

« Vers une société sans énergies fossiles ? »

Ce matin, vous avez exploré, avec le concours des différents orateurs qui se sont succédés, les voies principales de la prospective « à la française ». Elle constitue une école majeure de pensée dans la façon de réfléchir aux « futuribles » pour agir au mieux aujourd'hui. Consacrer une journée de l'I-tésé à la prospective n'a rien de banal. Ces méthodes nous permettent, avec d'autres, de mener un indispensable questionnement sur nos choix de R&D. Ce n'est pas par hasard si, dès 1970, le CEA a été un acteur de premier plan dans leur élaboration. Ce n'est pas non plus un hasard si le CEA s'est doté dans les années 80 de capacités d'études et de recherches économiques fortes, en particulier en modélisation. I-tésé est l'expression de la continuité de notre politique en la matière.

1. La prospective est inhérente aux activités du CEA

L'ordonnance de 1945 prévoit que le CEA peut formuler des propositions d'actions au sein du comité de l'énergie atomique et en particulier en direction du ministre « du développement industriel et scientifique ». Il nous appartient non seulement de conduire au mieux nos missions de recherche, de développement, d'innovation et de transfert technologique, telles que définies dans le Contrat d'Objectifs et de Performance qui nous lie à l'Etat, mais aussi de conseiller ce dernier en matière de choix scientifiques et en ce qui concerne les potentialités des technologies que nous développons dans un nombre limité de domaines.

Vue du CEA, notre démarche prospective n'est pas une approche théorique désincarnée : elle est construite pour répondre à des questions précises et

s'adresse toujours à un décideur particulier dans un but précis. C'est en ce sens que le CEA doit disposer de ses propres outils et compétences d'analyse. Pour nous, le décideur est l'Etat et le but que nous nous fixons de manière prioritaire actuellement est de contribuer à l'aider à décarboner notre économie en traçant la voie vers l'appel à « un minimum d'Energies Fossiles » qui représentent encore plus de 2/3 de l'énergie finale consommée en France.

2. Le grand enjeu du long terme : décarboner l'économie en combinant tous les moyens disponibles adaptés à cette fin : je veux parler du nucléaire et des EnR du côté de l'offre

Quelles que soient les difficultés conjoncturelles que nous traversons, notre action s'inscrit dans un temps long. Le CEA aura le bel âge de 70 ans l'année prochaine et nous avons la chance de pouvoir agir pour notre pays dans la durée. Or, dans ces durées de plusieurs dizaines d'années, le cap que nous devons suivre est clair : il s'agit bien d'aller vers des émissions de GES quasi nulles. Pour suivre un tel cap, notre société est animée d'une réelle volonté, en témoigne le fait que c'est la France qui organise la conférence internationale sur le Climat fin 2015.

J'observe que la conscience de l'importance de la lutte contre le dérèglement du climat est de plus en plus ancrée dans l'esprit de nos concitoyens et de nos dirigeants. Le pragmatisme gagne et l'essentiel des grands pays s'accorde pour mobiliser des moyens importants dans cette lutte. Ainsi, récemment, pour lutter contre le dérèglement climatique et améliorer leur sécurité énergétique, les ministres de l'énergie du G7 (France, Allemagne, Italie, Grande-Bretagne, Japon, Canada, Etats-Unis), ont appelé au développement des « technologies sobres en carbone », incluant renouvelables et nucléaire. Ils considèrent

qu'elles sont seules à même de pouvoir réduire à bonne hauteur les émissions de CO₂ ou de méthane, les principaux GES, et de renforcer l'indépendance énergétique des pays qui les développent. Désormais reconnu comme une énergie « bas carbone » par le G7 et les experts du GIEC, le nucléaire pourrait désormais lui aussi bénéficier des mécanismes de financement internationaux : fonds « verts », soutiens financiers de la Banque Mondiale ou des agences de développement nationales comme l'AFD en France. Cette nouvelle vision du nucléaire, si elle est effective, montrerait que la communauté internationale met toute les chances de son côté pour lutter contre le dérèglement climatique. C'est une évolution qui conforte le « modèle du CEA ».

En complément de la transformation de l'offre, des mutations majeures vont aussi jouer du côté de la demande des services énergétiques. Ces mutations sont même tellement profondes qu'elles ont commencé à abolir la frontière entre offre et demande. Les systèmes énergétiques se sont étendus et interpénétrés de telle sorte que les réseaux intelligents apportent une nouvelle valeur aux consommateurs qui deviennent « acteurs ». Déjà, les limites s'estompent entre flux d'énergie, de matière et d'information.

3. Comment pouvons-nous penser le futur ?

L'époque des 3 glorieuses est loin où la prospective se limitait, pour beaucoup d'acteurs, à des extrapolations basées sur des taux de croissance de la population, du PIB ou de la demande d'électricité. Depuis, les incertitudes sont devenues bien plus fortes. Une des questions de la climatologie est de s'interroger sur la possibilité des « points de ruptures » à partir desquels les régimes climatiques basculeraient vers des zones fortement différentes du climat d'aujourd'hui. Ce sont donc non seulement les incertitudes sur les

paramètres structurants qui grandissent, mais elles portent aussi sur la validité même de nos modèles sociaux, économiques ou environnementaux.

a) L'innovation cause de troubles ou solution ?

Le monde actuel traverse différentes crises. A des titres divers, elles sont liées à la vitesse à laquelle le monde change. L'innovation y tient une place de premier plan. Elle perturbe notre société de diverses façons. Elle disqualifie des équipements, des systèmes sociaux, des règles de marché selon un processus de destruction créatrice et de cycles que l'économiste russe Kondratieff a décrit voilà déjà près d'un siècle. L'accélération de l'industrialisation et des transports, nourrie initialement par une énergie fossile abondante et bon marché, se poursuit actuellement sur des bases technologiques assez classiques en Asie et en Amérique du sud, mais très différentes partout ailleurs. Dans le même temps, les gaz et huiles de roches mères complètent les gisements traditionnels. Avons-nous maintenant trop de pétrole et de gaz, pour nous soucier de l'avenir comme le dit notre collègue Henri Prévot. Sans doute.

Alors, trop d'innovation énergétique aussi ? Ce n'est pas mon avis. Les grandes innovations énergétiques, gaz de schiste exceptés, datent d'une cinquantaine d'année : effet photoélectrique, supraconductivité, nucléaire, carburants de synthèse en font partie.

Le monde va vite, l'innovation, sous toutes ces formes, est probablement une des causes de son trouble actuel. Mais l'innovation énergétique, orientée vers l'efficacité et la limitation de l'empreinte environnementale, est résolument à ranger du côté des solutions, et même des nécessités.

b. Les relations entre science, technologie et société

Réfléchir aux différents futurs possibles est un exercice intimement lié à la recherche des moyens que nous souhaitons développer pour atteindre le futur que nous espérons. Le rôle du CEA n'est certainement pas d'être prescripteur en la matière. Par contre, notre objectif de rendre possible une « société utilisant un minimum d'énergies fossiles » apparaît désormais atteignable selon des parcours très différents. C'est, par exemple, l'esprit des scénarios énergétiques de l'ANCRE que de mettre en évidence des trajectoires contrastées. Toutefois, les contributions qui sont les nôtres sont à ranger dans le champ de la technique. La mise en œuvre de ces techniques du futur ne dépend pas que de leur maturité ou de leurs coûts : elle est aussi irréductiblement liée à la « faisabilité sociale » de leur mise en œuvre. Ainsi, il nous faut constamment réfléchir à ces questions et travailler sur les mondes possibles pour mieux y positionner le fruit de nos travaux, pour que ceux-ci soient compris et que les choix de notre génération soient éclairés. J'y reviendrai.

c. La transition vers le futur

Sans doute, le concept même d'une « société sans énergies fossiles » à l'échelle mondiale relève-t-il pour quelques temps encore de l'utopie. Mais l'utopie peut être un temps féconde. Elle nous permet de nous poser des questions fortes sur les possibles bouquets du futur. Notre positionnement si particulier dans le dispositif de la recherche française me semble particulièrement adapté à ce type de questionnement : nous disposons d'une capacité reconnue à rationaliser nos choix techniques, mais nous savons aussi gérer les temps longs et investir avec ténacité dans des recherches à la finalité parfois incertaine.

Par nature, la transition énergétique et écologique est un cheminement qui s'accorde avec une vision du monde de nature prospective. Comme le futur n'est pas écrit, notre responsabilité est de contribuer à le rendre possible, avec des retombées économiques et sociales bénéfiques, mais elle est aussi de développer un bouquet de technologies qui permettront de nous adapter aux évolutions envisagées, voire de nous « assurer » contre des mauvaises surprises.

4. Quelles disciplines peuvent contribuer à atteindre ce but d'une « société utilisant un minimum d'énergies fossiles à défaut d'être sans énergies fossiles »?

La recherche scientifique et technique est certainement la première voie pour construire des solutions. Sans elle, rien de possible à part – peut-être - des stratégies de forte décroissance qui resteraient à préciser et que bien peu de nos concitoyens souhaitent.

Mais les solutions technologiques ne servent à rien si elles ne sont pas faisables aux plans économiques et sociétaux. Ainsi, les « sciences dures » ne sont pas les seules qu'il me semble pertinent de mobiliser. Les sciences humaines et sociales sont, elles aussi, indispensables. Nous sommes, au CEA, chaque jour au contact des entreprises et du monde économique. Nous disposons de nos propres compétences économiques avec l'I-tésé, mais aussi au Bureau d'Etudes Marketing de la DRT, encore plus proche du terrain. Nous sommes donc bien à même d'intégrer les principaux paramètres économiques dans nos visions du monde, même si de nouvelles problématiques émergent et nécessitent des

prises de conscience qui sont en cours (coûts de systèmes, nouveaux mécanismes d'accompagnement des EnR...). Le rapprochement en cours des alliances ANCRE et ATHENA (consacrée aux SHS) va aussi dans le bon sens.

5. La prospective au CEA

Je le disais en introduction, la démarche prospective nous anime depuis l'origine. Elle est plus nécessaire aujourd'hui qu'au cours des dernières décennies. Nous arrivons au bout d'un cycle dans le domaine de certaines grandes technologies, comme le nucléaire des réacteurs à eau, qui a atteint sa phase de maturité, mais nous sommes aussi un tournant au moment où de nombreuses technologies vont atteindre leur « time to market »: solaire, biocarburants de seconde génération, véhicules à l'hydrogène.... Au-delà, nous devons préparer des technologies à long et très long termes: biocarburants de 3^{ème} et 4^{ème} génération, génération IV nucléaire par exemple.

Une étude récente du Conseil Mondial de l'Energie montrait que parmi les grands enjeux de l'énergie les plus importants pour changer le monde sont en bonne part technologiques : on y trouve le stockage, l'efficacité énergétique, le nucléaire et les énergies non conventionnelles.

Dans notre stratégie, et dans nos avis, nous intégrons ces dimensions. Elles nécessitent des croisements d'expertises dans des domaines multiples. C'est une de nos forces d'être capables de construire des approches multidisciplinaires. C'est aussi un point fort du CEA, au cœur du Plateau de Saclay, que de se situer dans un vaste ensemble d'établissements aptes à catalyser les expertises en place. Dominique Vernay, Président de la Fondation

de coopération scientifique du plateau de Saclay, porteuse de la future université de Paris-Saclay, vous en dira quelques mots en clôture de cette journée.

6. Un état d'esprit ouvert, interactif et « prospectif » est une des clés du succès

Mais l'inscription de nos programmes dans une démarche prospective ne saurait être l'apanage de quelques-uns. D'une part, il faut partager les méthodes et les résultats. C'est l'objet de cette journée. D'autre part, la valeur sociale de nos travaux sera d'autant plus forte que ceux-ci seront menés en prêtant attention au contexte, notamment industriel, mais aussi réglementaire, politique et social dans lequel ils s'inscrivent. L'objectif est de contribuer à la performance des technologies en place, de développer les suivantes, de fournir des alternatives face à des incertitudes de plus en plus présentes.

Pour conclure, nous réaffirmons notre volonté de contribuer à apporter des solutions technologiques. C'est la Nation qui doit arrêter les grands choix qui orientent la trajectoire énergétique à l'horizon 2050 et au-delà... sous contrainte de la technologie, de l'économie, des règles internationales. Il reviendra à la représentation nationale, dans les prochains mois, de débattre et voter cette importante loi annoncée sur la transition énergétique.

L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et technologiques, l'OPECST est un acteur essentiel de la réflexion collective sur ce sujet capital. Je suis donc particulièrement heureux, de laisser la parole à son Président, Bruno Sido, qui va partager avec nous ses vues sur la question... et peut-être lever un coin du voile sur la façon dont l'Office réfléchit et prépare le monde de demain.

Je vous remercie de votre attention.