

# DÉBAT PUBLIC PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

DU 19 MARS AU 30 JUIN 2018

CAHIER D'ACTEUR  
N°19 avril 2018



INGENIEURS ET  
SCIENTIFIQUES DE FRANCE  
(IESF)

COMITE ENERGIE

LA FRANCE COMPTE AUJOURD'HUI PLUS D'UN MILLION D'INGENIEURS ET QUELQUES DEUX CENT MILLE CHERCHEURS EN SCIENCES. PAR LES ASSOCIATIONS D'INGENIEURS ET DE DIPLOMES SCIENTIFIQUES QU'IL FEDERE, IESF EST L'ORGANE REPRESENTATIF, RECONNU D'UTILITE PUBLIQUE DEPUIS 1860, DE CE CORPS PROFESSIONNEL QUI CONSTITUE 4% DE LA POPULATION ACTIVE DE NOTRE PAYS.

PARMI LES MISSIONS D'INGENIEURS ET SCIENTIFIQUES DE FRANCE FIGURENT LA PROMOTION D'ETUDES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES, LE SOUCI DE SA QUALITE ET DE SON ADEQUATION AU MARCHE DE L'EMPLOI AINSI QUE LA VALORISATION DES METIERS ET DES ACTIVITES QUI EN SONT ISSUES.

EDOUARD FREUND,

PRESIDENT DU COMITE ENERGIE DES IESF

## CAHIER D'ACTEUR

### Position des IESF sur la transition énergétique

La démarche des IESF, attachés à l'objectivité technique et économique, consiste à analyser si les actions menées sont bien cohérentes avec les objectifs fixés. Leurs conclusions s'appuient sur un ensemble d'études scientifiques, techniques, industrielles et économiques et tiennent compte de la temporalité. Cette démarche ne préjuge en rien des décisions politiques, pouvant résulter de critères complémentaires, notamment environnemental ou social, troisième pilier du développement durable.

Ces études, notamment le suivi des effets de la transition énergétique en Allemagne, ont conduit à proposer dès 2015 cinq lignes générales, qui ont été confirmées par les observations et les études de 2016 et 2017, en vue d'atteindre de manière efficace et au moindre coût les objectifs affichés publiquement concernant le climat :

(1) Priorité donnée à la sobriété et à l'efficacité énergétique, en particulier sur les bâtiments, impliquant de réserver une part importante des subventions de toute nature à ce domaine.

(2) Tenir compte du coût complet aujourd'hui particulièrement élevé des électricités intermittentes, et de l'influence négative de leur introduction (en France) sur les émissions de CO<sub>2</sub> pour la production électrique, ce qui pourrait conduire à un réexamen du rythme de leur développement, en attendant la mise sur le marché de modes de stockage satisfaisants.

(3) Conduite prudente du plan de réduction du parc nucléaire, qui devrait être liée à l'évolution des besoins plutôt qu'à une anticipation a priori, en tenant compte d'une part du point précédent, d'autre part de l'évolution technique de ce parc.

(4) Effort accru pour développer les énergies renouvelables pilotables, en particulier la biomasse et le bois énergie, avec cogénération si justifiée: il importe de mieux exploiter les potentialités et les progrès techniques réels, notamment la gazéification. Accélérer le recyclage des déchets, en particulier organiques, sans se limiter à ceux qui peuvent être directement transformés en chaleur et/ou électricité : la France est en retard dans ce domaine par rapport à beaucoup de pays européens.

(5) Soutien à la recherche et à l'innovation dans toutes les énergies décarbonées, y compris le nucléaire (successeur de l'EPR, développement de la Génération IV, introduction éventuelle à très long terme de la fusion) et le stockage, non seulement de l'électricité, mais aussi de l'hydrogène, du CO<sub>2</sub> et la transformation du CO<sub>2</sub>. La mobilité électrique est dépendante du stockage, mais l'intermittence ne facilite pas celle-ci : c'est la voiture électrique qui pourrait faciliter la gestion de l'intermittence.

**Ces cinq lignes directrices sont expliquées et détaillées ci-dessous.**

# POSITION DES IESF SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE

## (DETAILS ET COMPLEMENTS)

### **SOBRIETE ET EFFICACITE ENERGETIQUE**

L'efficacité énergétique s'adresse à l'offre et est d'ordre technique ; la sobriété s'adresse à l'usage et est d'ordre sociétal : un mauvais usage est un mauvais emploi de l'efficacité. L'efficacité, seule examinée ci-dessous, est l'atout essentiel pour diviser par deux la consommation d'énergie sans s'imposer de réduire l'activité économique.

Bâtiments et Mobilité interviennent pour 75% de la consommation, à côté de l'Industrie et de l'Agriculture. Nous ne commenterons que ces deux secteurs. Pour rester dans le calendrier d'application de la PPE, nous n'évoquons pas les progrès technologiques éventuels futurs.

#### **Bâtiments :**

Les nombreuses mesures prises jusqu'à présent vont dans le bon sens, mais semblent insuffisantes pour atteindre les objectifs 2030 et a fortiori 2050 : 50 kWh/m<sup>2</sup> en 2050 contre 235 en 2016. De plus ces chiffres ne tiennent pas compte de consommations d'énergie indirectes telles que celles des équipements.

***L'objectif devrait être l'efficacité plutôt qu'une cible absolue de 50 kWh/m<sup>2</sup> ou moins.*** Il faudrait d'ailleurs, pour atteindre cette cible, plus que doubler ou tripler le nombre de rénovations, car le neuf ne représentera que 20 à 25% des bâtiments en 2050. Ce qui conduit à recommander une aide financière accrue aux rénovations, plutôt qu'aux énergies intermittentes.

La nature du vecteur de froid ou de chaleur doit jouer un rôle important dans la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, qu'il s'agisse du neuf ou de l'ancien. Si, à côté des

énergies « annexes » (pompes à chaleur, géothermie, bois et dérivés) l'électricité semble la source logique, la pointe d'hiver doit en tenir compte. Dans ce domaine, le gaz pourrait remplacer le fuel, d'autant plus que le biogaz peut prendre une importance significative.

Plus généralement, le contrôle du respect des normes doit être renforcé et complété par celui de la qualité d'application et des usages, dont thermographie.

#### **Mobilité :**

Les IESF étudient un scénario de décarbonation totale des véhicules. La pénétration des véhicules bas carbone est rapide, mais les plus optimistes n'envisagent « que » 30% en 2030. L'électricité et l'hydrogène, propres, ne résoudront pas tous les problèmes, d'autant plus que la construction des véhicules et des batteries intervient dans le bilan carbone ; de plus, les métaux « rares » - type lithium ou encore le cobalt, peuvent manquer à long terme. Dans l'immédiat, la taxe carbone, visant le diesel, est contreproductive en France : les clients diesel passent à l'essence, émettrice de 20% de plus de CO<sub>2</sub> ; les émissions de NOX sont minimales et réductibles.

### **ELECTRICITES INTERMITTENTES**

Les IESF constatent l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> dans la production électrique en France, au prix de dépenses très supérieures à celles d'un maintien du système classique : si les émissions 2017 ont doublé, on peut certes l'attribuer pour partie à l'indisponibilité de neuf réacteurs mais aussi à l'intermittence qui a besoin du secours de centrales thermiques, jugées plus réactives que le nucléaire. Le cas allemand est encore plus marquant : 300 milliards ont été consacrés à l'intermittence, hors dépenses ou soutiens connexes, pour obtenir une réduction imperceptible des émissions de son électricité, dix fois plus polluante que celle de la France. De plus la France importe de l'électricité allemande carbonée. Durant la PPE, l'Allemagne arrêtera ses derniers réacteurs : que

ferons-nous ? De plus, s'il n'y a pas de complémentarité suffisante entre l'éolien et le solaire en Europe, la simultanéité du vent et du solaire étant statistiquement fréquente, les variations de puissance seront encore accrues, au détriment de la sécurité d'approvisionnement.

Les IESF constatent une baisse très significative des coûts de production des électricités intermittentes et des progrès sur le stockage électrique, mais estiment que les coûts réels devraient être davantage publiés et comparés, tout en reconnaissant les précautions qui s'imposent. Il faut prendre en compte les réseaux spécifiques, marchés de capacités comprenant effacement et centrales de pointe, durées de vie plus courtes, stockages futurs, mais aussi destruction du marché de gros dont le bas prix empêche tout investissement non subventionné : plus l'intermittence se développe en Europe, plus le prix du marché de gros s'effondre et plus les producteurs classiques sont affectés, voire menacés de disparition...

Toutes ces considérations incitent à **réduire le développement en France de ces électricités**, quitte à les reprendre plus tard, lorsque l'Europe aura régularisé le marché et que les technologies auront mûri. **Ceci permettra d'orienter les investissements vers des productions non intermittentes, notamment par la biomasse, et aussi vers l'efficacité énergétique.**

Les IESF tiennent cette position depuis 4 ans. De multiples études savantes, des économistes de renom et les expériences récentes en Europe et ailleurs dont l'Australie les confirment totalement.

## REDUCTION DE LA PART DU NUCLEAIRE

Mises à part les questions de sécurité et de sûreté, qui ne relèvent pas exclusivement du domaine technique, le plan de réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité se heurte à plusieurs difficultés :

- le remplacement du nucléaire au moins partiellement par des énergies renouvelables intermittentes entraînera mécaniquement - dans

l'immédiat et à moyen terme - une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>, compte tenu de ce que la production de ces énergies nécessite assez largement un back-up par des unités de production faisant appel aux énergies fossiles (gaz principalement). L'exemple allemand le montre clairement ;

- l'évolution de la demande en électricité est loin d'être déterminée à l'heure actuelle, compte tenu des nouveaux besoins (mobilité électrique, développement du numérique...), ce qui rend incertain le nombre de réacteurs à arrêter pour satisfaire l'objectif évoqué de limitation de la part du nucléaire à 50% ;

- la réduction envisagée du nucléaire va affaiblir la position et les compétences de la France dans ce domaine, et détourner les meilleurs esprits d'un secteur considéré comme en déclin. Ceci ne favorisera ni les performances à l'exportation du secteur, ni la transition vers le nucléaire du futur.

## ENERGIES RENOUVELABLES PILOTABLES

Ces énergies produisent aujourd'hui trois à quatre fois plus d'énergie que les énergies peu pilotables, et leur potentiel de développement reste très important.

Ce sont :

- bois énergie pour une sylviculture raisonnée, dont l'entretien et surtout l'exploitation des déchets : 75% du bois d'œuvre. Usages : cogénération, granulés, chauffage particuliers.

- hydraulique : modernisation des concessions, fil de l'eau, hydroliennes marines.

- biocarburants : développement et recherche en cours.

- autres biomasses incluant le biogaz de méthanisation : déchets agricoles, industriels, ménagers, épuration.

- pompes à chaleur air : grand potentiel

- géothermie : profonde, moyenne, de surface, dont forages horizontaux

- récupération de sources existantes, variées.

## SOUTIEN A LA RECHERCHE

**Premier axe de recherche :** le domaine nucléaire qui doit rester un point fort de la France, afin de :

- soutenir la position acquise à l'exportation (pour le retraitement des combustibles) ;
- préparer la relève des centrales existantes, au-delà de l'EPR, sauf à vouloir se reposer sur une technologie importée ou à envisager à moyen terme l'arrêt du nucléaire, ce qui n'est pas notre position ;
- préparer pour le long terme l'avènement de la surgénération, qui seule permettra d'assurer la pérennité de la filière nucléaire actuelle basée sur l'uranium, en attendant éventuellement les cycles basés sur le thorium, la fusion....

**Deuxième axe de R&D :** le stockage de l'électricité produite par les énergies intermittentes (éolien, photovoltaïque), en particulier :

- les batteries de très fortes capacités, aux caractéristiques différentes des batteries pour véhicules, sachant que la solution batterie ne peut pas assurer le stockage à moyen et long terme et n'apporte qu'une solution partielle pour le stockage journalier ;
- la chaîne hydrogène, seule capable d'assurer le stockage long terme, directement ou via le « Power to Gas ». Les leviers de cette chaîne sont la création d'un réseau de distribution -le « Power to Gas » permet précisément de contourner ce problème - et le développement d'électrolyseurs compatibles avec une fourniture au moins partiellement intermittente d'électricité. ***La stratégie de la France sur le vecteur énergétique hydrogène doit être précisée.***

**Axe de R&D spécifique :** le CO<sub>2</sub>, ex-biomasse, peut être considéré comme une source de combustibles et de produits chimiques après une réduction plus ou moins poussée par l'hydrogène. Le « Power to Gas » en est une illustration : bien qu'il s'agisse pour l'essentiel de chimie classique, des adaptations sont requises pour aboutir à des procédés industriels performants.

Rendre l'utilisation de combustibles fossiles propre vis-à-vis des émissions de CO<sub>2</sub> implique de mettre au point des procédés de captage et stockage. Si des progrès notables ont été faits pour le captage, il n'en va pas de même pour le stockage long terme, qui se heurte à des problèmes techniques difficiles, et rencontrera probablement une forte opposition des populations, au moins en France et en Europe.

## CONCLUSION

Le développement des énergies renouvelables intermittentes n'est pas une priorité aujourd'hui pour la France métropolitaine, compte tenu de leur coût total très élevé et de leur impact négatif sur les émissions de CO<sub>2</sub>. Nous recommandons de ne pas réduire la part du nucléaire, de favoriser les énergies renouvelables pilotables, notamment la biomasse, et de focaliser les subventions sur l'efficacité énergétique.