

**COMPTE-RENDU DE LA CONFERENCE  
« LE JAPON APRES FUKUSHIMA :  
QUELLES OPTIONS ENERGETIQUES ? »  
MARDI 26 MARS 2013**

**Monsieur Armand Laferrère, Président d'Areva Japon et Monsieur Hubert de Mestier, ancien délégué Général du groupe Total pour l'Asie du Nord, chargé de cours aux l'Université de Tokyo et de Waseda**

**LE NUCLEAIRE**

**1. La politique nucléaire au Japon avant Fukushima**

Le Japon n'a presque pas de ressources fossiles propres.

- Doit maîtriser ses coûts d'électricité pour pouvoir vendre à des prix compétitifs
- Augmente l'énergie nucléaire - En 2010, jusqu'à ¼ de l'électricité produite par le nucléaire
  - Raison technologique :
- Veut maîtriser les technologies de pointes et a décidé de devenir un leader dans ce domaine.
- Importe des USA des technologies, ensuite transformées pour en faire une technologie japonaise distincte :

Le dernier réacteur acheté aux USA, mis en place en 1971, était Fukushima.

- Devenir un exportateur :
  - une stratégie nationale depuis le début des années 2000 de se rapprocher d'entreprises américaines (Hitachi- GE, Toshiba-Westinghouse, Mitsubishi-Areva).
  - Le Japon maîtrisait ainsi les deux grandes technologies de réacteurs dits « bouillant » et « pressurisé ».

NB : Compte tenu de la sismicité du pays, le combustible usagé est vitrifié.

**2. La description de l'accident**

- Le 11 mars 2011, tous les réacteurs ont résisté au tremblement de terre de magnitude 9.
- Suite au tremblement de terre, l'électricité se coupe.

- Les générateurs diesel se mettent en marche normalement pour continuer à refroidir le combustible, ces pompes marchant à l'électricité.
- Le tsunami une heure plus tard : inondation de 15 mètres à Fukushima Daiichi et de 7 mètres à Fukushima Daini.
- Destruction des générateurs
- Plus d'accès à l'électricité
- Le combustible n'était plus refroidi.
- Explosion du réacteur due à l'hydrogène, provoquant des émissions radioactive.
- Tout ceci aurait pu être évité si l'eau de mer avait pu refroidir les piscines, mais :
  - Plus d'électricité
  - Plus d'eau
  - Réchauffement

*Notons que la radioactivité était moins importante à Fukushima qu'à Tchernobyl car dans le deuxième cas le réacteur était en activité, et il était arrêté à Fukushima. Le cœur de Tchernobyl a directement été exposé à l'air, ce qui n'a pas été le cas à Fukushima.*

#### **a. Les différences entre Fukushima 1 et les autres sites exposés**

4 sur 14 des réacteurs de Fukushima ont été détruits

- Onagawa : le refroidissement n'a jamais été interrompu car suffisamment d'électricité
- Fukushima 2 avait une redondance donc pas d'arrêt électrique
- Tokai : Meilleure protection contre des inondations et un diesel qui n'a pas été endommagé.

#### **b. Les dommages environnementaux**

Les zones d'évacuations se rétrécissent aujourd'hui avec un périmètre de sécurité qui évolue en fonction du nettoyage des zones. Certaines zones restent interdites à la population, provoquant un sérieux problème de personnes déplacées.

#### **c. Les doses de radiation pour les travailleurs**

500 mSV : dommages statistiques sur la santé. Dans le cadre d'une centrale nucléaire, aucun travailleur ne peut être exposé à plus de 100 mSV, ce palier ayant été temporairement augmenté à 250 mSV après l'accident.

9 Travailleurs ont été exposés à 250 mSV, 500 travailleurs à 100 mSV  
2 travailleurs ont été en contact avec de l'eau radioactive et ont reçu des doses radioactives considérées comme dangereuses, ils sont actuellement surveillés.

### **3. La réaction mondiale**

- Vérification des états de sureté des réacteurs existants dans le monde.
- Aucun réacteur n'a été arrêté hors du Japon (Hamaoka) et d'Allemagne (7 réacteurs), parfois on a rajouté des équipements.
- La plupart des programmes de constructions nouvelles ont été interrompus – sauf Italie qui les a abandonnées, l'Allemagne avait déjà décidé d'arrêter sur 20 ans et a accéléré l'arrêt à 10 ans et la Chine qui a décidé de construire des modèles de 3eme génération.
- A part le Japon, aucun pays n'a arrêté les constructions en cours.

Des effets variés sur l'opinion publique :

- US pas très réactifs
- Finlande non plus – risque de tremblement de terre le plus faible –
- France : aujourd'hui sentiment pro-nucléaire à peu près égal à avant Fukushima alors qu'il avait beaucoup baissé juste après le 11 mars 2011.

### **4. La réaction au Japon**

Problème de gouvernance dans les premiers jours, les techniciens Japonais sont très rapidement réapparus.

- Effet psychologique : « on nous menti »
  - La population n'a plus confiance dans les autorités du pays
  - L'autorité de sureté n'a pas été indépendante.
  - On ne peut pas faire confiance à l'élite nucléaire.
  - Le pays se pose des questions fondamentales sur la manière dont il est dirigé.

A l'été 2012, le gouvernement proposait le nucléaire à 15% de part dans le mix.

En septembre 2012, le gouvernement tendait vers le 0% en 2030.

A ce jour, une politique énergétique n'est pas encore rédigée, mais nous savons qu'elle va évoluer comme l'a fait comprendre le gouvernement Abe. Celui-ci a notamment déjà explicitement abandonné l'objectif zéro.

- Tous les réacteurs sont arrêtés sauf 2, les autres redémarreront une fois qu'une nouvelle autorité de sûreté indépendante aura approuvée leur redémarrage progressif jusqu'en 2015.
- Les réacteurs dont la construction avait commencé au 11 mars 2011 seront terminés, mais pas de nouveaux projets.
- Redémarrage de l'usine qui traite les combustibles usagés.
- Vendre des réacteurs à l'étranger
- Souci du recyclage des combustibles usagés.
- De nouveaux programmes de construction dans le futur ne sont plus exclus.
- Veiller à ce que les règles de sûreté soient à la hauteur des risques sismiques au Japon.

Aujourd'hui l'électricité vient de vieilles centrales au gaz et au charbon qui ont été remises en marche après l'accident.

- Cela coûte très cher
- Mauvais pour l'environnement
- Davantage d'importation de pétrole
- Les électriciens vont vers une banqueroute dans les années qui viennent s'il n'y a pas de redémarrage

Il existe une variable : **A quel rythme l'autorité de sûreté, qui doit établir sa crédibilité, va-t-elle donner son accord pour le redémarrage des centrales ?**

## **LES HYDROCARBURES ET AUTRES ENERGIES**

### **1. La situation des hydrocarbures liquides au Japon**

Le Japon est dans une situation délicate avec environ 16% d'autonomie énergétique.

Les hydrocarbures (le charbon, le pétrole brut et le gaz naturel) représentent plus de 80% du mix japonais à l'horizon 2030.

Dans tous les pays industrialisés, le pétrole brut est une donnée très importante du mix énergétique, à l'exception de la Chine qui détient des réserves très importantes de charbon (et peut-être de gaz de schistes) et de la Russie qui possède de très importantes réserves de gaz naturel conventionnel.

Depuis que l'on a commencé à mettre en production (Etats-Unis) des réserves très importantes d'hydrocarbures non conventionnels (gaz de schistes, *tight gas*, gaz de charbon), la crainte de l'imminence d'un « *peak oil* » (moment où on ne pourrait plus renouveler les réserves existantes par de nouvelles réserves) a évolué. Beaucoup pensent maintenant que

l'on pourra continuer à produire des hydrocarbures beaucoup plus longtemps.

En 1973 : le mix japonais était essentiellement composé de pétrole brut : au cours des années qui ont suivi, la croissance économique japonaise s'est nourrie de nouvelles énergies : le gaz naturel et le nucléaire tout particulièrement.

La part du pétrole brut dans le mix a donc diminué considérablement sous l'effet d'une politique japonaise suivie par le gouvernement et l'industrie.

En 2010 : les hydrocarbures représentaient encore 47% du mix.

### **D'où proviennent ces hydrocarbures consommés au Japon ?**

Pour les hydrocarbures liquides, essentiellement du Moyen-Orient 88%, (dont Arabie Saoudite : 31% et Emirats Arabes Unis : 30%). Ces importations créent une situation potentiellement dangereuse en cas de conflit au Moyen-Orient et de blocage du Déroit d'Hormuz.

Ces importations sont effectuées en concurrence avec les autres grands importateurs asiatiques (Taiwan, Corée du Sud et Chine) car le Japon n'a presque pas de ressources naturelles. Le coût de ces approvisionnements est très élevé, il fluctue en fonction de la volatilité des cours. Le Japon possède encore très peu de ressources propres *overseas*.

La Chine a un avantage par rapport au Japon : elle n'importe que 50% de son pétrole brut du MO, le reste venant d'Afrique (environ 25%) et d'autres régions de notre planète (Venezuela, Brésil, Kazakhstan, Indonésie, etc...).

## **2. Le gaz naturel**

- Russie le plus grand producteur potentiel de gaz naturel, suivi du Moyen-Orient et des Etats-Unis (notamment avec le gaz de schiste).
- La demande de gaz va s'accroître.
- La croissance de la production de gaz est relativement équilibrée entre la Russie, l'Asie le MO et l'Amérique

Le Japon est (de loin) le plus grand importateur mondial de GNL :

- 70 millions de tonnes importées en 2010
- Environ 90 millions de tonnes importées en 2013
- Importation aujourd'hui de Malaisie- Indonésie-Australie-Qatar-Russie
- Dans le futur, le GNL provenant du gaz de schiste à partir du Canada et des Etats-Unis.

### 3. Les consommateurs

- En Electricité

Les plus importantes sont Tokyo Electric (Tepco), Kansai Electric et Chubu Electric (sociétés privées)

Problème Japonais :

Entre l'est et l'ouest du Japon, différence de cycles d'électricité, d'où 3 transformateurs au Japon pour passer d'une région à l'autre (insuffisant)

Chaque compagnie électrique est responsable de sa propre gestion, de ses investissements, de ses prix.

- En Gaz

3 Compagnies de gaz très importantes (Tokyo Gas, Osaka Gas, Toho Gas) et 200 plus petites (compagnies privées).

29 terminaux d'importation GNL –en France 3- d'où un investissement gigantesque.

L'absence de réseau de pipeline sur le territoire japonais pour alimenter les municipalités ou les industries à l'intérieur du pays est liée au fait que le développement des industries du gaz au Japon a été effectué par les industries privées ; il n'existe pas de grand réseau de transport de gaz naturel qui traverse le pays, à l'exception des régions proches des grandes mégalofoles.

Dans les pays limitrophes :

- La Corée du Sud a construit des terminaux d'importation de gaz et un réseau de distribution (*gas pipes*) qui couvrent presque tout le territoire.
- En Chine, depuis les années 90, constructions de grands pipelines pour amener le gaz naturel dans toutes les provinces, même celles qui sont éloignées des grands pôles industriels.
- La Chine importe essentiellement son gaz d'Australie, d'Indonésie, de Malaisie et du Moyen-Orient.
- Le Japon, principal marché mondial, est cependant en concurrence avec ses voisins et en particulier avec la Chine dont les besoins en ressources énergétiques croissent rapidement.

### 4. Le gaz de schiste

Les réserves de gaz de schiste sont réparties dans un grand nombre de pays, non encore complètement inventoriées. Les Etats-Unis ont développé en premier de façon extensive cette ressource naturelle. Aujourd'hui : environ 50% du marché intérieur américain.

Les activités de forage liées à la mise en valeur de ces gisements sont très importantes : une nouvelle industrie se développe, créatrice de postes, productrice d'un gaz beaucoup moins cher que le LNG importé.

Les Japonais sont très intéressés par le gaz de schiste.

Actuellement, des terminaux de GNL (à partir de gaz de schiste) sont en construction en Colombie Britannique et en 2017-2018 ils devraient entrer en fonctionnement pour exporter en particulier au Japon. On peut espérer que ce gaz sera beaucoup moins cher que celui importé aujourd'hui du MO.

***Des conséquences géopolitiques potentiellement importantes...***

Si les gaz non conventionnels sont produits de façon continue dans les prochaines années et si la production peut encore être augmentée, les Etats-Unis auront beaucoup moins besoin du Moyen-Orient : présence militaire à long terme au Moyen-Orient ?

A l'horizon 2030, sur le marché intérieur américain, on prévoit donc aujourd'hui une augmentation des gaz non conventionnels.