

Le marasme atomique au Japon et le boom des énergies renouvelables.

Yves Lenoir, *Enfants de Tchernobyl Belarus et Groupe Energie Développement*

novembre 2013

1. Inflexion de la position du Premier ministre Shinzo Abe ?

http://www3.nhk.or.jp/nhkworld/english/news/20131018_28.html

http://ajw.asahi.com/article/behind_news/politics/AJ201310020073

Le 18 Octobre 2013, le Premier ministre japonais Shinzo Abe, répondant à la demande du Premier secrétaire du Parti communiste, Tadayoshi Ichida, de décider d'en terminer avec l'énergie atomique, a fait savoir qu'il promettait de réduire autant que possible la proportion de cette énergie dans la production d'électricité.

A l'argument qu'avec toutes les centrales arrêtées la vie continuait et que l'économie ne s'écroulait pas il opposa l'accroissement de 30 Md \$ de la facture énergétique, qui affecte sensiblement l'activité économique et le prix de l'électricité.

Il ajouta que le gouvernement allait définir une politique énergétique qui fasse une place aussi réduite que possible à l'énergie atomique (on y reviendra dans la conclusion) après avoir imposé les standards de sûreté les plus élevés. Il a dans le même temps promis de promouvoir au cours des trois prochaines années le développement des énergies renouvelables et de mesures propres à économiser l'énergie.

On peut y voir une inflexion de son point de vue antérieur, dont témoignait sa position très favorable à la remise en service des centrales atomiques du pays.

2. Junichiro Koizumi après Naoto Kan

Début Mai 2011 le Premier ministre Naoto Kan annonçait une révision de la politique énergétique japonaise. Abandonné le plan donnant une place accrue à l'énergie atomique et le recours à plus d'énergie fossile. Kan décida l'arrêt de plusieurs centrales atomiques. Une sortie du nucléaire pour 2030 fut proposée comme horizon programmatique. Une nouvelle législation imposant aux compagnies d'électricité l'achat des productions renouvelables à un tarif préférentiel garanti était mise à l'étude pour une application généralisée en avril 2012. Tous les experts s'accordaient sur le potentiel particulièrement important de l'énergie photovoltaïque même s'il ne fallait pas négliger les ressources éoliennes, géothermiques, hydrauliques et la biomasse.

Après avoir quitté son poste de Premier ministre, suite aux élections perdues de décembre 2012, Naoto Kan témoigna des événements dramatiques et tragiques auxquels son administration avait dû faire face et exprima son rejet inconditionnel du recours à l'énergie atomique.

Tout récemment, le 2 Octobre 2013, un autre ancien Premier, Junichiro Koizumi, dont Shinzo Abe fut le Chef de Cabinet..., créa une petite surprise en se prononçant pour l'arrêt de la production électronucléaire. Il déclara notamment :

“poursuivre l'exploitation de cette énergie alors que l'on n'a pas de solution pour les déchets est irresponsable...”

“le Japon peut s'en sortir sans énergie atomique...”

Il ajouta qu'après sa visite en Allemagne il avait changé de point de vue et voulait que le Japon recoure aux énergies renouvelables.

Quelques jours plus tard il déclara au quotidien *Mainichi* (10 Octobre 2013), que le Japon pouvait se débarrasser de l'énergie atomique si le Premier ministre en décidait ainsi :

“le Japon peut devenir une société zéro-énergie atomique si le gouvernement en décide.”

Et le journaliste de commenter : « *Son avis est raisonnable.* »

En fait ces prises de position entérinent un paysage énergétique théâtre de changements fulgurants que le gouvernement favorise. La compréhension du risque atomique, aiguës par les rebondissements inquiétants de la situation de la centrale de Fukushima Dai-ichi, une stratégie de décontamination décevante, l'opposition de la majorité de la population à la remise en service des réacteurs, l'acceptation sociale de tarifs électriques en hausse, une reprise économique techniquement non affectée par l'arrêt total de la production électro-nucléaire ne sont pas les seules raisons des prises de position de ces trois grands leaders politiques. Le boom des énergies renouvelables, réponse du pays au défi lancé par le désastre atomique de Fukushima, y est pour beaucoup. L'horizon n'est pas bouché mais les nuages ne se sont pas dissipés. Voyons ce qu'il en est.

3. Le contexte international des EnR.

Le contexte international des EnR est marqué par une croissance générale très forte mais aussi par des effets de bascule, le plus notable étant la baisse de l'investissement solaire en Allemagne, plus que compensée par les investissements en Chine mais aussi au Japon.

L'éolien poursuit sa progression, le seuil de la compétitivité avec le kWh produit par le charbon et le gaz étant pratiquement atteint partout. Seules son intermittence et la nécessité d'adapter les réseaux de transport et distribution en limitent le rythme d'expansion.

Le tableau ci-dessous publié en février 2013 montre l'évolution en 2011 et 2012 et les prévisions pour les 5 années suivantes.

Comparaison entre nucléaire, éolien et solaire photovoltaïque de 2011 à 2016, pour la puissance installée (GW) et la production annuelle ajoutée (TWh)

Nucléaire	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Capacité installée (GW)	4,00	2,96	13,50	17,82	20,50	4,19	7,20
Capacité retirée (GW)	11,36	1,34	1,86	2,64	3,08	3,10	2,60
Différence capacité (GW)	-7,36	1,62	11,64	15,18	17,42	1,09	4,60
Taux de charge (en %)	82	82	82	82	82	82	82
Production ajoutée (TWh)	-52,8	11,6	83,6	109,0	125,1	7,8	33,0

La capacité nucléaire retirée du réseau en 2011 est supérieure à celle ajoutée.

Dans les tableaux, seul le minimum prévu est utilisé pour l'éolien et le solaire.

Eolien	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Capacité nouvelle (GW)	40,40	44,40	45,00	48,00	52,00	55,00	55,00
Taux de charge (en %)	24	24	24	24	24	24	24
Production ajoutée (TWh)	85,0	93,4	94,6	101,0	109,0	115,0	122,0

Solaire photovoltaïque	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Capacité installée (GW)	29,70	30,00	32,00	35,00	38,00	40,00	42,00
Taux de charge (en %)	12	12	12	12	12	12	12
Production ajoutée (TWh)	31,2	31,5	33,6	36,8	40,0	42,0	44,2

Production électrique ajoutée	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nucléaire (TWh)	-52,8	11,6	83,6	109,0	125,1	7,8	33,0
Eolien + solaire PV (TWh)	116,2	124,9	128,2	137,8	149,0	157,0	166,2

Ce sont les valeurs "minimum" pour l'éolien et le solaire photovoltaïque.

Sources : Eurobser'ER – EPIA 2012 et IEA-PVPS 2010 –

Ainsi, durant les 7 années 2011 à 2017, la puissance nouvellement installée se répartira ainsi :

- nucléaire : 44,2 GWé
- éolien : 289,8 GWé
- solaire PV : 246,7 Gwé

Il va de soi que ces programmes sont déjà en grande partie lancés. Dans le domaine de l'énergie 5 ans c'est le court terme. Une telle évolution traduit quantitativement l'intérêt des investisseurs pour les énergies renouvelables. Le nucléaire a besoin de garanties étatiques fortes et d'un financement très protégé. On voit bien que globalement l'énergie atomique a perdu le contact avec le peloton des énergies renouvelables.

En 2017 ces accroissement de capacité de production fourniront en effet respectivement :

315,6 TWh d'électricité nucléaire, et, au moins, 642,8 TWh en éolien et 259,6 TWh en solaire PV, soit une capacité de production ajoutée en EnR (hors hydraulique et biomasse) triple de celle du nucléaire.

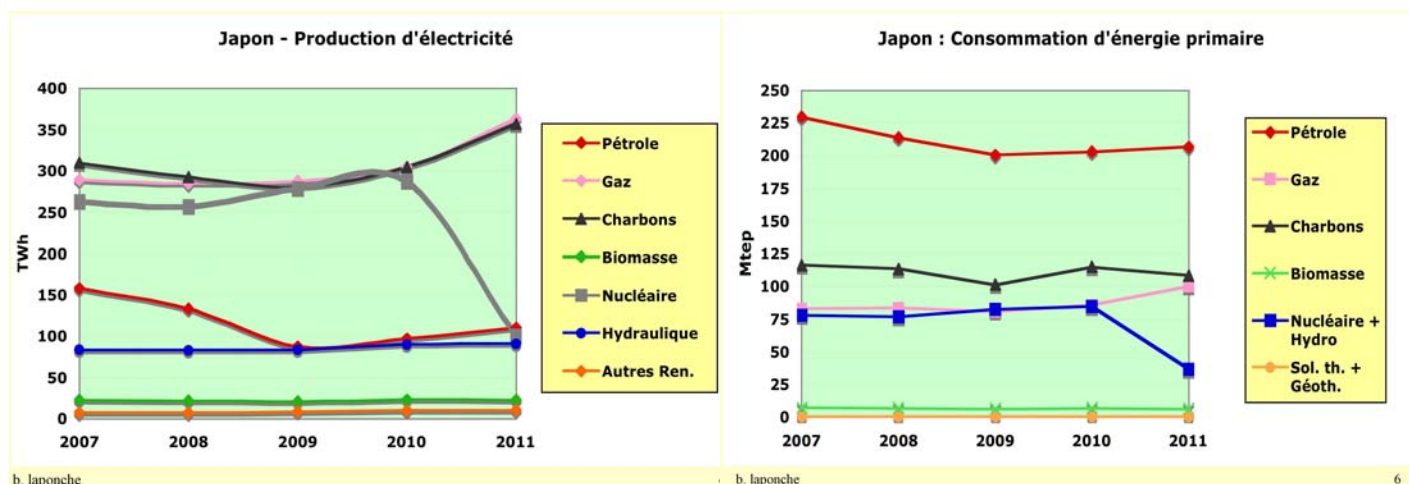
Il est important de relever qu'en 2012 les investissements dans les EnR ont atteint 268,7 Md\$ au terme d'une croissance moyenne de 19%/an depuis 2006. Le mouvement semble irréversible portée par la baisse du coût des panneaux solaires (-25% en 2012). Ainsi, malgré son prix encore élevé, le photovoltaïque tend à s'imposer. Sa capacité installée mondiale atteindra 94,6 GW fin 2013, soit 46% de plus que fin 2011 et 1 000% de plus que fin 2007. La perspective énergétique en est bouleversée et l'adaptation des réseaux devient une obligation.

4. Le contexte énergétique du Japon et son évolution.

4.1. La phase d'urgence post-Fukushima

L'an dernier, sur la base des tableaux fournis par ENERDATA pour l'année 2011, Bernard Laponche nous avait montré comment le Japon avait adapté dans l'urgence son infrastructure électrogène. Le cap difficile de l'été 2011 avait été passé sans encombre grâce à la réparation rapide des centrales thermiques côtières endommagées par le tsunami et grâce à la baisse de la consommation de pointe obtenue par le comportement responsable des consommateurs (par exemple, -20% dans la région de Tokyo). Globalement on pouvait remarquer que la consommation d'énergie primaire du pays n'avait qu'à peine augmenté, la baisse de celle de charbon ayant été un peu plus que compensée par gaz et pétrole.

Les deux tableaux suivants résument ces observations :



Voyons maintenant comment la situation a évolué en 2012 et 2013.

En premier lieu la production nucléaire a complètement cessé.

Les consommateurs sont restés exemplaires et la baisse de l'appel de pointe estival observée en 2011 a *grosso modo* été confirmée en 2012 et 2013. Ce résultat doit évidemment au renchérissement du prix de l'électricité (20% en moyenne avec des variations de $\pm 4\%$ selon les régions). Un sondage publié le 11 octobre 2013, établi à partir d'un échantillon représentatif de 1085 personnes dans les préfectures de Tokyo, Osaka et Nagoya, montre que la population accepte des prix plus élevés de l'électricité. Une indication importante pour justifier une politique d'investissements intensifs dans les énergies renouvelables.

4.2. Les tenants de la situation en mars 2011

Au début des années 2000 le Japon était en première ligne pour la puissance solaire installée, loin devant l'Allemagne, les Etats-Unis et l'ensemble des 27 pays de l'UE. Cette position avait été acquise grâce au potentiel technique et industriel des puissantes sociétés électroniques du pays, dans un contexte de concurrence féroce où plusieurs technologies cherchaient à s'imposer (silicium amorphe, films minces, silicium polycristallin etc).

En 2002 le gouvernement décida un plan énergétique visant à porter à 30% en 2011 (objectif atteint !... durant deux mois et onze jours...) la part de la production d'électricité d'origine atomique grâce à la construction de 9 à 12 tranches électronucléaires d'une puissance totale de 17,5 GWé. Le soutien public au photovoltaïque s'interrompit et l'élan solaire en fut brisé. La croissance du parc photovoltaïque nippon régressa alors que l'Allemagne lançait un ambitieux programme de toits solaires. Le Japon perdit sa place de leader dès 2004.

Le tableau ci-après résume l'évolution de la filière PV dans les principaux pays, en Europe et dans le monde. L'effet Fukushima est manifeste, sauf en Espagne, un pays où la crise financière a réduit à néant les capacités d'investissement. Au Japon en revanche la croissance installée a fait un bond de 53% en 2012, presque le double de celle de 2011 (30%).

Puissance photovoltaïque installée : principaux pays et mondial (en MWc)
Et puissance disponible en watts par habitant (W / hab)

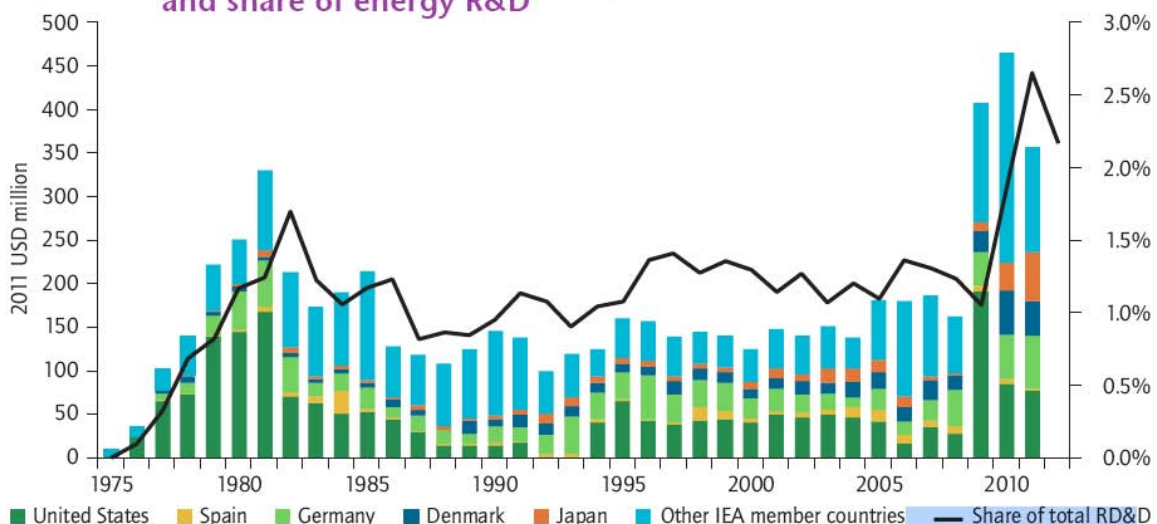
Cumul	Allemagne	Espagne	Italie	France	EU 27	Japon	USA	Monde
2000	114	12	22	11	185	320	140	1 460
2005	1 910	58	46	26	2 170	1 420	480	5 400
2006	2 740	175	50	34	3 150	1 710	620	6 980
2007	3 850	735	120	47	4 940	1 920	830	9 490
2008	6 020	3 420	460	104	10 380	2 150	1 170	15 650
2009	9 960	3 440	1 160	335	16 300	2 630	1 650	23 200
2010	17 380	3 810	3 480	1 050	29 320	3 620	2 530	40 020
2011	24 880	4 210	12 760	2 830	51 360	4 700	4 200	69 680
2012	32 200	4 400	16 400	4 000	68 100	7 200	7 400	101 000
<i>W / hab</i>	394	95	270	61		56	22	
2020	51 750	8 360	18 000	4 860	84 380			

Sources : Eurobar'ER (Europe) - EPIA 2012 et IEA-PVPS 2010 - Pour 2020 : Objectifs nationaux NREAP (National Renewable Energy Action Plan : Plan d'Action National pour les Energies Renouvelables) - EU 27 : Europe 27 pays.

Côté éolien, le paysage est vide. L'un des pays les plus propices au développement de cette industrie a complètement négligé cet atout. On peut y voir la prééminence de l'industrie lourde traditionnelle et le poids de l'industrie électronique en faveur de l'énergie solaire photovoltaïque. Le fort potentiel hydraulique du pays, largement mis en valeur, n'a pas incité non plus à construire des moulins à vent.

Sachant que le Japon a le plus fort taux mondial de R&D publique dans l'énergie (0,08% du PIB en 2008), le graphique suivant confirme l'attentisme du gouvernement dans le domaine éolien. En 2012, le pays, avec 0,9% du parc mondial (contre 1,8% en 2006), est tombé au 13^{ème} rang...

OECD member country funding for wind energy R&D and share of energy R&D



KEY POINT: public finance of wind energy R&D has been comparatively low against investment in other energy technologies.

On note cependant un regain d'intérêt à partir de 2010, sans doute motivé par la facture gazière de plus en plus lourde d'un pays dont l'approvisionnement est assuré par des navires méthaniers (la consommation de gaz a augmenté de 17% en 2010 puis de 22% en 2011). Le prix du gaz au Japon est en effet le plus élevé du marché : 8 fois celui pratiqué aux USA et 2 fois celui payé dans l'UE.

Pour bien situer les rapports de force institutionnels qui prévalent partout dans le monde, il n'est pas inutile de rappeler ici que les énergies atomiques de fission et de fusion ont reçu en moyenne durant les quarante dernières années respectivement 50% et 10% des crédits publics de R&D au secteur de l'énergie alors que la part de la première dans la fourniture d'énergie finale est tombée en dessous de 2,5% et est promise à baisser irrésistiblement. Quant à la seconde on n'en attend aucune contribution positive avant un siècle.

4.3. La phase transitoire actuelle : les décisions-clé.

Trois décisions caractérisent cette phase : la construction de centrales ultra-modernes alimentées par le gaz et le charbon et une série de dispositions permettant le décollage de la capacité PV du pays.

La première a eu un effet quasi immédiat :

- construction de 2 centrales à charbon par TEPCO, un investissement de 2,4 Md\$, pour un total de 1,6 GW et mise en service en 2012/2013 ;
- construction de 12 centrales à gaz d'ici 2014, un investissement de 1,5 Md\$, pour un total de 5,2 GW.

Le programme sera prolongé par la construction de deux autres centrales à charbon, 1,6 GW au total, pour une mise en service entre 2020 et 2023, ce qui établit le caractère purement conservatoire de cette extension.

La seconde décision comprend un ensemble de mesures incitant aux investissements dans le solaire PV.

En février 2012 le METI a instauré un tarif de reprise pour le kWh PV de 42 ¥. Cette disposition a été renforcée par la loi du 1^{er} Juillet 2012 qui fait obligation aux compagnies d'électricité comme TEPCO et KEPCO d'acheter l'électricité d'origine renouvelable durant les 20 ans à venir. Par ailleurs le METI subventionne les *smart grids* dans les campagnes pour rattraper le retard pris par rapport aux villes. Ce programme s'inscrit dans le processus de libéralisation en cours qui vise à complètement séparer production et distribution d'électricité. Plus généralement, les subventions publiques aux EnR se sont montées à 2 Md\$ en 2012. Le tarif de reprise qui était au début limité aux installations d'une puissance de crête inférieure à 10 kW (toits photo-voltaïques) a été étendu fin 2012 aux autres installations de plus grande puissance, ouvrant la voie au développement des centrales solaires et à l'équipement des surfaces industrielles et commerciales). Cependant le tarif de reprise a été légèrement abaissé à 37,8 ¥/kWh pour les 20 ans à venir, une valeur encore deux fois celle de son homologue allemand. Cette annonce s'est accompagnée de celle du maintien des tarifs de reprise des autres EnR, y compris dans l'éolien. Le plancher actuel de rentabilité du PV est évalué à 35 ¥/kWh.

Enfin, troisième mesure, une feuille de route pour l'éolien a été publiée en 2013.

4.4. Premiers résultats.

L'éolien reste confidentiel. On doit néanmoins signaler le projet de la plus grande ferme offshore du monde (2 fois celle des anglais au large du Suffolk) implantée à 6 km de la centrale de Fukushima, avec une capacité programmée de 1 GW. Elle s'inscrit dans l'objectif d'autosuffisance énergétique que la Préfecture de Fukushima s'est donné pour 2040. Mais seulement 2 MW ont été installés in et offshore en avril et mai 2013 au Japon. On n'en est qu'au tout début...

Les projets PV importants nécessitent une décision officielle. On mesure la détermination du gouvernement au nombre et à l'importance des programmes autorisés. D'énormes installations sont en chantier, souvent avec le concours d'entreprises allemandes qui trouvent là un débouché compensant la baisse d'activité qui a suivi la division par deux du tarif de reprise en Allemagne. A titre d'exemple :

- 400 MW par KEPCO à Nagasaki où un autre de 300 MW est en cours de développement par la même compagnie ;
- 400 MW par HEPCO dans le Hokkaido ;
- un autre projet de 800 MW a été approuvé par KEPCO fin janvier 2013 ;
- fin mai 2013, un plan gouvernemental additionnel comprenant 689 MW (centrales solaires) et 200 MW dans le résidentiel a été approuvé.

Plus globalement, les autorités ont donné leur feu vert pour 21,1 GW d'EnR pour l'année fiscale qui se termine le 31 Mars 2014, un total qui inclut la petite hydraulique, la géothermie, l'éolien (0,8 GW) et la biomasse. Le solaire PV s'y taille la place du lion, avec 20 GW. Durant les seuls mois d'Avril et Mai, on a installé 1,24 GW de PV (pour 2,1 GW d'EnR au total) dont 77,5% dans le non résidentiel. Le taux de croissance du PV ne laisse que peu de doutes sur la capacité du pays d'atteindre ses objectifs. La puissance installée de 7,4 GW fin 2012 va doubler d'ici fin 2013, un accroissement qui équivaut à la puissance de cinq grands réacteurs atomiques. Le Directeur de Japan Renewable Energy, Takahisa Nakagawa, prévoit que le montant total des investissements atteindra 390 Md\$ durant les cinq prochaines années. La moitié seulement serait elle réalisée

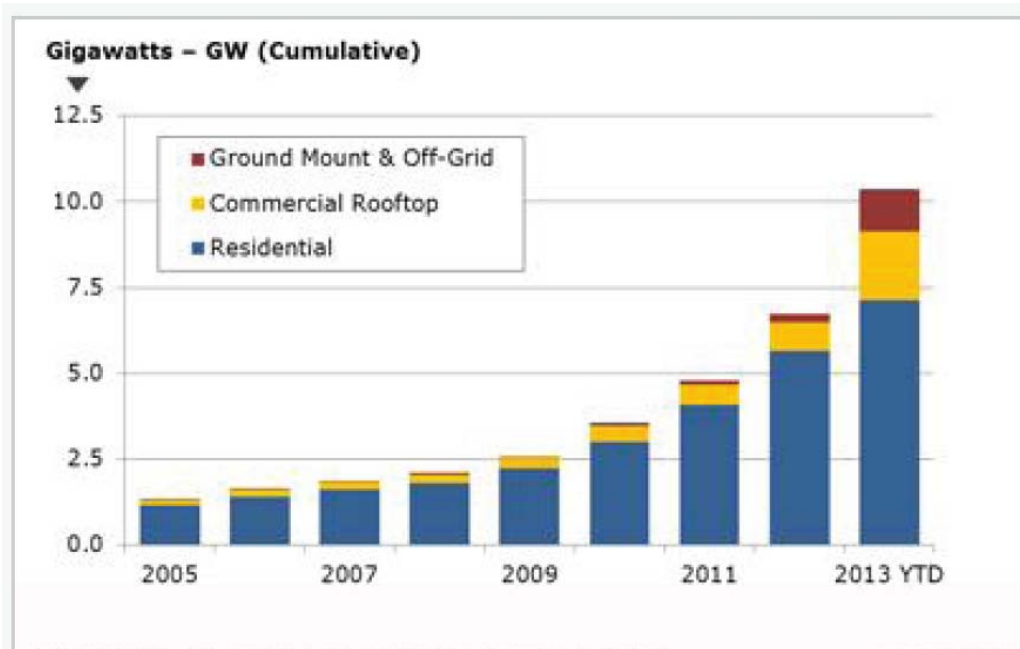
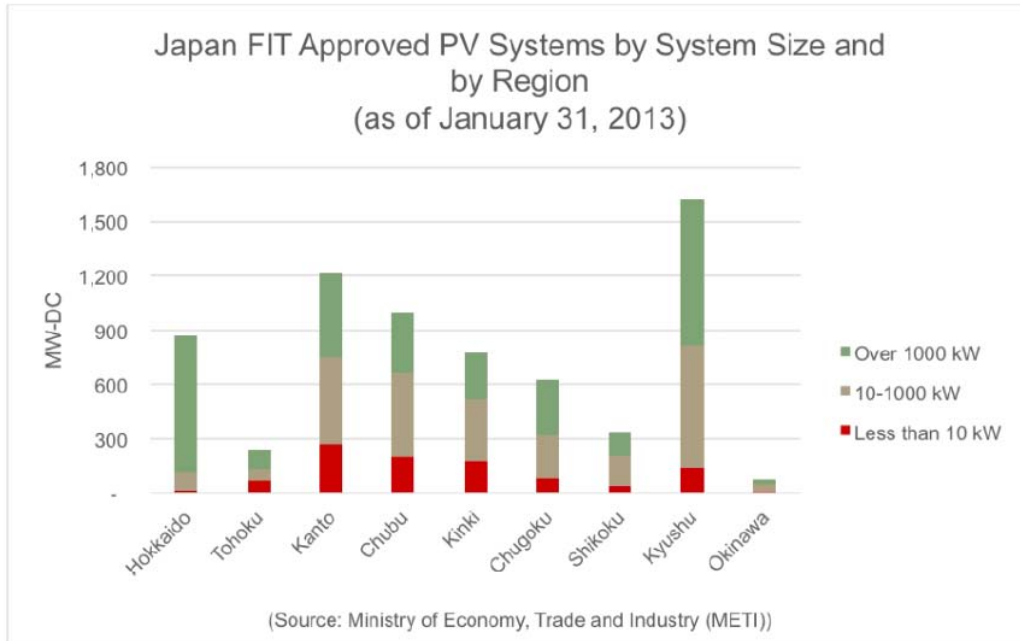
que le paysage énergétique japonais en serait changé.

La demande sociale est impressionnante. Pour preuve, dès le premier mois d'entrée en vigueur des tarifs de reprise préférentiels et de l'obligation de rachat du courant par les compagnies d'électricité, début 2012, 33 695 opérations de vente d'EnR ont été enregistrées (compagnies et secteur privé) dont plus des 3/4 dans le solaire PV. La crainte que le tarif de reprise soit abaissé ultérieurement a sans doute joué.

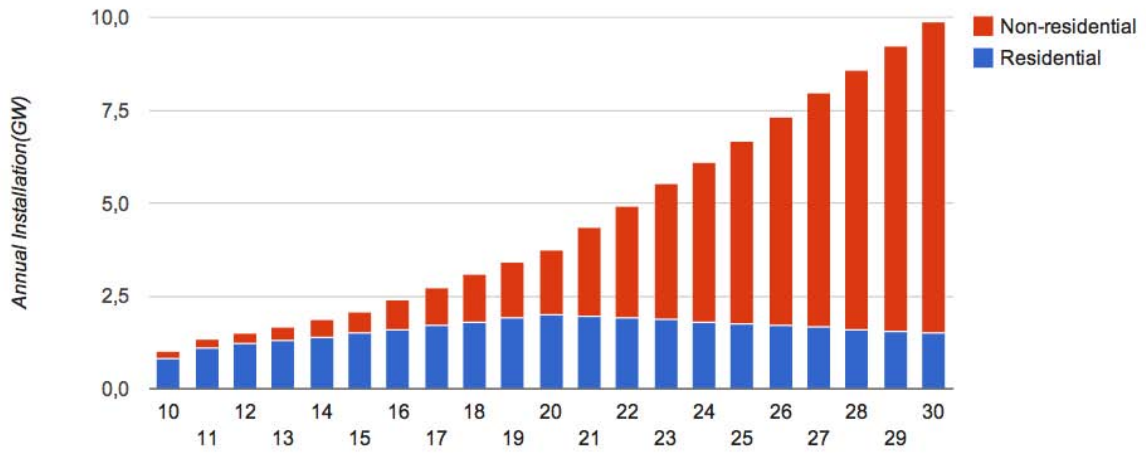
Le marché du solaire PV va atteindre 19,8 Md\$ (moins que le prix de deux EPR cependant...) cette année et dépasser celui de l'Allemagne qui a occupé la tête entre 2009 et 2012.

Cette croissance très rapide va nécessiter une adaptation des réseaux, sous peine de trouver rapidement sa limite. Par exemple, le projet de SoftBank Energy de 3 grandes fermes solaires dans le Hokkaido est bloqué car HEPCO n'a pas encore décidé leur connexion au réseau existant. SoftBank a 180 GW de projets dans ses cartons !

Les tableaux suivants résument les données actuelles.



L'avenir, quant à lui, pourrait connaître un décuplement des capacités installées annuellement d'ici 2030. Le graphique ci-après montre l'évolution prévue. On observe un tassement dans le résidentiel autour de 2020 et, à l'inverse, une croissance linéaire des parcs solaires industriels à partir de cette date. Le cumul correspond à une puissance installée supérieure à 90 GW, soit une capacité de production minimale de 95 TWh (avec l'hypothèse d'un facteur de charge de 12%). Ainsi, en tenant compte de la réussite du programme d'économies d'énergie lancé conjointement, le solaire PV devrait satisfaire 10 % de la consommation d'électricité du pays en 2030.

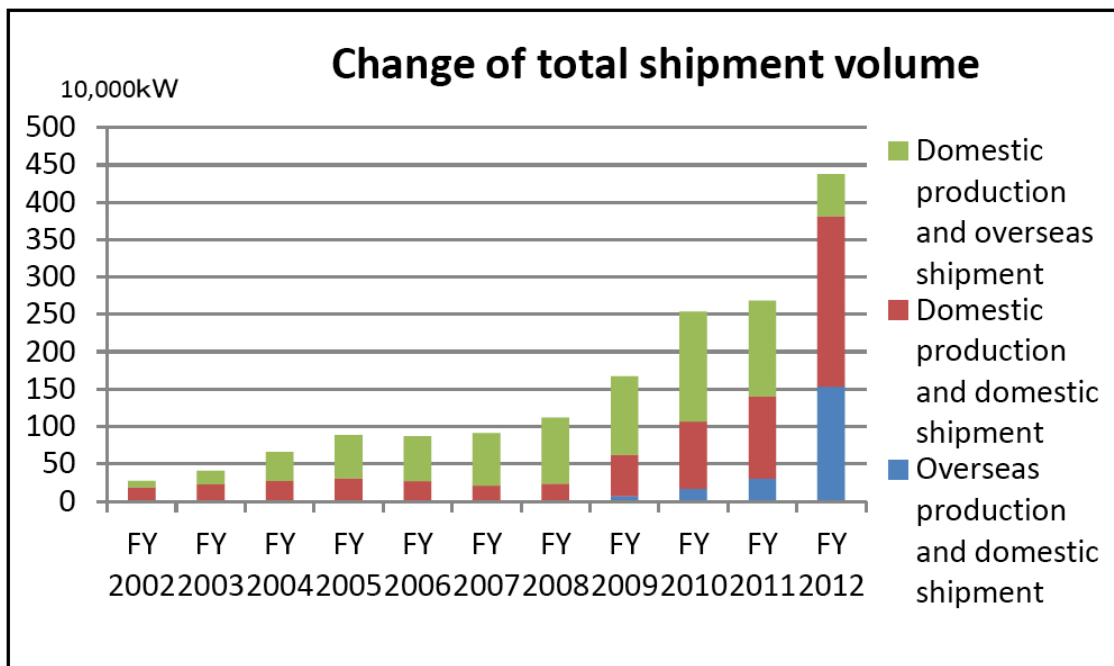


GW	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030
Non-residential	0.2	0.25	0.3	0.37	0.45	0.57	1.76	4.93	8.37
Residential	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.59	2.48	2.02	1.83
Total	1.0	1.15	1.3	1.57	1.85	2.16	4.24	6.95	10.2

4.5. Questions.

Cette transition énergétique pose un certain nombre de problèmes. La période cruciale se jouera dans les prochaines années. Ces problèmes sont de deux sortes, technico/industriels et politiques.

Les problèmes technico/industriels concernent en tout premier lieu le recours aux importations. Il est déjà notable, voir graphique ci-dessous. Deux raisons : en 2012 le coût du W PV installé est de 2,6 \$ au Japon contre 1,7 \$ aux USA, 1,8 \$ en Europe et 1 \$ en Chine ; en second lieu la capacité de production du Japon n'est pas encore adaptée à la demande, malgré les investissements réalisés dans tous les secteurs concernés. Le graphique montre en effet clairement que l'industrie solaire était exportatrice jusqu'à l'accident de Fukushima et que l'explosion de la demande n'a pu être satisfaite qu'en réduisant drastiquement les exportations et en faisant un appel considérable aux importations. La tendance semble irréversible malgré la volonté de développement des capacités de production du pays. Celle-ci se manifesterait par une forte demande d'argent métal car la production des capteurs en absorbe 80 tonnes/GW. Un indicateur facile à suivre sur le marché des métaux.



Un rapport récent de l'Agence Internationale de l'Energie a montré que l'autosuffisance pouvait être garantie avec 60% d'éolien et 40% de solaire (puissances installées) pour bien prendre en compte l'intermittence et les variations saisonnières de chacun des potentiels (l'éolien produit surtout en hiver et le PV en été). Les fifrelins manquants seraient facilement fournis par les déchets de la biomasse et les centrales hydrauliques.

Le Japon a privilégié le solaire PV, qui sera très bien rentabilisé en été, la saison du pic de consommation (climatisation). On peut se demander si le pays est équipé pour lisser la fourniture de courant sans accroître très sensiblement son équipement éolien. Cependant dans une période intermédiaire il semble probable que la capacité de pompage/turbinage du pays, 24,6 GW, devrait suffire.

L'important programme de recherche sur le stockage chimique et électrostatique de l'électricité (supercapacitor au graphène) pourrait apporter une solution compacte à long terme.

Les problèmes technico/industriels se résolvent toujours si la volonté politique est là. On sait à quel point une industrie naissante dépend de cette dernière...

Or, malgré les décisions apparemment lourdes rappelées ci-dessus, un certain flou perdure.

En dépit de sa croissance à deux solides chiffres et d'une forte demande, tant du public que des investisseurs, le secteur des énergies renouvelables reste marginal, donc fragile. Le 25 octobre 2013 le ministre de l'industrie Toshimitsu Motegi a confirmé les propos de Shinzo Abe de début octobre en précisant que le gouvernement se donnait trois ans pour définir le meilleur mix énergétique à atteindre d'ici dix ans, compte tenu de la capacité renouvelable réalisable et du nombre de réacteurs atomiques en service. Concernant ce dernier point la subvention de 1,5 Md\$ que les 33 « municipalités nucléaires » du Japon reçoivent annuellement du gouvernement pour leur soutien à l'énergie atomique et pour le stockage des déchets radioactifs sur leur territoire peut faciliter l'acceptation sociale du redémarrage des centrales et des séquelles de Fukushima. Les disponibilités de combustibles fossiles et leur prix pèseront évidemment aussi sur les décisions.

Dans ce contexte incertain les investisseurs font valoir leurs exigences, telles que les a exprimées sans ambages le Directeur de SoftBank Energy (UPI, 15 Août 2013) :

“Le gouvernement doit montrer quelle direction il veut donner à la politique énergétique de la nation.”

5. Conclusion

Dix ans après avoir perdue son leadership d'une industrie naissante et moins de trois ans après la catastrophe de Fukushima, le Japon a repris la première place mondiale dans l'industrie du solaire PV, le pivot de son programme dans les énergies renouvelables.

Cette performance illustre la vitalité et la capacité de rebond de la société japonaise et de ses élites. Quel contraste avec les réponses soviétique, puis russe, ukrainienne et biélorusse, au désastre de Tchernobyl !

La demande de financement sera très élevée. Le marché de la dette japonaise étant quasi totalement national, il ne fait pas de doute que le pays peut soutenir cet effort. L'arrêt indéfini de la production électro-nucléaire est compensé par un recours accru au gaz et au charbon et motive un développement très rapide des EnR, appuyé par des tarifs de reprise extrêmement incitatifs.

Le développement d'une bulle n'est pas à exclure. Mais les facteurs limitants devraient réduire le risque : contrôle gouvernemental des opérations, contraintes techniques d'adaptation du réseau au stockage et à la distribution, équilibre de la balance extérieur du secteur, baisse tendancielle du coût des équipements. Il est probable que d'ici quelques années, au maximum une dizaine, le gouvernement baissera sensiblement le tarif de reprise pour l'adapter à l'évolution technico-économique du secteur. La valeur retenue reflétera certainement l'état des rapports de force socio-politiques dans la controverse nucléaire. La structuration des luttes sociales post-Fukushima est donc un enjeu crucial.