

# Global Electrification

## Lettre Géopolitique de l'Electricité

☞ Nos études se retrouvent sur [www.geopolitique-electricite.fr](http://www.geopolitique-electricite.fr)

*Directeur de la Publication:*  
**Lionel Taccoen**  
Tél : 0660469030  
*Rédactrice en chef :*  
**Emma Legrand**

### Lettre Géopolitique de l'Electricité N°52 – 25 avril 2014

Notre Lettre « Géopolitique de l'Electricité » est la seule publication sur ce thème en langue française. Elle est mensuelle.

Nous n'avons aucun objectif militant. Nous ne cherchons pas à sauver la planète ni à promouvoir le nucléaire ou le solaire. Nous tentons d'approcher la vérité, en décrivant par des données objectives le passé proche et le présent des secteurs électriques et de leur contexte. Les nombreuses prévisions concernant 2020, 2035, voire 2050, ne nous intéressent que pour l'étude de leur cohérence avec les données actuelles. Nos études sont inédites. Elles utilisent les données provenant directement des acteurs du terrain : réseaux de transport, compagnies d'électricité, rapports officiels nationaux ou internationaux, associations professionnelles ou ONG.

☞ Vous pouvez recevoir notre Lettre par simple demande par E-mail à [geopolitique.electricite@gmail.com](mailto:geopolitique.electricite@gmail.com) ou en vous inscrivant sur notre site.

## Sommaire

### ***La Chine, chevalier blanc de l'industrie nucléaire française ?***

***Le nombre de centrales nucléaires en construction dans le monde n'a jamais été aussi élevé depuis vingt cinq ans<sup>1</sup>. 40% se trouvent en Chine. Donc 60% ne s'y trouvent pas.***

***Voilà le dilemme de l'industrie nucléaire française : le marché chinois est incontournable, mais les autres aussi. La Chine est un partenaire ancien et indispensable, pour les réalisations sur son sol. Mais ailleurs, elle peut se transformer en concurrent redoutable car son ambition de devenir un géant du nucléaire mondial est évidente.***

***Multiplier avec la Chine les accords et partenariats lorsque nos intérêts convergent. C'est l'évidence. Mais la Chine ne sera pas le Chevalier Blanc du nucléaire français.***

<sup>1</sup>Agence Internationale de l'Energie-« Taking a fresh look at the future of nuclear power » - 20/1/2015.

## La Chine, chevalier blanc du nucléaire français ?

*Qu'il est loin le temps<sup>2</sup> où plusieurs cadres supérieurs de Renault soupçonnés d'avoir vendu aux Chinois des secrets techniques étaient chassés honteusement de leurs bureaux !*

*Aujourd'hui, l'entreprise française a tissé des liens avec l'entreprise géante chinoise DongFeng, la même qui est désormais actionnaire de Peugeot. Ce qui a un certain sel, est que l'un des projets communs est une voiture électrique, alors que l'affaire du faux espionnage concernait les composants d'un tel véhicule.*

*Qu'il est loin le temps<sup>3</sup> où le Canard Enchaîné révélait que l'Inspection Générale des Finances avait été chargée d'une enquête pour faire la lumière sur un accord entre EDF et le Chinois CGN comportant des transferts de technologie nucléaire soupçonnés d'être des transmissions de secrets industriels sans contrepartie !*

*Aujourd'hui (janvier 2015), notre Premier Ministre, accompagné des patrons d'Areva et d'EDF s'est déplacé en Chine. L'industrie nucléaire française connaît de graves difficultés financières. Avant le voyage, le nouveau Président d'EDF avait indiqué<sup>4</sup> que les opportunités d'exportations pour l'industrie nucléaire française sont « peu nombreuses aujourd'hui en dehors de la Chine ». Comme il n'y a guère de projets en France, ce pays est donc incontournable. Et d'ajouter « Il y a un peu d'urgence en Chine, je ne le cacherai pas, car le programme chinois, lui, continue de se dérouler ».*

*A l'issue du voyage, on apprend<sup>5</sup>:*

- « EDF et China General Nuclear Power Group (CGN) [l'un des grands groupes nucléaires chinois], viennent de signer un accord afin de partager leur retour d'expérience sur l'exploitation et l'ingénierie des parcs nucléaires existants... » ;*
- Une collaboration entre EDF et une grande entreprise d'électricité chinoise (Huadian) dans le domaine des énergies renouvelables.*

*Du côté Areva<sup>6</sup>, un accord a été signé pour les transports et la logistique nucléaire avec le groupe chinois CNNC [autre géant du nucléaire local].*

*A l'issue de la visite du Premier Ministre, le Président d'EDF a rencontré ses homologues des groupes chinois CGN et CNNC, citées ci-dessus, pour évoquer le développement commun de nouvelles centrales nucléaires en Chine.*

*Mais surtout les dirigeants d'EDF et d'Areva souhaitent établir une collaboration avec les entreprises chinoises pour le développement d'un réacteur nucléaire de taille moyenne. Il est certain que ce dernier projet serait le point le plus important d'une éventuelle collaboration franco-chinoise.*

***Une collaboration poussée franco-chinoise dans le nucléaire civil est-elle possible ? Peut-elle jouer un rôle important dans le redressement de notre industrie nucléaire ?***

*On ne peut espérer répondre à ces questions sans étudier de près la stratégie chinoise dans le nucléaire civil, elle-même liée au développement du secteur électrique.*

---

<sup>2</sup> Janvier 2011

<sup>3</sup> Décembre 2012

<sup>4</sup> Devant le Sénat-Voir dépêche Reuters du 14/1/2015-« EDF voit peu d'exportations nucléaires sauf vers la Chine »

<sup>5</sup> Ambassade de France – Pékin - Visite du Premier Ministre - Liste des accords - 30/1/2015.

<sup>6</sup> Communiqué Areva 30/1/2015.

**Global Electrification**

**General Secretary: Lionel Taccoen**

[taccoen.lionel@numericable.fr](mailto:taccoen.lionel@numericable.fr)

21, rue d'Artois - F-75008 Paris

## I) Quelques données sur l'électricité en Chine.

### A) Un secteur électrique géant.

Voici quelques caractéristiques fin 2014 du secteur électrique chinois. Les chiffres entre parenthèses indiquent la variation par rapport à fin 2013. Nous utilisons un communiqué du Bureau National des Statistiques<sup>7</sup> :

**Puissance installée : 1360 GW (+8,7%). Dont en GW:**

Thermique	Hydraulique	Nucléaire	Eolien	Solaire
916 (+5,9%)	302 (+7,9%)	22 (+36,1%)	96 (+25,6%)	26 (+67%)

Deux remarques :

- La capacité éolienne est celle qui est raccordée au réseau.
- Pour l'éolien et le solaire, il s'agit de puissance maximum. Les 96 GW éolien et 26 MW solaire sont équivalents, au plus, à respectivement, 25 et 5 GW thermiques.

**Production: totale 5650 TWh (+4%), Dont en TWh:**

Thermique	Hydraulique	Nucléaire
4 234 (-0,3%)	1064 (+15,7%)	132,5 (+18,8%)

La source officielle que nous utilisons ne fournit pas la production d'électricité d'éolienne, mais elle dépasse probablement un peu la production d'énergie nucléaire. La part de l'énergie solaire reste nettement plus faible.

La production, 5650 TWh en 2014, est largement supérieure à celle du second secteur électrique de la planète, celui des Etats-Unis avec 4 093 TWh<sup>8</sup>. France : 541 TWh<sup>9</sup>. La production chinoise continue à augmenter de façon notable. La consommation par habitant reste inférieure à la moitié du chiffre français et au tiers de l'américain.

La Chine est déjà le premier producteur mondial d'hydroélectricité (cette source fournit deux fois toute la production française, toutes origines confondues), ce qui fait d'elle le premier producteur d'énergie renouvelable de la planète. Elle sera prochainement la première productrice d'énergie éolienne. Pour le solaire et le nucléaire, cela prendra un peu plus de temps.

***Le secteur électrique chinois est le premier du monde. Il est en pleine expansion. Sa croissance est loin d'être terminée.***

### B) La Chine a défini une transition énergétique. Le nucléaire en fait partie.

Afin de lutter contre le changement climatique et la pollution atmosphérique (qui devient un problème grave), le pays a choisi ***la promotion des énergies propres***. En cela, la Chine rejoint les

<sup>7</sup> « Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2014 National Economic and Social Development » - National Bureau of Statistics of China - 26/2/2015. Tableau 3 et suite.

<sup>8</sup> US Energy Information Administration.

<sup>9</sup> RTE-bilan 2014.

Etats-Unis<sup>10</sup>. Par « énergie propre », la Chine entend les énergies renouvelables, au sens européen du terme, **mais additionnées de l'énergie nucléaire**. De plus, comme les Etats-Unis, **elle vise à rendre plus « propre » l'utilisation des combustibles fossiles** par une amélioration des processus industriels et la capture et le stockage du CO<sub>2</sub>.

**Il s'agit d'une différence importante avec la politique de l'Union Européenne qui donne des objectifs chiffrés et contraignants concernant des énergies nouvelles renouvelables. Ici, ce sont les « énergies propres », ne dégagant pas de gaz à effet de serre, dont on cherche à augmenter les parts.**

Les chiffres cités ci-dessus confirment la croissance de production de ces « énergies propres » et prouvent que cette « transition énergétique » chinoise est bien en marche.

### **Le Plan 2014-2020 du Conseil d'Etat chinois<sup>11</sup> détaille la stratégie :**

Il est décidé un « développement modéré »<sup>12</sup> de la production d'électricité à partir du gaz naturel, mais l'ampleur de cet effort n'est pas précisée. Le gaz naturel est considéré, à juste titre, comme une énergie plus « propre » que le charbon.

#### **Pour les « énergies propres », il est prévu :**

- La puissance des installations hydroélectriques passerait à 350 GW d'ici 2020 (302 Gwe fin 2014). Soit + 16% en cinq ans.
- Le parc nucléaire passerait à 58 GW d'ici 2020 (22 GW fin 2014). Soit +160% en 5 ans.
- Le parc éolien passerait à 200 GW d'ici 2020 (96 GW fin 2014). Soit +110% en 5 ans.
- Le parc solaire passerait à 100 GW d'ici 2020 (26 GW fin 2014) Soit + 285% en 5 ans.

On constate que sont prévues des augmentations du parc hydroélectrique de 42 GW, du parc nucléaire de 36 GW, du parc éolien de 104 GW et du parc solaire de 74 GW.

Cependant éolien et solaire sont des sources d'énergie intermittentes. Un supplément de 104 GW d'éolien, et de 74 GWe de solaire, sont loin de produire autant d'électricité que les capacités équivalentes d'hydraulique au fil de l'eau et de nucléaire. Pour l'éolien, il faut diviser la puissance annoncée par environ quatre pour obtenir la production d'une centrale thermique ou nucléaire équivalente. Pour le solaire, il faut diviser environ par six. Les parcs éoliens et solaires réalisés d'ici 2020 seront ainsi équivalents respectivement à un parc thermique (ou nucléaire) de 50 GW (éolien), et de 18 GW (solaire).

Le parc hydroélectrique chinois est, et de loin, le premier du monde. Il fournit, à lui seul, presque l'équivalent des productions totales d'électricité allemande et française réunies.

Ceci illustre le gigantisme du secteur électrique chinois. Ainsi, les parcs nucléaire, éolien et solaire ne fournissent chacun que quelques pour cent de la production totale et cette situation perdurera en 2020. Cela n'empêchera pas la Chine d'être le pays qui investira le plus au monde dans le nucléaire, l'éolien et le solaire d'ici 2020. Les parcs éolien et solaire chinois seront certainement les premiers au monde en 2020. Pour le nucléaire, il faudra attendre un peu plus longtemps.

#### **On remarque :**

- **Il est prévu un net ralentissement de la croissance du parc hydraulique**, ce qui est une nouveauté. +42 GW pour ce Plan, contre +87,5 GW pour le Plan précédent.
- La production nucléaire avait été dépassée récemment par celle des éoliennes. **Comme elle croîtra plus vite**, il est possible qu'elle la rattrape d'ici 2020.
- Malgré le gigantisme du parc et son accroissement très rapide, le solaire ne fournira en 2020, qu'un pourcentage faible de l'électricité totale (moins de 2%).

<sup>10</sup> Voir le communiqué de la Maison Blanche du 11/11/2014 : « US-China Joint Announcement on climate change and clean energy cooperation ».

<sup>11</sup> « Plan d'action stratégique de développement de l'énergie » - (2014-2020) - Publié le 19/11/2014-Code SCS n°31 [2014].

<sup>12</sup> Expression employée dans le texte chinois, Plan 2014-2020.

**Au-delà des chiffres, le développement du nucléaire apparaît comme prioritaire. Écoutons le président chinois, Xi Jinping<sup>13</sup>:**

**« Comme Prométhée donna le feu à l'Humanité, l'usage pacifique du nucléaire a allumé une flamme d'espoir et a ouvert un avenir meilleur à l'espèce humaine ».**

Le moins que l'on puisse dire est que le patron actuel de la Chine est un chaud partisan du nucléaire. La stratégie nucléaire chinoise apparaît dominée par deux principes : prudence et détermination. La détermination, car cette énergie est nécessaire, selon les dirigeants, pour lutter contre la pollution atmosphérique due en grande partie au charbon, qui est devenu un problème majeur. La Chine doit également participer à la lutte contre le changement climatique, alors qu'elle est le pays qui émet le plus de gaz à effet de serre. La prudence, car ces mêmes dirigeants ont conscience que la population doit pouvoir accepter le nucléaire et que le moindre accident sur leur sol pourrait handicaper gravement son développement.

En conséquence, après l'accident de Fukushima, il y eut une pause de plusieurs années quant aux nouvelles autorisations. Elle ne s'est achevée qu'au début 2015. Nous pensons, avec d'autres, que cette pause aura des conséquences sur le déroulement du programme nucléaire d'ici 2020, et que le parc chinois pourrait n'atteindre que 50-52 MWe à cette date, et non les 58 MWe prévus<sup>14</sup>. Mais cette réflexion de quatre ans permet un nouveau départ et peut déboucher sur la construction à l'horizon 2030 d'un **parc nucléaire gigantesque** de 150 à 200 GWe en 2030, de loin le plus grand du monde et susceptible de fournir de l'ordre de 6% de l'électricité du pays (contre 2% aujourd'hui).

**Pour cela, une décision a été prise : les nouvelles autorisations porteront essentiellement sur des réacteurs de troisième génération, considérés comme plus sûrs. Le choix de cette troisième génération est donc capital, y compris pour le nucléaire mondial, puisque la Chine est, de loin, le marché le plus important.**

## **II) Les nouveaux réacteurs. Les deux choix.**

### **A) L'amélioration de l'ancien modèle français : Hualong One.**

Il y a une trentaine d'années, sous l'impulsion de Li Peng, Vice-Premier Ministre, puis Premier Ministre, la Chine décida de construire à Daya Bay, près de Hong Kong, deux réacteurs issus de la technique française de puissance 900 MW<sup>15</sup>.

Li Peng, lui-même ingénieur électricien s'impliqua dans le projet et se déplaça sur le chantier. Il avait parfaitement compris l'organisation française. En particulier, il était admiratif de notre programme et avait saisi que sa réussite était, en autres, la résultante d'un dialogue musclé entre un client, EDF, et un fournisseur, Framatome, devenu depuis Areva. Les deux entreprises avaient des ingénieurs de valeur équivalente, permettant des échanges équilibrés. La première, le client, voulait des engins simples, fiables et sûrs. La seconde, le fournisseur, apportait un matériel de grande qualité relevant de la technique la plus récente. EDF est la seule compagnie d'électricité au monde à la fois maître d'œuvre et d'ouvrage de ses centrales. Sa Direction de l'Équipement gérait les chantiers d'une main de maître.

En conséquence, les Chinois demandèrent que la présence française à Daya Bay garde la même organisation qu'en France. EDF s'investira dans la gestion de l'ensemble du chantier. Areva sera chargé de l'îlot nucléaire.

<sup>13</sup> Xi Jinping, au Sommet de La Haye sur la sûreté nucléaire - 25/3/2014. (Communiqué - Aff.Etr.chinois.)

<sup>14</sup> Cf. Steve Kidd- Nuclear Engineering International-24/3/2015

<sup>15</sup> Le modèle exact s'appelle M310 et comporte trois boucles, donc trois générateurs de vapeur.

Par la suite, les Chinois vont progressivement acquérir les compétences pour construire eux-mêmes des centrales nucléaires, **y compris en se dégageant des brevets étrangers, dont ceux d'Areva.**

Deux des plus importants des opérateurs nucléaires chinois sont la **China National Nuclear Corporation (CNNC)** et la **China General Nuclear Power Corporation (CGN)**.

**CNNC et CGN, c'est-à-dire l'industrie nucléaire chinoise, sous des modes différents, ont décidé l'amélioration progressive des réacteurs français de notre parc actuel. Leur but était de « siniser » notre technique. C'est très exactement ce que nous avons fait, il y a quarante ans en « francisant » les réacteurs de la firme américaine Westinghouse dont sont issus nos centrales actuelles. Le but était le même : obtenir une technologie nationale permettant, entre autres, des exportations. Nous avons effectivement exporté ... en Chine.**

**Comme l'industrie nucléaire française a choisi, a contrario, de ne pas poursuivre le perfectionnement de notre parc actuel, mais de réaliser un saut technologique en concevant l'EPR, nous parvenons à la conclusion suivante, dont découlent d'énormes conséquences :**

- **le perfectionnement du parc nucléaire français actuel, dont le fonctionnement, la fiabilité et le rendement sont excellents, a été réalisé par l'industrie chinoise et non la nôtre.**

Nous ne rentrerons pas dans les détails techniques des modèles successifs conçus par les deux principales entreprises chinoises CNNC et CGN. Disons que la CNNC aboutit au réacteur ACP 1000, en principe libéré de toute propriété intellectuelle étrangère. La CNNC a collaboré avec Areva, mais aussi avec Westinghouse. La CGN aboutit au réacteur ACPR 1000, descendant des réacteurs français, et en principe débarrassé des brevets Areva. Deux modèles différents : **c'était un de trop pour le pouvoir chinois.**

**« China's new nuclear baby »<sup>16</sup>.**

En 2011 intervient la National Energy Administration, bref le Gouvernement, qui estime, dans l'intérêt de la Chine, que CNNC et CGN doivent se rapprocher et présenter un **réacteur de troisième génération commun**, à partir des deux modèles ACP 1000 et ACPR 1000. A vrai dire, les différences entre les deux versions nucléaires posaient, à priori, quelques problèmes. Néanmoins, le fruit commun des deux entreprises géantes, de conception juridiquement nationale, est né officiellement début septembre 2014<sup>17</sup> et s'appelle **Hualong<sup>18</sup> One**. Sa puissance est moyenne : 1000 MWe, un réacteur moyen, en principe plus aisé à exporter que des engins plus importants, comme l'EPR (1700 MWe).

A vrai dire, il est possible que quelques détails différencient encore les versions présentées par la CNNC et la CGN, hérités de l'ACP 1000 pour la première ou de l'ACPR 1000 pour la seconde. Nul doute que sous les amicales pressions de l'administration centrale les résultats de leurs travaux continueront à se rapprocher. Notre fierté nationale est sauve, Hualong One a bien dans son ADN des gènes français, venant peu plus du côté CGN que du côté CNNC.

La construction, en Chine, de deux réacteurs Hualong One, par la CNNC, a été approuvée par le Conseil d'Etat le 16 avril 2015. Ils seront construits à Fuqing (Province de Fujian), en face de Taïwan. La CGN, de son côté, construira deux Hualong One à Fangchenggang, province de Guangxi, dans l'extrême sud de la Chine. Ces quatre réacteurs seront, aussi, une vitrine pour l'exportation.

**« Ce projet [Hualong One] permettra à l'industrie nucléaire chinoise de pénétrer le marché mondial »<sup>19</sup>.**

<sup>16</sup> Titre d'un article de World Nuclear News - 2/9/2014

<sup>17</sup> Date de son lancement par la National Energy Administration.

<sup>18</sup> Dragon en chinois.

<sup>19</sup> China Daily 16/4/2015 qui reprend le Communiqué du Conseil d'Etat chinois.

## **B) Importer une technologie étrangère.**

Le marché chinois du nucléaire est suffisamment important, le premier du monde, pour que l'industrie locale puisse se permettre une collaboration poussée avec plusieurs autres pays et construire sur son sol des *réacteurs de troisième génération d'origine diverse*.

***Cela a permis à l'industrie chinoise d'avoir sur son sol une quasi-synthèse du nucléaire civil mondial, ce qui est unique au monde et lui permet d'acquérir une compétence inégalée. Elle a mis en compétition :***

- ***La Russie*** : Rosatom a construit deux réacteurs de taille moyenne à Tianwan, mis en service en 2007. Il s'agit du modèle VVER 1000 (puissance, 1060 MWe). En mai 2014, un accord a été signé entre Rosatom et la China Atomic Energy Authority pour construire conjointement des centrales nucléaires flottantes destinées à des îles.
- ***Le Canada*** : deux réacteurs de type Candu fonctionnent dans la centrale de Qinshan depuis 2002 et 2003. Les Chinois ont suffisamment intégré cette technique pour proposer à la Roumanie deux réacteurs de ce type. Ils sont bien placés pour construire les deux derniers réacteurs de la centrale roumaine de Cernadova.
- ***La France*** : deux réacteurs EPR sont en construction à Taishan. Le chantier s'est mieux déroulé qu'à Flamanville et en Finlande. Malheureusement, très récemment, des questions se posent concernant la cuve de l'EPR de Flamanville. Or les cuves des réacteurs chinois relèvent du même fabricant. Tant que ces interrogations n'auront pas reçu de réponses, l'autorité de sûreté chinoise n'autorisera pas le démarrage des EPR locaux<sup>20</sup>.
- ***Les Etats Unis*** : par la société Westinghouse. En fait ce sont les Etats-Unis et le Japon, puisque, désormais Westinghouse appartient au Japonais Toshiba. Il s'agit des réacteurs AP1000. Quatre réacteurs sont en construction à Zhejiang et Shandong. Westinghouse, dont les plus vieux réacteurs furent les ancêtres de ceux du parc français actuels, a accepté, comme pour nous à l'époque, des transferts de technologie complets. Des ingénieurs chinois sont présents sur les chantiers américains de l'AP 1000. De façon plus précise, Westinghouse a développé avec les Chinois *un réacteur issu de l'AP1000, nommé CAP 1400 en leur laissant la propriété intellectuelle totale*.

***Le pouvoir chinois a clairement choisi, parmi les collaborations extérieures que nous avons brièvement décrites de favoriser l'AP 1000 de Westinghouse, et son descendant local le CAP 1400.***

***En conclusion, nous constatons que la Chine veut devenir une puissance majeure du nucléaire civil mondial. Pour cela:***

- ***Elle possède des compétences étendues dans le domaine. Elle veut les conforter et les compléter pour dominer toutes les aspects du nucléaire civil.***

Cela englobe le long terme. Ses chercheurs et ses techniciens s'activent sur des projets de réacteurs haute température, de surgénérateurs et sur l'utilisation du thorium<sup>21</sup>.

- ***La base de sa stratégie actuelle repose sur le développement en Chine et à l'étranger de deux modèles de réacteurs : Hualong One et ses descendants, l'AP 1000/CAP 1400 et leurs descendants.***  
***Elle acceptera toute collaboration dans le cadre de ces modèles à condition de garder la totale maîtrise des opérations.***

<sup>20</sup> S'il se confirme que les problèmes de la cuve de Flamanville proviennent de changement en France de règles de sûreté, alors le problème ne se posera pas en Chine qui a gardé les règles de sûreté d'origine américaine.

<sup>21</sup> EDF- L'énergie en questions - « La Chine accélère la recherche scientifique sur... le thorium ».-20/3/2014

- *Sa puissance est telle qu'elle peut se permettre de ne pas jeter aux orties les autres modèles qu'elle a accueillis sur son sol. Pourquoi négliger le VVER russe, le Candu canadien et l'EPR français ? Si cela rapporte...*

*La preuve ? La Chine est bien placée pour construire deux réacteurs Candu en Roumanie. Elle examine la possibilité de participer à la construction en Angleterre des EPR d'EDF Energy. Evidemment ces options passent après le développement des deux réacteurs de base, Hualong One et AP1000/CAP1400. Elles ne sont pas au cœur de la stratégie chinoise.*

*Comment bâtir une collaboration gagnant-gagnant avec ce géant ? Nous avons décrit les buts chinois. Nous allons décrire nos intérêts. Ensuite, nous les croiserons.*

### **III) L'état de l'industrie nucléaire française.**

*Il se caractérise par :*

- *Une haute compétence technique reconnue dans le monde entier.*  
Avec deux bémols : une perte de compétence dans la gestion des chantiers nucléaires et une disparition du domaine des surgénérateurs du fait de l'abandon de Superphénix. Notre place de leader mondial dans ce dernier domaine a été prise par les Russes.
- *Aucune mise en chantier de centrales nucléaires sur le sol national pendant seize ans.*  
La conséquence est la perte de compétence dans la gestion de ces chantiers indiquée plus haut. Ce fait est connu des spécialistes internationaux et a conduit aux déboires des chantiers des EPR européens. Il contribué à certains échecs commerciaux (comme à Abou Dhabi).
- *Le choix du « saut technologique », qui mène à des nouveaux modèles de réacteurs, avec certes des innovations, mais provoquant des mises au point longues et délicates.*
- *Nous présentons deux modèles de réacteurs de troisième génération, l'EPR (1700 MWe) et Atmea1, ce dernier est conçu en partenariat avec le Japonais Mitsubishi. C'est un réacteur de puissance moyenne, 1100 MWe.*
- *La situation financière du principal acteur, Areva, est très mauvaise.*
- *Le contexte politique français est ambigu, voire défavorable au nucléaire.*

Le pouvoir politique a décidé une « transition énergétique » diminuant la part du nucléaire dans le mix électrique et entraînant un marché intérieur sans perspective précise. A l'extérieur, les opérations visant des exportations de réacteurs français n'ont pas d'appui politique visible (Royaume-Uni, Turquie...).

Dans le cadre d'une collaboration avec la Chine, l'industrie nucléaire française a deux possibilités :

- *Vendre ses services, grâce à ses compétences qui sont vastes et diversifiées. Etablir des collaborations limitées sur des domaines précis.*

L'industrie française peut profiter du marché nucléaire chinois en multipliant des accords spécifiques. Elle dispose d'une excellente image de marque dans le pays. Areva a des compétences dans l'ensemble des technologies nucléaires, y compris pour le combustible. Quelques exemples

**Global Electrification**

**General Secretary: Lionel Taccoen**

[taccoen.lionel@numericable.fr](mailto:taccoen.lionel@numericable.fr)

21, rue d'Artois - F-75008 Paris



parmi tant d'autres. Ainsi Areva et le chinois CNNC ont créé une filiale commune, nommée CAST, qui produit et commercialise des tubes de zirconium pour la fabrication de combustibles nucléaires. Récemment, nous avons noté qu'Areva avait signé très récemment un nouvel accord avec la CNNC pour le transport des combustibles usés. Ici aussi, une filiale commune sera créée.<sup>22</sup> En plus, entre autres, nous pouvons fournir des équipements de pointe spécifiques, fournir conseils et assistance et concourir à des programmes de formation. Tout cela à titre d'exemple, sans être, et de loin, exhaustif.

Le Vice-président d'Areva pour la région Asie-Pacifique, Rémy Autebert estime que la part de l'Asie dans le chiffre d'affaires de son entreprise dans son secteur peut passer de 15% actuellement « à 20% et même 30% pour le long terme »<sup>23</sup>.

#### **- Collaborer pour le développement de l'EPR.**

Il faut noter que les avanies et déboires de l'EPR sont apparus essentiellement en Europe. La construction des deux EPR chinois s'est déroulée convenablement pour des têtes de série, en tout cas, au moins aussi bien que celle des AP 1000 de Westinghouse. Nous mettrons à part le récent problème lié aux cuves de réacteurs. Cependant, s'il se confirme que ces difficultés sont dues à des modifications récentes de la réglementation française, elles ne concernent pas les EPR chinois, qui continuent à être régis par la réglementation américaine.

A priori, l'industrie nucléaire française peut espérer deux EPR supplémentaires en Chine, à Taishan, mais probablement rien de plus. Néanmoins, ce n'est pas négligeable.

De plus, une collaboration franco-chinoise en vue de la construction de deux EPR au Royaume-Uni est possible et probable. Après une longue négociation, la filiale d'EDF en Angleterre, EDF Energy est parvenu à un accord avec le Gouvernement de Londres pour construire à Hinkley Point, deux réacteurs EPR. Il est envisagé une participation chinoise de 30 à 40% dans le projet. L'apport chinois ne se limiterait pas à l'aspect financier mais aurait un côté technique et industriel. Pourquoi, ensuite, ne pas perfectionner ensemble l'EPR et le vendre ? Cela pourrait être l'intérêt des deux parties.

#### ***Les intérêts français et chinois coïncident :***

- pour des collaborations spécifiques tous azimuts visant à conforter les compétences de chacun. Avec un résultat important pour nous.**
- pour développer ensemble l'EPR.**

#### ***Faut-il aller plus loin ?***

***Un problème se pose : Areva développe, conjointement avec l'entreprise japonaise Mitsubishi, un réacteur concurrent de Hualong One, Atmea1.***

## **V) Hualong One vs Atmea1.**

En 2012, la collaboration entre Areva et Mitsubishi était bien avancée. La société Atmea, filiale commune des deux entreprises avait commencé à présenter à la vente son réacteur de troisième génération Atmea1, de 1100 MW. Cette taille moyenne convient mieux à l'exportation, car plus compatible avec des réseaux électriques de pays émergents, reliés à des parcs électriques moins puissants que ceux des nations industrialisées.

Le Chinois CGN (alors CGNPC) sembla intéressé par le concept. Le vieux rêve français de développer avec les Chinois, un modèle commun de réacteur de taille moyenne allait-il se réaliser ?

<sup>22</sup> Cf. Communiqué de presse Areva-30/1/2015

<sup>23</sup> Voir son interview dans China Daily 31/3/2015.

Claude Jaouen, Directeur chez Areva, était prêt : « Si le nouveau produit ...correspond à une ouverture claire du marché chinois... et à l'aval ...d'EDF et CGNPC... je n'ai aucun état d'âme à cannibaliser Atmea1 et Mitsubishi non plus. »<sup>24</sup>. En plus clair, les propriétaires d'Atmea1, Areva et Mitsubishi, étaient prêts à revoir la conception de leur réacteur Atmea1 pour parvenir à un modèle commun franco-sino-japonais auquel s'ouvrirait l'immense marché chinois. Ce sont probablement des échos lointains et mal compris de ces discussions qui sont à l'origine de l'article du Canard Enchaîné et de l'enquête de l'Inspection Générale des Finances (que nous avons cité en préambule, p.2), sur des transferts scandaleux de nos trésors technologiques à la Chine. Que le sympathique palmipède et nos fins limiers financiers se rassurent : les Chinois n'en ont pas voulu.

On sait ce qui se passa ensuite : la CGN fut reprise en main par le pouvoir central et sommée de collaborer avec l'autre géant local, la CNNC, pour concevoir un modèle purement chinois, Hualong One. Et de cesser les négociations avec les Français sur Atmea1.

Depuis les deux modèles Atmea1 et Hualong One sont en concurrence. En Argentine, Atmea1 avait été sélectionné dès 2012. Finalement, et récemment ce sont les Chinois qui vont vraisemblablement remporter la mise<sup>25</sup>. En Turquie, ce fut l'inverse. Pour le projet nucléaire de Sinop qui comprendra quatre réacteurs, ce sont les engins franco-japonais Atmea1, qui viennent d'être choisis. Mais il est possible que la Turquie opte pour des « Hualong One » dans le cadre d'une éventuelle troisième centrale<sup>26</sup>.

***Ainsi, le réacteur franco-japonais a reçu sa première commande en Turquie : quatre réacteurs Atmea1. Le projet total est d'un coût supérieur à vingt milliards d'euros.***

Ce beau succès est curieusement passé presque inaperçu en France.

Aujourd'hui, un autre évènement se prépare :

***La Chine souhaite construire au Royaume-Uni des réacteurs Hualong One. L'enjeu pour l'Empire du Milieu est colossal. La réussite de ce projet serait la preuve que l'industrie nucléaire chinoise, en étant capable d'exporter dans un grand pays occidental, n'a plus rien à envier aux industries nucléaires les plus avancées. Un plus sur les marchés mondiaux.***

Ici l'affaire se corse.

La construction à Hinkley Point (Somerset) de deux EPR pour la filiale d'EDF anglaise, EDF Energy fait partie d'un vaste plan de remplacement des réacteurs britanniques vieillissants. On a vu que l'industrie nucléaire chinoise pourrait participer au projet de ces deux EPR, voire au chantier par une participation de 30 à 40%.

***En contre partie, EDF apporterait son soutien à un projet chinois de construire des réacteurs Hualong One à Bradwell (Essex). He Yu, Président de CGN a indiqué récemment que sa compagnie travaillait avec le Royaume-Uni et la France à ce sujet***<sup>27</sup>.

***L'industrie nucléaire française, ici EDF, peut-elle donner un coup de pouce - qui risque d'être important - au modèle de réacteur purement chinois Hualong One, au détriment de son concurrent franco-japonais Atmea1 ? Alors que ce dernier vient de démontrer en Turquie sa compétitivité sur le marché mondial ?***

***Les affaires sont les affaires. De quelle côté notre industrie a-t-elle à gagner ? En approfondissant la collaboration franco-chinoise, ou en favorisant les ventes de l'Atmea1 ?***

<sup>24</sup> Cf. Challenges -30/5/2012 - "Areva prêt à concurrence Atmea1 avec les Chinois".

<sup>25</sup> World Nuclear News- 5/2/2015 « Hualong One selected for Argentina ».

<sup>26</sup> La première est construite par les Russes.

<sup>27</sup> Cf. China Daily du 3/4/2015.

**Global Electrification**

**General Secretary: Lionel Taccoen**

**[taccoen.lionel@numericable.fr](mailto:taccoen.lionel@numericable.fr)**

**21, rue d'Artois - F-75008 Paris**

*Pour se faire une opinion, décrivons brièvement le marché mondial des réacteurs.*

## **IV) Le marché nucléaire mondial : un léger mieux.**

L'Agence Internationale de l'Energie indique :

**« Les 72 réacteurs en construction dans le monde à la fin de l'an dernier [2014] sont le chiffre le plus élevé depuis 25 ans »<sup>28</sup>.**

Diable ! Fukushima aurait-il traumatisé les pays de l'Europe occidentale continentale plus que la moyenne mondiale ? Il est vrai que peu de médias de nos pays ont titré « Bilan du désastre nucléaire au Japon : pas de mort, pas de malade »<sup>29</sup>. Pourtant ce sont les conclusions auxquelles sont parvenus les deux Institutions dont l'Humanité s'est dotée pour étudier ce genre de problèmes : l'Organisation Mondiale de la Santé et le Comité Scientifique des Nations Unies pour l'Etude des Effets des Rayonnements Ionisants (sigle anglais UNSCEAR)<sup>30</sup>. Certes, les textes de ces deux grandes Institutions sont écrits en termes mesurés. Ils indiquent l'absence de décès à ce jour dus aux radiations, et pour l'avenir, ils prévoient que les conséquences sanitaires resteront probablement non perceptibles. Ils ont scandalisé des associations antinucléaires. Mais ceci n'est pas notre sujet. Nous y faisons allusion pour montrer au lecteur que Fukushima n'a pas eu le même impact partout. Il y a un monde entre ceux qui décrivent cet accident comme l'Apocalypse et ceux qui titrent : « Fukushima, pas de mort, pas de malade ».

Le regain du nucléaire est certes modeste. Mais assez pour que l'annonce de son déclin mondial puisse être considérée comme bien prématurée :

« La part du nucléaire dans la production mondiale d'électricité est tombée de 17% à 11% en vingt ans, et vous pouvez imaginer que cette industrie est à son stade terminal.

Vous auriez tort. Complètement tort »<sup>31</sup>.

La chute de la part du nucléaire est due, pour une partie non négligeable à l'arrêt de l'important parc japonais. Par ailleurs, la production d'électricité mondiale a presque doublé en vingt ans. Ce qui signifie, qu'en valeur absolue, la production d'électricité nucléaire a augmenté.

***Quarante pour cent des chantiers nucléaires sont aujourd'hui en Chine...  
Ce qui signifie que soixante pour cent sont hors de Chine !***

Il est donc faux de penser qu'hors la Chine, il n'y ait point de salut pour l'industrie nucléaire française. Qu'elle soit un marché important est indéniable. Il faut faire une réserve : pour les constructions nouvelles composées des réacteurs de troisième génération, les matériels seront de plus en plus d'origine chinoise. D'abord, du fait des choix de modèle de réacteurs, ensuite pour des questions de prix. Les composants fabriqués en Chine sont moins chers.<sup>32</sup>

Au-delà des chantiers mondiaux actuels, nous constatons qu'un certain nombre de pays souhaitent s'engager dans la voie nucléaire, et que d'autres veulent agrandir leur parc existant. La lutte contre le changement climatique est une motivation récurrente. Le Président Modi d'Inde souhaite un développement important du nucléaire et fustige l'hypocrisie de certaines nations prônant la lutte contre le réchauffement climatique et mettant des obstacles aux ventes d'uranium à son

<sup>28</sup> International Energy Agency-« Taking a fresh look at the future of nuclear power » - 20/1/2015.

<sup>29</sup> Comme le plus vieux quotidien de Melbourne : « The Age »-« Japan's radiation disaster toll: none dead, none sick » - 4/6/2013.

<sup>30</sup> Rapport du 2 avril 2014 pour l'UNSCEAR. Rapport du 28 février 2013 pour l'OMS.

<sup>31</sup> BBC News - « Nuclear Power : Energy for the future or relic of the past »-Richard Anderson-27/2/2015

<sup>32</sup> Au sujet des coûts comparés des matériels locaux et importés, voir Nuclear Engineering International-« China's nuclear program – how serious are the delays » - Steve Kidd - 24/3/2015

***Global Electrification***

***General Secretary: Lionel Taccoen***

***taccoen.lionel@numericable.fr***

***21, rue d'Artois - F-75008 Paris***

pays<sup>33</sup>. La Turquie a résolument amorcé la construction d'un parc nucléaire qui devrait compter à terme plus de dix réacteurs. Le réacteur franco-japonais Atmea1 vient d'être présenté au Vietnam<sup>34</sup>. Compte tenu des relations délicates que ce pays entretient avec la Chine, il est peu probable qu'une concurrence soit à craindre de la part du réacteur Hualong One ! Ce sont plutôt les VVER russes qui seront en face de nous. L'Indonésie a des projets nucléaires. Dans ce dernier pays, un sondage a montré en décembre 2013, que plus de 60% des personnes interrogées sont favorables à la construction de réacteurs. L'Égypte envisage d'acheter des réacteurs russes...etc...

Plus près de nous la Bulgarie continue ses négociations avec Westinghouse, tandis que la Roumanie traite avec l'industrie chinoise. La Pologne a des projets. Le Royaume-Uni va remplacer un parc nucléaire vieillissant... etc. etc.

Le Russe Rosatom est la preuve vivante de l'existence d'un marché nucléaire mondial vivace hors Chine. Il revendique 100 milliards de commande, et 23 projets « en cours »<sup>35</sup>. Certes il se vante. Mais, même en divisant par deux, et en retirant les quatre réacteurs chinois en construction et en projet, cela fait un joli total.

## ***En conclusion***

***La Chine, en tant que premier marché nucléaire mondial offre à l'industrie française un débouché important. Des accords de coopérations tous azimuts sont et seront les bienvenus. Continuer à collaborer pour l'EPR sera profitable.***

***Mais nos intérêts divergent quant au créneau des réacteurs de taille moyenne de troisième génération. Notre produit, le réacteur franco-japonais Atmea1 a remporté un premier succès commercial important. L'allié nippon, Mitsubishi, est très actif. L'appui politique du Gouvernement japonais, en particulier du Premier Ministre Shinzo Abe, qui supplée heureusement à l'inertie du Gouvernement français est un plus.***

***Atmea1 est un atout de l'industrie nucléaire française.***

---

<sup>33</sup> The Indian Express - 16/4/2015-L'Inde n'est pas signataire du Traité de Non Prolifération Nucléaire...d'où des problèmes.

<sup>34</sup> Cf. Le Courrier du Vietnam-12/4/2015-Interview d'Andrea Goebel, Président d'Atmea.

<sup>35</sup> Les Echos: 23/12/2014