



# Les Cahiers des Entretiens Européens

Rapprocher - Débattre - Fraterniser

## **LES ENJEUX DE LA COMPÉTITIVITÉ DU NUCLÉAIRE EN EUROPE**



Avec le soutien de



**Actes - Les Entretiens Européens  
Bruxelles - 19 octobre 2017**



La combinaison des énergies nucléaire et renouvelables : la seule solution bas-carbone qui assure la sécurité d’approvisionnement et la compétitivité à long terme.

## ETUDE PWC ENTERPRISE ADVISORY SUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE BELGE AUX HORIZONS 2030 ET 2050.

Les résultats de l’étude du consultant indépendant PwC Enterprise Advisory, sur la transition énergétique belge aux horizons 2030 et 2050, montrent que seul le mix énergétique nucléaire/renouvelables permettra d’atteindre les objectifs climatiques européens ainsi que les taux de renouvelables retenus par le Bureau fédéral du Plan pour l’évolution du système énergétique belge jusqu’en 2050. À contrario, sans nucléaire, la Belgique connaîtra une dégradation considérable de son bilan carbone à l’horizon 2050, et ce malgré le développement massif de sources renouvelables.

La présence du nucléaire assure en outre un coût de production compétitif et le maintien des prix stables de l’électricité. En l’absence de capacité nucléaire, les paramètres de compétitivité, de sécurité d’approvisionnement et de CO<sub>2</sub> sont tous mis à mal.

Il faudrait dès lors recourir aux importations et aux centrales plus onéreuses.

Enfin, l’étude confirme, sans équivoque, que le nucléaire ne va pas à l’encontre du renouvelable et que les deux sont complémentaires. Les capacités de stockage de l’électricité viendront encore renforcer cette synergie qui assure une énergie fiable, abordable et durable, comme le veut la stratégie énergétique européenne.

Les résultats de l’étude mettent en évidence que :

- Seul un mix renouvelable/nucléaire permet l’atteinte des objectifs climatiques
- Sans le nucléaire, la production belge ne couvrira pas la demande nationale
- La présence du nucléaire assurera un coût de production compétitif
- Renouvelables et nucléaire sont complémentaires
- Le stockage, l’allié de la complémentarité

*L’étude de type « bilantaire » de PwC Enterprise Advisory, réalisée à la demande du Forum nucléaire belge, analyse trois scénarios qui considèrent une croissance identique, significative et ambitieuse des énergies renouvelables entre 2016 et 2050 telle qu’établie par le Bureau fédéral du Plan: passage de 15,7 % du volume total d’électricité produit actuellement à*

*partir d’énergies renouvelables à 44,3 % à l’horizon 2030 et à 67,4 % à l’horizon 2050. L’étude se base principalement sur des données quantitatives officielles provenant notamment d’Elia, de l’Agence Internationale de L’énergie (AIE), de l’Energy Technology Research Institute (ETRI) et du Bureau fédéral du Plan.*

# LES ENJEUX DE LA COMPÉTITIVITÉ DU NUCLÉAIRE EN EUROPE

Directrice de publication et rédactrice en chef : Claude Fischer-Herzog

Rédactrices : Anaïs Bézanger, Aminata Kébé, Manon Tanguy

Secrétaire de rédaction : Juliette Munsch

Conception : Christophe Le Nours 

Publié par **ASCPE**

4 rue Froidevaux, 75014 Paris.

Tél. : 00 33 (0)1 43 21 96 76

Portable : 06 72 04 13 59

[www.entretiens-europeens.org](http://www.entretiens-europeens.org)



## Les Entretiens Européens & Eurafricains

Avec le soutien de



Avec le partenariat de :



Avec la participation de :



### Remerciements

**A l'équipe d'ASCPE :** Anaïs Bézanger, Aminata Kébé, Juliette Munsch et Manon Tanguy

**Aux interprètes :** Emmanuelle Beaudaux, Olivier Eryvyn, Nathalie Leroy

**Aux traducteurs :** Isabelle Vandenplass et son équipe

**Au photographe :** William Felky, GPS Photographe

**Au vidéaste :** Jean-Philippe Brette

**A la DG Energie** de la Commission européenne pour son soutien et plus particulièrement à Alain Cluzeau qui nous a accompagnés dans l'organisation des EE à l'hôtel Marivaux à Bruxelles



## Sommaire

<b>La technologie nucléaire est compétitive. Nous devons défendre notre industrie et notre marché intérieur,</b> .....	page 4
Ouverture par <b>Claude Fischer</b> , directrice d'ASCPE Les Entretiens Européens & Eurafriacains	
<b>L'ambition européenne 60 ans après le Traité EURATOM</b> .....	page 5
Audition de <b>Bertrand de l'Épinois</b> , président de FORATOM	
<b>Production nucléaire – Un potentiel pour jouer un rôle central dans un avenir à faible teneur en carbone</b> .....	page 6
Audition de <b>Jan Horst Keppler</b> , économiste en chef à l'AEN, OCDE	
<b>La transparence, un enjeu de compétitivité. La vérité des coûts et des prix</b> .....	page 11
Table ronde et débats animés par <b>Jan Horst Keppler</b> Avec <b>Attila Aszodi</b> , secrétaire d'Etat en charge de Paks2, Hongrie, <b>Göran Hult</b> , expert nucléaire à Fortum, Finlande, <b>Andrey Rozhdestvin</b> , directeur de ROSATOM Western Europe, <b>Georges Sapy</b> , ingénieur, membre de Sauvons le climat, <b>Jean-Pierre West</b> , directeur Opérations et Performance de l'Ingénierie nucléaire à EDF	
<b>La prospérité sur les territoires. L'impact du nucléaire sur la croissance et l'emploi</b> .....	page 18
Table ronde et débats animés par <b>Graham Weale</b> , professeur honoraire d'Economie politique de l'énergie à l'Université de la Ruhr à Bochum Avec <b>André Franck Ahoyo</b> , directeur adjoint des Entretiens Eurafriacains, <b>Peter Claes</b> , directeur adjoint de l'IFIEC, <b>Valérie Faudon</b> , déléguée générale de la SFEN, <b>Kirsty Gogan</b> , co-fondatrice d'Energy for Humanity <b>Robert Leclère</b> , président du Forum Nucléaire Belge	
<b>La sûreté, un atout pour la compétitivité – Les coûts de la sûreté : les réduire sans réduire la sûreté</b> .....	page 25
Table ronde et débats animés par <b>Fanny Bazile</b> , conseiller principal, Direction de l'énergie nucléaire au CEA Avec <b>Massimo Garribba</b> , directeur Nucléaire à la DG Energie de la Commission européenne, <b>Anders Johansson</b> , conseiller principal en Technologie nucléaire à Vattenfall AB, Suède, <b>Frédéric Lelièvre</b> , membre du comité exécutif d'Areva NP, <b>Bertrand de L'Épinois</b> , président France de WANO	
<b>La solidarité, une dimension de la compétitivité</b> .....	page 30
Table ronde et débats animés par <b>Yves Desbazeille</b> , délégué général de FORATOM Avec <b>Jan Bartak</b> , directeur Développement du nucléaire à Engie, Belgique, <b>Guy Buckenham</b> , directeur de la Production à EDF Energy, Royaume-Uni, <b>Tuomo Huftunen</b> , conseiller principal Energie nucléaire, Finnish Energy, Finlande, <b>Jukka Laaksonen</b> , conseiller auprès du président, ROSATOM International, <b>Laurent Schmitt</b> , secrétaire général de l'ENTSO-e	
<b>Conclusions provisoires</b> .....	page 35
<b>Claude Fischer-Herzog et Massimo Garribba</b>	
<b>Annexes</b> .....	page 38
- Liste des participants - Les Entretiens Européens depuis leur création - Présentation d'ASCPE	

# La technologie nucléaire est compétitive. Nous devons défendre notre industrie et notre marché intérieur.

Claude Fischer-Herzog, directrice d'ASCPE

## Ouverture

Merci d'être présents à cette 15<sup>ème</sup> édition des Entretiens Européens Nucléaires. Nous sommes toujours là pour défendre notre industrie, dans un contexte qui n'est pas si facile. Les Entretiens ont été créés en 2003 avec le soutien de la Commission, celui de la Commissaire Loyola de Palacio et la participation à Nogent en Haute Marne de François Lamoureux et de Dominique Ristori, alors directeur Nucléaire à la DG Energie de la Commission. Tout à l'heure, Massimo Garribba, actuel directeur Nucléaire de la Commission, interviendra, mais vous pouvez trouver son article dans les dossiers, où il nous offre une analyse intéressante (et discutable) de la complémentarité nucléaire/EnR. Le nucléaire est un très beau sujet : nous avons commencé les Entretiens Européens par la gestion des déchets, puis la renaissance du nucléaire dans le monde, et enfin sur l'appropriation sociétale du nucléaire. Ensuite, Fukushima est arrivé. Cela a été un choc. Trois semaines après, nous avons organisé un colloque avec des représentants de 20 pays sur le partage des coûts de la sûreté. L'année dernière, nous étions réunis sur le thème de l'investissement dans le nucléaire en Europe, et aujourd'hui, nous allons parler compétitivité<sup>1</sup>.

Il existe beaucoup de questions à ce propos, notamment pour le nucléaire de 3<sup>ème</sup> génération. Mais il s'agira aussi de parler de la compétitivité de l'industrie dans sa globalité. Le nucléaire est l'industrie-reine de l'énergie : elle est menacée de déclin en Europe, au moment même où on entre dans une nouvelle ère nucléaire avec de nouvelles technologies, et que cette industrie se développe partout ailleurs dans le monde : en Asie, en Amérique latine, mais aussi en Afrique où certains pays émergent comme le Kenya - on enten-

dra à ce sujet André-Franck Ahoyo, directeur adjoint des Entretiens Eurafriens. Le développement doit être mondial et partagé, et notre responsabilité est double : aider ces pays dans leur demande d'industrialisation et de consommation dans un contexte de croissance démographique exponentielle et le faire dans la perspective de bâtir une nouvelle économie. Relever avec eux les défis de la pauvreté, des inégalités croissantes, et du climat. D'autant que les pays du Sud seront les plus pénalisés par le changement climatique. Il faut donc coopérer pour un développement partagé, voilà

le leitmotiv des Entretiens Eurafriens. Le nucléaire peut et doit être un acteur majeur de ce nouveau développement. En Europe, nous sommes en train de perdre la bataille face à des anti-nucléaires irresponsables, irrationnels souvent, et dans le cadre d'un modèle allemand qu'on veut nous imposer. Fukushima a été un grave accident, mais on apprend des

accidents. Ce sont eux qui nous ont permis de développer la sûreté. La problématique de la sûreté n'est d'ailleurs pas propre au nucléaire, elle touche à beaucoup d'autres industries, et je ne suis pas certaine que toutes aient des standards aussi élevés que ceux du nucléaire...

Le défi actuel du nucléaire est la troisième génération. Pour baisser les coûts, nous proposons de réfléchir ensemble à la création d'une filière européenne, pour mutualiser ces coûts et permettre des effets de série, ainsi que la standardisation des normes de sûreté. Nous voulons un nucléaire plus sûr et moins cher, pour être meilleurs en interne comme à l'exportation. Nous comparerons donc les prix et les coûts, dans la plus grande transparence. Jan Keppler ouvrira le colloque sur ces enjeux. Il y aura aussi une comparaison vis-à-



<sup>1</sup> Voir la liste des Entretiens Européens en page 43 des Cahiers.

vis des autres sources, et notamment le solaire. Nous examinerons l'apport du nucléaire pour les entreprises consommatrices (les électro-intensifs), son impact sur les territoires et les populations... Il faut internaliser ces composantes dans les coûts du nucléaire. Nous parlerons aussi des enjeux de sûreté et de la fabrication d'un marché approprié à l'investissement et à la technologie. L'article de Xavier Ursat que vous trouverez dans *La Lettre des Entretiens Européens* est clair : il dénonce aujourd'hui une concurrence faussée entre un nucléaire libéralisé en Europe et un nucléaire régulé et administré partout ailleurs, en Russie, en Chine et même aux Etats-Unis où de nombreux Etats fédéraux re-régulent leur marché pour sauver leurs centrales. Comment la Commission et les Etats-membres vont-ils

favoriser une économie décarbonée sans discriminer le nucléaire sur le marché et en lui offrant des garanties ? « C'est contraire à nos règles de marché » nous dit-elle. Mais quand la Commission veut, elle peut ! Il y a aujourd'hui une discrimination positive pour les énergies renouvelables, et la Commission, qui a fixé un objectif de 50% d'EnR en 2050, cherche à adapter le marché avec un signal prix du carbone et une modernisation des aides d'Etat. Il faut réformer notre marché et aller plus loin, construire une véritable filière européenne nucléaire, afin de reprendre le leadership sur le marché mondial. Encore une fois, nous ne voulons pas perdre notre savoir-faire, car le nucléaire a de l'avenir et nous pouvons aider des pays qui s'interrogent et s'engagent dans cette technologie.

## L'ambition européenne 60 ans après le Traité EURATOM

Bertrand de l'Épinois, président de FORATOM

### Auditions

Merci Claude pour ces mots d'introduction. Nous sommes ici pour parler de la compétitivité de l'énergie nucléaire. L'Union européenne définit la compétitivité comme étant la capacité d'un pays, d'une région ou d'une économie, à maintenir et élever le niveau de vie de ses habitants. Pour y parvenir sur le long terme, il faut que cela puisse être pérennisé. Le niveau de vie renvoie à pas mal de facteurs : fournir des emplois, contribuer à la cohésion sociale, mais également contribuer à l'émergence d'un environnement qui soit de qualité. L'énergie est un pilier incontournable du niveau de vie. Nous avons besoin d'une énergie propre, sûre et accessible financièrement pour pouvoir soutenir notre société. Le traité EURATOM est apparu il y a 60 ans, coïncidant avec le traité de Rome. Ce faisant, les Pères fondateurs de la construction européenne ont reconnu le rôle central de l'énergie dans nos sociétés et économies modernes et ont élaboré des politiques visant à développer le nucléaire en Europe. Les forces physiques nucléaires, qui ont résulté d'une découverte majeure

de la physique moderne, ont changé la donne du point de vue de l'électricité et se sont révélées être une source d'énergie très prometteuse et très efficace. L'industrie nucléaire a tenu sa part du contrat.



Abordons maintenant la question de la compétitivité du nucléaire : quels sont les bénéfices que le nucléaire apporte à l'économie, à l'Europe ?

Sur la sécurité d'approvisionnement, d'abord. Notre monde actuel est émaillé par certaines tensions géopolitiques, cela a toujours été le cas et continuera de l'être. Il faut s'attendre à des regains

de tensions, ce qui se répercutera sur l'accès à l'énergie. Le nucléaire constitue un atout indispensable de ce point de vue. Il peut être synonyme d'indépendance énergétique, de facteur de stabilité et de paix. Ce n'est pas le cas du charbon ou du pétrole. L'uranium ne représente qu'une infime portion du prix du MWh, son approvisionnement est relativement diversifié, et au vu des petits volumes nécessaires, on peut constituer des stocks de sécurité. Aujourd'hui, les stocks d'uranium pour l'Europe sont de trois ans.

Cela peut être prolongé si nécessaire. En cas de tensions, si les prix de l'uranium montaient en flèche, cela aurait peu d'impact sur le prix de l'électricité, et cela constituerait même un potentiel pour plus de réserves géologiques. Les EnR permettent aussi de contribuer à l'objectif d'indépendance, mais cela dépend entièrement des réserves possibles ou non lorsqu'il n'y a plus de soleil et de vent. Seul le nucléaire assure une continuité de service et donc une stabilité de réseau, paramètre indispensable pour la sécurité d'approvisionnement.

Sur l'environnement, ensuite. L'énergie nucléaire est propre, le niveau d'émission de CO<sub>2</sub> est très bas (dans le même ordre de grandeur que les EnR). La protection de l'environnement comporte un volet sûreté, il s'agit d'une priorité. L'Europe a les compétences, l'expérience, les normes, les standards et les contrôles qui peuvent permettre d'assurer la sûreté du nucléaire. D'autre part, il y a de plus en plus d'enjeux au niveau de l'utilisation de l'espace. Le nucléaire, de par sa densité, a besoin de peu d'espace, cela protège donc un maximum les paysages. Les éoliennes ne peuvent en dire autant.

Sur l'économie, enfin. Après l'investissement initial, le nucléaire offre des coûts d'exploitation relativement faibles et rentables, qui ne dépendent pas du marché. Les centrales doivent être considérées comme un bien public pour notre société. La prévisibilité des coûts énergétiques est capitale pour l'économie, car les décisions d'investissement en dépendent. De nouveaux projets ont été remis en cause du fait des délais de construction. Il faut relever ce défi, lié à d'autres : ces centrales sont les premières du genre. Il faut pouvoir industrialiser de nouvelles installations, et la politique européenne peut certainement accompagner ce mouvement via les normes de standardisation. La valeur ajoutée de l'industrie nucléaire est en Europe : l'importation de combustible est faible, la balance



commerciale est donc favorable. Et elle crée des centaines de milliers d'emplois qualifiés.

Les ambitions des pères fondateurs désignées au sein du traité EURATOM doivent être réaffirmées et renouvelées. Les fondamentaux qui ont caractérisé le développement du nucléaire en Europe semblent toujours être d'actualité. Afin de pouvoir envisager sereinement l'avenir d'une politique nucléaire en l'Europe, il faut se concentrer sur le volet sécurité d'approvisionnement, mais également sur des moyens de concrétiser et de réaliser les objectifs inscrits dans l'Accord de Paris (COP 21). La conception du marché de l'électricité est une priorité, l'efficacité et l'industrialisation des nouveaux projets aussi. Les marchés sont en déroute. Il faudra revoir la manière dont ils sont conçus, afin de parvenir à nos objectifs en matière d'environnement, d'économie ou de sécurité d'approvisionnement sur le long terme. Pour cela, il nous faudra façonner les marchés et élaborer les réglementations qui reconnaissent, valorisent et récompensent tous les services liés à la production d'électricité (faible émission de gaz à effet de serre, sécurité d'approvisionnement, continuité de service, stabilité des réseaux...) et incitent à l'investissement.

## Production nucléaire – un potentiel pour jouer un rôle central dans un avenir à faible teneur en carbone

Jan Horst Keppler, économiste en chef à l'AEN, OCDE

**J**e suis ravi d'être ici. Je fais cette présentation au nom du professeur William Magwood, le directeur général de l'AEN, qui vous demande de bien vouloir l'excuser.

Je vous parlerai de la compétitivité de l'énergie

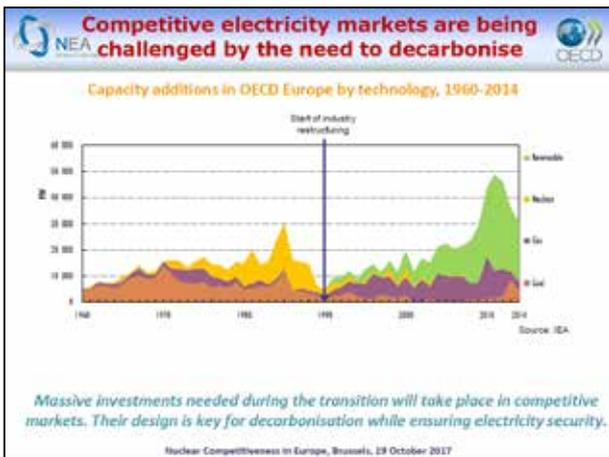
nucléaire sur la base de trois études de l'agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE<sup>2</sup>. La première étude s'intéresse aux coûts des systèmes (financement et gestion de projet pour la construction de nouvelles centrales).

<sup>2</sup> Nuclear New Build: Insights into Financing and Project Management (August 2015) written by Jan Horst Keppler and Marco Cometto, both NEA NDD ; Projected Costs of Generating Electricity : 2015 Edition ; Nuclear energy and renewables, 2010.



La deuxième étude, publiée tous les 5 ans, porte sur les coûts de production de l'électricité ; et la troisième sur la comparaison énergie nucléaire et renouvelables.

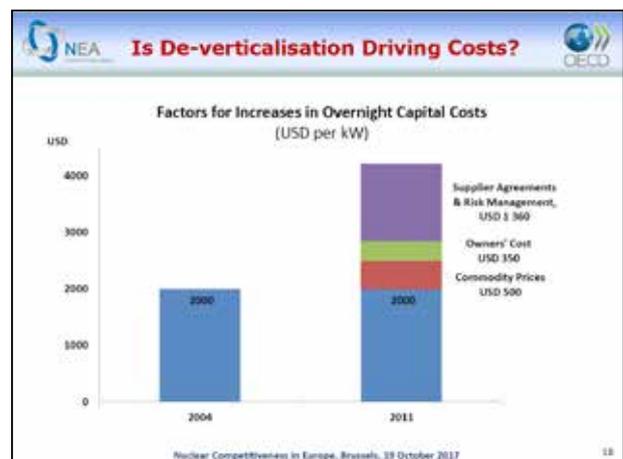
Je reviendrai sur le financement et de la gestion de projet dans la construction de nouvelles centrales nucléaires, mais tout d'abord je rappelle que les EnR ont du mal à être compétitives sur les marchés libéralisés de l'énergie. Par ailleurs, si on compare les installations nucléaires et le gaz, les deux ont les mêmes valeurs et sont aussi compétitives l'une que l'autre. Mais si les prix baissent jusqu'à 50 ou 60%, les investisseurs dans le nucléaire subiront des pertes plus importantes que les centrales au gaz, de 3 à 5 milliards d'euros sur la durée de vie du projet. C'est ce qui fait toute la différence car on ne peut garantir le niveau des prix et les investisseurs le savent. Dans le contexte du début de la restructuration du secteur et de la libéralisation du marché dans les années 1990 en Europe, les investissements nucléaires ont connu un pic en 1986 puis se sont arrêtés alors que le gaz a repris.



sés au niveau mondial représentent une petite partie du secteur de l'électricité. Il y a une certaine stabilité des prix à long terme. Nous ne demandons pas la lune, mais un certain retour à la normale dans le secteur énergétique européen.



L'étude de Chicago sur les nouvelles constructions nucléaires montre les raisons de l'augmentation des prix d'une centrale en 2004 et 2011. En 2011 on était à 4 000 dollars par KW. On est bien au-delà aujourd'hui, à cause des prix des produits de première nécessité et des complications réglementaires dans la gestion du projet. Aux Etats-Unis, la plus grosse augmentation des coûts d'une nouvelle centrale nucléaire réside dans les accords avec les fournisseurs et dans la gestion des risques. Ce sont principalement des coûts financiers. Les fournisseurs, les sous-traitants, etc. ont tous couvert leurs risques financiers et personne ne souhaite supporter le risque résiduel de la gestion du projet et c'est ce qui a fait monter le coût total du projet. C'est ce que nous avons par exemple vu cet été avec les centrales Vogtle et Summer aux Etats-Unis.



Dans un marché libéralisé, le nucléaire ne peut pas être en concurrence avec le gaz qui s'en sort beaucoup mieux à cause des coûts d'investissements plus faibles, ni avec les renouvelables qui bénéficient, comme cela a été dit par Claude, d'une sorte de discrimination positive.

Concernant la gestion de projet, les marchés libéralisés

Dans l'étude sur les coûts, réalisée avec nos collègues de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), on constate que le nucléaire dépend largement des taux d'intérêt : si le taux reste bas, le nucléaire est compétitif. Quand le taux augmente, il l'est moins. Par contre, le





d'émissions, je ne suis pas sûr que ce soit la voie à emprunter. Autre question importante qui n'a pas été traitée : celle du coût des EnR. Si on a des renouvelables à 50 euros par MW, qui sont en plus subventionnées, et si les prix diminuent jusqu'à atteindre 0, le seuil reste 50. C'est un débat que je n'ai

jamais entendu à Bruxelles et ailleurs.

## Roberto Passalacqua,

Commission européenne DG recherche et innovation - On a oublié d'aborder le thème que j'appelle « la grande incompréhension » et qui pourrait faire l'objet des prochains Entretiens. Lors de la dernière présentation, nous avons vu qu'il n'y a pas de motivation économique pour le nucléaire, et qu'il existe des risques financiers importants. Ceux-ci ne sont-ils pas liés à la faible acceptation du nucléaire par le public ? Les investisseurs ne peuvent pas avoir de certitude face à l'avenir, mais la communauté nucléaire a fait des erreurs de communication. Quel est le risque pour la population ? Nous avons entendu qu'à Fukushima, la dose reçue par la population n'était pas plus élevée que la dose reçue aux Etats-Unis. Toute évaluation financière doit tenir compte de cette notion.



**John Laurie**, Fission liquide - Ma question concerne le secteur nucléaire avancé. Il y a eu une conférence organisée par la SFEN à Paris il y a quelques temps. Le président de la société nucléaire américaine a dit que l'objectif est de diviser les coûts de moitié et d'aller deux fois plus vite, le tout dans

un avenir assez proche. J'aimerais avoir l'avis du panel. Comment peut-on exploiter ces technologies en Europe ?

**Richard Ivens**, directeur des Affaires institutionnelles, FORATOM - Nous avons essayé de rééquilibrer les coûts de système dans le paquet énergie propre de la Commission. Quel impact cela aura-t-il sur l'équilibre des coûts entre les renouvelables et le nucléaire ? J'ai



le sentiment qu'il pourrait y avoir un rééquilibrage mais nous n'avons pas de chiffre. Pourriez-vous préciser ce point ?

## Philippe Herzog - J'ai un

doute sur la question du coût financier. L'argument que vous donnez vaut pour tous les investissements de long terme. Le coût financier du capital investi est extrêmement élevé vu le contexte général d'incertitude lorsqu'il s'agit de développer des infrastructures. Ce n'est pas spécifique au nucléaire. La bonne question serait plutôt : y a-t-il une spécificité supplémentaire pour le nucléaire ? Sinon notre perception est biaisée.



## Bertrand de l'Épinois - Une

remarque sur la question de Richard Ivens : il y a une partie économique et un aspect réglementaire. Les producteurs d'énergie renouvelable doivent-ils fournir et gérer leur propre back-up ? L'aspect peut être financier, voire pénal, et relever des politiques publiques : qui est responsable de l'équilibre du réseau en termes de production - et pas en termes de gestion ? Qui a les moyens de garantir qu'il n'y aura pas de black-out à grande échelle ? Cela n'est pas évident dans un marché diffus avec beaucoup de sources d'approvisionnement intermittentes. Je ne suis pas sûr que les pénalités et les mécanismes de financement suffisent pour garantir cela.

En ce qui concerne les technologies nucléaires avancées, ma réponse sera très générale. La physique nucléaire et la découverte de la fission sont récentes, c'est une nouvelle science. Cela a été découvert il y a 70 ans. Il existe encore beaucoup de marge de manœuvre pour l'innovation et la transformation du secteur nucléaire à l'avenir. Il y a de nouvelles innovations telles que les SMR, la fusion, et les jeunes générations doivent comprendre que le nucléaire est plein d'opportunités en termes d'innovation.

Philippe Herzog a déjà commencé à répondre à la question du risque financier. Il y a une question économique et financière, séparée de l'acceptation par

le public. Dans certains pays l'acceptation par le public n'est pas véritablement un problème. Néanmoins nous devons financer des projets de grande ampleur, très coûteux, qui apporteront leurs fruits à long terme. Il y a des éléments d'incertitude, le marché est très erratique, il fluctue et il peut même produire des prix négatifs. Il est donc difficile d'investir 5 ou 10 milliards d'euros dans un projet sans une certaine prévisibilité sur les revenus qu'il pourra générer.

**Jan Horst Keppler** – M. Desbazeille, les chiffres fournis dans ma présentation sont effectivement les derniers dont nous disposons. Si l'on a un système totalement basé sur les combustibles fossiles et qu'on inclue un peu de renouvelables, alors les émissions de CO<sub>2</sub> vont effectivement diminuer. Mais si on remplace une part importante du nucléaire par un mix de gaz et d'énergies renouvelables (comme en France et en Allemagne), on les augmente.

En ce qui concerne la valeur de marché des énergies renouvelables, il est vrai que c'est un grand problème. Les EnR (et en particulier le solaire) ne sont pas conçues pour un marché de l'électricité libéralisé car elles sont toujours « coproduites », elles amènent les prix vers le bas et se retrouvent en deçà des prix du marché à cause de la concentration et du fait que ces installations produisent uniquement pendant un nombre d'heures limité. Quand on ajoute des capacités en matière de renouvelables, la valeur de ces systèmes augmente et le prix de l'électricité diminue graduellement, mais cela prend beaucoup de temps. Puis il y a un écart de plus en plus important entre des prix qui baissent dans certains cas car certaines installations sont soutenues par les autorités publiques et des prix qui augmentent. C'est ce que l'on constate en Allemagne : le prix est au-dessus du prix du marché de l'électricité, avec des prix qui sont cette année marginalement un peu plus élevés qu'en 2016 et 2015 et mécaniquement le subside a un peu diminué. L'écart entre le prix au détail et le prix de gros continue d'exister, et cela a un impact sur l'organisation du secteur de l'électricité.



Sur le risque financier, et l'acceptation du nucléaire par le public, je suis d'accord avec Philippe Herzog et Bertrand de l'Épinois. Dans certains pays l'acceptation de la technologie nucléaire par le public est assez importante, mais les risques financiers persistent, tout comme les difficultés à lancer des projets.

En ce qui concerne le nucléaire avancé, étant économiste dans un secteur dominé par des ingénieurs, j'ai une position iconoclaste. Je ne vais peut-être pas répondre comme la majorité des personnes ici présentes ou même l'OCDE, le ferait. Personnellement je me demande si nous ne sommes pas face à un risque de disparition dû à l'excès d'innovation. Il y a évidemment la technologie que l'on connaît, des innovations qui ne cessent d'arriver, des inventions qui se multiplient, mais je ne vois rien de concret se présenter pour les 30 prochaines années. La 2<sup>ème</sup> génération fonctionne bien, et je me demande si nous ne multiplions pas les innovations technologiques au détriment d'un système qui, malgré tout, fonctionne bien.

M. Ivens, l'obligation d'intégrer des coûts d'équilibrage augmenterait le coût du MW, selon nos calculs, de 4 à 5 €. Pour les EnR, cela représenterait donc un impact énorme sur le coût général de l'électricité produite.



# Transparence, un enjeu de compétitivité. La vérité des coûts et des prix

Animée par **Jan Horst Keppler**, économiste en chef à l'AEN, OCDE

Avec

**Attila Aszodi**, secrétaire d'Etat en charge de Paks2, Hongrie

**Göran Hult**, expert nucléaire, Fortum, Finlande

**Andrey Rozhdestvin**, directeur de ROSATOM Western Europe

**Georges Sapy**, ingénieur, membre de Sauvons le climat

**Jean-Pierre West**, directeur Opérations et Performance de l'Ingénierie nucléaire, EDF

## Table ronde



**J**an Horst Keppler - Merci beaucoup à tous d'être là aujourd'hui. Vous avez tous beaucoup d'expérience dans le nucléaire et c'est une chance de pouvoir la partager avec le public. Nous avons déjà abordé la question de la compétitivité du nucléaire, j'ai dit ce que j'en pensais. Je vous invite à présent à nous dire comment vous voyez les choses. Vous représentez la Hongrie, la Finlande, la France, la Russie... Pourquoi, à votre avis, le nucléaire est-il encore une proposition « gagnante » ?

Commençons avec Monsieur Attila Aszodi, secrétaire d'Etat responsable du nucléaire en Hongrie.

**Attila Aszodi** - Merci de m'avoir invité. Je suis responsable du projet Paks2 en Hongrie. Nous sommes en train de renouveler le parc avec de nouvelles unités. J'aimerais vous expliquer où nous en sommes.

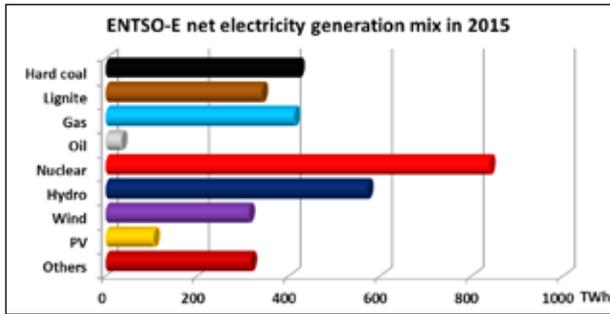
Commençons dans un premier temps par une perspective européenne.

Le projet Paks2 a été lancé car il est fondamental de



reconnaître que tous les Etats membres de l'UE ont le droit de décider de leur politique énergétique. C'est le droit européen qui l'affirme, et il est bon de le rappeler. Les réalités nationales sont très différentes. En Autriche, par exemple, 60% de l'électricité produite est issue de l'hydraulique. Ce n'est pas du tout le cas en Hongrie, qui est un pays « plat ». Nous avons donc besoin du nucléaire.

J'aimerais à présent mentionner quelques chiffres importants concernant l'environnement nucléaire européen. 3 330 TWh par an : c'est notre capacité de production en Hongrie dont 25% est produit par le nucléaire. Si l'on additionne les combustibles fossiles nous arrivons à 36%. Il va falloir beaucoup investir pour les remplacer. Un autre chiffre intéressant : la capacité totale des centrales en Europe représente 1 000 GW dont 900 GW se trouvent en Europe continentale ; et sur ces 900 GW, 600 GW environ viennent de grandes centrales énergétiques de plus de 50 MW de capacités. Si l'on examine le mix et la distribution de cette capacité, on est à 12% pour le nucléaire, 20% pour l'hydraulique (ce qui est beaucoup plus que ce que l'on pense souvent), 21% pour le gaz, mais la capacité totale fossile représente plus de 41%. Donc s'il faut limiter le fossile pour lutter contre le réchauffement climatique, on perdrait immédiatement 41% de nos capacités de production en Europe.



Il y a 40 ou 50 ans les grandes centrales étaient avant tout des centrales à charbon et des centrales hydrauliques. Ensuite, il y a 20 ou 30 ans, il y a eu un boom du nucléaire avec des constructions de nouvelles centrales ; enfin, ces 20 dernières années, le mix était surtout constitué de gaz, un peu d'éolien et un peu de solaire. Dans les 10 à 15 ans qui viennent, les anciennes structures fossiles vont progressivement disparaître. Nous allons perdre environ 500 TW. C'est énorme en termes de génération. Il faut les remplacer impérativement sinon nous perdrons une forte capacité de production et donc de consommation. Selon le World Energy Outlook de 2016 (dans un scénario à 450 PPM), il faut que l'énergie fossile diminue de 10% à l'horizon 2040, que le nucléaire se maintienne au niveau actuel, et que l'hydraulique, l'éolien et les autres énergies renouvelables progressent si nous voulons respecter nos objectifs climatiques. C'est exactement ce que nous faisons en Hongrie : nous tenons compte de la réduction graduelle prévue du fossile et nous pensons qu'il y a une vie au-delà du photovoltaïque et de l'éolien, et que cette vie viendra du nucléaire.

Le projet Paks a bien sûr impliqué de longues négociations avec l'UE. L'accord intergouvernemental a été signé. Nous avons négocié six grands dossiers, et aujourd'hui les négociations sont closes. Toutes les permissions nous ont été données par la Commission, et le projet peut être mis en œuvre. La Commission a lancé une enquête en novembre 2015 sur la question des aides d'Etat. Cette enquête a duré 16 mois. La Commission a demandé à des tiers - gouvernement, ONG... - d'exprimer leurs inquiétudes par rapport au projet et d'en débattre. Puis la Commission a donné le feu vert au projet. La décision est publique depuis dix jours, c'est donc très récent. Le projet intègre des aides d'Etat. La Commission s'est intéressée aux conditions d'investissement potentiel d'un partenaire privé. Le calcul a été fait sur la base d'une comparaison du taux de rentabilité interne et du coût du capital. La Commission a conclu qu'un investisseur privé pourrait investir s'il était en mesure d'avoir un retour sur investissement de 7.88%. Sur la base de simulations, elle a estimé que le taux réel de retour sur investissement sera de 7.35%. La différence est donc d'un demi-point. L'aide d'Etat vient de cette différence. La Commission a malgré tout estimé que ce projet permettra de réaliser les objectifs communs de l'UE sur la base du traité EURATOM, qu'il

y a un marché à servir et que ce projet améliorera ce que le marché ne peut pas faire seul. Les mesures que le gouvernement va mettre en œuvre ont été jugées adéquates et proportionnelles aux besoins. Le feu vert nous a été accordé. Nous en sommes à la préparation des demandes de licences qui sont nécessaires pour mettre en œuvre la construction des sites nucléaires. La licence environnementale a déjà été obtenue, la licence de site également, ainsi que l'approbation de l'UE. Nous sommes presque à la fin du processus.

**Jan Horst Keppler** - Merci pour cette présentation. Passons maintenant de la Hongrie à la Finlande, autre pays qui continue sur la voie du nucléaire. Monsieur Hult travaille à Fortum.



**Göran Hult** - Je suis suédois, mais je travaille pour une société finlandaise. Je commencerai par vous expliquer notre stratégie. L'objectif est d'investir dans des sources d'énergie plus propres en termes de production de CO<sub>2</sub>, mais puisque cet objectif n'est pas encore réalisé nous continuons d'investir

dans le nucléaire en parallèle avec d'autres sources comme l'éolien. La situation des pays nordiques peut paraître un peu confuse car nous investissons dans le nucléaire en Finlande mais nous fermons de bonnes centrales en Suède : cela peut soulever certains doutes. Mais les différences sont importantes. La Suède a depuis toujours un bon équilibre énergétique, nous exportons 50% de notre production chaque année, la génération d'énergie est décarbonée depuis un certain temps, nous avons un bon potentiel éolien avec une forte capacité et un coût très faible, et nous avons 35% d'énergie hydraulique. Le système est donc très flexible. La Finlande est très différente : elle est importatrice nette depuis très longtemps, elle est dépendante notamment de la Russie et de plus en plus de ses voisins nordiques pour ses importations de combustibles fossiles dans le mix énergétique qu'il va falloir remplacer. Il n'y a pas autant d'eau ni de vent qu'en Suède. La situation est donc moins favorable à cause des conditions naturelles, ce qui justifie que l'électricité en Finlande soit plus chère de quelques euros qu'en Suède.

La Suède a construit douze réacteurs nucléaires jusqu'en 1985. En 1999 et 2005 les autorités en ont fermé deux pour des raisons purement politiques et non financières. En 2016 certaines centrales ont été fermées, d'autres le seront en 2019 et 2020 car ces installations ne sont pas rentables. La rentabilité n'est pas au rendez-vous car la récession a incité les gens à consommer moins mais aussi parce que des systèmes de subventions et de subsides ont été mis en

place pour les renouvelables. Cela a eu un impact sur le nucléaire et a provoqué l'incapacité à exporter à de bons prix : nous sommes à 20/25 euros par MW. Il existe aussi une taxe de 7 euros sur le nucléaire et il faut ajouter les coûts opérationnels de 10/15 euros. Il faut empêcher la fermeture du reste du parc, et le Parlement a d'ailleurs décidé d'annuler cette taxe de 7 euros à partir de l'an prochain. Les prix pourraient donc s'améliorer et on pourrait ainsi justifier à terme le maintien du parc actuel. En ce qui concerne les nouvelles constructions, je ne prévois rien de prometteur. Après 60 ans de fonctionnement, en 2040-2045, la Suède augmentera la part du renouvelable en maintenant la part du nucléaire.

La Finlande est très différente, un réacteur de 1 600 MW s'ajoutera au parc en 2020-2025. Un projet de 1 200 MW devrait également être disponible au milieu des années 2020, il y aura donc une forte contribution du nucléaire à la production d'énergie dans le pays. Il faudra fermer les plus anciens réacteurs si d'autres sont construits. La volonté politique est au rendez-vous. Les anciennes centrales vont fonctionner pendant encore au moins six ans.

Selon moi, les nouvelles centrales ne seront pas compétitives par rapport à l'éolien offshore. Le profil valeur est très différent, et il faut en tenir compte dans un marché encore peu flexible. Dans certains pays le nucléaire sera très compétitif mais ça ne sera pas le cas en Suède. Bien sûr il faut que certaines bases soient présentes. En Suède il n'y a jamais eu de subsides pour le nucléaire, il n'y en aura pas. Peu importe, mais il ne faut pas d'obstacles, c'est-à-dire des taxes. Il faut que les décisions soient prises par rapport aux besoins et non selon des convictions politiques, pour que le marché fonctionne mieux ; il faut des signaux clairs, que les hommes politiques entendent les signaux qui viennent du marché. Avec cette volonté de décarboner au maximum les choses vont évoluer. Surtout, il faut plus d'harmonisation en Europe pour que l'on puisse construire des réacteurs identiques dans différents pays. Les SMR ont besoin de cette harmonisation.

**Jan Horst Keppler** - Merci beaucoup, je suis ravi que vous ayez pris le contrepied de ma présentation, cela nous permettra d'avoir une discussion équilibrée. Et merci beaucoup pour ce coup de projecteur sur le marché nordique en soulignant les différences entre la Finlande et la Suède. Cela est très éclairant. Le nucléaire est une option économique dans certains pays et pas nécessairement dans d'autres. La parole est à Andrey Rozhdestvin, directeur de ROSATOM Western Europe.

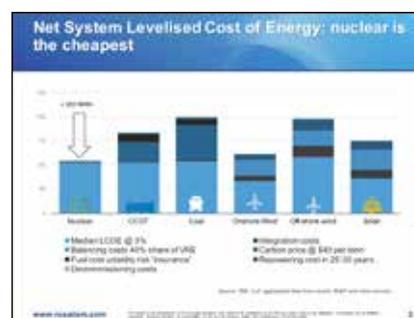
**Andrey Rozhdestvin** - Je remercie Claude d'avoir organisé cette manifestation, dont on fête le 15ème anniversaire. Nous apprécions cette occasion de nous rencontrer et de discuter de ces thématiques. Je suis ravi d'être aux côtés de mes collègues hongrois, scandinave, ou d'EDF. Nous avons deux centrales en



Hongrie et en Finlande, et nous coopérons avec EDF depuis 1971 dans le secteur du gaz.

Nous avons analysé le LCOE - le coût normalisé de l'électricité - mais il y a des éléments trompeurs dans cette analyse et il faut prendre en compte certains facteurs : le coût des capitaux, le prix du

carbone, le coût d'équilibrage et la volatilité des prix du combustible. Le nucléaire est assez compétitif si on prend en considération ces différents facteurs, et si on utilise le système LCOE, le nucléaire est presque au même niveau que les énergies renouvelables.



Cela va-t-il suffire ? Il faut prendre du recul et analyser les mêmes facteurs que par le passé. Il est vrai que les EnR ont connu un bond significatif alors que le nucléaire a stagné. Cela nous a poussés à une réflexion. Comment améliorer notre compétitivité pour continuer à séduire les investisseurs et ainsi disposer des fonds nécessaires ? Nous nous sommes livrés à des analyses et nous arrivons à la même conclusion que celle de Monsieur Keppler. La croissance est principalement venue des accords conclus entre fournisseurs et sur la gestion des risques.

Nous avons développé une pyramide répartie en trois niveaux (macro/méso/micro), et nous avons analysé chaque niveau, même si je n'ai pas le temps ici d'entrer dans le détail.



Au niveau méso, il y a la chaîne d'approvisionnement et le soutien accordé par les aides d'Etat. C'est un *must*, sans cela vous ne pouvez pas aller à l'étranger

pour construire une centrale. C'est la conclusion à laquelle nous sommes parvenus. Rosenergoatom est le deuxième plus grand exploitant de centrales nucléaires, il est le numéro 1 pour la production d'électricité en Russie. C'est donc un géant dans la production d'électricité, qui a des décennies d'expérience dans l'exploitation des centrales nucléaires VVER. Après Fukushima nous avons décidé de continuer à construire. Il y a eu des questionnements, mais c'est une crise et donc aussi une opportunité. Depuis 2010 nous avons assuré la mise en service d'un certain nombre de centrales nucléaires en Russie, mais aussi en Inde et en Iran. Cela n'a pas été simple, y compris en Russie. Depuis l'époque soviétique, nous avons tenu les coûts à Rostov pour la première fois mais dans tous les autres cas les coûts se sont avérés être plus élevés que prévu. Les projets nucléaires ont beaucoup gagné en complexité donc il est impossible de gérer ce genre de projets sans se faire accompagner par des outils numériques. Nous travaillons donc avec Dassault pour développer cette approche pour les constructions NPP, nous nous inspirons de leur expérience dans le domaine de l'aérospatial. Puis nous avons construit la première centrale de génération 3+ : celle de Novovoronezh, qui vient d'être connectée au réseau. Cela a pris dix ans, et en ce qui nous concerne, c'est le premier prototype de ce genre. Nous pensons que ce serait plus rapide. Mais l'année prochaine nous allons relier une nouvelle centrale de génération 3+, à Leningrad. Nous avons obtenu des économies d'échelle, c'est donc une mission réussie. Nous travaillons aussi sur l'amélioration de la performance des centrales, au niveau de la durée de vie de l'équipement et du nombre de personnels.

La chaîne d'approvisionnement est au niveau méso. L'approche est assez simple : nous ne pouvons pas faire cavalier seul pour construire une centrale. Il faut coopérer. Sur un projet en Finlande, Alstom a raffé la mise, il y aura aussi Schneider. Dans d'autres pays nous travaillons avec des partenaires comme Areva, avec qui cela s'est toujours bien passé, et nous travaillons avec Schneider et Siemens en ce qui concerne les équipements électriques qui représentent 9% des coûts associés aux centrales. Nous avons également conclu un accord pour construire quatre réacteurs en Turquie.

Les aides d'Etat sont absolument indispensables. Comparons les renouvelables au nucléaire : il faut équilibrer les soutiens entre ces deux secteurs. En guise de conclusion je donnerai deux exemples des obstacles que l'on peut rencontrer. Il y a des exigences à remplir, différentes selon les pays. En Turquie il y a une loi sur les oliveraies, nous ne pouvons rien construire dans ces zones protégées ; en Finlande cela concerne la protection des grenouilles. Ce sont des obstacles auxquels on ne s'attendait pas, il a fallu les surmonter. Pour cela, nous travaillons avec des spécialistes. Il est important de travailler au niveau international, comme nous l'avons fait avec Engie en Turquie. Nous n'avons pas le

choix, il nous faut absolument coopérer.

L'acception par le public est importante, car s'il refuse les centrales nucléaires le projet ne verra jamais le jour. En Inde, les pêcheurs étaient contre la construction d'une centrale mais nous les avons convaincus en leur présentant l'expérience chinoise. Il faut changer d'approche pour être compétitifs, baisser les coûts et augmenter la vitesse. Il y a des méga projets, pour cela il faut coopérer et nous pourrions ainsi apporter des bénéfices à des millions de personnes ; mais pour cela, le soutien des différents Etats est la clé de la réussite et de la compétitivité.

**Jan Horst Keppler** - Merci pour cette perspective industrielle. Je donne la parole à Monsieur Georges Sapy, membre de l'ONG Sauvons le climat qui va comparer les coûts du nucléaire avec ceux du solaire.

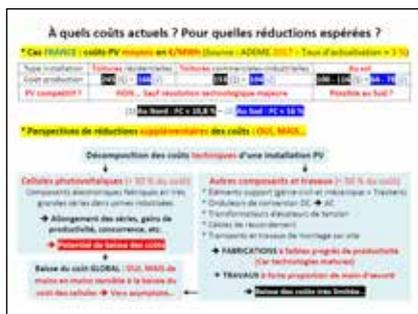


**Georges Sapy** - Le solaire photovoltaïque (PV) peut-il devenir compétitif ? C'est avant tout une question de latitude. Evidemment, le solaire est beaucoup plus puissant dans les latitudes faibles autour de l'équateur, dans les latitudes intertropicales. C'est une région où l'énergie lumineuse

est très forte donc le facteur de charge est proche du maximum possible et où les durées du jour et de la nuit sont assez peu différentes tout au long de l'année. C'est très important car cela permet d'avoir un facteur de charge élevé, cela fait baisser les coûts de production et le PV est intégré dans les systèmes électriques. On peut donc se contenter d'un stockage journalier par les STEP (centrales de pompage-turbinage) ou les batteries dont les coûts sont relativement accessibles. Ainsi, les deux grandes centrales au sol, celle de Bolero au Chili dans le désert d'Atacama et celle de Kamuthi en Inde sont dans des latitudes très favorables. Dans nos régions tempérées les paramètres deviennent défavorables et se combinent négativement. L'énergie lumineuse reçue est beaucoup plus faible, surtout en hiver. C'est un facteur 2 en France en moyenne. La durée du jour et de la nuit présente d'énormes différences entre l'hiver et l'été. A Paris l'écart dépasse 100%. Si on combine ces deux effets qui se cumulent négativement on a alors un facteur supérieur à 4 entre les productions d'hiver et les productions d'été, ce qui fait baisser la valeur du facteur de charge annuel, l'amortissement est plus mauvais et cela produit des coûts plus élevés. Par ailleurs le PV s'intègre très mal dans le système électrique dans nos latitudes. La production est très faible en hiver alors que c'est la période où la demande est la plus forte et inversement en été. Le PV ne correspond donc pas aux besoins du réseau. Dans ces conditions le stockage journalier ne peut plus suffire, et intégrer le

PV dans le système électrique implique soit de consentir à un back-up très important en hiver, soit d'utiliser un stockage inter-saisonnier entre l'été et l'hiver. Le seul stockage inter-saisonnier qui puisse fonctionner est le power to gas to power, qui reste théorique car ce type de stockage n'a pas de modèle économique viable. En effet, les coûts du MW déstocké ne sont pas soutenables par les consommateurs.

En France le coût moyen de production est très différent au Nord et au Sud à cause de la différence d'ensoleillement et des facteurs de charge qui en résultent (moins de 11% au Nord, environ 16% au Sud). Le PV peut-il devenir compétitif ? La seule possibilité semble être les centrales au sol dans le Sud de la France, avec une fourchette de 64 à 78 euros par MW. De plus, la baisse de prix des installations PV va continuer mais pas autant qu'on pourrait le penser. Les panneaux représentent environ la moitié du coût, et si on peut envisager une baisse potentielle, elle est difficile à chiffrer ; les autres composants et travaux comme le génie civil, la mécanique, l'électronique, et aussi les transports et les travaux de montage sur site, demandent beaucoup de main d'œuvre, et les baisses vont donc probablement se ralentir assez rapidement.



Il faut des comparaisons globales sur des projets réels : la centrale photovoltaïque au sol de 300 MW de Cestas mise en service en décembre 2016 est la plus grande de France et même d'Europe. Le facteur de charge est de 13% (c'est la moyenne française), mais le prix de vente garanti est de 105 euros par MW, ce qui est beaucoup. A cela il faut rajouter les coûts de compensation de son intermittence, plus les coûts de stockage éventuels. On arrive à un prix de 31 à 47 euros par MW selon une étude de l'OCDE. La compétitivité environnementale du PV est très médiocre si le back-up est fait par des moyens fossiles. Le faible facteur de charge du PV implique beaucoup de remplacement. Il faut donc passer du back-up par l'hydraulique, voire par le nucléaire. Cela pose bien la question de la complémentarité entre le nucléaire et les autres sources.

**Jan Horst Keppler** – Merci pour ce point sur le solaire PV. Le dernier orateur, Monsieur Jean-Pierre West, va nous parler des derniers projets nucléaires d'EDF.

**Jean-Pierre West** - Merci Claude pour l'invitation à laquelle je réponds avec beaucoup de plaisir et un certain honneur. Mon message est triple : le monde



a besoin d'une énergie abordable, fiable et respectueuse de l'environnement. Il ne faut pas le perdre de vue. Afin d'atténuer les effets du changement climatique et assurer le développement durable des économies à fort potentiel de croissance, nous avons besoin de toutes

les sources d'énergie qui nous permettront de réduire notre empreinte carbone. Si nous ne voulons pas louper le coche nous avons besoin des renouvelables, c'est inévitable, mais aussi du nucléaire. Pour envisager cet avenir à bas carbone, la France et EDF se trouvent dans une situation relativement privilégiée. En France, le taux d'émission de CO2 en moyenne est de 17 gr. de CO2 par KW contre 300 gr. de CO2 par KW en moyenne en Europe, et 505 gr. de CO2 par KW en moyenne en Allemagne (le champion d'Europe). Entre 2010 et 2015, en Allemagne, les taux d'émission ont gonflé de 450 à 505 gr. de CO2 par KW. Dans le même temps, la France est parvenue à réduire ce chiffre de 40 à 17 gr. de CO2 par KW car nous avons fermé les centrales au charbon. Nous pouvons tout à fait développer des renouvelables en utilisant le nucléaire. Cela est rendu possible par la stabilité du réseau et la sécurité.

Concernant le parc nucléaire, EDF cherche à optimiser le grand carénage - le programme d'entretien pour la période 2014-2025. EDF l'a évalué à 48 milliards d'euros pour entretenir les centrales, remplacer les principales composantes, augmenter la sûreté des centrales et leur durée de vie et ainsi dépasser la barre des 40 ans. Cela représente 4 milliards par an. Il faut un certain niveau d'investissement à hauteur de 3 milliards d'euros par an. Ce grand carénage nous permet d'avoir 1 milliard de plus par an pour assurer l'entretien du parc. Les coûts sont de 32 ou 33 euros par KW ; à partir de 2025 ceux-ci vont diminuer pour arriver à environ 30 euros par KW. Ces différents coûts et les dépenses sur le long terme liées au démantèlement et à la gestion des déchets ont déjà été pris en considération. Nous avons dédié des actifs pour couvrir les coûts correspondants le moment venu. Il est clair que la prolongation du parc existant est la solution la plus compétitive. Il n'y a pas d'autre capacité de production qui coûte moins cher que le parc existant.

La génération 3 a augmenté les coûts de développement mais la différence entre les générations 2 et 3 est plus prononcée en Europe que dans d'autres régions du monde, à cause de la structure même du marché énergétique en Europe. Il ne faut pas oublier que d'autres régions du monde (la Chine, la Corée, peut-être aussi la Russie) ont su gérer la transition industrielle de la génération 2 à 3 pour maintenir cette standardisation, et afin de limiter l'augmentation des coûts ils

ont mis en place des méthodes de financement et de planification conformément à une politique nationale ou régionale forte. C'est ce que nous avons fait dans les années 1980-1990 en Europe. Il y a différentes situations. La comparaison des systèmes énergétiques est très difficile. Néanmoins, il y a en Europe un mécanisme de prix garanti, et selon moi il est bien adapté au marché énergétique européen. Les coûts de construction pour les centrales de génération 2 ont évolué mais de façon très limitée par rapport au reste du monde (notamment par rapport aux Etats-Unis) car il y avait de la stabilité en termes d'exigences pour la sécurité, avec une participation précoce des partenaires privés, et une approche très standardisée. Pour la génération 3, les réacteurs ont connu des retards importants et une augmentation des coûts car les exigences en matière de sécurité ont été élevées, la conception s'est complexifiée, et le niveau de contrôle sur le projet et sur l'ingénierie est important. Il est donc difficile de réduire ces coûts de construction, même si la volonté est de les réduire de 30% pour la prochaine génération. Nous avons fait la moitié du parcours avec notre projet d'EPR optimisé.

Il y a 3 niveaux principaux qui permettent de le faire : l'amélioration de la productivité de la centrale en prenant en compte les retours d'expériences aussi tôt que possible et les contraintes industrielles dans le processus de construction ; l'optimisation de la construction ; et si possible la stabilisation des références en matière de sécurité. Il faut améliorer les méthodes et les outils. Il faut aussi passer au numérique. Au sein d'EDF notre objectif est de réduire les coûts de 30%. Dans le contexte actuel, ces coûts ne peuvent pas être comparés aux renouvelables mais plutôt aux sources fossiles. Le nucléaire doit être pensé en combinaison avec le fort développement des renouvelables.

**Jan Horst Keppler** - Merci pour cette présentation. Si on regarde la publication de l'OCDE, les coûts projetés augmentent. Cela représente 5 000 dollars américains par KW ; mais pour Flamanville nous sommes plutôt à 7 000 ou 8 000 dollars par KW. Si votre objectif est de réduire les coûts de 30%, quelle sera la base de référence pour cette réduction ?

**Jean-Pierre West** - Je vais commencer par Flamanville et le projet HPC. Ces informations sont publiques.



Concernant Flamanville 3, les tests seront faits à la fin 2018 avec le chargement du combustible et le coût final - quand le parachèvement sera estimé - serait de 10.5 milliards d'euros. On est en accord avec le budget et la planification. Le projet HPC est à 19.6 milliards de livres sterling pour le réacteur HPC 2. Nous partirons de ces chiffres pour calculer la réduction et on se concentrera sur ceux que Georges Sapy a mentionnés sur les coûts par KW ; l'ordre de grandeur se situe entre 17 et 18.

**Oliver Adelman**, Platts nuclear publications - Pourquoi l'optimisation pour Flamanville s'est faite alors que ce n'est pas le cas pour le HPC ? Monsieur Aszodi, quelle sera la date du début de construction ? Pouvez-vous nous faire un point d'avancement sur le calendrier ? Y a-t-il un ralentissement possible des programmes de construction nationaux pour des raisons économiques ou autres ?



**Panagiotis Manolatos**, DG recherche et efficacité nucléaire de la Commission européenne - Monsieur West, vous avez dit qu'il faut stabiliser les exigences pour réduire le coût de 30%. Qu'entendez-vous par là et comment pensez-vous que cela peut être effectué ?

**Attila Aszodi** - La construction de l'unité devrait commencer en 2020, les opérations commerciales en 2026 et 2027.

**Jean-Pierre West** - Pour Flamanville 3, certaines exigences de sécurité ont évolué depuis le début de la construction. C'est un véritable cauchemar car il faut retravailler sur l'ensemble du projet. Il faut en discuter avec les organes de sécurité et s'assurer que les exigences de sécurité ne changeront plus. Concernant les niveaux de construction nationaux, prenons le cas de la France. Il y a une loi sur la transition énergétique, elle doit être traduite dans le Programme Pluriannuel de l'Energie (PPE). Il y a une limite à la production d'électricité par l'énergie nucléaire. Lorsque Flamanville 3 va commencer à fonctionner à la fin de l'année prochaine, il faudra donc fermer deux centrales (Fessenheim 1 et 2). Pour la suite la question reste ouverte, un PPE sera débattu, les discussions viennent de commencer, c'est donc entre les mains des politiques. Nous appliquerons ce PPE approuvé par le gouverne-

ment et le Parlement, comme nous le faisons avec le plan actuel.

La différence entre Flamanville 3 et le HPC réside dans le fait que nous avons un marché énergétique avec différentes réglementations. La difficulté est que l'on ne peut pas facilement reproduire nos modèles car pour le HPC il y a des exigences de sécurité différentes que celles que nous avons en France.

**Attila Aszodi** – Jan Keppler demande pourquoi on développe la troisième génération puisque la deuxième est suffisamment performante et économique. En Hongrie nous avons eu le processus le plus ouvert possible, avec 9 séances publiques. Les Verts ne pourront pas attaquer la centrale car elle n'émet aucune émission. La génération 3 ou 3+ est obligatoire à l'heure actuelle : il faut conserver ces exigences en matière de sécurité, et maintenir la radioactivité dans la centrale.

**Jan Horst Keppler** – Je suis entièrement d'accord, je disais cela pour provoquer. Nous avons besoin d'une certaine stabilisation, et bien sûr aujourd'hui la génération 3 est la nouvelle norme.

**Claude Fischer-Herzog** – Pourquoi fermer la centrale de Fessenheim alors qu'elle pourrait -même selon l'ASN- fonctionner encore ? D'autre part EDF nous dit qu'elle respectera le PPE... même si celui-ci consiste à réduire à 50% la part du nucléaire. Cela reviendrait, selon la Cour des Comptes, à fermer dix-sept centrales. Quid dans cette perspective du grand carénage ? Fermer deux centrales représente un coût de 10 milliards d'euros. Et parallèlement, le gouvernement parle d'injecter 15 milliards pour les EnR ! Par ailleurs, EDF va demander des compensations, cela va encore augmenter les coûts. Et EDF risque de devoir changer de



modèle économique, au moment où la Russie est très offensive. A combien estime-t-on le gâchis ? L'Allemagne aurait déjà dépensé 135 milliards pour la fermeture de 7 centrales, on parle de 350 milliards pour l'ensemble du parc.

Concernant la coopération, nous coopérons mais pas dans tous les domaines : il y a aussi de la compétition. Elle est dure et pas toujours équitable. Les Russes ont déjà gagné les marchés en Hongrie, ils sont en Finlande et veulent aller au Royaume-Uni. Ils ne jouent pas avec les mêmes règles que nous, ils ont des aides d'Etat, et cela aura des impacts sur les prix pour les consommateurs.

**Jean-Pierre West** – Dura lex sed lex : nous devons appliquer la loi. EDF et l'Etat ont un accord si la confirmation de l'arrêt de Fessenheim est prononcée : il y a une part fixe de 490 millions d'euros qui doit couvrir l'anticipation des coûts pour le démantèlement ou encore la formation du personnel et une part variable en fonction de la perte subie, qui sera estimée en fonction du parc 900 MW.

Il y a une différence dans les fonctionnements de marché. Dans notre marché il faut des mécanismes tels que *Contract for difference*. A l'international, la compétition existe mais nous sommes présents aussi, y compris en Inde : nous y avons proposé six EPR.



# La prospérité sur les territoires. L'impact du nucléaire sur la croissance et l'emploi

Animée par **Graham Weale**, professeur honoraire d'Economie politique de l'énergie,  
Université de la Ruhr à Bochum

Avec

André **Franck Ahoyo**, directeur adjoint des Entretiens Européens (ASCPE)

**Peter Claes**, directeur adjoint de l'IFIEC

**Valérie Faudon**, déléguée générale de la SFEN

**Kirsty Gogan**, co-fondatrice d'Energy for humanity

**Robert Leclère**, président du Forum Nucléaire Belge

## Table ronde

**G**raham Weale - Les accidents tels que Fukushima ont incité plusieurs gouvernements à s'engager vers une sortie du nucléaire. Ces décisions ont souvent été prises de façon abrupte, sans une véritable réflexion sur les implications futures, alors même que le nucléaire a quotidiennement marqué la croissance industrielle et la vie de nos pays depuis les années 1950-60. Quelles seront les conséquences de ces choix ? Cela impliquera nécessairement des coûts de démantèlement, des expropriations qui ne seront pas compensées et comme d'autres l'ont mentionné plus tôt, l'impossibilité d'atteindre l'objectif de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 40 % à l'horizon 2020. Par ailleurs, est-il possible de mesurer le coût de la transition énergétique sur la base du prix de gros de l'énergie, que ce soit dans le nucléaire ou tout autre source d'énergie ? Il me semble que non bien qu'il soit actuellement mesuré de cette façon. Ainsi, le coût de la transition énergétique est évalué à 25 milliards d'euros par année, soit 1% du PNB. Quant à l'Allemagne, son économie est en pleine croissance, elle possède un tissu industriel performant soutenu par des aides et lui donnant accès à une énergie à bas prix. Cette situation est-elle tenable ? Les industries grandes consommatrices d'énergie expriment déjà des critiques estimant qu'il sera impossible de maintenir certaines des concessions actuelles lorsque les renouvelables auront atteint près de 50% de la génération d'électricité. L'Allemagne a rejeté le nucléaire au profit du renouvelable sur la promesse de la création de 380 000 emplois (au départ 500 000), sans tenir compte des emplois perdus dans le nucléaire.



Dans ce contexte, il paraît donc pertinent d'étudier quels sont les coûts et bénéfices cachés des deux systèmes mais in fine, ce sont les arguments produits au moment des investissements qui comptent le plus. Ce qui est absolument clair, c'est que le coût du carbone par le système des échanges de quotas d'émission est sous-estimé. Il est annoncé à 7 dollars la tonne en Europe alors que selon de nombreux experts indépendants mais aussi selon le gouvernement français, le coût sociétal réel devrait s'approcher de 30 dollars la tonne. Une importante discussion a eu lieu aujourd'hui sur la possible introduction d'un prix-seuil dans le système d'échange de quotas d'émission (ETS), ce qui évidemment modifierait rapidement la donne économique.

Pour en revenir à l'Allemagne, on ne peut pas nier son importance en Europe, le pays s'est positionné intelligemment et occupe les postes les plus importants au sein des institutions. Ainsi, on peut s'interroger après

la lecture du *Winter package* sur l'absence du mot nucléaire : dans quelle mesure l'influence allemande s'est-elle imposée en Europe ?

On traitera, ici, la façon dont ces sujets sont appréhendés au niveau national et régional, en France, et en Belgique puis nous terminerons par une perspective continentale. Mais tout d'abord, Peter CLAES va nous expliquer comment l'énergie nucléaire intervient dans le fonctionnement des entreprises et des industries gourmandes en énergie. Quelle est sa vision ? Comment voit-il le marché et comment explique-t-il le niveau de prix élevé de l'énergie belge en comparaison de ses voisins ?



**Peter Claes** - Merci pour cette invitation qui me permet de parler des consommateurs que l'on n'écoute pas assez, voire que l'on oublie parfois. L'industrie a évidemment besoin d'énergie, elle représente la première ou la seconde source de dépenses et constitue l'un des intrants principaux

dans tout fonctionnement d'entreprise. En Belgique, il y a environ cinq grandes entreprises très énergivores avec des consommations qui représentent près d'1 million d'euros par mois (toutes les entreprises ne possèdent pas de tels montants en trésorerie). L'IFIEC est technologiquement neutre et notre mission n'est pas de dire aux autres ce qu'il faut faire. Le choix du mix énergétique doit être décidé par d'autres en fonction des possibilités qui existent. Toutefois, nous avons besoin d'un équilibre entre les sources au regard des questions climatique, environnementale, de sûreté et de compétitivité. Tous les pays n'ont pas procédé comme l'Allemagne en mettant en place des mesures pour assurer la compétitivité énergétique et certains acteurs paient aujourd'hui les conséquences d'une énergie trop chère. Il faut, certes, sécuriser la continuité du service car le pire serait le manque d'énergie.

Il y a, il est vrai, des avantages et des inconvénients à chaque source d'énergie que l'on produit mais ce que nous voulons, c'est la libéralisation du marché comme nous l'avions demandée dans les années 80 et 90. La libéralisation reste, selon nous, le meilleur moyen d'obtenir des prix compétitifs et une prestation de qualité car si un opérateur fait mal son boulot il verra sa place occupée par un concurrent. Nous ne pensons pas que les autorités publiques et les gouvernements soient les mieux placés pour mettre en place un marché compétitif. Il faut que le marché soit libre avec des mesures imposées par l'Etat qui peut édicter des règles. Au final, ce sont les acteurs du marché qui doivent décider du type de technologie à utiliser et cela en tenant compte du changement climatique

et de la compétitivité. Mais si on croit au marché, on peut s'interroger sur l'intérêt des contrats à long terme. La Commission européenne n'y voit pas de problème tant que cela ne devient pas une source de monopole. Il me semble que dans la plupart des pays d'Europe, les marchés évoluent dans la bonne direction avec de nombreux industriels qui ont la possibilité d'avoir des alternatives à ces contrats à long terme.

Avec la transition qui s'installe, il faut aujourd'hui prêter davantage d'attention à la recherche et au développement car les technologies actuelles ne vont pas permettre de réaliser les trois objectifs d'une politique énergétique : climat, compétitivité et sûreté. Si nous voulons réaliser ces objectifs à un horizon 2030/2040 il faudra donc investir davantage dans la recherche et le développement.

Quelques réflexions en guise de conclusion : c'est au marché de décider, en fonction des paramètres imposés par le gouvernement, du choix ou non de s'orienter vers les EnR. Mais se pose également la question du coût du remplacement ou du *shift* énergétique qui s'évalue entre 80 et 100 dollars par tonne. Il faut de la recherche-développement pour fournir de nouvelles technologies propres et abordables sur le plan financier. Si l'industrie doit subir un coût de 80 dollars à 100 par tonne de carbone, il est clair que de nombreuses compagnies délocaliseront leurs activités.

La Belgique ne détient pas la part de nucléaire la plus importante, en comparaison à d'autres pays du monde mais notre système offre une certaine stabilité. Le nucléaire doit donc à terme jouer un rôle dans le mix énergétique. Avec la menace du changement climatique il me paraît difficile d'envisager des solutions sans l'énergie nucléaire.

**Graham Weale** - Concernant la recherche-développement, un groupe de chercheurs du think tank « *Copenhagen and Consensus* » soutenu par huit prix Nobel de l'économie est arrivé à l'une des conclusions suivantes : un dollar consacré à un programme de recherche-développement bien ciblé peut avoir un impact bien plus énorme pour la lutte contre le réchauffement climatique que ce même dollar investi dans les énergies renouvelables. Je vous laisse réagir à cela si vous le souhaitez. Que diriez-vous à la Commission européenne sur le *Winter Package*, d'autant que le mot « compétitivité » n'y figure pas non plus ?

**Peter Claes** - Il manque un équilibre entre les trois objectifs : le climat, la sûreté et la compétitivité. Considérer le climat comme un objectif fondamental ne doit pas conduire à des mesures susceptibles d'inciter des entreprises à s'installer ailleurs. Il faut cet équilibre entre les trois niveaux et toutes les politiques carbone doivent se décider au niveau mondial pour l'atteindre et ne pas privilégier un secteur plutôt qu'un autre. Stimulons le renouvelable, oui, mais c'est la recherche qui est fondamentale et c'est ce qui manque au *Winter Package*,

ainsi que la sécurisation de la fourniture de l'électricité. Nos technologies actuelles ne nous permettent pas de répondre aux besoins et d'atteindre les objectifs climatiques.

**Graham Weale** – Valérie Faudon, l'énergie nucléaire est un des gros atouts de la France, pourtant il apparaît qu'une partie de l'industrie nucléaire soit en danger. Que pensez-vous de la position française ?



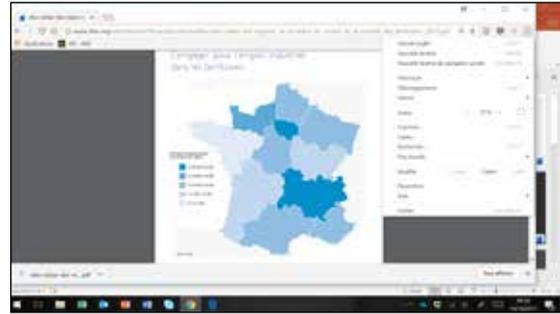
**Valérie Faudon** – Durant mes déplacements à l'étranger on me demande souvent si le nucléaire est compatible avec le tourisme et l'agriculture. Cette question est intéressante car si la France est reconnue pour son tourisme, certaines centrales sont situées à cinq kilomètres de sites

touristiques, ce qui prouve bien que le nucléaire est une technologie propre. L'agriculture tout comme la viticulture sont des éléments de la puissance française en Europe et là aussi des régions agricoles et viticoles abritent parfois des centrales nucléaires, à l'image de la Vallée de la Loire.

Concernant notre sujet, la contribution du nucléaire au développement régional, nous avons eu en France un grand débat sur la transition énergétique ainsi qu'une réorganisation totale du territoire avec la création de dix grandes régions. Les élus et représentants ont longuement débattu sur la question de l'énergie à l'échelle régionale. Ces discussions ont eu lieu dans un contexte où la France estime que son avenir passe par les régions et le renouvelable. Le nucléaire qui, par définition, est centralisé n'aurait ainsi plus sa place dans cette vision plus régionale d'une politique énergétique française. Il faut donc démontrer que le nucléaire joue un rôle important et contribue de manière importante à la production de l'électricité en France. La contribution en termes de production d'électricité est évidente, le prix de l'électricité des ménages allemands est de 70% plus élevé qu'en France ; au niveau européen, nous sommes également bien situés en matière de prix. De plus, l'énergie nucléaire est le troisième secteur industriel en termes d'emplois avec plus de 220 000 employés répartis dans les 2500 compagnies du nucléaire.

En France, 70% de la population vit en ville et cela va continuer à augmenter. Paris est une grande ville qui grandit avec notamment le Grand Paris qui va voir s'établir de nouvelles infrastructures de transports, ce qui donnera lieu à une consommation plus importante d'électricité dans cette région.

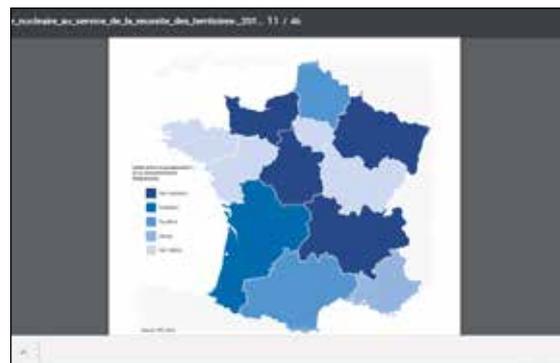
Les emplois du nucléaire sont, en France, organisés sur des zones où les concentrations sont variables. La



Bretagne n'a pas de centrale nucléaire mais compte de nombreuses petites entreprises qui travaillent pour ce secteur. Sur les 2 500 entreprises du nucléaire, 1 600 sont d'ailleurs des PME. La région de Bordeaux est assez singulière car en plus de l'industrie nucléaire, elle est la région française qui accueille le plus de panneaux solaires ; Gravelines accueille le plus gros site nucléaire européen mais il y a aussi l'Aquitaine, etc.



La centrale de Gravelines joue un rôle important dans le développement économique de la région puisque nous y avons ainsi qu'à Dunkerque des entreprises du secteur de l'aluminium ; ces entreprises n'existeraient plus si elles devaient perdre leur accès à une énergie de qualité. Nous avons des sites qui sont conjointement installés sur des zones industrielles. Par ailleurs, nous avons réalisé une étude qui montre que les employeurs du nucléaire sont souvent très formés, avec des niveaux de compétences en moyenne deux fois supérieurs à ceux des salariés de l'industrie en général. Ce point est important dans la mesure où il contribue à créer une vraie richesse industrielle et un véritable dynamisme socio-culturel. Par ailleurs, le nucléaire contribue pour beaucoup à la projection à l'international, de ce fait la région du Gard bénéficie de cette visibilité. C'est aussi le cas de Lyon où les PME exportent 60% de leurs productions vers la Chine.



**Solidarité et échanges entre les régions françaises**

Certaines régions se développent grâce à un réseau de solidarité, ainsi la Bretagne bénéficie de ce qui est produit dans les régions voisines comme la Normandie et la Vallée de la Loire. La solidarité se traduit également par le prix de l'électricité qui reste identique quel que soit l'endroit où l'on se trouve.

**Yves Desbazeille** – Vous parlez d'un niveau de compétences deux fois plus élevé dans le secteur du nucléaire par rapport au reste de l'industrie mais je m'interroge : quels sont les critères retenus ?

**Valérie Faudon** – Nous nous sommes intéressés aux qualifications professionnelles dans les différents secteurs du nucléaire et avons constaté que les employés étaient à 2/3 des cadres ou des agents de maîtrise, deux fois plus que dans d'autres pans de l'industrie. Dans certaines régions, comme l'Est de la France, l'industrie nucléaire constitue la principale source d'emplois et l'on demande un niveau de qualification extrêmement élevé. L'entreprise EDF a lancé un projet qui s'appelle « L'Ancre territoriale », où elle s'engage à faire appel de façon significative aux fournisseurs locaux. Ces points sont relativement bien documentés au niveau de chaque site pour souligner l'apport du nucléaire au niveau local.

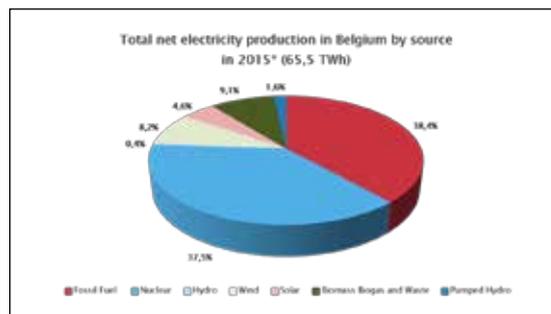


**Robert Leclere** - Ma présentation portera sur la transition énergétique et la manière dont elle se réalise en Belgique. La définition de la transition énergétique varie de pays en pays mais avec des constantes qui sont d'abord la production d'énergie moins carbonée, soit une réduction

drastique de l'utilisation du charbon, du pétrole et du gaz. Mais aussi une production décentralisée, avec la croissance de l'éolien offshore, onshore, du photovoltaïque, de la biomasse ou la digitalisation pour améliorer la gestion. Ces objectifs sont connus et acceptés par tous et ils se déclinent de différentes manières en Europe : la France voudrait passer progressivement à 50% d'énergie nucléaire, la Grande-Bretagne avec son « contract for difference » a décidé de subsidier l'énergie nucléaire.

La Belgique a, quant à elle, décidé de fermer ses centrales à l'échéance 2025. Or, il est intéressant de poser ces faits sur une échelle de temps et dans la perspective 2050. Avec la fermeture en 2025 du parc nucléaire, on peut difficilement imaginer quelle sera la situation en 2050. Il y aura certainement plus d'EnR, peut-être encore du nucléaire si la loi évolue, et enfin d'autres sources. Entre les deux nous avons ce que l'on appelle la transition énergétique. Comment évoluera la situation actuelle en 2050 à l'aune des trois critères qui ont

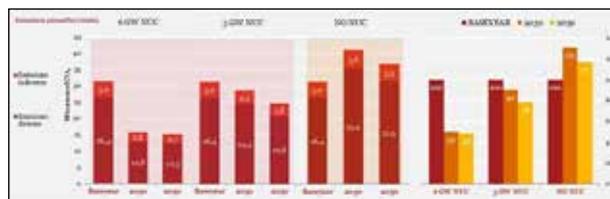
été évoqués plus tôt aujourd'hui : la sécurité d'approvisionnement, les prix/compétitivité et enfin l'impact climatique ?



L'année 2015 n'a pas été une bonne année pour le nucléaire belge, sa part a été relativement faible en raison de l'arrêt de deux unités pendant plusieurs mois. Mais on remarque aussi que l'énergie fossile a pris une place importante et vient suppléer le manque d'énergie, indépendamment des importations. Les énergies renouvelables en 2015 étaient encore relativement faibles.

Sur cette base, nous avons réalisé trois scénarios : 1. la sortie du nucléaire à partir de 2025, et la fermeture des sept unités nucléaires conformément au calendrier fixé par la loi ; 2. le maintien d'un parc nucléaire de 3 000 MWe jusqu'en 2050, soit la moitié ; 3. le maintien d'un parc nucléaire de 6 000 MWe jusqu'en 2050.

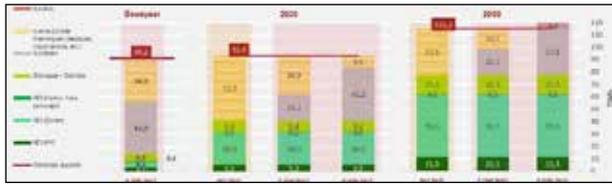
Nous avons mis en rapport ces scénarios avec les objectifs exposés plus tôt et dans tous les cas de figure si nous réduisons le parc nucléaire belge, le pays sera dans l'incapacité de répondre aux objectifs climatiques.



**Objectifs climatiques**

Seul le scénario renouvelables / nucléaire 6 000 MWe respecte la réduction des émissions de CO2 en droite ligne avec les objectifs européens et belges. Ainsi, pour atteindre les 50% de réduction, un parc au moins équivalent à l'actuel est indispensable.

Les économistes prévoient une forte croissance des EnR à l'échéance 2030 et bien plus importante à l'échéance 2050, mais cette croissance soulève des questions en termes de réapprovisionnement. Dans les trois scénarios on se retrouve avec un poste hachuré qui correspond à « autres sources d'énergie » autrement dit l'énergie fossile. Dans tous les cas, la production d'énergie fossile sera nécessaire ou il faudra importer. Seul le scénario 3, qui correspond au maintien du parc actuel, permet d'envisager de l'exportation.



## Sécurité d'approvisionnement

L'absence du nucléaire a une conséquence lourde d'un point de vue politique car elle sous-tend une dépendance soit à l'énergie fossile soit aux importations qui, elles, ont un impact direct sur la balance des paiements d'un pays. Il est donc préférable, d'un point de vue économique, de produire soi-même que d'importer.

Au niveau des coûts, si nous voulons assurer le développement du renouvelable en maintenant des coûts corrects, le nucléaire joue un rôle important car nous n'avons pas de projet de 3<sup>ème</sup> génération et le nucléaire existant permet de proposer un niveau de prix correct à l'échéance 2030/2050.

En conclusion, le renouvelable et le nucléaire sont complémentaires, avec le stockage comme allié, tant du point de vue de la fiabilité, de l'abordabilité et de la durabilité.

**Philippe Herzog** – J'ai deux questions : ce type d'études prospectives a-t-il déjà été réalisé en France ? La Commission a-t-elle récemment produit une telle étude prospective ?

**Valérie Faudon** – A l'occasion de la loi sur la transition énergétique, l'Association Nationale des Centres de Recherche sur l'Energie (ANCRE) a réalisé une étude sur les conséquences du passage à 50% sur le climat. L'étude montre une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>. Il n'y a pas d'études sur l'emploi ou l'export. Nous avons publié un papier pour démentir les propos d'un candidat à la dernière élection présidentielle qui affirmait que le renouvelable créait plus d'emplois que le nucléaire. Cette information partait d'une lecture erronée d'une étude américaine.

**Massimo Garribba** – Il me revient peut-être le soin de répondre au nom de la Commission qui s'est penchée sur la question et a produit un rapport pour 2050, dans le PINK qui a été publié l'année dernière mais qui doit être actualisé. Pour le moment aucun calendrier n'a été arrêté pour la publication d'une nouvelle étude.



**Graham Weale** – Je donne la parole à Kirsty Gogan qui traitera de la place du nucléaire dans un contexte bas carbone et de la manière d'assurer l'accessibilité à des sources d'énergie à faible coût où que l'on se trouve dans le monde.



**Kirsty Gogan** - Cette invitation me permet de plancher sur les questions de la relance de l'investissement et de l'innovation dans le nucléaire. Quels sont les défis éthique, économique, social et scientifique pour un nucléaire durable et compétitif ? *Energy for Humanity* a trois objectifs : tout d'abord

accélérer la commercialisation de l'énergie nucléaire et évolutive, la compétitivité après la consolidation et ensuite influencer les décideurs politiques.

Mon exposé se concentrera sur le Royaume-Uni et l'importance de la compétitivité. Les trois mots clés pour cette intervention seront la productivité, les coûts et l'innovation. En comparaison à la décennie précédente, nous avons observé le déclin dramatique de la productivité dans le domaine de la construction nucléaire dans quasiment toutes les économies développées de 2005 à 2015. De tous les pays développés, c'est au Royaume-Uni que cela a eu la plus grande conséquence. Il semble que depuis le Brexit, le nouveau gouvernement de Theresa May a saisi l'importance d'une stratégie industrielle. Le gouvernement du Royaume-Uni a donc récemment publié deux rapports : *Industrial Strategy* et *Clean Growth Strategy* qui préconisent un plus grand interventionnisme dans le secteur industriel. Le ministre de l'Energie a, quant à lui, présenté les trois maîtres mots qui conduiront sa nouvelle politique énergétique : productivité, sécurité et accessibilité ; et ce dans le contexte où le Royaume-Uni souhaite éliminer le charbon et affiche des objectifs en matière de réduction d'émissions de CO<sub>2</sub>.

La poursuite du projet de centrale nucléaire Hinkley Point C (HPC) dans le sud-ouest du Royaume-Uni (où 2,4 milliards de livres ont déjà été investis par EDF Energy) va se solder par des emplois supplémentaires et une production d'énergie propre. Nous espérons que cela entraînera plus d'investissements au niveau des infrastructures. Cette centrale sera opérationnelle pendant plus de soixante ans et permettra d'économiser jusqu'à 7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année avec un facteur contributif de plus de 90%. Mais il semblerait que cela appartienne déjà au passé. Sera-t-il possible de standardiser et dupliquer le modèle, en le rendant plus flexible afin de répondre à notre besoin national de sécurité énergétique et aux défis globaux de l'accès à une énergie propre dans les délais impartis ?

HPC a un coût d'une valeur aberrante en comparaison des nouvelles constructions ailleurs (en Corée du Sud ou en Chine). Cependant, quel que soit le lieu de construction, le coût de l'îlot nucléaire demeure conséquent. L'augmentation majeure des coûts en Europe occidentale se trouve au niveau des coûts indirects. Nous avons entendu plus tôt que le marché était bien plus responsable des coûts que la complexité de la conception des EPR.

Mon organisation est très impliquée sur les questions relatives aux coûts des nouvelles installations nucléaires car nous souhaitons que le nucléaire contribue de façon significative dans la résolution du déficit climatique. Auparavant, deux obstacles majeurs devront être surmontés : celui des coûts élevés et la méfiance de l'opinion publique.

Concernant les coûts, au Royaume-Uni l'industrie de l'éolienne a balayé les attentes en proposant des prix exceptionnellement bas. Le prix a baissé de moitié en 5 ans et les autres technologies bas carbone essaient de le rattraper. Emma Pinchbeck, directrice de *Renewable UK*, signale qu'en dépit des bons résultats de l'éolien, il faudrait garder une place pour le nucléaire au sein du mix énergétique. L'éolien a montré qu'il était possible de baisser les coûts, et l'industrie nucléaire doit s'en inspirer.



La décarbonisation représente un énorme levier de croissance pour le secteur. Si nous voulons réussir à décarboner l'économie, il faudra passer par un mix énergétique et le nucléaire devra faire partie de la stratégie car il est impossible de tout électrifier, et très souvent le nucléaire entre en concurrence avec le solaire, l'éolien mais également avec le gaz. Le reste de la décarbonisation se fera sur le transport, la construction, le chauffage, l'industrie et bien d'autres secteurs. Le gouvernement britannique a également l'intention d'interdire les voitures fonctionnant au diesel d'ici 2020 afin de favoriser les véhicules électriques, ce qui doit conduire à la production d'énergie propre. On encourage également l'élaboration d'huile synthétique.

L'Energy Technologies Institute (ETI) a modélisé des scénarios afin de montrer la manière dont le Royaume-Uni

peut accomplir son objectif de réduction de carbone en 2050. Le coût le plus bas envisagé par l'ETI est de 40 GWe de la capacité nucléaire d'ici 2050, ce qui constituerait une composition équilibrée entre les différentes technologies de l'énergie. Afin de parvenir à ces objectifs, la confiance en la capacité de l'industrie nucléaire à offrir de nouvelles centrales est capitale, or l'engagement du gouvernement britannique sur de nouvelles constructions semble compromis. L'industrie nucléaire devra passer par une transformation radicale si elle veut un retour de la confiance, et apporter de la sécurité aux investisseurs.

Il y a trois barrières majeures à dépasser pour renouer avec la confiance : le financement des projets coûteux à gros capital ; la complexité des implantations du nucléaire conventionnel entraînant de véritables risques de construction ; et les retards de livraison des projets.

Les stratégies du coût de réduction expliquées dans les grandes lignes dans le nouveau *Energy Innovation Reform Project report* que nous souhaitons expérimenter comprennent la simplification et la standardisation des constructions de centrales ; l'intégration de la chaîne de production suivant l'exemple d'un chantier naval ; la modularisation ; la réduction d'exigences matérielles, une durée de construction plus courte ; un niveau de puissance plus élevé ; et une plus grande efficacité.

L'industrie éolienne offshore a montré que l'innovation, la collaboration et la transmission peuvent être des éléments moteurs. Le secteur du nucléaire doit s'en inspirer pour gérer la question des délais de construction et des dépassements de coûts ; le faible taux de construction ; et les coûts de financement élevés.

Face à la faible productivité du travail des pays occidentaux, et plus particulièrement dans le secteur de la construction, le futur pourrait résider dans l'assemblage de pièces manufacturées fabriquées en masse et expédiées vers les sites.

**Graham Weale** – De combien de temps l'Europe dispose-t-elle pour se mettre en ordre car on nous a dit que le coût de l'énergie solaire était de 1,9 dollars par KWe et qu'il devrait encore baisser ? Comment empêcher que ces pays deviennent des aimants pour les entreprises qui consomment beaucoup d'énergie ? Notre dernier orateur va nous emmener en Afrique, où il n'y a qu'un seul réacteur mais où d'ici 2050 la population doublera et atteindra deux milliards de personnes, soit le continent le plus peuplé du monde. Il faudra donc à l'Afrique beaucoup d'énergie et la puissance nucléaire en fera partie.

**André Franck Ahojo** - Nous partageons une forte conviction au sein des Entretiens Eurafriains : c'est que l'investissement est un choix de société ; le choix d'une société qui se projette dans l'avenir et pour y parvenir il serait bon de relire le précepte de Lao Tseu



« la meilleure façon de prédire l'avenir, c'est de le créer ». Aborder la question du nucléaire et de son impact sur la croissance en Afrique n'est pas une lubie au regard des trois idées que je souhaite vous faire partager. L'Afrique doit être vue comme un marché potentiel, non seulement

pour couvrir ses besoins en électricité mais aussi pour passer au rang de puissance émergente car comme le charbon hier, le nucléaire permet de se hisser à un rang plus enviable. 34 pays africains sur 54 possèdent des mines d'uranium qui permettent d'avoir accès à l'industrie du nucléaire. Ce qui correspond à peu près à 20% des ressources mondiales en uranium : Malawi, Afrique du Sud, Niger, Namibie sont les principaux pays détenteurs ; la RDC a été le premier pays africain à se doter d'un réacteur nucléaire : c'était en 1950. Il s'est arrêté de fonctionner dans les années 1970. De grands pays développés ou émergents à l'instar de la France, des USA, de la Russie, de la Chine, de la Corée du sud ou de la Slovaquie sont impliqués dans des programmes liés au développement du nucléaire en Afrique, soit pour s'y approvisionner en uranium, soit pour bâtir une industrie du nucléaire en construisant des centrales, des centres de formation d'ingénieurs, ou mettre en place des autorités de sûreté.

L'AIEA (Agence Internationale de l'énergie atomique) accompagne les pays dans la mise en place de cadres institutionnel et légal pour les sensibiliser au nucléaire civil et pour la médecine (exemple du Bénin qui vient d'adopter en septembre 2017 une loi sur la sûreté radiologique et la sécurité nucléaire). Nombre de pays africains ont amorcé des programmes nucléaires : Algérie, Egypte, Maroc, Ghana, Kenya, Ouganda, Namibie, Niger, Nigeria, Afrique du sud, Tunisie, Zambie au

nombre desquels figurent les locomotives africaines. L'Afrique du Sud est le seul pays à exploiter le nucléaire sur le continent avec une centrale équipée de 2 réacteurs qui fournissent une capacité 1,8 GW. Elle envisage d'ajouter 8 autres réacteurs pour une capacité supplémentaire de 9,6 GW d'ici 2030, couvrant 6% des besoins en électricité. La Russie est à pied d'œuvre en Egypte et au Nigéria pour des projets qui devraient voir le jour en 2025. La première centrale de 1000 MW au Kenya devrait aboutir en 2027 (construite par la Chine) et l'objectif est d'atteindre 4000MW en 2040.

Le continent comptera 2 milliards d'individus en 2050 qui auront besoin d'énergie pour s'éclairer et subvenir à leurs besoins (eau, santé, production, transformation des produits...). Il est engagé dans une transformation structurelle de ses économies, et le nucléaire a du sens pour réussir une transition à faible émission de carbone et résiliente au changement climatique tout en améliorant l'efficacité énergétique et en favorisant la coopération régionale (COP 21 et 22). Au sud du Sahara 30% de la population a accès à l'électricité, et sur les 54 pays du continent, plus de la moitié ont un taux d'électrification de moins de 20%, et le recul des conflits et les progrès de la démocratie ont entraîné des gains qui restent limités et fragiles.

La construction de centrales nucléaires nécessite une forte volonté politique et/ou une coopération régionale. Par ailleurs, la capacité des pays africains à sécuriser les installations et à traiter les déchets radioactifs doit être étudiée au préalable. Selon l'AIE, 50 milliards de dollars par an sont nécessaires pour réaliser l'accès universel à l'énergie d'ici 2030 soit 1000 milliards de dollars sur la période 2010-2030.

En conclusion, le développement du nucléaire en Afrique ne doit pas être pris comme une utopie car la morale de l'histoire : « Ne vous endormez pas en pensant qu'une chose est impossible, vous risqueriez d'être réveillé par le bruit qu'un autre ferait en l'accomplissant » pourrait bien nous surprendre.



## La sûreté, un atout pour la compétitivité – Les coûts de la sûreté : les réduire sans réduire la sûreté

Animée par **Fanny Bazile**, conseiller principal, Direction de l'Energie nucléaire, CEA, France

Avec

**Massimo Garribba**, directeur Nucléaire, DG Energie de la Commission européenne

**Anders Johansson**, conseiller principal en Technologie nucléaire, Vattenfall AB, Suède

**Frédéric Lelièvre**, membre du comité exécutif, AREVA NP, France

**Bertrand de l'Épinois**, président France, WANO

### Table ronde



**Fanny Bazile** - La sûreté et la compétitivité sont des questions très sensibles. Dans quelle mesure les exigences en matière de sûreté sont-elles compatibles avec la compétitivité ? C'est une question complexe. Le nucléaire est à la fois une énergie jeune et mature avec un grand retour d'expérience. Quel rôle peut jouer l'innovation pour améliorer la sûreté ? Nous sommes face à une exigence croissante de sûreté pour les réacteurs de génération 3+, prenant notamment en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Il faut rester compétitifs au niveau international en même temps. Cela nécessite des décisions à la fois des opérateurs et des vendeurs. Par ailleurs, quel est l'impact de la recherche du meilleur niveau de sûreté sur la compétitivité ? Le secteur aéronautique a par exemple amélioré à la fois la sûreté et la compétitivité. Est-ce possible pour le nucléaire et à quelles conditions ? Quelles sont les responsabilités respectives des différents acteurs et parties prenantes (les gouvernements, les opérateurs, les régulateurs,

les ONG) pour l'amélioration de la sûreté et pour une réduction des coûts ? Et enfin, quel impact peut avoir l'harmonisation des normes de sûreté, notamment au niveau européen ?

Je donne la parole à Monsieur Massimo Garribba.



**Massimo Garribba** - La sûreté nucléaire et la compétitivité ne s'opposent pas, l'une ne va pas sans l'autre. La compétitivité est un élément clé. En Europe nous avons avancé rapidement avec l'introduction de deux directives. L'objectif de sûreté est de haut niveau, il fait l'objet d'un accord en Europe.

Mais le problème commence maintenant car il a y a quatorze manières nationales de le mettre en œuvre. C'est une bonne chose pour la sûreté mais peut-être moins pour la compétitivité. Si vous avez une pyramide avec l'objectif en haut et les règles pratiques de mise en œuvre en bas, vous devez décider jusqu'où descendre afin de vous assurer que les travaux de normalisation soient efficaces. Depuis la fin des années 1990 il y a eu beaucoup d'initiatives réglementaires et privées qui n'ont pas apporté de résultats visibles de normalisation. Nous avons eu cette discussion à Prague il y a quelques semaines. Il y a différentes traditions réglementaires et des pratiques industrielles différentes.

C'est un domaine qui a évolué ces cinquante dernières années. Il y a un besoin très important de transparence, le public doit pouvoir comprendre que les normes augmentent en qualité. Le véritable problème

est qu'on ne peut pas avoir une approche globale. Il faut faire des choix. Commençons par choisir un certain nombre de composantes dans la chaîne d'approvisionnement que l'on peut harmoniser. Il faut voir s'il y a une envie de le faire. Ceci est directement lié à la compétitivité. Y a-t-il une autre filière produisant cette composante avec un niveau d'homologation suffisant ? On pourrait créer une dynamique positive en harmonisant étape par étape certains éléments ; il faut passer à l'expérimentation. Nous ne devons pas nous bercer d'illusions : la tendance dans la législation européenne est à l'amélioration continue donc le niveau de sûreté sera en évolution constante. La filière nucléaire se construit dans le temps et avec un certain budget.



**Anders Johansson** - Je vais reprendre là où Massimo Garribba s'est arrêté. Il faut tenir compte de la situation en Europe. Nous avons un parc varié, on ne peut pas faire évoluer cette réalité à court terme. La normalisation a du sens dans une perspective de coûts mais elle va aussi de pair avec la sûreté.

Faire la même chose plusieurs fois permet de mieux faire, et à moindre coût. Normaliser permet d'avoir une industrie nucléaire plus sûre et moins coûteuse. L'amélioration de la qualité n'est qu'une des conséquences de la normalisation : il y a en a d'autres, par exemple le cycle de vie. Le niveau de sûreté est augmenté tout au long du cycle de vie de l'installation, que l'on peut estimer à 60 ans. Cela n'est pas simple. Plus on peut partager son expérience avec d'autres, plus il est facile d'entretenir les centrales. Cela s'applique aussi aux régulateurs qui peuvent ensemble apprendre à gérer un parc plus standardisé et ainsi aller vers davantage de sûreté à long terme.

Normaliser ne s'envisage pas uniquement au niveau des composantes, mais aussi au niveau des critères et des solutions. Malheureusement le secteur n'a pas toujours eu cette capacité d'apporter aux mêmes problèmes les mêmes solutions. Nous avons le défaut de croire que nous en savons plus que les autres et que nos solutions sont meilleures que celles des autres. Il faut dépasser cet état d'esprit et comprendre la valeur ajoutée du partage. La normalisation s'applique donc aux composantes, au design, aux solutions, aux approches, aux outils de conception et d'analyse, et à tout ce qui est lié à la documentation de ce que l'on fait.

Les prochaines installations et constructions pourront faire naître un véritable effet d'entraînement, et la nouvelle génération de nouveaux petits réacteurs modulaires permettra d'aller vers davantage de

normalisation et de partage d'expériences. Le centre de recherche de l'UE produit beaucoup de projets de recherche qui pourraient bénéficier à la chaîne d'approvisionnement du secteur et donneraient ainsi des avantages au parc actuel. Cela améliorera les composants, de plus en plus utilisables de la même manière dans différents espaces européens. Ce sera très bénéfique tant pour la sûreté que pour la compétitivité.



**Frédéric Lelièvre** - On reconnaît tous l'importance de la sûreté pour notre industrie. Sans un certain niveau de sûreté notre industrie n'existerait pas. Quand certains sites d'Areva n'atteignent pas le niveau de sécurité adéquat, nous arrêtons l'activité. Les deux sujets sont imbriqués. Les coûts

du projet sont liés aux accréditations. Le remaniement a des impacts sur le planning. Et le planning a le plus gros impact sur la compétitivité. Faire plus court rend plus compétitif. En France nous avons arrêté de construire à un moment. Quand il a fallu construire Flamanville, l'écart en matière de sûreté était trop important, et le planning a dérapé, il a fallu refaire le travail et les coûts ont eux aussi dérapé.

Après Flamanville quel réacteur va-t-on avoir en France ? Ce n'est pas une question évidente au sein de la filière. Comment le régulateur et le fabricant peuvent-ils améliorer la compétitivité tout en gardant un certain niveau de sûreté ? Il faut que le niveau d'accréditation soit clair, prédictible et stable. Les changements de régulation au cours de la construction de Flamanville ont été problématiques. Il faut que les différentes autorités de sûreté reconnaissent les codes et standards des industriels pour éviter les réponses spécifiques projet par projet. Enfin, il faut que les autorités de sûreté s'accordent sur des principes fondamentaux qui formeraient un début de cadre commun que les industriels comprendraient et sur lequel ils pourraient s'appuyer. Il y a aussi beaucoup à faire du côté du fabricant. Si on est défaillant en termes de qualité on crée un climat de méfiance avec l'autorité de sûreté qui ne fait qu'aggraver la durée d'exécution des projets et donc les coûts. C'était le cas au Creusot. Il faut une mise à jour des outils et des méthodes en présentation des projets. En France, nous n'avons pas encore basculé dans ce que j'appelle une organisation de métier à une organisation par système. La standardisation des designs est nécessaire, il faut aussi de l'harmonisation au niveau de la chaîne d'approvisionnement pour gagner à la fois en qualité et en sûreté avec des fournisseurs au niveau et en quantité suffisante pour baisser les prix.



**Bertrand de l'Épinois** - WANO est l'association mondiale des opérateurs nucléaires, qui s'occupe de façon exclusive de sûreté sans objectif de compétitivité à proprement parler. Nous travaillons sur la fiabilité car la qualité des performances peut contribuer à davantage de sûreté : cela va de pair.

Si on limite le nombre d'accidents, de pannes, de défauts liés par exemple à une maintenance insuffisante, on peut maintenir la sûreté. Un site qui ne s'arrête jamais est dangereux car on ne peut pas l'entretenir.

Nous sommes une organisation mondiale, tous les opérateurs des centrales du monde en sont membres. WANO est aussi ouverte aux usines de recyclage. Nous sommes organisés sur une base régionale. Notre siège est à Londres et nous avons une équipe d'appui basée à Hong Kong. La sûreté, c'est avant tout la responsabilité individuelle de l'opérateur mais il y a aussi une nécessité d'agir ensemble. Nous travaillons à partir de l'échange d'informations et de bonnes pratiques, sur base confidentielle mais ouverte en interne. Nous faisons de la révision par les pairs : tous les quatre ans nous nous rendons dans différents sites, avec 25 professionnels issus de différents sites et nous examinons toute une série d'aspects. Il faut être sur le terrain pour voir les lacunes ou dans certains cas les résultats positifs, et voir les leçons que l'on peut tirer d'une certaine excellence professionnelle. L'opérateur produit un plan d'action, le met en œuvre, et nous effectuons à notre tour des missions d'appui technique. Deux ans après nous revenons pour une mission de suivi afin de faire le point sur la mise en place du plan d'action. Il peut y avoir un second plan d'action ou une révision du premier. L'attitude de la direction d'une entreprise au plus haut niveau est cruciale et ne peut qu'aller de pair avec ce qui se passe sur le terrain. Nous avons un retour d'expérience très intéressant. Il est bon d'avoir une vision claire des problèmes et des accidents. Nous sommes très efficaces et proches du terrain. Nous ne fonctionnons que dans l'industrie donc nous sommes assez francs et directs sans craindre des oreilles indiscrettes qui ne seraient pas du secteur : c'est un atout. Puis un rapport final est réalisé, les résultats sont présentés : on signale s'ils sont trop faibles, on peut envoyer une délégation de PDG si la situation est vraiment mauvaise. Nous n'avons pas de pouvoir de sanction mais nous pouvons mettre une certaine pression entre les pairs. Cela a un rôle très positif pour améliorer la sûreté. Concernant la compétitivité, nous sommes là pour appuyer au maximum la fiabilité et la disponibilité des installations. Beaucoup de nos activités soutiennent en fait la sûreté et la compétitivité en général. Nous attendons de nos membres que dans les équipes de direc-

tion des différents sites, chacun sache quel est son rôle et les équipes de direction et de management doivent être sur le terrain et être formées pour cela. Cela leur donne la capacité d'identifier certaines lacunes. Ainsi nous renforçons beaucoup la rigueur des opérations. Cela améliore la sûreté et l'efficacité. Nous apportons également notre soutien au niveau de la maintenance préventive ; nous aidons nos membres à utiliser des outils de mutualisation pour éviter de répéter certaines opérations inutilement. Nous sommes très clairs quant à notre vision de la sûreté. Il y a parfois des contradictions entre sûreté et volonté de faire tourner l'outil. Si une installation a été mise à l'arrêt, certains veulent la remettre en route immédiatement, d'autres veulent attendre. Il faut que la prise de décision opérationnelle mette l'accent sur la sûreté. Quand un choix doit être fait entre rentabilité et sûreté, il faut toujours s'orienter vers la sûreté plutôt que vers la compétitivité, il n'y a aucun doute à ce sujet.



**Fanny Bazile** – Merci beaucoup. On voit dans les différents sondages, et notamment dans l'Eurobaromètre, que ce qui fait problème pour l'acceptation du nucléaire c'est la gestion des déchets et la sûreté. Concernant la gestion des déchets, il y a beaucoup de solutions techniquement satisfaisantes et tout l'enjeu est de les faire comprendre. Les progrès en matière de sûreté que vous avez tous évoqués sont-ils compris par l'opinion publique ?

**Frédéric Lelièvre** – Nous ne sommes pas compris. La cuve de Flamanville est sûre mais c'est elle qui a le plus posé problème dans la presse.

**Bertrand de l'Épinois** – En ce qui concerne WANO, nous n'avons pas vocation à promouvoir le nucléaire. Nous ne sommes pas là pour améliorer l'acceptation par le public ou la confiance du public. Ce n'est pas notre mission. Ceci étant dit, peut-être que ce que nous faisons a un impact sur le public, mais ce n'est pas quelque chose que l'on peut mesurer.

**Yves Desbazeille** – Ce serait bien de communiquer sur le fait que cela existe et que des progrès sont réalisés au jour le jour. Le problème c'est que le public l'ignore.

**Bertrand de l'Épinois** – Nous communiquons sur qui

nous sommes et ce que nous faisons, sur notre philosophie. Peut-être que cela ne suffit pas et ne paraît pas suffisamment dans les médias. On n'informe jamais sur la situation individuelle des centrales. C'est toujours difficile de se livrer à une évaluation générale en matière de sûreté et on se perd souvent en banalités et en généralités. Mais nous communiquons sur notre existence et nos missions.

**John Laurie** - J'ai entendu standardisation, performance... Ce n'est pas assez. Pour allier compétitivité et sûreté, il faut s'attaquer au danger. Prenons l'exemple de l'aviation. Le risque que l'avion s'écrase est faible mais quand il s'écrase le danger est fort. Il en va de même pour les centrales nucléaires. Comment éliminer le danger ? C'est possible, mais il faut changer de technologie. La réduction des risques augmente les coûts, alors que diminuer le danger baissera les coûts.

**Massimo Garribba** - C'est une question très intéressante. On ne peut pas comparer un avion avec une centrale nucléaire. Il arrive que des avions s'écrasent, pourtant tout le monde continue de prendre l'avion. Nous avons connu deux accidents et demi et ils suffisent à changer totalement le sentiment du public : même si le risque est minime, l'impact est majeur. Cela implique le déplacement de dizaines de milliers de personnes pendant plusieurs années, parfois sans possibilité de revenir. Voilà pourquoi on a besoin de la génération 3 et pourquoi on travaille sur la génération 4. La population a peur de l'inconnu. De manière générale on a tendance à revenir en arrière : les programmes de vaccinations sont mal perçus aujourd'hui ; il en va de même de la technologie en général.

**Frédéric Lelièvre** - Tout ce qui se passe dans l'enceinte de confinement reste dans l'enceinte de confinement. Mais nous avons aujourd'hui un problème de compétitivité. Ce que vous évoquez prendra du temps, ce n'est pas la même échelle de temps. Votre proposition ne résout pas le problème de compétitivité qui se pose aujourd'hui et qui nous préoccupe. Il y a d'autres instituts qui peuvent penser au long terme, mais ce n'est pas notre rôle en tant qu'industriels.

**Jean-Philippe Brette**, membre de Sauvons le climat - Va-t-on arriver à trop de sûreté, ce qui pourrait engendrer une diminution de la compétitivité et même de la sûreté elle-même ?

**Fanny Bazile** - La question est difficile techniquement et politiquement.

**Massimo Garribba** - On en est encore loin, reposez cette question d'ici dix ans.

**Bertrand de l'Épinois** - Si un regain d'exigences va à l'encontre de la sûreté ce ne sera pas un trop plein de sûreté. Quand il y a trop de complexité, de pape-rasseries par rapport à la présence sur le terrain, alors peut-être que ce n'est effectivement pas la meilleure situation. Il y a de plus en plus de processeurs mais



de moins en moins de process, il faut un rééquilibrage et bien gérer les forces présentes sur le terrain et ainsi assurer un bon feedback auprès de la population. Nous avons la conviction qu'il est possible de s'améliorer et de se donner comme objectif zéro accident. Ce sera bien sûr progressif car c'est une amélioration constante. Il faut faire mieux que ce que l'on fait déjà.

**Kirsty Gogan** - J'ai beaucoup de respect pour la culture de la sûreté, et l'énergie nucléaire est la manière la plus sûre de produire de l'électricité. Mais est-ce vraiment sans danger, et à quel coût peut-on assurer ce niveau de sûreté ? Quelle analyse coût - bénéfice peut-on faire ? La culture de la sûreté semble faire plus de mal que de bien. La protection radiologique domine l'évaluation du risque. La culture de la sûreté a eu un fort impact sur la compétitivité par rapport aux carburants fossiles. Mais le charbon serait interdit s'il était autant régulé que le nucléaire. Pourquoi ne pas intégrer les avantages du nucléaire dans l'évaluation du risque ? Cela ferait sens.

**Claude Fischer-Herzog** - Les Etats et les opérateurs ont soutenu les directives sûreté. Le cadre que la Commission a proposé et que les Etats ont ratifié est à l'avant-garde dans le monde. La sûreté représente un coût plus important que pour les autres opérateurs du monde entier. Il ne faut pas nier la contradiction entre la compétitivité et la sûreté. Concernant la G2 on nous dit qu'elle ne suffit plus et qu'il faut la G3 voire la G4. On investit également beaucoup dans ITER, mais toutes les autorités de sûreté nucléaires du monde ont pourtant accepté la prolongation des centrales G2... Est-ce sûr ou non ?

**Massimo Garribba** - Je crois que la question n'est pas bien formulée. Il n'y a pas de contradiction entre compétitivité et sûreté, les centrales ne fonctionnent pas sans ces deux éléments. C'est arrivé en Europe comme aux Etats-Unis. Personne n'a dit que les G2 n'étaient pas sûres. On travaille sur la base de l'amélioration continue. Vous devez considérer les choses comme un process : on augmente toujours le niveau de sûreté. Le marché, pour le moment, est oligopole, et il n'est pas pleinement compétitif car il y a très peu de vendeurs. Je crois que tous ont bien compris que s'ils

ne respectent pas le niveau de sûreté le plus élevé, ils seront laissés sur le carreau. En Chine, il y a une culture locale très forte qui rejette l'implantation d'installations car la population ne les trouve pas sûres. Par ailleurs, il ne faut pas opposer les renouvelables au nucléaire : utilisons tous les moyens à notre disposition pour décarboner. Il est important de s'adapter aux circonstances locales et d'avoir des approches systématiques pour envisager l'électromobilité notamment.

**Jukka Laaksonen** - On a prolongé les G2 car cela s'inscrit dans une amélioration continue. C'est un principe général dans la directive sûreté nucléaire. Cela n'existe pas au Japon ; certains utilisent des critères des années 1990. C'est une discussion que l'on a souvent avec les opérateurs européens. Adopter ces pratiques serait un arrêt de mort pour les Etats-Unis.

**Bertrand de l'Épinois** - On se nourrit de l'expérience accumulée et du retour d'expérience. Il y a des questions qui se posent en matière de sûreté, il y a des risques liés au combustible lui-même... Nous répondons à ces questions par le progrès et la recherche-développement. Ce n'est pas très différent de l'industrie automobile : le modèle de cette année sera meilleur

que celui de l'an dernier, même s'il était déjà très sûr. Idem pour l'aviation : plusieurs générations d'avions volent. Le progrès est important. Il faut être attentif à la mise en œuvre de ces approches et il ne faudrait pas tomber dans l'excès inverse et construire des outils trop complexes. Il faut faire évoluer régulièrement les centrales. Au début les changements sont significatifs, puis on se rapproche de la marge. Si on va trop loin, alors on complexifie les choses et on a un impact négatif sur la sûreté. Si on dépasse un point on rompt l'équilibre et on devient contre-productif. Tout est une question d'équilibre et cela vaut pour toutes les industries. On peut faire aussi un saut qualitatif en améliorant l'organisation. C'est ce que le WANO fait : on s'intéresse surtout aux aspects opérationnels et moins à la conception. Il faut améliorer les comportements, la formation et le processus de décision, le leadership. En matière de gestion des accidents, il y a des spécialistes dans les équipes : quand un accident a lieu on a parfois des images mentales qui incitent à agir d'une certaine manière, qui n'est pas forcément la bonne ; le gestionnaire accident assure qu'on agit en fonction du diagnostic et pas en fonction d'images mentales. C'est ce qu'on a tiré des précédents accidents.



## La solidarité, une dimension de la compétitivité

Animée par **Yves Desbazeille**, directeur général de FORATOM  
Avec

**Jan Bartak**, directeur du Développement nucléaire, ENGIE, Belgique  
**Guy Buckenham**, directeur de la production, EDF Energy, Royaume-Uni  
**Tuomo Huttunen**, conseiller principal Energie nucléaire, Finlande  
**Jukka Laaksonen**, conseiller auprès du président, ROSATOM International  
**Laurent Schmitt**, secrétaire général d'ENTSO-e

### Table ronde



**Jan Bartak** – Evidemment, avoir des partenaires est essentiel pour mener à bien un projet. Se retirer du projet NuGen a été une décision difficile car nous y étions impliqués depuis 2008. Nous avons plusieurs partenaires. A l'origine le projet était attrayant car les prix étaient garantis. Nous



**Yves Desbazeille** - J'ai l'honneur de présider ce panel d'experts. Quelques mots sur FORATOM : nous représentons l'industrie nucléaire européenne, nous comptons 50 membres - ce qui représente environ 8 000 emplois - et un chiffre d'affaires de plus de 70 milliards d'euros. Le nucléaire est un secteur stratégique pour l'économie européenne, avec une vraie capacité à innover, et nous produisons la moitié de l'électricité décarbonée en Europe. Ainsi le nucléaire est au cœur de la politique de décarbonation européenne. Il y a d'autres avantages : la sécurité de l'approvisionnement, l'indépendance énergétique, un impact faible en matière d'occupation des sols disponibles, et nous sommes au cœur des investissements européens. C'est un secteur absolument central. Comment pouvons-nous coopérer davantage ? Réfléchissons à l'ensemble du cycle de vie : la recherche-développement, l'innovation, l'éducation et la formation sont des aspects cruciaux pour le secteur. Jan Bartak, ENGIE a vendu ses parts dans un projet important, le NuGen. Qu'en est-il ? Et quels seront les impacts sur la compétitivité ?

avons travaillé avec Toshiba, actionnaire principal de Westinghouse à partir de 2014. Nous avons opté pour la technologie la plus avancée à l'époque, ce qui nous a obligés à gérer des problèmes de « jeunesse ». Puis le développement a pris de l'ampleur : 2015 et 2016 ont été de très bonnes années, tous les permis ont été obtenus, nous avons travaillé avec le régulateur et mis en place la structure d'entreprise. Puis la certification GDA (expertise préalable à l'implantation d'un réacteur) a été obtenue.

Mais en parallèle les défis en matière de financement s'accumulaient. Malgré la possibilité d'un prix négocié fixe et d'une bonne allocation des risques entre le contracteur et les propriétaires, il était très difficile de convaincre les institutions financières, faute d'un vrai soutien gouvernemental. Des discussions se sont engagées entre les gouvernements britannique et japonais. Nous craignons une décision négative de la Commission à cause de la question des aides d'Etat. Puis d'autres difficultés se sont accumulées, dont les problèmes financiers de Toshiba qui a décidé de ne plus prendre de risque. Nous avons perdu le contracteur APC et nous avons dû essayer d'en trouver un autre. Puis Westinghouse a fait banqueroute et le groupe a

demandé à être protégé au titre du chapitre 11. Nous avons donc un partenaire défaillant et nous devons chercher une nouvelle technologie. ENGIE a dépensé beaucoup de ressources pour comprendre la technologie en tant que futur opérateur, car changer de technologie dans ce genre de secteur ne se fait pas du jour au lendemain. Nous avons revendu nos parts cette année. Ce fut une décision difficile.

Par la suite, des rumeurs circulaient sur le marché disant qu'ENGIE sortait du nucléaire. C'est absolument faux, nous produisons presque 35% de l'énergie nucléaire en Belgique. Nous sommes engagés et nous avons des obligations, nous avons plus de 50 ans d'expérience en tant qu'opérateur. ENGIE est prêt à poursuivre sa collaboration et sa gestion tant que les conditions sont réunies au niveau technique, financier et juridique. L'énergie nucléaire a un rôle à jouer dans la transition énergétique, c'est le moyen le plus direct et efficace de limiter les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Nous avons 9 000 salariés et des partenaires. Le parc vieillit en Belgique, mais nous pensons que ce secteur va croître car il a une forte valeur ajoutée et il nécessite beaucoup d'expertise. Nous voulons en faire partie. Il est difficile de mettre en place des structures d'investissement même dans un marché où un prix garanti existe.

**Yves Desbazeille** – Guy Buckenham, ma première question concerne le Brexit. Quel est son impact sur la compétitivité du secteur ? Le Contract for Difference (CfD) peut-il être un modèle qui pourrait se diffuser davantage en Europe ? Y a-t-il un potentiel de réforme de marché qui se baserait sur ce principe CfD ?



**Guy Buckenham** - Tout le monde s'interroge sur l'impact du Brexit. Il y aura un problème pour l'accès aux compétences humaines. Le Royaume-Uni recrutait partout en Europe, mais c'est aujourd'hui de plus en plus difficile car les Européens veulent de moins en moins s'expatrier au

Royaume-Uni.

Nous sommes membres d'EURATOM mais le gouvernement pense que le rester n'est pas cohérent avec la philosophie du Brexit. Nous allons donc en sortir et cela soulève deux défis principaux. Tout d'abord, c'est par le biais d'EURATOM que le Royaume-Uni est en lien avec des partenaires européens bien sûr mais aussi mondiaux. C'est crucial. Cela imposera des mesures alternatives. Amener du combustible au Royaume-Uni depuis l'étranger va engendrer certaines difficultés et impacter négativement le développement du secteur qui est profondément international et qui implique des

acteurs du monde entier. Il est urgent que le gouvernement trouve une solution. Le deuxième grand défi est que le secteur nucléaire dépend de la coopération et de la coordination, surtout pour la recherche et le développement. Il faut mettre en place des liens de coopération étroits entre le Royaume-Uni et le reste de l'Europe. Nous sommes internationaux dans notre ADN. Il faut que la coopération se maintienne et se poursuive après le Brexit en tenant compte des conséquences de notre sortie d'EURATOM.

Nous sommes tous face à des conditions géographiques différentes qui modèlent le secteur. Un collègue a participé à une formation en Chine et la première journée a été entièrement consacrée à la culture chinoise. Il faut d'abord connaître la culture du pays avant d'y travailler. On ne peut pas copier-coller ce que nous faisons même si partager nos expériences est fondamental. Il faut reconnaître la nécessité d'un prix correct pour le carbone, pour limiter le recours aux centrales à charbon et reconnaître la valeur du parc nucléaire. Concernant la sécurité, il faut des mécanismes qui permettent d'assurer la sécurité en termes d'accès au marché et de prix. C'est lié à la sécurité de l'approvisionnement. Il faut aussi limiter l'intensité carbone des nouvelles installations.

**Yves Desbazeille** – Aujourd'hui le marché énergétique est bouleversé. Quelle sera la place du nucléaire ?



**Tuomo Huttunen** - Le marché énergétique est bouleversé et un prix carbone raisonnable pourrait bénéficier à toutes les technologies neutres en matière d'émissions. Je ne pense pas que ce soit utile de remplacer une production sans CO<sub>2</sub> par une autre production sans CO<sub>2</sub> : il faut plutôt remplacer les centrales

à charbon en Pologne. Soyons fiers de notre industrie nucléaire et défendons-la !

Pour maintenir les prix de l'électricité à un prix raisonnable, il y a encore la production fossile. Nous avons une surcapacité, les coûts de l'électricité sont si bas qu'il n'y a pas de nouveaux investissements sans aides d'Etat. On pourrait avoir un prix plancher, des objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> plus contraignants et un système ETS plus raisonnable. On pourrait construire le marché sur la base des coûts marginaux, c'est-à-dire ceux du combustible. Quand le taux de pénétration est assez important vers une production d'énergie sans émission de CO<sub>2</sub> elle commence à se cannibaliser. Si on augmente l'éolien de 10 à 15% les 20% qui restent ne seront pas rentables car les investissements auront réduit les prix. C'est sujet à réflexion.

En Finlande il n'y a pas d'industrie publique nucléaire mais nous avons de très bonnes connaissances dans la réglementation des centrales ou la gestion des déchets. Il y a des travaux pour des business case. Il y a d'autres formes de développement nucléaire. Le nucléaire a besoin d'être reconnu comme source pouvant lutter contre le changement climatique. La filière se trouve dans sa zone de confort, nous discutons entre nous et nous sommes d'accord sur de nombreux points mais cela ne change en rien la perception du nucléaire par le public ou les politiques. Nous devons réduire les coûts, pour les parcs existants comme pour les nouvelles installations. Il faut pour cela de la collaboration entre tous les acteurs, et la task force GRC est utile pour cela. Les politiques ont eux aussi un rôle à jouer. La filière doit se renouveler. La Finlande réforme la loi sur l'énergie nucléaire, mais une réforme plus large est nécessaire si on veut construire des SMR : il faut des évaluations d'impact et revoir la loi sur l'énergie. Il est nécessaire de discuter de la quatrième génération, d'un cycle de combustibles fermé, et surtout ne faut pas travailler de façon isolée, mais débattre avec les législateurs.

**Yves Desbazeille** – Quel devrait être le rôle de l'énergie nucléaire dans la politique énergétique européenne actuelle ? Comment peut-on pratiquer la décarbonisation de l'Europe et lutter contre le changement climatique ? ROSATOM participe à beaucoup de projets de coopération, que pouvez-vous nous en dire ?



de dire que l'énergie nucléaire est bonne pour le climat et promouvoir son utilisation pour lutter contre le changement climatique. Les entreprises qui font fonctionner les centrales peuvent parler de ses atouts. Une centrale nucléaire n'émet presque aucune radioactivité. Il faut réunir deux conditions pour maintenir la puissance nucléaire dans la combinaison énergétique : sa compétitivité économique et la sécurité, et donc la confiance du public. Il faut coopérer pour améliorer la gestion de la construction et du fonctionnement de centrales. La gestion des risques a été la principale source de retards et de coûts supplémentaires à de nombreuses reprises.

La coopération pratique entre l'énergie nucléaire russe et ses clients en Europe a commencé dans les années 1970 par la construction d'une centrale en Finlande,

selon les principes de l'époque qui étaient la référence internationale de la réglementation nucléaire. Le fournisseur russe a appliqué ces principes et a utilisé des sous-traitants finlandais et internationaux en coopération avec des partenaires étrangers. De nombreuses parties de cette centrale ont été acquises à l'extérieur de l'Union soviétique. Cela a permis la fiabilité de la production de l'énergie pendant de nombreuses années. Cela s'est pratiqué de la même façon sur plus de 70 projets de centrales ou réacteurs. Ceci a eu des résultats puisqu'il n'y a pas eu d'accidents. Les scientifiques russes se concentraient beaucoup sur le développement de leur propre technologie nucléaire à l'origine, puis dans les années 1980 une coopération active a été lancée avec des organisations internationales et en bilatéral avec de nombreux pays pour renforcer la sécurité des centrales russes et coopérer pour développer des centrales plus sûres pour les générations à venir. Lors de la première année de coopération, la Russie avait une mission d'évaluation de la sûreté. Dans les années 1990 la Russie est devenue – et est toujours – le premier pays par son programme de recherche nucléaire, même si elle n'était pas encore membre de l'ANEA. Les programmes de recherche étaient effectués par des groupes internationaux, des expérimentations avaient lieu en Russie puis les résultats étaient évalués par des équipes internationales. La collaboration a été largement appréciée par tous les experts en sûreté.

Nous avons de nombreuses centrales sur les marchés internationaux. Nous confions parfois des missions à des sous-traitants étrangers. Les turbines d'une centrale en construction en Finlande ont été confiées à Alstom tandis que les contrôles systèmes sont confiés à General Electric.

**Yves Desbazeille** – Comment les réseaux de transmission doivent-ils s'adapter au mix de production, en particulier face à l'émergence des énergies renouvelables ? Comment s'assurer que toutes les technologies peuvent être compétitives à un même niveau ?



construire des infrastructures en Europe selon le mix énergétique européen ; 2. travailler sur la conception de marché (les prix, la flexibilité) et 3. assurer la sécurité des fournisseurs européens, et savoir comment gérer la stabilité des systèmes. ENTSO-e facilite les échanges de

**Laurent Schmitt** – Il existe de nombreux opérateurs de systèmes en Europe, en Suisse, en Norvège en Turquie. Nous avons trois rôles : 1. développer des systèmes énergétiques paneuropéens. C'est ce que l'on appelle le plan de développement à dix ans, l'objectif étant de calculer les lieux où il faut

savoir-faire technique entre des opérateurs de systèmes et nous sommes une sorte d'agence juridique pour la Commission européenne. Nous avons par exemple calculé les prévisions de génération et le développement de réseaux. Il faut mettre en place les nouveaux codes de réseaux qui viennent d'être acceptés par la Commission européenne. Ils définissent les codes de conduite pour toute nouvelle génération mise dans le réseau européen. Nous travaillons également avec la Commission pour le « Winter package », ou le paquet énergie propre. Je suis surpris que l'on mentionne très rarement le nucléaire dans le paquet énergie propre : il faut vous faire connaître ! Il faut décarboner le système et le nucléaire a son rôle à jouer car il est préférable au charbon.

Les énergies renouvelables sont volatiles, il n'y a pas de notion d'unité de charge de référence. Il faut pouvoir subvenir aux pics. Est-ce que le nucléaire est flexible ? En tant que filière il faut une réponse claire même si cela dépend des pays. Le nucléaire, s'il n'est pas flexible, disparaîtra dans le système de demain. Il est donc urgent de concevoir de nouvelles centrales flexibles. La congestion est un autre élément important. Les énergies renouvelables sont devenues compétitives mais uniquement dans les bonnes zones du système - dans le *offshore* dans le Nord de l'Europe ou dans les pays solaires - mais il faut des liens pour équilibrer le système. Les renouvelables ne fonctionnent pas dans les grands réseaux. Nous avons de la congestion dans le système, surtout à la frontière allemande. Il y a une rareté de la capacité de transmission.

Il ne faut pas construire des plans trop grands car ils sont très difficiles à positionner. Il faut des centrales moyennes qui pourraient rééquilibrer la congestion. Les projets de taille moyenne sont plus faciles à intégrer dans le système. Les marchés ont des signaux de prix très faibles car pour être franc, le nucléaire n'est pas très transparent sur ses coûts véritables, même s'il y a des combustibles recyclés, mais cela vaut aussi pour le PV ou l'éolien. Il faut un signal-prix qui donne le bon prix à porter au bon moment pour qu'on puisse construire à l'avenir mais il faut aussi des paiements de capacité. Le marché sera à court de capacités à moyen et long terme. Il est urgent d'entrer dans ces discussions et de vous positionner. Combien doit-on payer pour ces capacités manquantes ? Quel est le stockage que l'on doit fournir ? Il faut un niveau d'égalité au niveau des ressources aussi neutre que possible pour les émissions de CO<sub>2</sub>.

**Georges Sapy** – ENTSO-e fait à juste titre de belles prévisions sur l'équilibre du réseau à moyen terme. Il y a eu un rapport provisoire en 2017 qui mettait en évidence à l'échelle de trois ou cinq ans le risque de manque de fourniture en Grande-Bretagne et en France mais dans sa version définitive les choses ont été atténuées... Concernant la sécurité du réseau, la Belgique va fermer 6 GW en 2025, la France va fermer des centrales nucléaires, l'Allemagne a encore 6 ou 8 GW de nucléaire qu'elle doit fermer en 2022. Je signale aussi que le régulateur allemand a fait état d'un risque de défaillance. Ma question est brutale, mais quand mettrons-nous l'Europe dans le noir ?



**Laurent Schmitt** – Il est vrai qu'en ce moment nous jouons avec le feu. Je n'ai pas lu ce rapport, mais au sein de l'ENTSO-e nous prenons les calculs de production au niveau de chaque pays, puis nous les compilons au niveau européen, essayons d'harmoniser en prenant en compte les capacités aux frontières et tentons de faire sortir un consensus sur les

mix énergétiques pour faire en sorte que les pays ne surinvestissent pas et qu'il y ait un dialogue constructif. C'est une discussion très sensible, car ces scénarios sont proches de la réalité. Nous essayons d'avoir la vue la plus claire possible sur le séquençage de ces arrêts mais la situation elle-même n'est pas claire et donc difficile. Nous produisons des *seasonal outlook* qui font état du risque de défaut d'approvisionnement dans certaines régions. Cela devient de plus en plus fréquent et nous sommes inquiets de la situation. Nous travaillons sur des nouveaux designs de capacity market pour essayer de donner des signaux-prix.

**Bertrand de l'Épinois** – Mais qui est chargé de veiller à ce que nous ayons assez de capacités en Europe pour éviter de tels black-out ? Qui est responsable de la planification ?

**Laurent Schmitt** – Cela relève de l'Etat. Les pays ont différentes stratégies en matière de sécurité d'approvisionnement. Il y a un dialogue entre le régulateur et l'opérateur de réseau au niveau national. Chaque Etat a sa vision de l'importance qu'il y a à assurer les 5h de puissance critique. Quel prix sont-ils prêts à payer pour ça ? Ils ne sont pas tous d'accord. Il y a des rapports qui récapitulent ce qui existe en matière d'interconnexion mais il n'y a pas de vision claire de ces pannes d'électricité. Personne n'a de vision claire en cas de panne majeure et de défaillance des centrales. Dans le cadre du paquet énergie propre, il y a un débat sur l'adéquation des capacités de production. Mais ce sont des informations très sensibles : des hackers

(pirates informatiques) pourraient impacter notre système. Certains GRT font ces calculs pour leur Ministère. Nous le ferons pour la Commission.

**Bertrand de l'Épinois** – Aujourd'hui nous sommes uniquement motivés par le développement massif des renouvelables. Mais on ne peut pas avoir un objectif unique.

**Laurent Schmitt** – C'est lié au plan de travail RTE. Ce sont des scénarios pour identifier le bon bouquet énergétique d'ici dix ans. FORATOM devrait venir plus régulièrement à ces réunions. Nous essayons d'être le plus ouverts possible, d'avoir un dialogue avec toutes les parties prenantes. Nous pouvons faire des analyses de *stress tests* et identifier les besoins d'investissements en réseaux. C'est un exercice *bottom up*, et le nucléaire fait partie de ces scénarios.

**Jukka Laaksonen** – Vous nous avez parlé du besoin de flexibilité du réseau. Je suis allé au Nord de l'Allemagne il y a quelques années. Ils étaient à 100% de fonctionnement mais il y avait parfois des pics montrant que des vents forts soufflaient sur le Nord de l'Allemagne. Que se passera-t-il s'ils ferment d'ici à 2022 ?

**Laurent Schmitt** – Malheureusement étant donné la tendance nous savons que nous sommes dans un cycle de surcapacité, il faudra s'attendre à des pannes et des défaillances dans les anciennes centrales. Nous allons essayer de tendre vers un maximum de flexibilité à l'avenir. Faites passer ce message sur le marché. Profitez du paquet énergétique, c'est le moment ou jamais !

**Yves Desbazeille** – Guy, quel est l'impact du dernier projet évoqué sur le positionnement du nucléaire au Royaume-Uni ?

**Guy Buckenham** – C'était nettement moins cher que ce que l'éolien avait à offrir. Il faut parler des coûts et de la gestion de l'intermittence dans le système. Nous avons tiré les leçons de l'ENR au Royaume-Uni. On peut concevoir des technologies et en tirer des leçons pour

les appliquer au développement afin d'abaisser les coûts. S'il y a une concurrence pour l'obtention des contrats, on fera toujours partir les coûts à la baisse. Il faut être le plus gros possible pour faire baisser les coûts, même dans les EnR. Par ailleurs, il faut montrer que l'on tient nos promesses et que nous pouvons construire. La prochaine centrale devra évidemment être moins chère. Il faut tirer les leçons de ces projets pour gagner en efficacité. Il faut réfléchir plus en profondeur sur les financements à mettre en place pour faire baisser les coûts de capitaux.

**Yves Debazeille** – Merci à tous. Je propose que chaque intervenant conclue en quelques minutes.

**Jan Bartak** – Notre message ne parvient pas à passer, nous avons besoin d'ONG et d'intervenants en dehors de l'industrie qui pourraient nous aider à le faire passer. Faut-il faire du lobbying, collaborer avec les ONG, améliorer notre propre communication ? Je laisse la question ouverte.

**Guy Buckenham** – Il faut un bon mix, qui peut varier d'un pays à l'autre. Le nucléaire aura un rôle majeur à jouer.

**Tuomo Huttunen** – Le dysfonctionnement du marché pousse l'industrie nucléaire à se redynamiser. C'est une bonne chose. La construction technique d'une centrale nucléaire est complexe, les retards peuvent s'accumuler, cela peut entraîner beaucoup de coûts. Le marché ETS peut être bénéfique pour nous, mais aussi pour le transport avec l'électrification des véhicules et même le chauffage.

**Jukka Laaksonen** – Il faut communiquer auprès des journalistes et du grand public et pour cela nous devons parvenir à simplifier nos propos pour les rendre accessibles.

**Laurent Schmitt** – La transparence doit régner dans l'industrie. La sûreté coûte cher, il faut comprendre ces coûts. Il faut moins penser en silos, réinventer le business model. Il y a de la place, à vous de l'occuper !



## Conclusions

**Claude Fischer-Herzog**, directrice d'ASCPE Les Entretiens Européens & Eurafricains  
**Massimo Garribba**, directeur nucléaire à la DG Energie de la Commission européenne



**C**laude Fischer-Herzog - Tout d'abord un grand MERCI à la Commission européenne qui accompagne les Entretiens Européens depuis leur création. Nous ne sommes pas toujours d'accord, mais nous avons toujours discuté des politiques communautaires avec le souci de les faire connaître, et d'y apporter nos analyses critiques et constructives. Encore cette fois-ci, je veux souligner le sérieux du travail des économistes qui nous ont offert des diagnostics et des propositions prospectives tout à fait intéressants ; mais aussi la responsabilité des opérateurs, et ce dans un débat comparatif excellent entre pays. La diversité des pays représentés (Allemagne, Belgique, Finlande, France, Hongrie, Royaume Uni, Russie, Suède...) est une richesse mais celle des acteurs également, comme vient de le prouver l'échange avec ENTSO-e, les réseaux de transport. Un échange qui m'inciterait à proposer une nouvelle édition des Entretiens Européens sur le rôle des réseaux pour la diversité des énergies décarbonées et la place du nucléaire, énergie reine.

Tout le monde s'est accordé à dire que le nucléaire doit demeurer la base si nous voulons développer les EnR, diminuer le gaz et supprimer le charbon, mais devenir une base plus flexible. Ceci dit, supprimer le charbon est un objectif qui peut sembler surréaliste ou alors, il faudra aider la Pologne à diversifier son mix : pas de fleuve, pas assez de soleil ni de vent qui lui permettraient de développer les EnR, elle devra construire du nucléaire... mais elle attend toujours les investisseurs qui lui permettraient de démarrer les travaux en Poméranie<sup>4</sup>.

Nucléaire et EnR : un modèle équilibré est difficile à construire en Europe, mais ne parlons pas des USA dont le gaz de schiste et l'attitude de Trump sur le climat chahutent les objectifs, ou de l'Afrique qui aura besoin de toutes ses sources si elle veut pouvoir « rattraper » les autres régions du monde. (Qu'on interdise à l'Afrique de construire des centrales thermiques alors que l'Allemagne en a rouvert 17 et que l'Europe subventionne son charbon jusqu'en 2018, semble bien arrogant de la part des pays nordiques qui ont voté

<sup>4</sup> Cf. Les Entretiens Européens de 2013 organisés à Varsovie et décentralisés à Krokowa en Poméranie.

le refus de prêts au sein de la Banque mondiale pour la construction d'une centrale au Burkina Faso). Pour le nucléaire, l'Afrique - qui travaille déjà avec la Chine - aura besoin de l'Europe et de son savoir-faire pour que ses sociétés s'approprient la technologie. Encore faudra-t-il le garder !

Concernant les coûts et les prix : on aura besoin de clarifier encore. On a fait un bout de chemin aujourd'hui, mais on n'est pas au bout. C'est important, car des prix de l'électricité dépendent notre économie et nos industries comme l'a rappelé Peter Claes, représentant les industries électro-intensives qui demandent un mix équilibré et des incitations pour pouvoir rester en Europe. Mais quelles incitations ? Quand l'IFIEC s'oppose à un marché régulé et prône le marché libéralisé, on sent poindre la contradiction entre des acteurs de marché qui ne font pas confiance aux États, et les États ne font pas confiance aux acteurs de marché ! Pourtant la Finlande nous prouve que c'est mieux quand ils travaillent ensemble. Les opérateurs nucléaires sont privés mais bénéficient d'une bonne loi, nous a dit Tuomo Huttunen. C'est un bon modèle, mais difficilement transférable. En France, nos entreprises sont publiques ou parapubliques et dépendent de la loi qui, reconnaissons-le, ne favorise plus la technologie. Vouloir réduire de 50% le nucléaire dans le mix énergétique en 2025 - même si cet objectif est irréalisable - ne donne pas un bon signal politique aux entreprises, ni à la filière européenne qui elle aussi est dissuadée sur le marché ! Contrairement au nucléaire russe, car celui-ci bénéficie d'aides publiques sans lesquelles, nous a dit Andrey Rostestvin, il ne pourrait pas se développer ni en interne ni à l'extérieur. Très présent dans les pays de l'Union européenne, Rosatom prône la coopération qu'il faut développer.

Enfin je terminerai par le modèle de marché. Merci à Graham Weale qui sans langue de bois a dénoncé le modèle allemand avec des chiffres révélateurs. Nous ne voulons pas de ce modèle : il coûte cher et il pollue. Nous proposons un pacte de solidarité respectant nos atouts nationaux et nos objectifs européens pour le climat : cela suppose un mix diversifié et décarboné où le nucléaire puisse se développer. De quoi ont besoin les opérateurs ? De visibilité à long terme, ce qui contredit un marché libéralisé. Aux États-Unis, plusieurs États - qui ont re-régulé leur marché pour préserver leurs centrales et l'emploi - sont traduits devant la Cour de Justice pour violation de la Constitution... Dans notre Europe, la Commission accepte les contrats au cas par cas mais cela coûte cher en temps et en argent, et nous proposons un nouveau modèle de marché avec

un signal-prix incitatif à l'investissement et des contrats long terme, parallèle au marché spot et au marché de capacités.

**Massimo Garribba** - Si l'Europe avait l'énergie de Claude, elle n'aurait pas besoin d'énergie ! Mais elle me permettra de ne pas être tout à fait d'accord avec tout ce qui vient d'être dit.

Tout d'abord, j'aimerais commencer par rappeler que le président de la Commission européenne a annoncé dans son discours sur l'état de l'Union que la Commission préparait un communiqué qu'elle transmettra au Conseil européen au printemps prochain. Il y sera question du rôle du traité EURATOM, de la façon dont on peut le rendre plus démocratique, et de la façon dont il s'imbrique dans le système européen en général. C'est associé à une réflexion sur le système énergétique. EURATOM a rempli un rôle très important dans la réglementation énergétique européenne. Certains principes clés mis en œuvre dans ce traité doivent être conservés dans notre acquis européen.



Je continue à croire qu'il n'y a pas de contradiction entre sûreté et compétitivité, l'une ne va pas sans l'autre. Certains pensent que la Commission ne se préoccupe pas de la production nucléaire : c'est ne pas tenir compte de certaines réalités. Monsieur Aszodi a expliqué que la Commission a voté deux projets, a fait toutes les vérifications possibles et a conclu que c'était un projet

correct pour le réseau énergétique hongrois. Le projet a donc suivi son cours.

Le projet ITER représente l'avenir. C'est une technologie tout à fait différente et c'est le plus grand projet financé par la Commission européenne. Il est donc faux de dire qu'il n'y a pas de débat à la Commission. Par ailleurs, pourquoi faire ITER ? C'est une sorte de police d'assurance contre un monde qui serait uniquement dominé par les énergies renouvelables. Cette filière souffre d'un manque de transparence, c'est un fait et c'est le sentiment des gens. Vous devez parler la langue du peuple. Cela ne veut pas dire que les gens doivent être inondés d'informations techniques. C'est une voie difficile mais c'est l'une des clés et nous y reviendrons par la suite pour constater s'il y a eu une transformation de la filière ou non. De la sûreté dépend la survie de la filière. Quelques orateurs ont présenté le concept des SMR. Laurent Schmitt nous encourage à construire des installations plus petites, or les SMR sont bien plus petites. Monsieur Huttunen a expliqué que la Finlande adapte le cadre réglementaire pour insérer les SMR dans le réseau mais beaucoup de pays européens sont en

retard dans ce domaine. Enfin, nous avons un débat sur ce que doit devenir le marché dans les prochaines années. La Commission a conseillé à FORATOM de se faire entendre car vous êtes à l'heure actuelle une partie importante du réseau électrique. Que se passera-t-il si le nucléaire devait disparaître ? On ne peut

pas changer du jour au lendemain. Le marché doit être influencé par les opérateurs, par l'industrie. Les opérateurs, les générateurs et les concepteurs doivent participer à ce débat, autant que cela se fait dans les autres secteurs. Il faut s'impliquer personnellement dans ce débat.



## Liste des participants, 19 octobre 2017

- ADELMAN Olivier** Platts nuclear publications
- AHOYO André-Franck** ASCPE - Les Entretiens Européens et Eurafri-  
cains
- ARAVANIS Apostolos** DG Research and Innovation, European  
Commission
- ASZODI Attila** Paks Nuclear Power Plant Ltd. (Hungary)
- BARON César** EEP
- BARTAK Jan** ENGIE (Bruxelles)
- BAZILE Fanny** Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies  
alternatives (CEA)
- BEHESHTI Abolfazl** European Institutions in Brussels
- BERES Zsuzsa** Permanent representation of Hungary to the EU
- BEZANGER Anaïs** ASCPE-Les Entretiens Européens et Eurafri-  
cains
- BRAUN Pierre** AREVA
- BRETTE Jean-Philippe** ORANGE
- BUCKENHAM Guy** EDF Energy (United Kingdom)
- BUET Baptiste** AREVA
- CAMUNCOLI Luca** EDF
- CAZENEUVE Maria** ROSATOM Western Europe
- CHLOUPKOVA Jarka** Women political leaders Forum and systemic  
studies
- CLAES Peter** IFIEC
- CONIAM Jon** EEPS Ltd
- DE L'EPINOIS Bertrand** FORATOM
- DE SCHUTTER Krishna** ENGIE
- DEBACKER Béatrice** ENGIE Electrabel
- DENIS-VIENOT Matthieu** ANDRA
- DESAMA Claude** Liège University
- DESBAZEILLE Yves** FORATOM
- DOUMONT Pierre** Safety Connect Doumont bvba
- DUBARRY Hélène** Lorraine and Champagne Ardenne divisions,  
Directe Grand-Est
- DUBUS Claude** EIC Europa
- DUPUIS Stéphane** Permanent representation of France to the EU
- EL AMRAOUI Fatima** European Press federation
- FAUDON Valérie** Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN)
- FEDYORA Nataliya** Mission of Ukraine to the EU
- FELKY William** GPS - ASCPE
- FRANZA Marco** Italian National Agency for New Technologies  
Energy and Sustainable Economic Development
- FISCHER-HERZOG Claude** ASCPE-Les Entretiens Européens et  
Eurafri-  
cains
- GARRIBBA Massimo** European Commission
- GEIVAERTS Ann** BlueRe (Luxembourg)
- GEORGES Pierre** S&P Global
- GIOT Michel** The Catholic University of Leuven
- GOICEA Andrei** FORATOM
- GOGAN Kirsty** Energy for Humanity
- GRILLAT Alexandre** CFE-CGC Energies
- GRINBERG Michal** Company AVISA Partners
- HAPPEL Thomas** Tractebel Nuclear
- HERZOG Philippe** European Commission
- HULT Göran** FORTUM (Finland)
- HUTTUNEN Tuomo** Finnish Energy (Finland)
- IVANOVA Ivelina** Permanent representation of Bulgaria to the EU
- IVENS Richard** FORATOM
- JOHANSSON Anders** Vattenfall AB (Sweden)
- JOHNSON Jessica** FORATOM
- JORANT Caroline**
- KEBE Aminata** ASCPE - Les Entretiens Européens et Eurafri-  
cains
- KEPPLER Jan Horst** Paris-Dauphine University and OECD Nuclear  
Energy Agency (NEA)
- KRAEV Kamen** NucNet
- LAAKSONEN Jukka** ROSATOM Energy International
- LAURIE John** Fission Liquide
- LECLERE Robert** Belgian Nuclear Forum / SYNATOM
- LELIEVRE Frédéric** AREVA Nuclear Power
- LESNIAK Christophe** European Economic and Social Committee
- LIPKOVSKAYA Vera** GAZPROM
- LUBOMIROVA Katia** European Commission DG Joint Research  
Centre
- LÜTKEHUS Rainer** Energate (Germany)
- MALAYAN Karen** Permanent Representation of the Russian Federa-  
tion to the EU
- MALYSHEV Igor** Mission of the Russian Federation to the EU
- MANOLATOS Panagiotis** European Commission
- MANZINELLO Marine** Commissariat à l'énergie atomique et aux  
énergies alternatives (CEA), Bruxelles
- MARIAS Foivos** European Commission
- MARTON Palmai** MOL Hungarian Oil and Gas Plc.
- MASSART Cécile**
- MERTENS Rony** European press federation
- MESIC Daniel** CEZ Group
- MINK Enrik** Bilbo Management Services
- MOGNI Andrea** The European External Action Service (EAS)
- MOISIL Roxana** Permanent Representation of Romania to the EU
- MUNSCH Juliette** ASCPE - Les Entretiens Européens et Eurafri-  
cains
- NAGY Robert** PAKS II
- NAREDO Fernando** European nuclear Society
- NAVICKAITE Jolanta** Permanent Representation of Lithuania to the  
EU
- NEAU Elizabeth** CFE-CGC Energies
- NIMERICKA Michaela** Permanent Representation of the Czech  
Republic to the EU
- OPDENACKER Philippe** ENGIE
- PASQUIER Pauline** S&P Global Ratings

**PASSALACQUA Roberto** European Commission

**PEEREBOOM Diederik** Company Burson-Marsteller Brussels

**PERRAUDIN Jean-Claude** Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (CEA)

**PICAMAL VICENTE** Berta FORATOM

**PIRARD Alex** ENGIE Nuclear Development

**PIRKL Tomas** CEZ Group

**PRIEELS René** The Catholic University of Leuven

**QUAGLIA Bruno** EURATOM

**REIN Conrad** European Commission

**RICHARD MORIN** Justine French Association of Large Companies (AFEP)

**RONDEAU DU NOYER François** EDF

**ROZHDESTVIN Andrey** ROSATOM Western Europe

**SADAUSKAS Kornelijus** Permanent Representation of the Lithuania to the EU

**SAGE Marc** Dentons Europe

**SALDOGAN Okan** The Scientific and Technological Research Council of Turkey

**SAMUSENKO Aleksandr** Permanent Representation of the Belarus to the EU

**SAPY Georges** Sauvons le climat

**SCHAEKEN WILLEMAERS Jean-Pierre** Thomas More Institut

**SCHMITT Laurent** ENTSö-E

**SECEROV Bojana** Permanent Representation of the Serbia to the EU

**SLUSARSKA Danuta** APCO Worldwide

**SPINACI Stefano** European Parliament

**STEFANOV Stanislav** Permanent Representation of the Bulgaria to the EU

**STRZLECKI Witold** FORATOM

**SVETIKAITE Giedre** European Parliament

**SZERBIN Pavel** MVM PAKS NUCLEAR POWER PLANT LTD.

**TACCOEN Alain** EDF

**TANGUY Manon** ASCPE - Les Entretiens Européens et Euraficains

**THEVENOT Caroline** Permanent Representation of the France to the EU

**TREASDWELL Katie** Permanent Representation of the United Kingdom to the EU

**TSIBULYA Alexander** Permanent Representation of the Russia Federation to the EU

**VAINUTE Sandra** Permanent Representation of the Lithuania to the EU

**VANDENPLAS Isabelle** ERNST GERHARDS

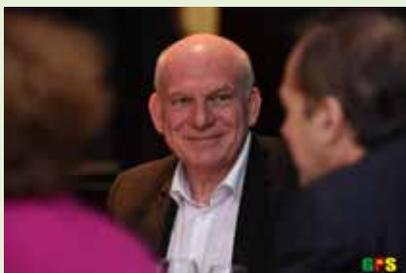
**VETEAU Lucie** Permanent Representation of the France to the EU

**WEALE Graham** Ruhr University, (Bochum, Germany)

**WEST Jean-Pierre** EDF

**WYNN Gareth** ROSATOM

**YEO Tim** New Nuclear Watch Europe (United Kingdom)





**ASCPE** a pour vocation de **rapprocher** les acteurs de la société civile sur les enjeux de la construction européenne, notamment l'énergie - socle vital pour le développement de nos sociétés - et sur les relations entre l'Europe et l'Afrique, qui nous mettent à l'épreuve de l'altérité.

Société d'études et de formation créée par Claude Fischer-Herzog en 2003, ASCPE **met en débat** les questions de société en rassemblant les différents acteurs économiques et sociaux au sein de réunions et

de conférences d'une part, et d'autre part, en organisant des projections de films pendant le festival : « *Une semaine Eurafricaine au cinéma* ».

L'utilisation de différents canaux de communication, la parole dans le débat, l'image et l'imaginaire dans le cinéma, répond à la volonté d'ASCPE de comprendre les défis européens et mondiaux, de contribuer à les relever et permettre à nos sociétés de participer à leur transformation, de coopérer et de **fraterniser**.

## Une méthode de travail en réseau

La **méthode d'ASCPE** est de travailler les sujets en amont du débat public, au sein de groupes de travail regroupant ses différents partenaires (entreprises, associations, collectivités territoriales, universités ou institutions nationales et communautaires...). Des problématiques sont proposées sur les choix stratégiques et politiques de l'Europe, et en particulier son ambition de bâtir une Union de l'énergie, et sur ses relations extérieures, notamment avec la Russie et la Turquie, et avec l'Afrique de l'Ouest.

L'équipe d'ASCPE anime les groupes de travail et prépare *Les Entretiens Européens et Eurafricains* et les publications avec des comités de pilotage ouverts à ses partenaires. **Ce travail en réseau** permet de bénéficier des compétences et des expériences d'acteurs de la société civile, et d'offrir des pistes de réflexion et d'action dans l'espace public pour contribuer aux réformes de politiques publiques et construire une Europe plus compétitive et solidaire et un monde plus fraternel et prospère.

## Les Entretiens Européens et Eurafricains

**Les Entretiens Européens** ont été créés en 2003 sur les enjeux scientifiques, économiques et sociaux de la gestion des déchets nucléaires, et à partir de 2007 sur ceux de la renaissance du nucléaire et les enjeux de la sûreté, en Europe et dans le monde. Puis ils se sont élargis à des questions sociétales liées au développement durable : alimentation et santé publique ; mobilité durable et voiture propre ; agriculture durable. Depuis 2010, la question de « l'appropriation sociétale du nucléaire » fait l'objet de conférences annuelles (en

Hongrie, à Bruxelles avec la Russie, en Pologne, en France en 2015 et en 2016 à Bruxelles sur l'investissement dans le nucléaire avec la Commission européenne et de nombreux acteurs du secteur).



**Les Entretiens Eurafricains** ont été créés en 2014 suite au Sommet de la Société civile organisé le 6 mars en partenariat avec Confrontations Europe sur « Dialogue public/privé pour un nouveau partenariat

économique entre l'Europe et l'Afrique de l'Ouest et du Centre ». Leur objectif est de contribuer à la construction de nouvelles relations commerciales en coopération entre les acteurs des deux continents. La première édition a eu lieu en février 2016 à Ouagadougou. La deuxième édition a eu lieu en mars 2017 à Paris. La troisième édition aura lieu les 5, 6, 7 février 2018 à Dakar sur le thème : *l'Union régionale, moteur d'une croissance inclusive en Afrique de l'Ouest ?*.



**EURAFRIQUE 21** est née à Ouagadougou pour toute l'Afrique de l'Ouest : l'association organise des « Rencontres Eurafricaines » et participe aux Entretiens Eurafricains.



## La Lettre des Entretiens et Les Cahiers

**La Lettre des Entretiens Européens** a été créée en 2003. Onze numéros ont été publiés en amont et en aval des Entretiens Européens entre 2003 et 2011 (en versions française et anglaise). De 2012 à 2014, ASCPE a participé aux publications de certains numéros de *l'Option de Confrontations Europe*, associée aux Entretiens Européens organisés par ASCPE.

**La nouvelle formule de La Lettre des Entretiens Européens** est parue en juin 2015. Le numéro d'octobre 2017 est paru sur le thème : « la compétitivité du nucléaire en Europe ».

**La Lettre des Entretiens Eurafricains** est éditée 2 fois par an. Les deux premiers numéros sont parus à l'occasion des Entretiens Eurafricains de Ouagadougou en 2016. Deux numéros de La Lettre ont été publiés dans le cadre des Entretiens Eurafricains de Paris des 6 et 7 mars 2017. Le 5<sup>ème</sup> numéro de La Lettre est en préparation dans le cadre des Entretiens Eurafricains de Dakar de 2018.

**Les Cahiers** restituent les actes des colloques organisés annuellement sur l'Energie ou sur les Relations UE/Afrique. **Des Suppléments cinéma et Eurafrique 21** de La Lettre sont édités.



## Le cinéma

Le cinéma est un formidable vecteur de connaissance des hommes et des femmes en société, de leurs souffrances et leurs aspirations. Il nous aide à nous ouvrir au monde. Il est donc tout à fait naturel que le cinéma trouve sa place dans les initiatives d'ASCPE pour ouvrir le dialogue inter culturel.

ASCPE est partenaire du **Festival de films L'Europe autour de l'Europe** produit par Evropa Film Akt et dirigé par Irena Bilic.

**Une semaine Eurafricaine au cinéma à Paris** : créé en 2015 dans le cadre des Entretiens Eurafricains, ce festival est parrainé par le festival « Vues d'Afrique » de Montréal et a noué partenariat avec le FESPACO. Il sera organisé en juin 2018 par EURAFRICLAP, l'association des amis de la Semaine.



## Le séminaire EUROPE 21

ASCPE est partenaire du séminaire animé par Philippe Herzog pour échanger des réflexions sur le devenir de l'Europe et de sa civilisation dans le contexte de la mondialisation.

C'est dans ce cadre qu'ASCPE édite les Essais et Notes sous la forme de livres :



- L'identité de l'Europe, vers une refondation, de Philippe Herzog
- Combattre les inégalités, une contribution de Philippe Herzog, suivie d'un texte de Penda Mbow, l'Esprit de Sant'egidio.

## Un site

Pour retrouver les messages et informations, l'agenda des groupes et des événements, les projets des Entretiens, les comptes-rendus des réunions et des conférences, les publications, les archives, et nos partenaires...

[www.entretiens-europeens.org](http://www.entretiens-europeens.org)

## Une équipe



Dirigée par **Claude Fischer-Herzog**, l'équipe est composée d'un directeur adjoint et de rédacteurs des Lettres des Entretiens, de chargés de mission et de recherche, et de conseillers...

**André-Franck Ahoyo**, directeur adjoint des Entretiens Eurafricains ;

**Anaïs Bézanger**, chargée de mission, Les Entretiens Européens;

**Jacques Bosc**, conseiller culturel ;

**Aminata Kébé**, chargée d'études, Les Entretiens Eurafricains;

**Juliette Munsch**, secrétaire de rédaction

**Catherine Véglio-Boileau**, rédactrice en chef de La Lettre des Entretiens Eurafricains

## Les partenaires 2017

ASCPE noue des conventions avec ses partenaires. Ceux-ci participent aux groupes de travail, reçoivent les synthèses et comptes-rendus, interviennent dans les conférences, écrivent des articles dans les publications...

**Partenaires Energie/Environnement** : ANDRA, CEA, DG Energie de la Commission européenne, EDF, ENGIE, FORATOM, INSTITUT DU BOSPHORE, ROSATOM, Sauvons Le Climat

**Partenaires UE/Afrique(s)** : 2IE, ABPCD, AGF, ANF (association du Notariat francophone), BPI France, ECOBANK, EIFFAGE, FNTP, IAM, L'OREAL, MABUCIG, MEAE (Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères), OIF, ORANGE, Cabinet ORRICK, RTE, SCHNEIDER ELECTRIC, SEFI, SOCIETE GENERALE, SONAR

**Partenaires cinéma** : AfricaCultures, EVROPA FILM AKT, Le Studio des Ursulines, VIDEOSPHERE

**Partenaires média et civilisation** : AFRICA N°1, Business Africa, IC Publications, Leaders League, OV5TV, UP FOR HUMANNESS



Les Entretiens Européens  
& Eurafricains

4 rue Froidevaux, 75014 Paris - Tél. : 00 33 (0)1 43 21 96 76



# Les Entretiens Européens depuis 2003

- Octobre 2016 à Bruxelles :  
**Les investissements dans le nucléaire en Europe. Bâtir un cadre de long terme pour la valorisation et le financement des projets**
- Avril 2016 à Bruxelles :  
**La sécurité énergétique de l'Union européenne. Quelles interdépendances avec les pays tiers ?**
- Octobre 2015 à Bruxelles :  
**L'appropriation des déchets nucléaires, un enjeu de sûreté**
- Novembre 2014 à Paris :  
**L'appropriation sociétale de la gestion des déchets nucléaires**
- Octobre 2014 à Bruxelles :  
**Comment financer le passage à une économie décarbonée et compétitive en Europe ?**
- Octobre 2013 à Varsovie et Krokowa :  
**L'appropriation sociétale du nucléaire en Pologne**
- Avril 2013 à Bruxelles :  
**Dialogue Europe/Russie. Coopération et compétition dans la filière nucléaire**
- Juin 2011 à Bruxelles :  
**Bulgarie, Hongrie, Lituanie et République tchèque après Fukushima. Les enjeux économiques d'une sûreté européenne partagée.**
- 2011 à Bruxelles :  
**L'agriculture durable » (cycle de 4 déjeuners-débats)**
- 2010 à Budapest :  
**L'énergie nucléaire en Europe, de l'acceptabilité à l'appropriation**
- 2010 à Paris :  
**La mobilité durable et la voiture propre (après 8 déjeuners-débats sur les biocarburants)**
- 2009 à Bruxelles :  
**Alimentation et Santé publique**
- 2008 à Bruxelles :  
**La Sûreté nucléaire, un bien public mondial**
- 2008 à Paris :  
**La renaissance du nucléaire en Europe et dans le monde**
- 2006 à Berlin avec le CERES de Rolf Linkohr :  
**L'Europe investit de nouveau dans le nucléaire**
- 2006 à Paris :  
**Les enjeux législatifs en France et en Europe de la gestion des déchets nucléaires**
- 2005 à Reims :  
**Les enjeux éthiques et démocratiques de la gestion des déchets nucléaires**
- 2004 à Bar-le-Duc :  
**Les enjeux économique-financiers de la gestion des déchets nucléaires**
- 2003 à Nogent en Haute-Marne :  
**Les enjeux scientifiques de la gestion des déchets nucléaires.**



# DÉCOUVREZ LE NOUVEAU VISAGE DE L'ÉLECTRICITÉ BAS CARBONE.

L'électricité produite par EDF en France en 2014 a émis 15 fois moins de carbone que la moyenne européenne du secteur, grâce à un parc de production composé à 84 % de nucléaire et d'énergies renouvelables. Nous mettons en avant les femmes et les hommes qui innovent et font ensemble d'EDF le champion de l'électricité bas carbone\*.

Rejoignez nos équipes sur [edf.fr](http://edf.fr)



Centrale nucléaire de Penly.