

Séance d'ouverture des conférences

FISA 2022 et EURADWASTE '22

31 mai 2022

Intervention F. Jacq, AG CEA, Recherche et innovation : une approche interdisciplinaire pour relever les défis d'une société durable et décarbonée / *Research and Innovation : interdisciplinary opportunities and challenges to enable sustainable and decarbonised societies*

Proposition d'intervention (10'-15')

- **Remerciements :**

- En tant qu'Administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, je suis très heureux de prononcer quelques mots aujourd'hui en ouverture de cette semaine de conférences et d'ateliers.
- Je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à la Commission européenne ainsi qu'à l'Etat français pour avoir fait confiance au CEA pour l'organisation de cette 10^{ème} édition conjointe aux programmes FISA et EURADWASTE, investie du label de la Présidence française du Conseil de l'UE.
- Je tiens également à remercier la Région Auvergne-Rhône-Alpes et son Président, pour nous avoir permis de tenir cette conférence ici à Lyon, au sein de l'Hôtel de Région.
- Je voudrais aussi rendre un hommage à Bernard Bigot. Il forçait l'admiration par son abnégation et son don de soi au service de l'intérêt général. Par ses différents postes à l'université, aux ministères et à la tête successivement du CEA et d'ITER, Bernard Bigot a été un acteur majeur pour le développement des énergies nucléaires tant du point de vue de la fission que la fusion. Il a aussi contribué fortement au pôle d'excellence scientifique Lyonnais en particulier au sein de l'Ecole Normale supérieure de Lyon.

- **Proposition d'EdL :**

- Comme l'ont rappelé Madame la Directrice générale à la recherche et l'innovation Claire Giry et Monsieur le Directeur général à l'énergie et au climat Laurent Michel, **le défi sociétal que constitue la lutte contre le réchauffement climatique est de plus en plus manifeste, et de plus en plus pressant**. Pour y répondre, nous aurons besoin de tirer parti de tous les moyens et ressources disponibles, en particulier pour mettre en œuvre la transition vers un mix énergétique mondial et européen entièrement décarboné.
- La vision du CEA est celle d'un **système multi-vecteurs énergétiques** (soit tirant parti de l'électricité, la chaleur, et du gaz dont l'hydrogène), **multi-échelles et multi-agents** (de la boucle locale à l'échelle européenne), dans le cadre de réseaux énergétiques très fortement interconnectés. Ce mix énergétique du futur doit également pouvoir s'appuyer sur des réseaux rendus de plus en plus « intelligents » (« *smart grids* ») via la digitalisation et l'instrumentation, et, le pilotage de la demande par incitations économiques. Il doit en outre s'inscrire dans une logique d'économie circulaire de façon à réduire l'empreinte environnementale associée à la production et aux usages d'énergie et de réduire notre dépendance à l'importation de matériaux critiques.
- Dans ce contexte, le nucléaire a une place clé dans ce mix énergétique du futur, pour la réussite de la transition énergétique, en tant que source d'énergie pilotage, à faibles émissions de carbone, et contribuant à la sécurité d'approvisionnement.
- La technologie et l'innovation sont des leviers pour atteindre ces objectifs. Cela passe par le développement de nouvelles technologies, mais aussi par une analyse globale des systèmes énergétiques associant la compréhension et la maîtrise des usages, l'optimisation des systèmes de production et de stockage et la limitation de l'empreinte environnementale.
- Les grands défis du nucléaire sont à ce jour :
 - Sûreté et sécurité ;
 - SMR : SMR à eau légère pour demain et SMR de Gen 4 pour « après-demain » ;
 - Flexibilité avec la pénétration croissante des énergies intermittentes ;
 - Cogénération et couplage avec la chaleur ;
 - Source d'électricité bas carbone pour la production d'hydrogène et au-delà pour la production de molécules plus élaborées (e-

fuel ou e-carburant en associant de l'hydrogène bas carbone à de la capture de CO₂ → vers la « raffinerie nucléaire ») ;

- Mettre en œuvre l'assainissement et le démantèlement.
- Au-delà de ces enjeux spécifiques, le secteur nucléaire est également concerné par des tendances communes à l'ensemble des filières industrielles nécessaires à la transition énergétique. La recherche nucléaire doit ainsi être décloisonnée et multidisciplinaire, en intégrant des compétences plus larges que celles de ses disciplines traditionnelles. En particulier :
 - La place du numérique est majeure : usine du futur / digitalisation / jumeau numérique. Ces outils numériques seront également utiles pour la formation aux métiers du nucléaire.
 - L'évolution des systèmes énergétiques - en particulier le passage de systèmes centralisés à des systèmes distribués et le rôle désormais actif du consommateur et parfois producteur d'électricité - impose de prendre en compte l'apport des sciences humaines et sociales et de renforcer les relations entre chercheurs et parties prenantes sociétales lors des développements technologiques pour concevoir des technologies utiles, comprises, acceptées et dont l'utilisation permettra d'en optimiser l'apport.
 - Tenir les objectifs de l'agenda net zero 2050 supposera une collaboration étroite entre chercheurs et industriels pour accélérer le déploiement des technologies.
- La collaboration et le partage des bonnes pratiques au niveau européen et à l'international seront aussi des facteurs clefs pour la réussite de cette transition écologique.
- **Nous avons besoin de l'Union européenne pour définir de grandes lignes directrices pour la recherche, pour assurer la continuité du lien entre recherche et capacité industrielle, et pour accompagner la formation initiale et continue au service du secteur nucléaire.** Dans cette perspective, le CEA identifie en particulier trois priorités :
 - le soutien au financement des infrastructures nucléaires, qui sont indispensables pour maintenir et développer l'excellence de la R&D européenne dans ce domaine, et attirer et former de nouveaux talents.

- le maintien d'un niveau élevé de connaissance, de compétences et d'expertise est un défi qui concerne à la fois tout le cycle de vie nucléaire, et toutes ses applications (énergie, santé) – ce qui le rend hautement stratégique, et partagé par tous les Etats membres.
 - le soutien à la mise en place d'une filière du démantèlement à l'échelle européenne,
- **Le programme EURATOM, reste un outil essentiel pour contribuer à ces objectifs** , et se maintenir ainsi comme une plateforme incontournable de la transition énergétique. Les projets du programme EURATOM forment un ensemble cohérent et valorisant les synergies :
 - dans le domaine de la science des matériaux, un projet comme INNUMAT adresse à la fois les problématiques de la fusion et de la fission ;
 - Il est aussi intéressant de noter la continuité et les synergies entre les projets liés aux réacteurs et ceux liés à la gestion des déchets et du démantèlement ;
 - L'amélioration des standards de sûreté et d'exploitation est au cœur de nombreux projets à la fois pour le nucléaire de générations II et III [comme ELSMOR et PASTELS] et pour le nucléaire du futur pour les réacteurs de génération IV [ESFR-SMART, SafeG, ou encore SAMOSAFER].
- Pour l'avenir, permettez-moi de signaler deux enjeux d'évolution qui me semblent devoir être pris en compte pour ce programme, en complément des grands axes actuel de la sûreté, de la gestion des déchets et du démantèlement. En cohérence avec les tendances que je viens de décrire, le programme Euratom pourrait notamment s'intéresser à :

La recherche nucléaire ne peut plus être envisagée et programmée de manière totalement indépendante de la problématique globale des nouveaux systèmes énergétiques. Les projets Euratom peuvent être élargis à de nouveaux designs, à de nouvelles problématiques liées à la convergence à entre nucléaire et renouvelable. Par ailleurs, des ponts entre le programme Euratom et le programme Horizon Europe pourraient être utilement recherchés sur des sujets tels que le recours aux outils numériques, aux nouveaux procédés industriels, à la place du nucléaire dans les systèmes de production décentralisés...qui ne

sont pas spécifiques à la filière nucléaire. Ainsi, les travaux et recherches pouvant conduire à développer des technologies utilisées dans un cas d'usage nucléaire, pourraient peut-être bénéficier de financement dans un cadre Horizon Europe.

- Le CEA plaide par ailleurs pour la définition d'un partenariat européen public-privé de R&D sur les SMR, pour lesquels un grand nombre d'Etats membres a manifesté son intérêt, qui permettrait de fixer une feuille de route commune aux acteurs et pays intéressés, combinant les financements européens et nationaux, publics et privés, en vue du développement d'un SMR européen, à la fois pour la production d'électricité, mais également pour ses autres usages potentiels, tels que la production de chaleur ou d'hydrogène.

- Porteur d'une expertise et d'un retour d'expérience de plus de 75 ans, le CEA veillera à poursuivre son action pour permettre à la France et à l'Europe de s'appuyer sur une filière nucléaire compétitive et répondant aux meilleurs standards de sûreté et de sécurité.

- ***Conclusions et vœux de succès de la conférence :***

En conclusion, je tiens à remercier tous les intervenants et participants, et j'espère que les échanges seront fructueux et contribueront à créer les conditions de coopération, d'échange et de mutualisation nécessaires à nos ambitions énergétiques et climatiques.