'urgence en cours d'élaboration par les Pouvoirs Publiques, à l'ensemble des contrats de complément de rémunération en cours (projets lauréats des Appels d'Offres passés ou développés en H16) ainsi qu'au contrat H16.**





### 3 Formule d'indexation du tarif de vente

La filière propose d'utiliser la formule d'indexation suivante :

$$K = 0,08 + 0,15 \times \frac{FM0ABE0000}{FM0ABE0000_0} + 0,05 \times \frac{ICTrev - TS}{ICTrev - TS_0} + 0,06 \times \frac{IndexCuivre}{IndexCuivre_0} + 0,42 \times \frac{IndexAcier}{IndexAcier_0} + 0,24 \times \frac{TP02}{TP02_0}$$

dans laquelle :

- IndexCuivre = indice FB0D244400 (CPF 24.44)
- IndexAcier = indice FB0D241000 (CPF 24.10)

Pour l'application de cette indexation, la filière considère pertinent de retenir :

- Pour les indices « 0 », leurs valeurs à la date de notification des résultats de l'Appel d'Offres aux lauréats ;
- Pour les indices à utiliser dans la formule, leurs valeurs 6 ou 12 mois avant la mise en service, considérant qu'à cette date il n'y a plus d'achats non contractualisés et qui seraient donc encore sensibles aux évolutions de prix.

La formule d'indexation ci-dessus a été établie sur la base de l'analyse de la décomposition entre métiers et matières premières des coûts de construction des centrales de la base de données de France Hydro Electricité.

L'analyse a été dans un 1<sup>er</sup> temps conduite séparément pour les centrales de haute et de basse chute ; les résultats ont dans un 2<sup>nd</sup> temps été agrégés pour ne retenir qu'une formule, par souci de simplicité, conduisant à la répartition suivante entre métiers et matières premières :

**Totalité Panel**

Projet					Montant par poste (%)																																																																								
Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier RDP	Juridique contentieux	Total	Electromécanique et contrôle commande				Génie civil et organes externes			Environnement																																																																	
					Electricité Régulation	Génératrice	Multiplicateur	Turbine	Génie civil (barrages, canaux, centrale)	Dégrilleur et ventellerie	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passifs, poissons, anguilles, etc.)	Dévalaison (grilles, exutoires, etc.)	Travaux sédimentaires (clapets, etc.)	Total																																																													
3,5%	2,5%	1,5%	1,0%	<b>8,5%</b>	4,4%	9,7%	0,5%	10,4%	<b>25,1%</b>	30,2%	3,3%	29,6%	<b>63,1%</b>	2,6%	0,7%	0,0%	<b>3,3%</b>																																																												
<table border="1"> <tr> <td>Proportion des répartitions des indices candidats</td> <td>FMOABE000</td> <td>ICHTreV-TS</td> <td>Cuivre</td> <td>acier</td> <td>TPOZ</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> </table>				Proportion des répartitions des indices candidats	FMOABE000	ICHTreV-TS	Cuivre	acier	TPOZ		100%	100%	100%	100%	100%	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>40%</td> <td>40%</td> <td>80%</td> <td>75%</td> </tr> </table>					15%	15%	15%	15%		5%	5%	5%	5%		40%	40%	40%	5%		40%	40%	80%	75%	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5%</td> <td>8%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>16%</td> <td>48%</td> <td>72%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>64%</td> <td>24%</td> <td>8%</td> </tr> </table>				15%	15%	15%		5%	8%	5%		16%	48%	72%		64%	24%	8%	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>15%</td> <td>15%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>16%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>64%</td> <td>40%</td> <td>40%</td> </tr> </table>				15%	15%	15%		5%	5%	5%		16%	40%	40%		64%	40%	40%
Proportion des répartitions des indices candidats	FMOABE000	ICHTreV-TS	Cuivre	acier	TPOZ																																																																								
	100%	100%	100%	100%	100%																																																																								
	15%	15%	15%	15%																																																																									
	5%	5%	5%	5%																																																																									
	40%	40%	40%	5%																																																																									
	40%	40%	80%	75%																																																																									
	15%	15%	15%																																																																										
	5%	8%	5%																																																																										
	16%	48%	72%																																																																										
	64%	24%	8%																																																																										
	15%	15%	15%																																																																										
	5%	5%	5%																																																																										
	16%	40%	40%																																																																										
	64%	40%	40%																																																																										
				<table border="1"> <tr> <td>Montée</td> <td>8,5%</td> </tr> <tr> <td>FMOABE000</td> <td>13,7%</td> </tr> <tr> <td>ICHTreV-TS</td> <td>4,6%</td> </tr> <tr> <td>Cuivre</td> <td>6,4%</td> </tr> <tr> <td>acier</td> <td>42,3%</td> </tr> <tr> <td>TPOZ</td> <td>24,4%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>100,0%</td> </tr> </table>														Montée	8,5%	FMOABE000	13,7%	ICHTreV-TS	4,6%	Cuivre	6,4%	acier	42,3%	TPOZ	24,4%		100,0%																																														
Montée	8,5%																																																																												
FMOABE000	13,7%																																																																												
ICHTreV-TS	4,6%																																																																												
Cuivre	6,4%																																																																												
acier	42,3%																																																																												
TPOZ	24,4%																																																																												
	100,0%																																																																												

La méthodologie d'élaboration développée par la filière est détaillée ci-dessous.

### 3.1 Méthodologie

#### 3.1.1 Pondération des différents éléments de CAPEX

La segmentation des CAPEX est conforme à la répartition ci-dessous :

Projet					Electromécanique et contrôle commande					Génie civil et organes externes				Environnement			
Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier RDP	Juridique contentieux	Total	Electricité Régulation	Génératrice	Multiplicateur	Turbine	Total	Génie civil (barrages, canaux, centrale)	Dégrilleur et ventellerie	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passifs, poissons, anguilles, etc.)	Dévalaison (grilles, exutoires, etc.)	Travaux sédimentaires (clapets, etc.)	Total

Cette répartition a été constante dans nos différentes enquêtes, qu'elles soient antérieures ou postérieures à 2018. Le poids des différents segments est donc issu de la ventilation effectuée par chaque contributeur de son montant global de CAPEX.

Nous avons calculé la pondération moyenne de ces différents postes pour les centrales de haute chute et les centrales de basse chute :

#### Pondération haute chute

Montant par poste (%)																	
Projet					Electromécanique et contrôle commande					Génie civil et organes externes				Environnement			
Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier RDP	Juridique contentieux	Total	Electricité Régulation	Génératrice	Multiplicateur	Turbine	Total	Génie civil (barrages, canaux, centrale)	Dégrilleur et ventellerie	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passifs, poissons, anguilles, etc.)	Dévalaison (grilles, exutoires, etc.)	Travaux sédimentaires (clapets, etc.)	Total
4,0%	2,3%	1,4%	1,2%	<b>8,9%</b>	3,9%	10,9%	0,0%	7,2%	<b>21,2%</b>	30,6%	2,8%	34,5%	<b>67,9%</b>	1,0%	0,2%	0,0%	<b>2,2%</b>

#### Pondération basse chute

Montant par poste (%)																	
Projet					Electromécanique et contrôle commande					Génie civil et organes externes				Environnement			
Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier RDP	Juridique contentieux	Total	Electricité Régulation	Génératrice	Multiplicateur	Turbine	Total	Génie civil (barrages, canaux, centrale)	Dégrilleur et ventellerie	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passifs, poissons, anguilles, etc.)	Dévalaison (grilles, exutoires, etc.)	Travaux sédimentaires (clapets, etc.)	Total
0,6%	3,9%	2,2%	0,0%	<b>6,4%</b>	0,6%	5,4%	3,9%	26,0%	<b>47,4%</b>	28,2%	6,3%	1,5%	<b>36,1%</b>	6,6%	3,4%	0,2%	<b>10,2%</b>

Nous avons ensuite estimé le poids des différents indices historiques (FMOABE0000 & ICHTrev-TS) et candidats (Cuivre, acier & TP02) pour les différentes composantes de chaque segment.

Noter que nous avons retenu comme indice candidats ceux déjà existants dans l'appel d'offre éolien off-shore pour ce type d'indexation.

Nous obtenons :

### Pondération haute chute

Proposition de répartition des indices candidats	Projet	Projet				Electromécanique et contrôle commande					Génie civil et organes externes			Environnement						
		Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier ERDF	Juridique contractuel	Total	Electricité Régulation	Généraliste	Multi-poseur	Turbine	Total	Génie civil (barrage, canal, centrale)	Dégriseur et ventilière	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passerelles, pontons, etc.)	Dévalaison (grilles, moteurs, etc.)	Travaux d'entretien (câbles, etc.)	Total	
FMOABE0000		10%	10%	10%	10%															
ICHTrev-TS		90%	90%	90%	90%															
Cuivre						50%	50%		5%			10%								
acier						50%	50%	100%	95%			20%	60%	90%			20%	50%	50%	
TP02												80%	30%	10%			80%	50%	50%	
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### Pondération basse chute

Proposition de répartition des indices candidats	Projet	Projet				Electromécanique et contrôle commande					Génie civil et organes externes			Environnement						
		Etudes techniques	Dossier administratif et étude d'impact	Dossier ERDF	Juridique contractuel	Total	Electricité Régulation	Généraliste	Multi-poseur	Turbine	Total	Génie civil (barrage, canal, centrale)	Dégriseur et ventilière	Conduite forcée et accessoires	Total	Montage (passerelles, pontons, etc.)	Dévalaison (grilles, moteurs, etc.)	Travaux d'entretien (câbles, etc.)	Total	
FMOABE0000		10%	10%	10%	10%															
ICHTrev-TS		90%	90%	90%	90%															
Cuivre						50%	50%		5%			10%								
acier						50%	50%	100%	95%			20%	60%	90%			20%	50%	50%	
TP02												80%	30%	10%			80%	50%	50%	

On notera que ces pondérations sont identiques quelle que soit la hauteur de chute à l'exception des spécificités de la partie « Génie civil et organes externes » ou à l'évidence il y a plus de béton pour les basses chutes (barrages ou prise d'eau plus importants pour une même puissance) et plus d'acier pour les hautes chutes (conduites forcées importantes alors qu'elles sont quasi inexistantes en basse chute).

Ces éléments ne proviennent pas des enquêtes car ils ne faisaient pas partie du périmètre d'investigation. Ils ont été itérés entre la Commission Economique de France Hydro Electricité et la Commission Hydro du SER. Il s'agit donc d'un consensus de la profession qui a le statut d'un dire d'experts.

### 3.1.2 Méthodes de calcul des poids indiciaires d'indexation

Le croisement du poids des segments dans l'investissement et du poids des indices pour chacun de ces segments donne, pour les indices, les poids et donc les formules candidates suivantes :

#### Poids des indices en haute chute

FMOABE0000	0,9%
ICHTrev-TS	8,0%
Cuivre	7,6%
acier	53,1%
TP02	30,3%
	100,0%

Part fixe

Proposition

$$K = 0,08 + 0,07 \times \frac{IndexCuivre}{IndexCuivre_0} + 0,55 \times \frac{IndexAcier}{IndexAcier_0} + 0,30 \times \frac{TP02}{TP02_0}$$

### Poids des indices en basse chute

FMOABE0000	0,6%
ICTrev-TS	5,7%
Cuivre	9,6%
acier	50,5%
TP02	33,6%
	100,0%

Part fixe

Proposition

$$K = 0,06 + 0,10 \times \frac{IndexCuivre}{IndexCuivre_0} + 0,50 \times \frac{IndexAcier}{IndexAcier_0} + 0,34 \times \frac{TP02}{TP02_0}$$

Noter que nous avons considéré que la partie projet étant déjà assumée avant le dépôt de candidature n'a pas, de ce fait, à être indexée, ce qui conduit aux termes fixes de respectivement 8 et 6% sur les deux segments HC et BC.

En considérant que les poids indicels issus des deux segments sont très proches au final pour tous les indices, nous avons donc conclu qu'il était plus simple et tout aussi pertinent de ne proposer qu'une seule formule d'indexation.

## ANNEXE – CALCUL DES DIFFERENTS ELEMENTS DU COMPLEMENT DE REMUNERATION

P : prix de référence proposé par le producteur dans son offre ou tarif H16 (€/MWh)

$E_i$  : production du mois i (MWh)

$M0_i$  : prix de référence du mois i (moyenne arithmétique de prix spots horaires, €/MWh)

$M0_a$  : prix de référence annuel (moyenne arithmétique de prix spots horaires, €/MWh)

$C_{agreg m}$  : coût de l'agrégateur au pas mensuel (€/MWh)

$CA_{Marché}$  : chiffre d'affaire de la vente sur le marché par l'agrégateur (€)

$CR_{Mensuel}$  : complément de rémunération calculé sur une base mensuelle (€)

$CR_{Annuel}$  : complément de rémunération calculé sur une base annuelle (€)

Régul<sub>Annuelle</sub> : régularisation en début d'année n+1 réalisée par EDF OA

$CA_{Réal}$  : chiffre d'affaire réel perçu par le producteur (€)

$CA_{Attendu}$  : chiffre d'affaire attendu par le producteur (€)

$$CA_{Marché} = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (M0_i - C_{agreg m})$$

$$CR_{Mensuel} = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (P - M0_i)$$

$$CR_{Annuel} = (P - M0_a) \sum_{i=0}^{12} E_i$$

$$Régul_{Annuelle} = CR_{Mensuel} - CR_{Annuel} = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (M0_i - M0_a)$$

$$CA_{Réal} = CA_{Marché} + CR_{Annuel} = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (P + M0_i - M0_a - C_{agreg m})$$

$$CA_{Attendu} = (P - C_{agreg m}) \cdot \sum_{i=0}^{12} E_i$$

$$Ecart (CA_{Attendu} - CA_{Réal}) = \sum_{i=0}^{12} E_i \cdot (M0_i - M0_a) = Régul_{Annuelle}$$