Ministère
de l'Économie, des Finances
et de la Souveraineté
industrielle et numérique
Liberté Égalité Fraternité

Direction générale de l'énergie et du climat

Consultation des acteurs de marché

Réflexions sur l'introduction de capacités virtuelles hydroélectriques sur les marchés de gros

Document de consultation – Le 22 mai 2025

L'hydroélectricité représente la deuxième source de production électrique derrière le nucléaire et la première source d'électricité renouvelable en France. Cette filière est importante pour le système électrique à plusieurs titres, notamment par les flexibilités qu'elle apporte au système électrique.

La France est historiquement bien équipée avec un développement important des ouvrages hydroélectriques dès le début et tout au long du vingtième siècle. L'enjeu actuel pour le Gouvernement est d'assurer la modernisation et la compatibilité du parc aux exigences accrues de sécurité et d'environnement d'une part, et de permettre l'exploitation du gisement résiduel d'autre part conformément aux objectifs fixés dans la programmation pluriannuelle de l'énergie.

Les installations hydroélectriques dont la puissance excède 4.5 MW sont exploitées en France sous le régime de la concession d'énergie hydraulique : les ouvrages appartiennent à l'État qui en confie l'exploitation dont la production électrique à un concessionnaire pendant la durée d'un contrat de concession.

Les concessions d'énergie hydraulique en France se trouvent aujourd'hui dans une situation de blocage juridique, en raison de désaccords avec la Commission européenne notamment autour des modalités de leur octroi. Cette situation retarde et bloque les investissements et particulièrement des projets de Stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) dont le développement est nécessaire pour la transition énergétique. Cette situation freine également les investissements relatifs à la modernisation des ouvrages hydroélectriques et à la mise à jour des conditions de gestion de la ressource en eau.

Dans ce contexte, en lien avec la Commission européenne, le Gouvernement étudie différentes pistes de solution d'exploitation des ouvrages hydrauliques qui permettraient de solder les désaccords en vue de relancer les investissements. A ce jour, les discussions se poursuivent avec la Commission européenne et aucune décision n'a été prise. L'Assemblée nationale a également mené une mission d'information consacrée aux modes de gestion et d'exploitation des installations hydroélectriques, menée par les députés Marie-Noëlle Battistel et Philippe Bolo.

Parmi les différentes solutions qui sont envisagées, certaines consistent notamment à maintenir les exploitants historiques sur leurs ouvrages en parallèle de la mise sur le marché de l'électricité de produits représentatifs de la production des différents actifs hydroélectriques, pour une part à déterminer de la production des différents actifs concernés. C'est ce qu'estime la mission d'information susmentionnée : le passage en régime d'autorisation doit être

envisagé, accompagné d'un encadrement très strict et qui pourrait nécessiter la mise en place de mesures complémentaires, elles aussi strictement ajustées à l'objectif poursuivi.

L'exploitation opérationnelle des ouvrages hydrauliques serait quoi qu'il en soit strictement indépendante de la livraison des produits de marché proposés, de telle sorte à ce que l'exploitant reste le seul décisionnaire au niveau des ouvrages, en fonction des enjeux de production énergétique et de gestion de l'eau y compris en situation de stress hydrique ou de crue.

Dans l'hypothèse où de tels produits seraient proposés sur les marchés de l'électricité, **la présente consultation vise à sonder les acteurs de marché sur cinq types de produits spécifiques qui pourraient être proposés pour représenter des actifs hydroélectrique (lac, STEP, fil de l'eau…). Cette initiative vise à recueillir les avis et attentes des différents acteurs du secteur en vue d'une éventuelle commercialisation de ces produits sur les marchés par les grands concessionnaires hydroélectriques historiques disposant de concessions échues.**

Les parties intéressées sont invitées à répondre à cette consultation **avant le 15 juin 2025** à l'adresse mail ***concertation-hydro@developpement-durable.gouv.fr***

Dans un souci de transparence, le Gouvernement se réserve le droit de publier des éléments qui pourraient s'avérer essentiels à l'information de l'ensemble des acteurs, sous réserve qu'ils ne relèvent pas de secrets protégés par la loi. Si votre contribution comporte des éléments dont vous souhaitez préserver la confidentialité, une version occultant ces éléments devra également être transmise. Dans ce cas, seule cette version fera l'objet d'une publication. En l'absence de version occultée, la version intégrale pourra être publiée, sous réserve des informations relevant de secrets protégés par la loi.

1. Objet de la consultation

Le Gouvernement souhaite sonder l'intérêt des acteurs du marché pour différents produits représentatifs de la production hydroélectrique, afin d'adapter leur format et contenu le cas échéant, en vue d'une éventuelle commercialisation via une enchère concurrentielle.

Concrètement, les produits proposés visent à ouvrir aux acheteurs un accès à une part de l'exploitation d'un profil de production hydroélectrique via une mise à disposition de volumes virtuels de productible, pilotable et activable pour partie, aux caractéristiques similaires de celles des barrages hydrauliques (barrages fil de l'eau, éclusés, STEP, lacs). 5 types de produits pourraient à ce titre être envisagés.

Dans tous les cas, ces produits concerneraient la livraison d'un profil de production hydroélectrique mais n'ouvrirait aucun droit sur la gestion opérationnelle des ouvrages hydrauliques. L'exploitant des ouvrages qui commercialiserait les produits soumis à la consultation opèrerait l'intégralité de la centrale et procèderait également à la livraison de l'électricité à ses co-contractants et recevrait la rémunération associée. L'exploitant historique demeurerait responsable de l'exploitation physique du barrage et des obligations juridiques, techniques et financières afférentes. Il assurerait également les missions liées aux multi-usage de l'eau ainsi qu'à la gestion des débits d'étiage au niveau local.

Définitions :

***Durée de contrat** : durée du contrat entre l'exploitant et l'acheteur attribué à l'issue d'une enchère. A l'issue de la durée du contrat, si l'acheteur veut continuer à bénéficier des produits de marché, il doit participer à une nouvelle enchère préalable.*

***Période de référence** : au sein d'un contrat, période sur laquelle le volume de production d'énergie est mobilisable (annuel, trimestriel, hebdomadaire, journalier ou la durée du contrat) et peut être réparti dans la limite des règles de puissance. La durée du contrat peut être divisée en plusieurs périodes de référence en amont de chacune desquelles l'acheteur définit le profil de production qu'il souhaite pour la période de référence à venir.*

***Granularité du profil** : maille d'optionnalité à l'intérieur de la période de référence (annuelle, mensuelle, journalière, horaire). Lorsqu'il demande le profil pour la période de référence suivante, l'acheteur peut définir une valeur de puissance pour chacune de ces mailles.*

1. Description du dispositif

Le présent dispositif prévoit la mise à disposition de capacités virtuelles hydroélectriques et la possibilité pour l'acheteur de bénéficier **d'une livraison physique d'électricité sur la base de produits de marché**. Les produits proposés sont représentatifs des profils de production et de la flexibilité du parc hydroélectrique selon des dispositions correspondant à l'ensemble des types d'aménagements hydroélectriques, pilotables (éclusés, lac ou STEP) ou non (fil de l'eau). Les capacités virtuelles seraient allouées via une enchère concurrentielle, avec une production maximale, éventuellement activable, ainsi qu'une puissance maximale et parfois minimale, selon la forme du produit demandé.

Les produits vendus correspondraient à une livraison d'électricité en France, c'est-à-dire dans la zone d'enchère du marché d'électricité où est situé le point d'injection des installations hydroélectriques.

Pour les produits pilotables, les lauréats de l'enchère seraient libres d'exercer leur option de livraison en respectant les limites de puissance et de production telles que décrites ci-dessous.

Pour l'ensemble des produits, il pourrait être envisagé de laisser l'acheteur disposer des garanties d'origine associées.

2. Description des différents types de produits envisageables

2.1 Plusieurs types de produits de marché

- **Commercialisation d'un produit de Type 1 :** l'acheteur du produit serait en mesure de requérir, sur une période de référence **annuelle/trimestrielle ou mensuelle**., des **produits de puissance fixe** en base (produit « ruban »).

  Ce produit pourrait être proposé sur une durée de 1 an.

- **Commercialisation d'un produit de Type 2** : l'acheteur du produit serait en mesure de requérir, sur une période de référence **trimestrielle**, dans la limite du volume d'énergie total acheté par trimestre, **la livraison d'un profil de puissance *base ou peak/offpeak* dont il pourrait définir les puissances à une granularité mensuelle (à placer au choix selon les mois dans la limite du volume de production total contractualisé et d'un volume maximal voire minimal à placer chaque mois).** La décision de nomination de l'acheteur entre les différents

mois devra avoir lieu quelques jours avant le début de chaque trimestre. Au sein de la granularité mensuelle, le profil de production est donc celui d'un produit de marché standard *base* ou *peak/offpeak*.

Par exemple si le produit est d'une durée de 6 mois, le calendrier des enchères pour la période de référence trimestrielle pourrait être le suivant :

- en janvier : vente des trimestres T2 et T3 ;
- en avril : vente des trimestres T3 et T4 ;
- en juillet : vente des trimestres T4 et T1 ;
- en octobre : vente des trimestres T1 et T2.

De même, un calendrier de nomination des options pourrait être le suivant :

- premier lundi de décembre pour la répartition entre les mois du T1 ;
- premier lundi de mars pour la répartition entre les mois du T2 ;
- premier lundi de juin pour la répartition entre les mois du T3 ;
- premier lundi de septembre pour la répartition entre les mois du T4.

Exemple d'un produit de Type 2 : achat en octobre de l'année N d'une production pour un volume total de 300 MWh pour le T1 N+1, à un prix de y € déterminé lors de l'enchère. Le premier lundi de décembre l'acheteur a la flexibilité de placer virtuellement son énergie achetée de manière mensuelle, avec des profils de puissance base ou peak/offpeak, Il peut choisir de placer 150 MWh en janvier (peak*), 30 MWh en février (peak), et 120 MWh en mars (base).*

- **Commercialisation d'un produit de Type 3 :** l'acheteur serait en mesure de requérir, sur une période de référence **hebdomadaire, la livraison d'un profil de puissance *base ou peak/offpeak* dont il pourrait définir les puissances à une granularité journalière,** dans la limite du volume de production total contractualisé par semaine et d'un volume maximal journalier**.** La période de nomination de l'acheteur étant plusieurs jours avant le début de chaque semaine. Au sein de la granularité journalière, le profil de production est donc celui d'un produit de marché standard *base* ou *peak/offpeak*.

Par exemple, si le produit est d'une durée d'un mois, le calendrier des enchères pour la période de référence hebdomadaire pourrait être le suivant :

- chaque premier jour ouvrable du mois, vente des semaines S+5 à S+8 (ou 9 selon les mois).

De même, un calendrier de nomination des options pourrait être le suivant :

- chaque mercredi, répartition entre les jours de la semaine suivante.

Exemple d'un produit de Type 3 : achat le premier jour ouvrable de janvier d'une production pour un volume total de 300 MWh pour la semaine S+5, à un prix de y € déterminé lors de l'enchère. Le mercredi de la semaine S+4, l'acheteur peut choisir de placer 50 MWh les lundi, mardi et mercredi en peak, 70 MWh en base les jeudi et vendredi et 5 MWh en base le samedi et 5 MWh en base le dimanche.

- **Commercialisation d'un produit de Type 4 :** l'acheteur serait en mesure de requérir, sur **une période de référence journalière, la livraison d'un profil de puissance dont il pourrait définir les puissances à une granularité horaire**, la période de nomination de l'acheteur étant réalisée avant J-1 (ou au plus tard à 9 h en J-1) dans la limite du volume

de production total contractualisé par jour et des limites de puissance définies lors de l'enchère. Ce produit propose donc la livraison d'une énergie sous forme d'un profil à pas horaire. La répartition de l'énergie entre les heures de la journée est à la main de l'acheteur de l'option.

Par exemple, si le produit est d'une durée de 1 mois, le calendrier des enchères pour la période de référence journalière pourrait être le suivant :

- chaque premier jour ouvrable du mois, vente des jours du mois suivant.

Le calendrier de nomination des options pourrait être le suivant :

- chaque jour avant 9h, répartition entre les heures de la journée suivante.

Exemple d'un produit de Type 4 : achat le premier jour ouvrable de janvier d'une production pour un volume total de 12 MWh pour 1 mois, à un prix de y € déterminé lors de l'enchère. Par exemple, le 14 janvier l'acheteur peut choisir son profil horaire pour le 15 janvier : 2 MW pendant 4h entre 8h et 12h et 4 MW pendant 1h entre 18h et 19h.

Au-delà de ces quatre types de produits standardisé, selon l'appétence des acteurs, un produit horaire de plus longue durée et avec partage de risque pourrait être envisagé :

- **Commercialisation d'un produit de Type 5 :** contrairement aux produits de Types 1 à 4, ce produit de Type 5 comprendrait **le partage du risque hydraulicité** entre l'exploitant et l'acquéreur via la « virtualisation » d'actifs hydrauliques et associé à **une durée plus longue (annuelle ou pluriannuelle)**, avec une période de référence plus longue pour la répartition de l'énergie.
  L'acheteur achèterait auprès de l'exploitant un produit, comprenant une puissance de référence et un stock d'énergie maximal (réservoir virtuel), représentatif d'un ensemble agrégé virtualisé de retenues hydroélectriques réelles. Chaque jour, la veille pour le lendemain, l'acheteur pourrait requérir la livraison d'un profil de puissance au pas horaire, dans la limite de sa puissance théorique. Au-delà de son stock initial, le réservoir virtuel varierait ainsi, périodiquement, à la baisse en fonction de la livraison d'énergie demandée par l'acquéreur ou à la hausse en fonction des apports hydrauliques, estimés à la maille du parc de retenues hydroélectriques hydrauliques sur lequel est assis le réservoir virtuel. Ce stock d'énergie virtuel disposerait d'un volume maximal représentant son « déversement » en cas d'apports hydrauliques importants ou de faible demande de livraison d'électricité (auquel cas l'énergie est définitivement perdue pour l'acheteur). Ce produit pourrait également intégrer les garanties de capacité à hauteur d'une proportion de la puissance théorique achetée.

Par exemple, si le produit est d'une durée de 5 ans, le calendrier des enchères pourrait être 6 mois avant le début du produit.

Le calendrier de nomination de la livraison journalière pourrait être le suivant :

- chaque jour avant un horaire à définir dans l'enchère, répartition entre les heures de la journée suivante.

Exemple d'un produit de Type 5 : achat en octobre N-1 pour un début de contrat au 1er avril de l'année N, d'un produit de durée de 5 ans comprenant une centrale virtuelle d'une puissance

maximale de 50 MW et un réservoir virtuel maximum de 2 000 MWh, représentatif d'un ensemble agrégé de retenues hydroélectriques existantes, rempli à moitié au début du produit. Tous les jours, l'acquéreur pourrait solliciter la livraison d'une courbe de production au pas horaire pour le lendemain, dans la limite de sa puissance maximale et de son réservoir virtuel. Le volume de ce dernier serait réduit de la livraison d'énergie demandée et serait périodiquement augmenté des apports hydrauliques naturels estimés dans l'ensemble de retenues hydroélectriques réelles servant de support au réservoir virtuel. En complément, l'acquéreur disposerait de garanties de capacité à hauteur d'une proportion des 50 MW.

2. 2.Prix et mode de commercialisation

Les produits seraient commercialisés dans le cadre d'enchère concurrentielles portant sur le prix hors taxes de l'énergie mobilisable couverte par l'option (volume théorique d'énergie achetée à un prix en €/MWh). Les enchères seraient périodiquement organisées pour chacun de ces produits en fonction des durées, périodes de référence et granularité de chaque contrat, afin de les vendre progressivement selon un rythme cohérent avec celui des marchés de gros.

La durée des produits de Type 1 à 4 sera fixée en cohérence avec les horizons de marché, typiquement de 1 mois à 3 ans et la durée du produit de Type 5 serait fixée en cohérence avec les horizons de partage de risque industriel (plusieurs années par exemple).

Les enchères concurrentielles, ouvertes et non-discriminatoires pourraient être organisées par les exploitants proposant les produits. Le bon déroulement de ces enchères, y compris s'agissant de la formation des prix, sera garanti par la surveillance de la CRE en vertu des compétences prévues à l'article L. 131-2 du code de l'énergie qui dispose que « *la CRE surveille les transactions effectuées entre fournisseurs, négociants et producteurs, ainsi que les transactions effectuées sur les marchés organisés* ».

Les enchères définiraient, pour chaque produit, les volumes de production activables par période de référence ainsi que les bornes de puissance maximales et parfois minimales selon la granularité, et les éventuels autres paramètres associés au produit.

De façon périodique et à l'échéance des durées des produits, leurs modalités pourraient être adaptées pour tenir compte des évolutions du marché.

I. <u>Questions générales sur le dispositif présenté</u>

1. Dans quelle mesure les cinq types de produits présentés pourraient-ils répondre à un besoin de diversification de votre portefeuille énergétique ? Quel avantage identifiez-vous à ces nouveaux produits par rapport à la cession des mêmes volumes de production sur les produits existants sur les marché de gros ?
2. Souhaiteriez-vous que les garanties d'origine sous-jacentes aux produits proposés soient intégrées dans les contrats de vente des différents produits ?
3. Quelles données pertinentes devraient le cas échéant être contrôlées par la CRE pour garantir le bon déroulement des enchères selon le type de produits ? Plus généralement, que pensez-vous du rôle de la CRE pour veiller au bon déroulement des enchères ?

4. Quels impacts éventuels (prix, liquidité) sur le fonctionnement des marchés organisés de l'électricité (spot, infrajournalier, à terme) anticipez-vous en cas d'organisation de telles enchères concurrentielles de chacun des quatre types de produits présentés ?
5. Concernant le mode de commercialisation, que pensez-vous d'une enchère réalisée par les exploitants et fondée sur le prix de l'énergie couverte ou estimée par l'option en €/MWh ? A défaut, quelles modalités alternatives de sélection recommanderiez-vous ?
6. A quelle fréquence pensez-vous nécessaire de faire le point sur l'adéquation de ces produits aux évolutions de marché ? Quels paramètres principaux serait-il important de suivre pour s'assurer de l'adéquation entre les produits proposés et l'évolution des marchés ?
7. **Remarques libres**

II. Questions sur les types de produits

1. Que pensez-vous des types de produits du dispositif ? Seriez-vous intéressés par l'acquisition de chacun des types de produits ?
2. Quelle pourrait-être la durée optimale de ce type de ces contrats ? Des contrats pluriannuels seraient-ils préférables à des contrats mensuels/annuels ou bien un panachage de contrats avec différentes maturités (si oui, de quelles maturités) ?
3. Quelle forme d'enchères vous semble être la plus adaptée pour la mise à disposition de ce type de d'options ? Le calendrier des enchères pour chaque produit vous semble-il approprié ?
4. Quel est votre avis sur la période de référence (annuelle pour le produit de Type 1, trimestrielle pour le produit de Type 2, hebdomadaire pour le produit de Type 3, journalière pour le produit de Type 4 ou dépendante de la durée du produit pour le produit de Type 5) et la granularité (annuelle pour le produit de Type 1, mensuelle pour le produit de Type 2, journalière pour le produit de Type 3 et horaire pour les produits de Type 4 et 5) ? Que pensez-vous des périodes de nomination avant chaque trimestre / semaine / jour (notamment horaire limite la veille pour les produits horaires) ?
5. De manière générale, comme évaluez-vous la nouveauté de la flexibilité offerte par ce dispositif et les apports de ce type de produits pour le marché de l'électricité ?
6. La gestion des nominations et des différents produits nécessite-t-elle à votre sens de disposer de compétences spécifiques ? Si oui, lesquelles ?
7. Quels seraient pour vous les évolutions des paramètres proposés qui permettraient de renforcer votre intérêt pour chaque type de produit ?
8. Pour le produit de Type 5, que pensez-vous de l'intégration des garanties de capacités à hauteur d'une certaine proportion de la puissance maximale ?
9. Pour le produit de Type 5, au-delà de la livraison d'une courbe de production au pas horaire, que pensez-vous de l'intégration de la composante de pompage des stations de transfert d'énergie par pompage, en incluant la possibilité de livrer une courbe de consommation électrique, c'est-à-dire que sur un jour donné, un profil de production ou de consommation puisse être demandé sur la granularité proposée, dans une limite de puissance et d'énergie maximale ?
10. Pour le produit de Type 5, pour le partage du risque d'hydraulicité à la maille d'installations hydroélectriques agrégées et indépendamment des volumes proposés sous la forme de ce type de produit, quel périmètre d'agrégation vous semble-t-il le plus pertinent ?
11. **Remarques libres**