



Consultation DGEC relative au développement des STEP – Réponse du SER

Avril 2023

Premières considérations générales :

Le SER tient à souligner la valeur des services rendus aux réseaux par les STEP et la complémentarité de ces services avec ceux qui peuvent être fournis par les autres outils de stockage.

Le SER souhaite rappeler que les STEP ne sont pas nécessairement des aménagements sous le régime de la concession : outre les potentielles installations de puissance inférieure à 4,5MW soumises à autorisation, des STEP qui n'utiliseraient pas l'énergie des marées, des lacs et des cours d'eau, ne relèveraient pas du régime d'autorisation ou de concession hydroélectriques, quelle que soit leur puissance. En d'autres termes, une STEP « pure », c'est-à-dire pour laquelle toute (ou la très grande majorité) de l'eau turbinée serait au préalable pompée peut être placée sous le régime de l'autorisation, quelle que soit sa puissance.

Le SER considère par ailleurs qu'un dispositif de soutien ne doit pas se limiter pas aux STEP pures, mais qu'il doit également être ouvert aux STEP mixtes, en étant naturellement limité à la seule partie de la production électrique issue du pompage. Ne pas le faire conduirait en effet l'État à se priver d'un gisement important de projets.

Dans le cadre de la consultation, le SER souhaiterait également le retour de la DGEC concernant les questions suivantes :

- La procédure d'attribution pour une STEP en concession sera-t-elle bien une procédure unique pour l'octroi de la concession et du dispositif de soutien public ?
- Pour les aménagements sous le régime de la concession, est-ce bien l'État qui proposera les sites sur lesquels il souhaite recueillir des offres ? Si oui, a-t-il déjà réalisé un inventaire des sites les plus propices ? Quelles sont les caractéristiques que l'État a recherché dans cet inventaire ?
- Le régime des concessions prévoit le versement d'une redevance. Comment la DGEC compte-t-elle articuler cette redevance avec un soutien public, au moins pendant la durée de celui-ci ?
- L'État envisage-t-il un dispositif de soutien public qui s'appliquerait aux STEP sous le régime de l'autorisation ou ne relevant pas du régime hydroélectrique (quelle que soit leur puissance) ? Ce dispositif permettrait notamment à chaque porteur de projet de postuler avec « son » propre site, comme dans le cas des appels d'offres actuellement en cours en éolien, solaire ou hydroélectricité, sans que l'État ait à réaliser un inventaire global des sites. Il permettrait donc une concurrence accrue et aurait probablement pour résultat une baisse du niveau de soutien à verser *in fine* par l'État.
- Comment le développement de sites multi-usages, qui peut être un intérêt important pour certains sites de STEP (stockage de quelques Mm3 pour l'irrigation ou le soutien d'étiage par exemple, soulagement du réseau local, etc.), pourrait-il être pris en compte ?

De façon générale, le SER souhaite attirer l'attention de la DGEC sur le fait que la valeur des services rendus par une STEP dépend de caractéristiques structurantes qui ne sont pas nécessairement proportionnelles à leur coût (lié lui davantage à la puissance et à la constante de temps la STEP, donc au dimensionnement des bassins, de l'adduction et des machines électrogènes). Par exemple, le fait de pouvoir fournir des services systèmes, en mode pompage et/ou en mode turbinage, apporte une grande valeur au réseau mais ne dépend pas de la puissance ou de la constante de temps de la STEP, mais de choix de conception sur les machines électrogènes et le type de circuit hydraulique.

1. Dans quelle mesure un soutien public vous paraît indispensable pour le développement de STEP ?

Un soutien public au développement des STEP est indispensable. Aucune STEP n'a été développée en France depuis plus de 30 ans, alors que leur coût au MW installé a théoriquement baissé depuis les dernières réalisations, du fait de l'amélioration des techniques de réalisation notamment (travaux souterrains, étanchéités de réservoirs, etc.). Ceci est très essentiellement dû à l'absence de visibilité économique pour les porteurs de projets, qui, incapables de fiabiliser leurs revenus, ne peuvent réaliser les investissements nécessaires. L'ensemble des scénarios de l'étude Futurs énergétiques l'ont montré, les STEP sont un outil indispensable à la stabilité du système électrique pour atteindre la neutralité carbone, quels que soient les choix énergétiques faits. Il est donc nécessaire de les développer, et donc d'apporter une visibilité économique aux développeurs pour leur permettre de le faire.

La PPE actuelle prévoit d'« engager, au cours de la première période de la PPE, les démarches permettant le développement des STEP pour un potentiel de 1,5 GW identifié en vue des mises en service des installations entre 2030 et 2035. »

Or le cadre économique et réglementaire actuel n'a pas permis d'organiser un tel développement. En effet, si l'instauration dans la *loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets* de la possibilité de lancer des appels d'offres et d'accorder un soutien pour le stockage a marqué une première étape, le modèle de rémunération associé doit encore être défini.

La mise en place d'un mécanisme de rémunération permettant aux porteurs de projets de fiabiliser leur plan d'affaires et d'engager les investissements paraît donc plus que jamais nécessaire. Sa mise en œuvre devra être rapide pour permettre de tenir le calendrier de la PPE.

2. Quelle forme de soutien vous semble la plus adaptée pour le développement de STEP (y compris des formes de soutien qui ne sont pas détaillées ci-avant) ? Pourquoi ?

D'un point de vue économique, différentes formes de soutien public pourraient être à même de permettre le développement des STEP notamment les modèles proposés dans la note de cadrage de la DGEC, présentant chacune des avantages et inconvénients.

D'un point de vue juridique, le SER rappelle que le développement des STEP ne s'envisage pas nécessairement en concession. Le modèle de développement des STEP pourrait ainsi s'envisager dans le cadre d'une procédure de mise en concurrence entre sites sous le régime de l'autorisation (autorisés préalablement ou non) au regard d'un volume ou d'un nombre de projets appelés (comme pour les appels d'offres Petite hydroélectricité, solaire ou éolien terrestre actuels). Dans ce cas, il pourrait sembler judicieux de prévoir, pour les premières sessions d'appel d'offres, la possibilité de candidater sans détenir l'autorisation, comme cela a été le cas jusqu'ici dans les appels d'offres petite hydroélectricité.

3. Plus spécifiquement sur le complément de rémunération si vous le jugez pertinent :

a. La période hebdomadaire du M0 vous convient-elle ?

Étant donnée la diversité des sites potentiels et la diversité des services rendus, le SER préconise de laisser cette variable au choix des candidats, de sorte à faire émerger les propositions présentant les meilleurs ratios coûts/services rendus.

Une autre option serait d'ouvrir plusieurs « familles » d'appels d'offres, comme dans l'appel d'offres petite hydroélectricité actuel : par exemple une pour les STEP journalières, une pour les STEP hebdomadaires, et pourquoi pas une pour les STEP saisonnières. En effet, les STEP de constantes de temps différentes répondent à des besoins différents et valorisent plus ou moins bien certains sites. Selon les sites, conserver une porte ouverte pour d'autres constantes de temps pourrait aussi être envisagé.

Ces éléments pourraient aussi être défini par l'État en fonction des besoins du système et fixé, avec par exemple des volumes par durée, dans le cahier des charges.

b. Combien d'heures doivent être choisies pour le calcul des variables PVente et PAchat ?

La proposition du SER (détaillée ci-dessous) permet de répondre à cette question de façon générique, puisque ce nombre d'heures est celui correspondant à la durée du cycle de la STEP, qui est également celle sur laquelle est calculée le M_0 .

Il est quoi qu'il en soit à noter que sur un cycle de durée H heures, une STEP de rendement R est capable, au maximum, de turbiner $H \cdot R / (R+1)$ heures, et de pomper $H / (R+1)$ heures. Dans la réalité, ces durées ne sont pas atteintes, du fait de l'inertie du système et de la présence d'heures où il n'est utile ni de pomper, ni de turbiner.

c. Quelle valeur attribuer à la prime fixe si le M0 est négatif ?

d. Quelle valeur de rendement des installations choisir, en fonction de la longueur de la conduite forcée et de la hauteur de chute ?

Le rendement d'une STEP dépend de nombreux autres facteurs que le seul ratio L/H (configuration du circuit hydraulique, caractéristiques des machines, installation ternaire, etc.). Ce paramètre pourrait ne pas être fixé a priori, mais défini par chaque candidat, afin de faire émerger les meilleurs projets. Ainsi, le rendement pourrait être un des paramètres sur lequel serait jugée l'offre de chaque candidat.

Une autre option serait de définir un rendement moyen (par exemple 75 % en première approximation). Le candidat qui présenterait un site dont le rendement serait meilleur pourra ainsi dégager plus de valeur de la STEP, et donc proposer une meilleure offre à l'Etat. Inversement, le candidat qui proposerait une STEP avec un rendement dégradé présenterait mécaniquement une offre moins compétitive.

Ainsi, deux variantes pourraient être envisagées :

- La première dans laquelle le candidat postulerait sur les deux critères du rendement et du prix
- La seconde, moins complexe, où le rendement « théorique » est défini et où le candidat postule uniquement sur le prix, quel que soit son rendement réel.

e. Quel niveau de PRefEtat serait pertinent ?

Le SER propose de conserver la valeur de P_{refcap} déjà définie par ailleurs (prix de marché de référence de la capacité, exprimé en €/MW et défini comme la moyenne arithmétique des prix observés lors des sessions d'enchères organisées pendant l'année civile précédant l'année de livraison).

Plus largement, concernant le modèle de complément de rémunération, le SER propose un modèle d'esprit similaire à celui de la DGEC.

$$CR = \sum_{Cycles\ annuels} P_{turb} * N_{hturb} * (R - R_0) - Nb_{capa} * P_{ref\ capa}$$

Formule dans laquelle :

- P_{turb} est la puissance nette en turbinage de la STEP en MW
- N_{hturb} est le nombre d'heures équivalentes pleine puissance de turbinage sur un cycle. $P_{turb} * N_{hturb}$ est donc égal à l'énergie restituée par la STEP sur un cycle.
- Le cycle de la STEP est déterminé à partir de la constante de temps en turbinage pleine puissance (par ex 10h = cycle journalier, entre 10 et 70h, cycle hebdo ...) - il est ici possible soit de définir des cycles dans l'Appel d'Offres, soit de laisser les candidats les proposer.
- R est le revenu au MWh turbiné demandé par le candidat. Ce revenu est net du coût de pompage et prend en compte le rendement et le TURPE. C'est le revenu dont le candidat a besoin pour rentabiliser chaque MWh fourni par sa STEP.
- R_0 est le revenu au MWh turbiné optimal qu'aurait pu obtenir la STEP sur le cycle, si elle avait « parfaitement » fonctionné :

$$R_0 = \text{Prix}_{turbiné} - \text{Prix}_{pompé} / \text{Rendement} - \text{TURPE}$$

- $\text{Prix}_{turbiné}$ est la moyenne des prix des N_{hturb} heures aux prix spot les plus élevés constatés sur le cycle, en €/MWh
- $\text{Prix}_{pompé} =$ moyenne des $N_{hturb} / \text{Rendement}$ heures aux prix spot les plus faibles constatés sur le cycle, en €/MWh
- TURPE est le coût du TURPE global sur une année, divisé par l'énergie totale restituée par la STEP en une année, en €/MWh
- Rendement est le rendement de la STEP : il peut être proposé par les candidats ou valorisé via l'AO
- Nb_{capa} est le nombre de garanties de capacités, exprimé en MW et égal pour une année civile
- $P_{refcapa}$ est le prix de marché de référence de la capacité, exprimé en €/MW et défini comme la moyenne arithmétique des prix observés lors des sessions d'enchères organisées pendant l'année civile précédant l'année de livraison.

Une indexation du terme R devrait couvrir la période entre le dépôt de l'offre et la fin des travaux.

4. Plus spécifiquement sur l'aide à l'investissement, si vous la jugiez pertinente :

- a. Quel serait l'ordre de grandeur de l'aide à l'investissement nécessaire au développement de tels projets (le cas échéant en fonction de différentes caractéristiques majeures dont le rapport $\frac{\text{Hauteur de chute}}{\text{Longueur de la conduite forcée}}$) ?

Les projets présenteront une grande diversité de caractéristiques, et il n'est pas possible de présager a priori de niveaux d'aide « optimaux », même si dans le cas d'une aide à l'investissement seule le niveau demandé serait probablement élevé puisque l'investisseur conservera l'ensemble des risques et incertitudes liées aux marchés.

Il serait souhaitable que le critère de définition du volume d'aide ne soit pas défini par les caractéristiques physiques mais en fonction du service rendu au réseau, donc selon la capacité ou éventuellement la capacité par type de services rendus au réseau.

Le SER insiste sur le fait que le niveau d'aide demandé doit être l'un des critères sur lesquels les offres seront appréciées. Les services rendus au réseau pourraient être un critère additionnel d'appréciation des offres.

Dans le cas d'une aide à l'investissement, le SER plaide pour une aide versée lors de la réalisation du projet par rapport à un versement réparti sur la durée de vie du projet ou en plusieurs versements, car ce versement au départ minimise les coûts pour l'investisseur et donc in fine pour la collectivité.

5. Plus spécifiquement sur l'aide à l'investissement combinée à une aide au fonctionnement, si vous la jugiez pertinente :

a. Quel niveau d'aide à l'investissement forfaitaire serait optimal dans le cas où l'aide à l'investissement serait associée à un complément de rémunération (fournir les éléments d'appréciation et de justification associés) ?

Avec un modèle mixte, les aides à l'investissement seront réduites par rapport au modèle purement « aide à l'investissement », puisque la sécurisation de l'investisseur sera plus grande grâce au CR qui minimise les risques marchés. Ce modèle a la préférence du SER.

De façon générale, le niveau global d'aide (aide à l'investissement+ CR) sera un critère d'arbitrage dans l'attribution des projets.

b. Quels éléments faudrait-il intégrer dans le socle d'OPEX dont la couverture par les revenus de marché et l'aide au fonctionnement serait garantie ?

Le SER considère que ce modèle est plus complexe à définir que le précédent (aide à l'investissement + CR) pour un résultat attendu qui serait somme toute le même. Le SER privilégie donc l'option précédente.

6. Quel mécanisme jugeriez-vous le plus pertinent pour prévenir les éventuelles sur-rentabilités ?

Différents mécanismes permettront, seuls ou combinés, de prévenir les éventuelles sur-rémunération, notamment :

- La phase de mise en concurrence initiale, notamment si cette dernière concerne des sites différents apportés par chaque développeur, dans le cadre de STEP autorisées.
- Un éventuel mécanisme de bornage du revenu du candidat, qui viendrait par exemple limiter l'aide de l'État à partir du moment où le candidat aurait atteint un TRI défini au préalable.
- Le CR, seul ou combiné à une aide à l'investissement, qui permet à l'État de percevoir un éventuel surcroît de revenus pendant la durée du soutien, comme constaté dans le cadre des mécanismes de soutien à la production ENR par exemple.

7. Quelles pourraient être les formes de participation des collectivités territoriales à l'investissement dans les projets de STEP et jusqu'à quelle hauteur de l'investissement total cette participation serait-elle préférable ?

La participation des collectivités territoriales qui le souhaiteraient dans les projets de STEP est une possibilité intéressante et de nature à favoriser l'appropriation des projets. Les STEP représentent toutefois un investissement conséquent, et sont des ouvrages à vie longue, ce qui peut complexifier la

participation financière des collectivités). Les opérateurs industriels devraient en tout état de cause demeurer majoritaires afin de ne pas surexposer les collectivités aux risques inhérents à l'activité. Le pourcentage ouvert aux collectivités pourrait faire l'objet d'un bonus dans la rémunération par exemple.

Par ailleurs, les STEP sont source de taxes locales importantes, qui bénéficieront aux collectivités territoriales.

8. Pour les développeurs, seriez-vous intéressés par le lancement de procédures de nouvelles concessions de type STEP en sites vierges, telle que celle envisagée pour une nouvelle concession sur le site des Lacs blanc et noir, dans le Haut-Rhin, avec ou sans soutien public ?

Les développeurs réunis au sein du SER répondent à priori favorablement à cette question, notamment si la mise en concurrence est accompagnée d'un soutien public. Dans le cas contraire, les chances de succès du projet pourraient être largement obérées. Le SER propose néanmoins à la DGEC d'apprécier la réponse à cette question à l'aune des retours directement transmis par les développeurs.

9. Si la future programmation pluriannuelle de l'énergie mettait en évidence un potentiel de développement pour les petites installations, quel dispositif de soutien vous semblerait le plus adapté pour être étendu à d'éventuelles STEP de faible puissance (sous le régime de l'autorisation) ?

Le SER estime préférable de chercher à concevoir un dispositif de soutien pouvant s'appliquer tant aux grandes installations qu'aux STEP de plus petite puissance, bien que le niveau de soutien relatif soit différent. Les petites STEP peuvent en effet présenter des avantages spécifiques, comme celui de permettre l'équilibrage du réseau de distribution (si elles y sont raccordées), d'éviter des renforcements réseau, de développer le stockage dans des zones avec peu de dénivelé ou encore de valoriser de petits réservoirs existants. Pour prévoir un mécanisme permettant leur développement, l'idée des « familles » au sein de l'appel d'offres pourrait être adaptée pour permettre aux éventuelles petites STEP d'accéder au mécanisme de soutien, et que celui-ci ne soit pas réservé aux grandes STEP, qui seront presque obligatoirement économiquement plus optimisées.