



La France peut-elle se passer du nucléaire ?

En France, l'énergie nucléaire est tout d'abord une question d'indépendance nationale. Elle constitue l'élément de notre dissuasion et la source principale de notre électricité. Deux atouts exceptionnels. Cependant les nouvelles déclarations du Président de la République François Hollande quant à la réduction de la part de l'énergie nucléaire imposent une nouvelle réflexion.

I] État des lieux de l'utilisation de l'atome dans le monde

Application civile : l'énergie atomique

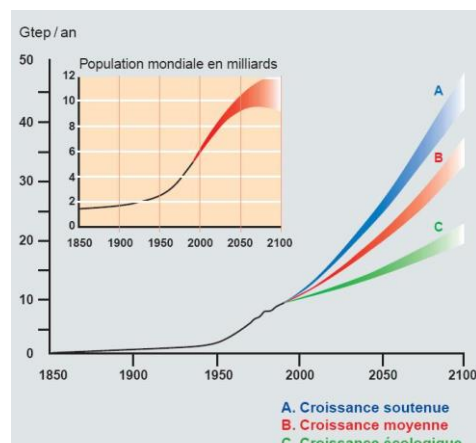
Le XX^{ème} siècle nous a lancé un double défi dans le domaine de l'énergie¹ :

- Faire face aux besoins en énergie d'une population mondiale multipliée par dix entre 1750 et 2050, consommant dix fois plus par habitant,
- Maîtriser les pollutions locales, régionales et planétaires.

En prenant le scénario le plus optimiste avec une augmentation de notre consommation mondiale de 30% d'ici 2050, on ne peut que reconnaître que **toutes les sources d'énergie seront nécessaires** pour répondre aux besoins.

De nos jours, les États-Unis, suivis de la France et du Japon, comptent le plus grand nombre de réacteurs installés. Rapporté à la population, c'est la France qui détient la plus grande puissance électrique d'origine nucléaire. La Chine, quant à elle, s'appuie de plus en plus sur son parc nucléaire. Son expansion industrielle est en effet gourmande en énergie. Elle dispose actuellement de 17 réacteurs opérationnels tandis que 30 sont en constructions et bien d'autres en projet.²

Par ailleurs, d'autres pays font le choix de sortir du nucléaire. Par exemple, l'Allemagne, en rupture avec la tendance asiatique souhaite y arriver d'ici 2022. Cependant, cela engendrera sans doute de lourdes conséquences écologiques ainsi que socio-économiques. Ainsi en janvier 2013, Siemens a annoncé que la sortie programmée pourrait finalement coûter 1700 milliards d'euros à l'Allemagne d'ici 2030, bien loin des 16 milliards d'euros d'ici 2015 annoncés en mai 2011 par la Chancellerie allemande.³ La rentabilité de leur choix sera en tout cas déterminante dans les décisions énergétiques à venir de leurs voisins.



(Source : étude IIASA / WEC, « Global Energy Perspectives

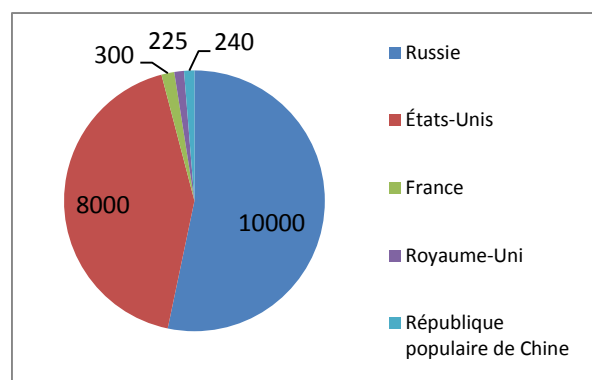
Figure 1 - Prospective de consommation mondiale en énergie

¹ CEA/DEN, *L'énergie nucléaire du futur : quelles recherches pour quels objectifs ?*, 2005.

² World Nuclear Association – Nuclear Power in China. Voir : <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-A-F/China--Nuclear-Power/>

³ Therin, « Allemagne : Berlin paie très cher l'abandon du nucléaire », dans Le Point, 21 mai 2013.

Application militaire : l'arme atomique



(Source : <http://www.sipri.org/research/armaments/nbc/nuclear>, 2012.)

Figure 2 - Répartitions des ogives entre les 5

Le Traité de Non-Prolifération (TNP) conclu en 1968 reconnaît juridiquement les « États dotés de l'arme nucléaire » à savoir les États-Unis, l'URSS et son héritière actuelle, la Russie, le Royaume-Uni, la France et la Chine, par ordre de première démonstration. La possession de l'arme nucléaire synonyme de puissance, a renforcé l'influence de ces pays, vainqueurs de la Seconde Guerre mondiale qui siègent depuis 1946 au Conseil de Sécurité de l'ONU.

Depuis lors, nombre d'États, nucléarisés ou non, essaient tant bien que mal de contenir la prolifération dans le respect du TNP. Celui-ci interdit aux « États non dotés » l'acquisition de l'arme nucléaire en échange de facilités pour l'accès à l'énergie nucléaire civile. L'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) se charge alors en vertu de l'article III de ce traité, « de contrôler l'usage pacifique des matières nucléaires dans les pays non dotés de l'arme nucléaire ».

Nonobstant ces efforts, d'autres pays se sont progressivement greffés à ce club très fermé des États détenteurs : l'Inde, Israël, le Pakistan et même la Corée du Nord qui pourtant avait signé et ratifié le TNP avant de prétendre s'en retirer, dans des conditions qui ne sont pas reconnues par l'ONU. Abdul Qadeer Khan, scientifique pakistanais, a largement contribué à la prolifération en participant à un trafic d'armes nucléaires à destination de la Corée du Nord, de la Libye et de l'Iran. Il aurait notamment vendu des plans d'armes nucléaires compactes selon David Albright, ancien inspecteur de l'AIEA et chercheur à l'ISIS⁴.

Cette prolifération met à mal la politique de dissuasion. En effet, le Président étasunien Barack Obama reconnaissait en 2009 lors d'un discours à Prague à l'occasion d'un sommet UE-USA, que si « la menace d'une guerre nucléaire mondiale a certes diminué, en revanche, le risque d'une attaque nucléaire a, lui, augmenté ».⁵

II] Le nucléaire français en constante évolution

Les défis déjà surmontés...

Si la France a fabriqué sa première pile atomique en 1948 (Zoé) et raccordé sa première centrale nucléaire (Chinon) au réseau d'électricité en 1963, c'est véritablement avec le premier choc pétrolier au début des années 1970 que le nucléaire français a pris son essor. Alors que le prix du pétrole était multiplié par 4, le gouvernement de l'époque a répondu avec rapidité à cette crise. Le 22 mai 1973, un comité interministériel recommanda d'accroître le programme nucléaire français de 8 000 à 13 000 mégawatts. Finalement, le plan Messmer, approuvé par l'Élysée le 5 mars 1974, entraîna la construction de centrales d'une capacité totale de 50 000 mégawatts en 1980.

⁴Albright, "Swiss Smugglers Had Advanced Nuclear Weapons Designs", in ISIS Report, 16 juin 2008.

⁵Obama, Prague, République Tchèque, 5 avril 2009

Aujourd'hui, avec une capacité installée de 63,1 GW, le parc nucléaire français a produit 404,9 TWh d'électricité en 2012, soit 74,8% de la production totale d'électricité en France⁶. Si la plupart des centrales ont commencé à fonctionner dans les années 1980, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) effectue une visite de sécurité tous les dix ans de manière à se prononcer sur l'aptitude du réacteur à la poursuite de son exploitation. Actuellement, un réacteur pressurisé européen (EPR) (troisième génération, plus sûr et avec un rendement de 36% au lieu de 34% pour les réacteurs antérieurs⁷), le premier en France, est en construction à Flamanville. Par ailleurs, la France constitue le **premier exportateur mondial** d'équipements et de services dans le secteur nucléaire. Le chiffre d'affaires à l'export est estimé à environ 6 milliards d'euros par an.⁸ A l'étranger, Areva est actuellement en train de construire des EPR en Finlande et en Chine.

Sur le plan militaire, la France a su adapter sa force de dissuasion. Elle y consacre depuis une vingtaine d'années environ 20% du budget de la Défense et 27% des crédits d'équipements du ministère de la Défense, soit 3,05 milliards d'euros en 2010. Afin de partager les coûts de développement tout en restant compétitif vis-à-vis des États-Unis, la France a signé les accords de Lancaster House en novembre 2010 avec le Royaume-Uni ; rapprochant alors leur industrie de défense. S'agissant de la Direction des Applications Militaires (DAM) du CEA, en position de maître d'œuvre, elle a pour principale mission de s'assurer du bon fonctionnement des nouvelles têtes nucléaires sans tir réel. Son budget en 2012 s'élèverait à 1,7 milliards d'euros⁹. Sa masse salariale ne représentant que 359 millions d'euros, plus d'un milliard d'euros contribue alors directement au développement de l'industrie française : de la PME aux grands groupes, ainsi qu'à d'autres organismes nationaux comme la Direction Générale de l'Armement.

Les composantes opérationnelles s'articulent autour de quatre Sous-marins Nucléaires Lanceurs d'Engins (SNLE), dont un assure une permanence à la mer, équipés de missiles mer-sol balistiques stratégiques ; ainsi que de deux escadrons composés de Mirage 2000 N et de Rafale armés de missiles air-sol ASMP/A. Le maintien de deux composantes, océanique et aéroportée, a été réaffirmé par la dernière Loi de Programmation Militaire (LPM) 2014-2019. Cet ensemble assure à la France une **crédibilité** tout en assurant une **stricte suffisance** avec 300 têtes nucléaires.

- 3 -

... et ceux que l'avenir nous réserve

En France, l'exploitation civile de l'atome se confronte à plusieurs constats. Le premier, qui n'est pas le moindre, est le **vieillissement de ses centrales**. Un réinvestissement majeur est donc à prévoir avec la construction de nouveaux EPR certes plus puissants et plus sécurisés mais dont le prix ne cesse d'augmenter. A titre d'exemple : le coût de l'EPR de Flamanville était annoncé à 3,3 milliards d'euros en 2005. EDF annonce désormais un chiffre de 8,5 milliards¹⁰. De plus, il faudra gérer le démantèlement des anciennes. Par ailleurs, le recyclage est aussi au cœur des problématiques. La France présente la particularité d'extraire des déchets le plutonium pour le réutiliser ensuite dans les centrales nucléaires (Mox). La loi Bataille de 1991, puis la nouvelle loi votée en 2006, ont permis de poursuivre la réflexion par un groupement de recherche Gestion

⁶ Réseau de transport d'électricité, *Bilan électrique 2012*, novembre 2012.

⁷Wikipedia – Réacteur pressurisé européen. Voir : http://fr.wikipedia.org/wiki/Réacteur_pressurisé_européen

⁸ PWC, *Le poids socio-économique de l'électronucléaire en France*, mai 2011.

⁹ Commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées du Sénat, *Rapport d'information n°668 : L'avenir des forces nucléaires françaises*, 12 juillet 2012.

¹⁰EDF, Communiqué de presse, 3 décembre 2012

des Déchets et Production d'Énergie par Options Nouvelles (GEDEPEON) unissant le CEA, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), EDF et Areva.

Si la plupart des centrales nucléaires se situent au « Nord », les réserves d'uranium n'ont, quant à elles, pas de frontières. L'AIEA estime que « les ressources identifiées sont suffisantes pour assurer l'approvisionnement du parc nucléaire pendant plus de 100 ans »¹¹ mais son réel défi sera d'assurer de manière continue l'approvisionnement. En effet, les mines que l'Hexagone exploite au Niger sont situées au **carrefour d'instabilités géopolitiques** qui pourraient remettre en cause la sécurité des approvisionnements. Cet élément est pris en compte dans les choix des interventions militaires françaises en Afrique et le pré-positionnement de nos forces sur ce continent. L'actualité indique que les groupes armés djihadistes sont toujours actifs au Sahel malgré les efforts fournis par les forces de l'opération Serval.

Depuis l'origine, le nucléaire est souvent synonyme de **secret**. Les catastrophes réelles (Tchernobyl, Fukushima) ou évitées (Three Miles Island) ont cependant alerté l'opinion qui a remis en cause de nombreux projets. Si l'accident de Tchernobyl et ce que certains médias ont présenté comme la réaction des responsables scientifiques français sont encore présents dans les esprits, la France a totalement changé de stratégie en visant la transparence¹², qu'elle doit encore continuer d'alimenter. Cela nous permet d'obtenir *in fine* une bonne image de notre énergie. Selon un sondage IFOP de juin 2013, 59% de la population souhaite maintenir notre part du nucléaire. Il est à rappeler que rien n'est pour autant acquis. En effet des pays pourtant favorables ont vu totalement basculer leur politique nucléaire lorsque des accidents ont touché leur propre terre : Three Miles Island en 1979 pour les USA et récemment Fukushima pour le Japon.

Pour préparer l'avenir, le nucléaire du futur ne sera rien sans une recherche de pointe. Cela nécessitera tout un ensemble de corps de métiers. Si pour les métiers spécifiques au secteur nucléaire, le nombre de formés correspond aux besoins, la situation est plus difficile pour certains métiers indispensables mais non spécifiques au nucléaire comme les artisans-plombiers. Henri Proglia, PDG d'EDF, souligne qu'il y aura « un tiers des effectifs à renouveler d'ici à 2020 ! »¹³

- 4 -

III] Le rempart stratégique du nucléaire face à l'incertitude mondiale

Garantir l'approvisionnement en énergie

Demandant une expertise de haut niveau, la technologie nucléaire apporte un prestige qui participe à l'image de puissance à l'extérieur comme à l'intérieur. Dans les décennies à venir, les pays émergents comme la Chine qui aspirent à un meilleur niveau de vie comptent bien augmenter leur parc nucléaire tout en gardant leur parc conventionnel existant. Cependant, le rôle des pays déjà équipés ne sera pas à négliger. Les autorités comme l'ASN pour la France ou à plus grande échelle l'AIEA devront se placer en arbitre pour que nos erreurs de jeunesse ne se reproduisent pas.

Cependant que ce soit l'énergie nucléaire ou fossile (pétrole, gaz, charbon), l'inéluctable consommation énergétique repose sur une matière primaire qui ne se renouvelle pas à une échelle humaine de temps. Ces énergies doivent donc s'intégrer à un **mix énergétique** associant

¹¹ Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'AIEA, *Uranium 2009 : ressources, production et demande*, 2010

¹²Loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, Journal officiel, n°136 du 14 juin 2006.

¹³ Lejeune, « Entretien avec Henri Proglia, PDG d'EDF », dans Le Parisien, 30 septembre 2013.

les énergies renouvelables, même si leur production discontinue (absence de vent ou de soleil) et leur rentabilité ne sont pour l'instant guère convaincantes. Si pour la France en 2010, la consommation électrique par habitant était d'environ 7,73 MWh/an et la productivité d'un panneau solaire photovoltaïque avec un rendement de 17%, de 160 kWh/an/m² ¹⁴, il faudrait alors l'équivalent de 48 m² de panneaux solaires par habitant, ce qui est irréalisable alors qu'il suffit de quelques grammes d'uranium par an ! Anne Lauvergeon, ancienne PDG d'Areva, a alors estimé que la promesse du Président de la République François Hollande d'abaisser la part du nucléaire à 50% au profit des énergies renouvelables « n'est pas réaliste ».¹⁵

S'il y a une certitude, c'est bien qu'en l'état la France ne pourra pas répondre au besoin de demain du fait de la tendance à la hausse de notre consommation énergétique (due à l'évolution de la population mais aussi aux aspirations des pays en développement à un niveau de vie plus élevé). Cela nécessite dès maintenant une prise de conscience sur l'économie d'énergie. Les utilisateurs ne sont pas les seuls en tort, l'industrie les y a poussés. L'exemple des systèmes de veille des appareils électroniques est flagrant. La baisse de la consommation énergétique de 50% à l'horizon 2050, annoncée par le Président de la République française lors de l'ouverture de la seconde conférence environnementale le 20 septembre 2013, ne semble pas réaliste.

Maintenir l'effet de dissuasion

La dissuasion française a toujours été plébiscitée par la population. Encore aujourd'hui, 68% de la population considèrent que la possession de l'arme nucléaire est un point fort pour l'armée française¹⁶. Elle l'est d'autant plus qu'elle garantit la souveraineté de la France en matière de défense, après son retour au commandement intégré de l'OTAN en 2009. Enfin, si le « risque que des armes nucléaires soient utilisées au cours des vingt prochaines années reste certes très faible, il pourrait devenir plus probable qu'aujourd'hui »¹⁷. Quoiqu'en disent les détracteurs, le seul moyen réaliste d'y faire face sera de continuer à assurer une dissuasion nationale. Pour ce faire, la France devra aborder différents dossiers : le remplacement des ravitailleurs C-135 FR par 12 Multi-Role Transport Tanker (MRTT) dont deux devraient être livrés d'ici 2019 ; l'intégration du missile M51, destiné à succéder complètement au M45, équipant actuellement les SNLE, d'ici 2018 (si l'échec du tir de mai 2013 est un cas isolé) ainsi que le développement d'une troisième génération de SNLE à l'horizon 2020.

Pierre PIMPARÉ, Ingénieur des Études et Techniques de l'Armement

Auditeur jeune de l'IHEDN, 79^{ème} Séminaire, Besançon, juin 2013

Membre du Comité Armée du futur de l'ANAJ-IHEDN

Etudiant à l'ENSTA Bretagne, Promotion 2016

L'auteur remercie les militaires, ingénieurs et chercheurs qui ont pu, d'une manière ou d'une autre, apporter leur aide à la rédaction de cet article.

Mars 2014

¹⁴Wikipedia – Panneau solaire. Voir : http://fr.wikipedia.org/wiki/Panneau_solaire

¹⁵Lauvergeon, Anne, France inter, 3 décembre 2013

¹⁶ LH2, *Rapport de Résultats : Baromètre externe à la défense*, avril 2013.

¹⁷ National Intelligence Council, *Global Trends 2025 : A Transformed World*, 2008.