

## Réponse à la consultation européenne

### Infrastructures énergétiques transeuropéennes

#### Résumé

Le développement d'infrastructures énergétiques transeuropéennes est nécessaire pour valoriser au maximum les sources d'énergie bas-carbone disponibles en Europe, tout en renforçant la sécurité énergétique du continent.

Cela suppose cependant un jeu sincère de la part de tous les États membres qui ne doivent pas essayer de tirer avantage du développement des interconnexions pour reporter la charge de l'équilibre entre offre et demande énergétique (en particulier électrique) sur leurs voisins. Le manque de coordination actuel entre les différentes politiques énergétiques nationales fait peser un risque croissant sur la stabilité du réseau électrique, régulièrement rappelé par les gestionnaires des réseaux de transport d'électricité nationaux.

Le déploiement de la mobilité électrique a un rôle significatif à jouer dans la stabilisation des réseaux, que ce soit par de la charge intelligente ou de la charge bidirectionnelle à même de rendre des services au réseau et réduire le besoin en capacités électrogènes pilotables.

Eu égard aux durées dans lesquelles s'inscrivent les infrastructures énergétiques, il convient de prendre garde aux investissements dans des infrastructures dépendantes de combustibles fossiles (gaz notamment). Que ce soit pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050 (dans 30 ans) ou en prévision de l'épuisement des ressources fossiles, ces investissements sont de nature à être de futurs actifs échoués : s'ils ne sont pas utilisés jusqu'à la fin de leur durée de vie ils constituent une dilapidation de moyens, et s'ils le sont, ils exposent l'Europe à manquer ses objectifs climatiques et à contribuer à rendre la planète de plus en plus difficilement vivable.

Les limites physiques à toutes les sources d'énergie alternatives, que ce soit en termes de ressources (biomasse pour les biocarburants, électricité pour les électrocarburants, métaux pour l'électricité non fossile, matières premières critiques, rares et importées...) ou d'impact environnemental (emprise au sol, contribution à l'acidification et eutrophisation des eaux...) doivent être prises en compte sur le cycle de vie. Cela permettra d'évaluer le besoin futur en infrastructures énergétiques transeuropéennes, et de définir l'ampleur des économies d'énergie nécessaires pour faire coïncider la demande et la fourniture d'énergie.

Les infrastructures énergétiques doivent être écoconçues, de manière à en faciliter le démantèlement et recyclage une fois leur fin de vie atteinte (cela suppose également que la réglementation n'oppose pas de barrière difficilement surmontable à la réutilisation des déchets). Leur durabilité doit également être évaluée scientifiquement par des analyses de cycle de vie.

Les infrastructures énergétiques sont généralement très capitalistiques. La transition vers un système s'appuyant sur des sources d'énergie non fossiles présente des barrières d'investissement (transformation et conversion d'énergie, transport, modernisation des réseaux...) qui ne seront pas franchies sans un soutien fort et planifié des États et de l'Union européenne.

Le développement d'infrastructures énergétiques transeuropéennes est nécessaire pour accroître la solidarité énergétique entre les États, faciliter la décarbonation en faisant le meilleur usage possible des sources d'énergie bas-carbone et accroître la sécurité énergétique de l'Union. Le CEA souhaiterait cependant attirer l'attention de la Commission sur plusieurs points.

## Éléments généraux

### **L'interconnexion électrique ne dispense pas d'équilibrer fourniture et demande électrique**

La solidarité électrique transeuropéenne apportée par les interconnexions est fondamentale et elle profite à tous les États membres de l'Union : que ce soit pour leur fournir le courant dont ils ont besoin en période de forte demande ou faible production ou, *a contrario*, pour absorber leur surplus de production électrique. Ces interconnexions aident également à stabiliser le réseau, notamment face à des situations imprévues (faible disponibilité exceptionnelle de certaines capacités électrogènes, par exemple).

Si leur utilité est indéniable, les interconnexions ne peuvent (ni ne doivent) être perçues comme le moyen pour un État d'abandonner aux autres États membres la responsabilité qui est la sienne d'équilibrer son réseau électrique. De fait, les gestionnaires des réseaux électriques européens alertent depuis plusieurs années quant à un déficit de coordination entre les États membres qui tendent tous à compter de façon croissante sur leurs voisins pour apporter la flexibilité dont leurs politiques électriques nationales ont besoin<sup>123</sup>. Si elle devait perdurer, cette situation ferait peser des risques graves sur la sécurité électrique et les politiques de décarbonation européennes.

Le foisonnement de la production éolienne existe à l'échelle européenne mais des études ont montré qu'il est très limité<sup>4</sup>. Ainsi, si le facteur de charge de la production éolienne française a varié entre 0,5 et 79% en 2013, le foisonnement éolien sur une région incluant 7 pays européens (Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, France, Irlande et Royaume-Uni) n'a permis de réduire ces fluctuations de facteur de charge que de 2,1 à 63%. Les éoliennes en mer présentent un facteur de charge moyenné sur l'année plus élevé que les éoliennes à terre, mais avec de fortes fluctuations pouvant aller de 0 à 100% de la capacité installée. Enfin, la production électrique solaire photovoltaïque croît le matin, est maximale en milieu de journée et décroît pour être rigoureusement nulle la nuit. La capacité de production électrique garantie par les éoliennes est très faible et celle du solaire est nulle pendant plusieurs heures de la nuit. Ces sources d'énergie ne contribuent pas, ou de manière marginale dans le cas de l'éolien, à la sécurité d'approvisionnement électrique. Ainsi, pour assurer la stabilité du réseau électrique européen, la demande – même quand elle est maximale – doit pouvoir être assurée en quasi-totalité par des capacités électrogènes pilotables (hydraulique, nucléaire, charbon, gaz, fioul ou biomasse) et moyens de stockage d'électricité constitués principalement aujourd'hui de stations de pompage turbinage (STEP) dont le potentiel de déploiement est limité par la géographie. Développer

---

<sup>1</sup> F. Brottes, « Europe de l'électricité : notre avenir est commun » texte cosigné par les dirigeants de 14 gestionnaires de réseaux de transport d'électricité européens, *Les Echos*, 10 mai 2019

<sup>2</sup> Communiqué de TenneT, le gestionnaire du réseau électrique des Pays Bas, « *European cooperation vital for security of supply after 2025* », 17 janvier 2020

<sup>3</sup> Communiqué d'Elia, le gestionnaire du réseau électrique de Belgique, 28 juin 2019

<sup>4</sup> H. Flocard, J.-P. Pervès et J.-P. Hulot, Électricité : intermittence et foisonnement des énergies renouvelables, *Techniques de l'ingénieur*, 10 octobre 2014

les capacités électrogènes intermittentes ne permet pas de réduire le parc électrogène pilotable sans réduire la demande de pointe dans les mêmes proportions. Ainsi, réduire le parc pilotable sans réduire la demande de pointe, tout en s'appuyant sur les autres pays européens pour garantir l'approvisionnement (ce qui est la stratégie d'un certain nombre d'États membres), fait peser un risque croissant sur les réseaux électriques de l'ensemble des pays de l'Union.

Les interconnexions ne doivent donc pas être vues comme un « joker » permettant à un État de s'affranchir d'une gestion rigoureuse de l'équilibre de son réseau national en reportant la charge sur les autres pays européens. C'est un moyen d'ajustement offre-demande électrique extrêmement utile, mais devant intervenir à la marge. Chaque État doit disposer de flexibilités (capacités électrogènes pilotables, stockage, pilotage de la consommation et effacements) à la hauteur de la demande. Notons enfin que pour être en phase avec l'objectif de neutralité carbone en 2050, les capacités électrogènes pilotables irréductibles devront être bas-carbone, donc hydrauliques, nucléaires et issues de biomasse (sous réserve de la durabilité de l'approvisionnement en combustible et de son empreinte carbone sur le cycle de vie). Charbon, fioul et gaz fossile sont exclus, sauf à être équipés de dispositifs de capture et stockage de carbone, dont le déploiement reste à l'heure actuelle incertain.

Enfin, les interconnexions ne doivent pas être vues comme le moyen pour un pays de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de façon comptable, en accroissant ses importations d'électricité afin que les gaz à effet de serre soient émis dans un pays voisin plutôt que sur le territoire national. Avec l'augmentation du prix du CO<sub>2</sub> sur le marché européen des quotas, ce risque de « fuite carbone » constitue un point de vigilance.

### **Besoins d'interconnexion entre les réseaux énergétiques (électricité, chaleur, gaz...)**

Afin de réduire certains besoins en stockage d'énergie – notamment intersaisonnier – et valoriser au mieux le potentiel des sources d'énergie bas-carbone, les interconnexions entre les réseaux énergétiques (électricité, chaleur, gaz dont hydrogène, carburants liquides) doivent être soutenues. Cela nécessite de déployer à grande échelle des infrastructures de conversion entre vecteurs énergétiques. Notons que ces interconnexions entre réseaux de différents vecteurs énergétiques ne permettront pas de supprimer le besoin de stockage, seulement de le réduire à certaines échelles de temps. Par exemple, sur de petites échelles de temps, du stockage de courte durée restera nécessaire pour réguler la fréquence du réseau électrique et lisser les pics de demande. L'arbitrage entre stockage et conversion dans une interconnexion entre réseaux doit procéder d'une analyse technico-économique intégrant notamment la comparaison du coût actualisé de l'énergie (LCOE) selon les différentes options.

Il est également nécessaire de développer de nouveaux modèles prédictifs permettant d'anticiper l'offre et la demande pour chaque vecteur énergétique à différentes échelles spatiales et temporelles et prévoir ainsi les conversions nécessaires entre vecteurs énergétiques (tout en cherchant à les minimiser pour éviter les pertes).

Ces évolutions impliquent de digitaliser la gestion des réseaux énergétiques, ce qui requiert d'accorder une grande importance à la protection des données des consommateurs ainsi qu'à la cybersécurité. La digitalisation des réseaux énergétiques ne doit pas rendre ceux-ci plus vulnérables en même temps qu'elle en augmentera l'efficacité.

## **Véhicules électriques et charge intelligente voire bidirectionnelle**

Comme il a été vu précédemment, outre le déploiement de moyens de stockage, réduire le parc électrogène pilotable doit s'accompagner d'une réduction dans les mêmes proportions de la demande de pointe. Cela peut passer par du pilotage de la consommation et par des économies d'énergie en général.

Le développement de la mobilité électrique a un rôle à jouer à ce titre. La charge intelligente des véhicules afin qu'ils ne sollicitent pas le réseau en période de forte demande est une première étape, qui permettra de ne pas accroître le besoin de capacités pilotables. Une seconde étape consiste à permettre aux véhicules électriques de rendre des services au réseau en réinjectant en période de pointe une partie de l'électricité stockée. Un tel système qui suppose le déploiement de bornes de recharge bidirectionnelles permettrait de réduire le besoin en capacités électrogènes pilotables et d'accroître la stabilité des réseaux électriques.

Pour ce que service voie le jour, il faudrait que l'électricité soit tarifée en temps réel afin de fournir le bon signal au consommateur.

## **Signal prix en temps réel**

Afin d'accroître la flexibilité de la demande énergétique (et en particulier électrique), il apparaît nécessaire de développer une tarification de l'énergie en temps réel (à l'échelle de l'heure), qui soit représentative de l'équilibre offre-demande. Sans cela, aucun signal économique ne permettra au consommateur (particulier ou professionnel dont industriel) de piloter sa demande afin de contribuer au besoin de flexibilité du réseau.

## **Épuisement des ressources fossiles et futurs actifs échoués**

Les investissements dans les infrastructures énergétiques transeuropéennes doivent tenir compte de l'épuisement des ressources fossiles qui constituent encore aujourd'hui 73% de l'énergie primaire consommée dans l'Union<sup>5</sup>. Cette remarque est notamment valable pour le gaz, dont les investissements dans des infrastructures transeuropéennes de long terme doit tenir compte du déclin des extractions en Europe depuis 2005, déclin qui devrait s'accroître dans les prochaines années avec le pic attendu de la Norvège (26,2% des importations gazières de l'UE)<sup>6</sup>.

Les investissements dans les infrastructures énergétiques européennes doivent tenir compte de ces contraintes, potentiellement fortes et probablement durables, afin d'éviter d'investir dans de futurs actifs échoués du fait de leur dépendance aux combustibles fossiles dans cette situation de contraction de l'offre énergétique, et de leur incompatibilité avec les objectifs de neutralité carbone en 2050. En effet, les investissements dans les infrastructures énergétiques s'inscrivant dans le long terme, ceux qui seraient opérés aujourd'hui en étant incompatibles avec l'objectif de neutralité carbone s'exposeraient soit à être échoués (donc une dilapidation de moyens) ou à rendre la planète difficilement vivable en manquant les objectifs climatiques.

---

<sup>5</sup> Agence européenne de l'environnement, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/primary-energy-consumption-by-fuel-7/assessment>

<sup>6</sup> BP Statistical Review of World Energy 2019

## Écoconception des infrastructures

Les nouvelles infrastructures énergétiques doivent s'inscrire dans une démarche d'écoconception permettant d'en faciliter le démantèlement et le recyclage une fois la limite de leur durée de vie atteinte. Cela suppose également qu'il n'y ait pas de frein réglementaire difficilement surmontable à la réutilisation des déchets comme matières premières secondaires.

La durabilité des infrastructures énergétiques doit également être étudiée scientifiquement par des analyses de cycle de vie, en termes d'impacts environnementaux (émissions de gaz à effet de serre, contribution à l'acidification et eutrophisation des eaux, artificialisation des sols, pollution des sols et des airs...) et de leur dépendance à des matières critiques (rares, importées...) et technologies importées.

## Sujets particuliers soulevés par la Commission

### **Catégories nouvelles et mises à jour d'infrastructures permettant la transition vers une énergie bas-carbone**

L'étude d'impact préliminaire réalisée par la Commission mentionne le besoin de développer les infrastructures permettant de faire usage de manière croissante d'hydrogène et gaz non fossiles. On peut y ajouter les carburants liquides non fossiles.

Le potentiel de développement de ces carburants liquides et gazeux doit être évalué en regard de la consommation électrique ou de biomasse qu'ils requerront, en tenant compte des compétitions d'usages. Ainsi, dans ses plans de décarbonation, un secteur ne peut pas escompter mobiliser la totalité de la production en carburants liquides non fossiles. Cette production doit être partagée et les plans de décarbonation doivent en tenir compte, quitte à faire preuve de sobriété si le potentiel des carburants non fossiles ne suffit pas à décarboner le secteur d'activité concerné.

L'ampleur des besoins en hydrocarbures non fossiles impose de considérer toutes les sources d'énergie bas-carbone pour leur production, en particulier celles qui permettent une production massive en base, à même de réduire les coûts de ces carburants (qui seront dans tous les cas plus chers que les hydrocarbures issus de ressources fossiles à leur coût actuel, du fait des pertes à la transformation et du coût des infrastructures). Cela inclut l'énergie nucléaire.

Pour que la production d'hydrogène par électrolyse et d'électrocarburants se développe, il faudra que l'écart entre coût de l'hydrogène produit par électrolyse et par vaporeformage soit compensé. Cela pourra passer par une hausse du prix du CO<sub>2</sub> et par des compléments de rémunération, qui coûteront d'autant plus cher aux États que le coût de l'hydrogène produit par électrolyse sera élevé. D'où la nécessité de faire en sorte de produire l'hydrogène électrolytique le plus compétitif possible.

Le développement des infrastructures permettant d'interconnecter les différents réseaux énergétiques (et notamment électriques et gaziers) et de produire les vecteurs énergétiques bas-carbone dont l'Europe a besoin (électricité, chaleur, carburants non fossiles...) nécessiteront de lourds investissements initiaux, qui peuvent représenter une barrière infranchissable par des entreprises soumises aux lois du marché. Les gouvernements et institutions européennes doivent s'assurer que des soutiens et garanties de long terme suffisantes soient mises en place pour permettre l'émergence de ces infrastructures (électrolyseurs, capacités de production d'électricité bas-carbone, usines de

production d'électro-carburants liquides et gazeux, etc.), au moins dans un premier temps. Ce soutien devra être maintenu aussi longtemps que nécessaire pour garantir la compétitivité de leur production par rapport aux alternatives fossiles (*via* des compléments de rémunération, par exemple). Plus le prix du CO<sub>2</sub> sur le marché européen sera élevé et moins l'écart qui devra être compensé par les États membres sera élevé.

Enfin, il convient de prendre en considération le déséquilibre en matière de vétusté des réseaux au sein de l'Union européenne, ainsi que de capacités politiques et financières relatives des États à mettre en place des politiques de transition énergétique.

### **Thématiques et corridors prioritaires**

Le périmètre d'acceptation des projets autour des corridors (démarche TEN-E) devrait être élargi. En effet, certains pays sont traversés par davantage de corridors que d'autres et pour favoriser l'émergence du plus grand nombre possible de projets pertinents, il convient de favoriser l'acceptation de projets même s'ils ne sont pas situés dans le corridor.

Il apparaît également nécessaire d'uniformiser le taux maximum d'hydrogène admissible dans les réseaux gaziers européens. Les corridors peuvent être vus comme un outil pour harmoniser cet aspect-là.

### **Critères de sélection pour les projets européens d'intérêt commun (PIC)**

Les projets européens d'intérêt commun s'inscrivant dans le long-terme, ils doivent être en phase avec l'objectif de neutralité carbone en 2050 défini par la Commission européenne.

Ils doivent également tenir compte des limites des ressources en général, qu'il s'agisse des combustibles fossiles (pétrole, gaz et charbon), des minerais métalliques critiques dont nombre de nouvelles technologies sont d'importantes consommatrices, ainsi que des paramètres déterminant l'érosion de la biodiversité (artificialisation des sols, eutrophisation & acidification des eaux, etc.).

Le CEA soutient l'IPCEI *Hydrogen for Climate Action*. Tous les projets proposés dans ce cadre doivent être compatibles avec le document européen *A clean planet for all* et les 3 technologies clés.

### **Procédure de sélection pour les projets européens d'intérêt commun (PIC)**

La transversalité des projets doit être assurée. Les projets financés doivent ainsi pouvoir être transférés à un autre État membre.

La sélection des projets européens d'intérêt commun doit respecter le principe de neutralité technologique. À titre d'exemple, les batteries ne doivent pas être favorisées par rapport à l'hydrogène. Ce qui compte en matière de stockage (comme de façon plus générale) est la fin, non pas les moyens. Cette remarque est valable dans le domaine de l'énergie comme dans celui des transports.