

GR21

Groupe de Réflexion sur l'Énergie
et l'Environnement au 21^{ème} siècle

Paris, le 5 octobre 2015

Compte-rendu de réunion

du 17 septembre 2015, au siège de la SFEN, 103 rue
Réaumur, 75002 Paris

Rédacteur : Émilio Raimondo

Visa : Maurice Mazière

Participants :

Mmes CHÉRON, COLAS, COUNAS, DUTHEIL, PATIES

MM. ACKET, BLANC, BIGNON, BOIRON, CHOMETON, COPIN, CROCHON, GRENÈCHE, GUERINOT, LENAIL, LEROUGE, MAZIÈRE, NIEZBORALA, PATARIN, PERRAUDIN, PERVÈS, POTY, RAIMBAULT, RAIMONDO, RINGOT, SCHWARTZ, SIMON, de SARREAU, SORIN, YVON

Diffusion : Les membres du comité d'action, les représentants régionaux, les membres, les groupes transverses, les sections techniques, Valérie FAUDON, Isabelle JOUETTE, B. LE NGOC.

Ordre du jour :

1. Conférence du matin :

- **Jean-Claude PERRAUDIN** (conseiller énergie atomique et énergies alternatives à Berlin): le tournant énergétique allemand (die Energiewende) : mise en œuvre, impact et perspectives

2. Réunion de l'après-midi.

- Observations sur le précédent compte rendu.
- La situation du nucléaire en Allemagne (JC PERRAUDIN).
- Informations générales et questions d'actualité, dont notamment des sujets proposés par Bernard LEROUGE : La situation de l'électricité en Europe (voir la PJ sur l'ENTSOE) – Le projet CIGEO - Les 30 ans de Tchernobyl - Position de l'église catholique sur les questions de l'environnement.
- Tour de table.
- Examen du programme pour les prochaines journées

Pièces jointes au compte rendu :

- **Exposés de Jean-Claude PERRAUDIN**

- Le tournant énergétique allemand Die « Energiewende ». Mise en œuvre, impacts et perspectives.
- Point sur la situation du nucléaire en Allemagne.

Le président accueille deux nouveaux membres désireux de participer à nos réunions (MM. CROCHON et RAIMBAULT) qui se présentent rapidement. M.BIGNON, le doyen de notre groupe (plus de 100 ans), nous a fait l'honneur d'être également présent.

1. Conférence du matin : par Jean-Claude PERRAUDIN : le tournant énergétique allemand (die Energiewende) : mise en œuvre, impact et perspectives

Le président introduit la conférence du matin en présentant l'orateur Jean-Claude PERRAUDIN, conseiller « énergie atomique et énergies alternatives » auprès de l'Ambassade de France en République fédérale d'Allemagne.

JC PERRAUDIN a commencé sa carrière comme chercheur/ingénieur au CEA. Après avoir exercé différentes fonctions dans la communication et les relations avec le Parlement, il devient chef du secteur Euratom au SGAE* en 2000. Entre 2007 et 2011, il est responsable des relations institutionnelles entre le CEA et les instances communautaires, avant de rejoindre l'ambassade de France à Berlin.

* Secrétariat Général aux Affaires Européennes

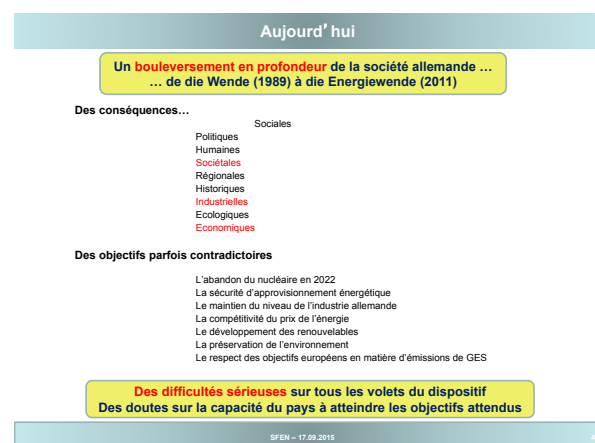
a. Contexte, histoire et situation :

Le terme « Energiewende » recouvre une évolution de la stratégie énergétique allemande qui traduit un changement de société que l'on a du mal à imaginer en France. Sa signification (« tournant énergétique » et non « transition » comme en France) rappelle symboliquement la réunification allemande qui a utilisé le même vocable de « die Wende » en 1989.

C'est au début des années 2000 que la coalition « SPD » et « Grünen » s'est emparée du sujet du nucléaire qui divisait les Allemands, et a pris la décision de remplacer progressivement l'énergie nucléaire par des énergies renouvelables (EnR).

Pour y parvenir, il fallait à la fois développer un consensus au sein des acteurs et donner des garanties aux énergéticiens. Ce devait être l'occasion de développer de nouveaux secteurs industriels émergents, de créer de la compétence qui pourrait être valorisée à l'étranger et de favoriser l'emploi. À l'origine, le projet était ambitieux mais pas révolutionnaire.

Aujourd'hui, ses implications touchent tous les domaines (social, politique, humain, etc. ; voir slide 4). C'est un grand projet pour au minimum les trente ans à venir, mobilisateur mais dérangeant. L'accident de Fukushima en 2011 l'a accéléré avec la décision de sortir définitivement du nucléaire en 2022. Mais de nombreuses difficultés sont apparues, car plusieurs objectifs restent contradictoires (voir slide 4). Concernant l'abandon du nucléaire, l'orateur a la conviction que les Allemands ne reviendront jamais dessus.



Devant les difficultés rencontrées (prix à payer, risques pour l'outil industriel, préservation de l'environnement, émissions de GES, ...), la société allemande a aujourd'hui des doutes sur la capacité du pays à tenir tous les objectifs initiaux, mais dans leur grande majorité, ils ne remettent pas en cause la décision prise de sortir du nucléaire.

La slide 5 résume la chronologie des différentes étapes du processus et leur liaison avec les décisions législatives. On y constate les changements d'orientation, notamment le tournant pris après Fukushima alors qu'une relance avait été annoncée en 2010. La loi adoptée en août 2011, actuellement en vigueur, prévoit de fermer 8 centrales et programme l'arrêt des 9 autres entre 2015 et 2022.

Face à l'incohérence de gestion du parc EnR dont la production est prioritaire sur le réseau, aux coûts de l'électricité et aux difficultés de planification, le législateur a décidé en 2015 d'encadrer les aides pour l'installation de dispositifs de production d'électricité EnR (éolien, photovoltaïque, biomasse) dont les conditions très favorables faites par la loi EEG de 2000 ont conduit de trop nombreux acteurs à bénéficier des allocations gouvernementales sans réel pilotage.

La situation aujourd'hui (voir slide 6).

L'Allemagne possède un parc de sources EnR exceptionnel, mais réparti de manière peu cohérente. Le parc de centrales fossiles (en particulier les centrales à gaz), pourtant indispensables pour compenser l'intermittence des EnR, est aussi dans la tourmente du fait de son manque de rentabilité. Les prix de l'électricité sont devenus illisibles : lorsqu'il y a beaucoup de vent et peu de besoins, il faut se défaire de l'électricité produite en excès auprès des pays voisins, qui sont payés pour cela. Le consommateur paye donc, par le biais des taxes EnR, à la fois pour produire et pour se débarrasser de l'électricité. Les consommateurs particuliers payent en plus pour les industriels, qui sont favorisés avec des tarifs relativement bas pour rester compétitifs. Jusque-là, cette situation a été acceptée car les factures d'électricité domestiques restent acceptables du fait du faible développement du chauffage électrique, contrairement à la France.

Enfin, la grille électrique est bouleversée avec la part croissante de sources d'électricité intermittentes et la disparition de la base stable procurée par le nucléaire.

Ces changements en profondeur, mal maîtrisés et mal anticipés, pourraient avoir des conséquences graves dans de nombreux domaines (voir slide 7) :

- côté technique : on frôle parfois le black-out, comme au cours de l'hiver 2012. Les coupures et les microcoupures répétées pénalisent les industriels dont l'outil de production a besoin d'alimentation fiable et très stable, surtout lorsqu'il est issu de hautes technologies.
- sur le plan social : la notion de précarité énergétique est apparue récemment. Le développement de l'autoconsommation chez les particuliers, consistant à produire sa propre électricité et pouvant permettre dans certaines conditions d'échapper aux taxes, inquiète le gouvernement.
- sur le plan économique : les coûts élevés de l'électricité pourraient conduire à des faillites ou à des délocalisations.
- vis-à-vis de l'Europe : l'Allemagne pourrait ne pas tenir ses objectifs de réduction d'émission de CO₂, notamment si elle était contrainte à un retour à l'utilisation du charbon et du lignite pour compenser la production intermittente des EnR.

Malgré ces risques bien connus, le citoyen allemand approuve toujours (à plus de 75%) l'orientation prise sur la sortie du nucléaire, tout en rejetant individuellement les installations nécessaires à son remplacement comme les éoliennes et les lignes haute tension (HT)* dont ils ne veulent pas à proximité de chez eux.

* **Lorsqu'il est** noté HT (150 kV à 60 kV), il peut s'agir aussi, selon le cas, de très haute tension (380 kV et 220 kV).

b. Les réponses technologiques :

Le gouvernement (coalition CSU-CDU-SPD sans les Verts) doit répondre à ces difficultés. Pour mémoire, la production électrique en Allemagne se répartit entre les « fossiles » (incluant le nucléaire) à 74,3% et les EnR à 25,7% (voir slide 9). Une part importante de la production d'origine hydraulique est importée, la presque totalité des possibilités du relief étant déjà exploitée. Les projets visent désormais à investir dans des barrages ou des cuvettes de rétention, notamment en Norvège, où des turbines produiront de l'électricité directement envoyée en Allemagne.

La production électrique

Houille (TWh)	Lignite (TWh)	Gaz naturel (TWh)	Autres fossiles (TWh)	Nucléaire (TWh)	Eolien (TWh)	Hydrau- lique (TWh)	Solaire PV (TWh)	Biomasse (TWh)	Total (TWh)
110	157	58	31	97	52	21	35	49	610
18,0%	25,7%	9,5%	5,1%	15,9%	8,5%	3,4%	5,7%	8,0%	100,0%
Total "fossiles" : 453 TWh				Total EnR : 157 TWh					
74,3%				25,7%					

La gestion de cette production requiert une extension du réseau avec de nouvelles lignes HT, entre le nord (où seront installées les éoliennes off-shore) et le sud du pays (où sont majoritairement implantées les industries). Leur développement connaît de nombreux retards du fait des actions intentées par les citoyens et de financements incertains. Le recours aux technologies intelligentes (réseaux et compteurs) permettra une optimisation de la consommation. Par ailleurs, diverses solutions de stockage de l'électricité à grande échelle apparaissent (batteries, hydrogène). Côté consommateurs, un gros effort est fait pour l'isolation des bâtiments, qui progresse bien dans le bâti neuf, ainsi que pour l'électromobilité, pourtant peu appréciée des automobilistes qui restent attachés aux voitures puissantes.

Le recours massif aux EnR impose des contraintes (voir slide 11). En effet, elles peuvent produire quand et où on n'en a pas besoin, ce qui conduit à faire baisser les prix voire à créer des prix négatifs et à déstabiliser les marchés voisins, ou à contrario ne pas produire où et quand est le besoin, ce qui peut amener des manques et des risques de « black-out ». Dans l'immédiat, pour faire face à ces

situations, des centrales de substitution au charbon ont été réactivées. Ultérieurement, des solutions de stockage et de transport de l'électricité permettront de répondre en temps et en lieu au besoin. Ces perspectives sont à l'origine d'investissements importants pour la recherche et l'innovation dans tous les domaines concernés : la production (éolienne et photovoltaïque), la gestion (réseaux intelligents et stockage), la consommation (efficacité énergétique, compteurs intelligents, électromobilité), l'environnement (capture, stockage et utilisation du CO₂), (voir slide 12).

- Les réseaux de transport de l'électricité (slide 13) : afin d'adapter les réseaux existants aux perspectives de production massive au nord et de consommation au sud (Bavière, Bade-Wurtemberg), un cadre législatif a été mis en place en 2011 et un plan de développement annoncé en 2012. Ce dernier comprend la remise à niveau de 4400 km de lignes HT existantes et la construction de 3800 km nouvelles. Un budget de 20 Md€ est prévu à cet effet. Ce sont ces projets qui rencontrent l'opposition du public, et dont les recours retardent considérablement l'avancement des travaux, même si leurs chances d'aboutir sont minimes.
- Le stockage de l'énergie (slide 14) : ce sujet intéresse tous les acteurs, car sur le principe, il répond totalement aux inconvénients des EnR. Deux technologies, considérées comme complémentaires, sont principalement envisagées : batteries ou hydrogène.
 - o *Le stockage dans les batteries*, géré avec l'aide de réseaux intelligents, pourra être utilisé pour l'habitat et les transports, et pour des besoins spécifiques comme dans les hôpitaux. Des projets sont à l'étude en vue de l'injection sur le réseau à l'initiative du gestionnaire. Ces solutions restent chères mais acceptables. Le problème du recyclage des batteries en grande quantité reste à résoudre.
 - o *L'hydrogène* produit par électrolyse lors des pics de production EnR peut être stocké, puis ensuite utilisé sous différentes formes (injection directe dans les réseaux de gaz, piles à combustible, production de CH₄ avec du CO₂..). Les premiers postes de distribution pour l'automobile sont en service. Cette solution est considérée comme sûre et peu chère, notamment du fait qu'elle est pour l'instant exempte de taxes. Des études sont en cours pour stocker de l'hydrogène sur des supports liquides afin d'éviter les réservoirs haute pression (projets « Power to liquid »).
 - o *D'autres formes de stockage* existent (pompage-turbinage hydraulique) ou sont à l'étude (stockage adiabatique par air comprimé, stockage inertiel).
- Les systèmes intelligents (slide 15) : les Allemands sont très réservés vis-à-vis de ces technologies car ils considèrent qu'elles pourraient constituer une atteinte à leur vie privée. Des réponses devront être trouvées car ces outils sont indispensables pour synchroniser l'offre et la demande.
 - o Les réseaux intelligents : ils permettent l'optimisation de la production et l'harmonisation entre l'offre et la demande.
 - o Les compteurs intelligents : ils sont implantés dans l'habitat individuel et ils permettent une consommation adaptée en tenant compte de paramètres externes ou internes à l'habitat.
- La gestion du cycle des ressources (slide 16) : ce point concerne l'efficacité thermique des bâtiments ainsi que les économies d'énergie, deux domaines pour lesquels l'Allemagne est en avance à la fois sur le plan législatif, avec de nombreuses incitations, et sur le plan technique. L'objectif annoncé est d'avoir des bâtiments climatiquement neutres en 2050.

- L'électromobilité (slide 17) : au départ, aucun des acteurs n'en voulait, notamment l'automobiliste, habitué aux berlines puissantes. Mais peu à peu l'opinion change car les modèles deviennent plus attractifs et cette filière pourrait constituer une nouvelle source d'emplois. Le gouvernement a apporté un soutien financier significatif avec l'objectif d'avoir un million de voitures électriques d'ici à 2020, chiffre régulièrement revu à la baisse.

L' électromobilité

- Peu d'enthousiasme initial (constructeurs, utilisateurs, groupes écologistes)
- Fort **soutien** du gouvernement et des instituts de recherche (Mme Merkel le 18 juin 2013)
- Intérêt dans le cas d'un mix décarboné et à l'export
- Hésitations sur la filière à privilégier
- **L'hydrogène** (lancé en 2006) était la solution favorite pour le véhicule « standard », mais les progrès faits par les véhicules à batteries relancent la concurrence (autonomie et attractivité de la conduite)
- La mobilité à **batteries** (lancée en 2009) est bien adaptée à des niches (flottes urbaines, partage, ...)
- Echech commercial : 2400 VE sur plus de 43 millions de véhicules fin 2014 (mais progression)
- Relance en 2015 de l'objectif de **1 million de VE en 2020**
(mais global : batteries + piles à combustible + hybrides rechargeables ou non)

SFEN – 17.09.2015 17

Si la limitation de vitesse à 30 km/h dans les villes se développe, la voiture électrique s'avèrera bien adaptée. Aujourd'hui, le succès vient des voitures hybrides et hybrides rechargeables, dont les performances constituent un atout.

c. Les réponses législatives et réglementaires :

Une nouvelle législation entrée en vigueur en août 2014 (Loi EEG 2.0) fixe les objectifs, propose une méthode ainsi que la programmation d'un certain nombre de dispositions visant à répondre à l'urgence dans le développement des EnR (se reporter à la slide 19).

Une future loi (EEG 3.0) serait en préparation. Elle abordera les sujets non traités par la loi précédente (intégration des EnR au réseau, émissions de CO₂, lignes HT, etc... , voir slide 20). Cette loi prévoira notamment la rémunération des centrales classiques maintenues pour garantir la disponibilité d'énergie en cas de besoin, même si elles ne produisent pas.

d. Les réponses des industriels et des citoyens :

- **Les énergéticiens** : leur situation est complexe depuis 2001, notamment du fait des hésitations sur la sortie du nucléaire, aujourd'hui clairement programmée après Fukushima. Les provisions financières qu'ils ont constituées pour cette sortie semblent insuffisantes, notamment du fait des incertitudes sur la gestion des déchets nucléaires. Ils ont engagés des procès contre le gouvernement pour tenter de réduire les pertes liées à l'arrêt des centrales, ainsi que sur la taxe sur les combustibles. À cela s'ajoute des incertitudes sur le marché de l'électricité en Allemagne avec une autoconsommation croissante, une natalité en baisse et la difficulté d'évaluer les futurs coûts de l'énergie, notamment dans la perspective d'utilisation des gaz de schiste au niveau mondial. En Allemagne, l'exploration des potentiels en la matière apparait plus facile qu'en France. Les énergéticiens veulent participer au développement des EnR, mais leurs capacités d'investissement sont réduites du fait des pertes engendrées par l'arrêt du nucléaire. La slide 23 présente d'autres éléments relatifs aux réponses des énergéticiens, à leur état d'esprit et leurs craintes pour l'outil de production ainsi que leurs réflexions en termes stratégiques. On notera le retrait partiel ou total de certains secteurs, hier porteurs, comme le photovoltaïque (il n'y a plus de panneaux solaires produits en Allemagne) et l'éolien terrestre, qui n'interdit toutefois pas l'exploitation. En termes

d'emploi, le chiffre de 400 000 emplois créés en 15 ans grâce au tournant énergétique est souvent cité, sans que l'on sache exactement ce qu'il recouvre. Il n'est pas dit non plus combien ont été perdus avec la fermeture des centrales nucléaires. La seule certitude est une progression de la demande pour le secteur du bâtiment dans le domaine de l'isolation thermique et de l'installation des systèmes de production individuels.

- **Les consommateurs industriels** : ils doivent adapter leur outil de production à la nouvelle donne, et notamment se préparer à la baisse de la qualité de l'électricité fournie (stabilité, coupures, fréquence). L'autoconsommation est aussi en progression dans les entreprises. Par ailleurs, de gros efforts sont faits pour l'isolation thermique et l'éclairage des bâtiments industriels (généralisation des LED). Des systèmes de récupération d'énergie sont mis en place et les performances des machines améliorées. L'objectif de réduction de la consommation a aussi un impact sur l'aspect social du travail. Le télétravail, qui se pratiquait peu jusqu'à présent, se développe. L'utilisation des nouvelles technologies et notamment des imprimantes 3D, qui permettent de réaliser le travail près du lieu du besoin et d'économiser en temps et en transports, est un axe important de prospective.
- **Les citoyens** : on observe une grande adhésion de la population à la décision de sortir du nucléaire mais aussi une position critique sur la façon dont le tournant énergétique est géré. Les craintes portent essentiellement sur l'augmentation des prix de l'électricité et la méfiance s'installe envers le développement des infrastructures nécessaires à la mise en œuvre du tournant énergétique (ligne HT, compteurs intelligents, éoliennes terrestres et capture et stockage du CO₂). De manière générale, l'organisation de l'Allemagne en Länder conduit à des situations diversifiées, où chacun a sa propre vision du tournant énergétique.

e. Quelques conclusions

Dans une situation énergétique mondiale incertaine, il est encore difficile de mesurer l'impact du tournant énergétique allemand sur l'économie et sur la société. Cependant, malgré les mécontentements liés à un prix de l'électricité en augmentation, à une fourniture instable, à des infrastructures contestées, le citoyen allemand ne remet pas en cause l'« Energiewende », convaincu de son bien-fondé et des perspectives industrielles qu'il offrira au pays.

Malgré un chômage à un niveau historiquement bas et qui devrait le rester, des inquiétudes s'expriment sur le risque de réduction de personnel dans les secteurs de production les plus touchés (photovoltaïque, éolien terrestre, nucléaire).

2. Réunion de l'après-midi

2.1. Observations sur le précédent compte rendu.

Lors du tour de table, Claude ACKET avait présenté l'avis de l'IRSN sur la 4^e génération ; nous avons noté dans le compte rendu la phrase ci-dessous qui ne correspond pas exactement à ce qui a été dit :

« Par ailleurs l'IRSN indique que les réacteurs de IV^{ème} génération n'atteindront jamais le niveau de sûreté des réacteurs PWR de 3^{ème} génération ».

Il convient de remplacer la phrase ci-dessus par le texte exact extrait de la conclusion du rapport de l'IRSN sur le sujet :

« Ainsi s'il apparaît possible qu'un réacteur SFR puisse présenter un niveau de sûreté au moins équivalent à celui visé pour les réacteurs eau sous pression de type EPR, l'IRSN ne peut pas se prononcer sur la possibilité d'atteindre un niveau de sûreté significativement supérieur, compte tenu en particulier des différences de conception et de l'état des études et recherches ».

2.2. Le nucléaire en Allemagne

En plus de la présentation du matin, deux interventions sont faites pour apporter un éclairage complémentaire sur la situation du nucléaire en Allemagne.

- **Jean-Claude PERRAUDIN (slides jointes)**

- Gestion du parc existant : outre les réacteurs déjà arrêtés avant 2011, le parc actuel est constitué de 8 réacteurs mis à l'arrêt en 2011 (pour 8,4 GW) et de 9 réacteurs (pour 12,1 GW) dont l'arrêt progressif est programmé entre 2015 et 2022. Les slides 3 et 4 montrent l'évolution des décisions parfois contradictoires prises en Allemagne entre 2002 et aujourd'hui. La question du maintien des réacteurs de recherche est régulièrement posée, mais il est vraisemblable qu'un nombre minimal sera maintenu, notamment FRM-II à Munich, pour permettre au pays de garder sa crédibilité scientifique dans les instances internationales.
- Sûreté des installations (voir slide 5) : sur le plan de la sûreté, l'organisation est complexe du fait de la répartition des responsabilités entre les instances nationales et les autorités locales dans chaque Land. De plus, les acteurs sont nombreux et très diversifiés (commissions thématiques, experts techniques, office fédéral, etc..). Cette complexité a limité l'évolution du cadre réglementaire fédéral. Il est vraisemblable que celle adoptée en 2012 sera la dernière du fait de la proximité de l'arrêt des centrales.
- Démantèlement des installations (voir slides 6 et 7) : la législation allemande n'oblige pas les opérateurs à un démantèlement immédiat, et ils peuvent choisir le « confinement sécurisé » pour un démantèlement ultérieur. Les énergéticiens hésitent à déposer des demandes, notamment dans l'incertitude du résultat des recours qu'ils ont engagés vis-à-vis du gouvernement. Un fonds de démantèlement (géré par chaque énergéticien) a été constitué à hauteur de 21,7 Md€ pour les démantèlements et 17,1 Md€ pour la gestion des déchets. Le site de Gorleben (ancienne mine de sel), initialement retenu, est sous moratoire depuis 2013. Le choix d'un nouveau site va demander du temps et coûtera bien plus cher (on parle de 70 Md€ d'euros au lieu de 20 Md€ prévus). Les énergéticiens sont légalement redevables de toutes les dépenses créées, mais il n'est pas certain qu'ils disposent des moyens financiers

nécessaires à terme. E.ON, par exemple, s'est scindé en deux sociétés avec l'intention de vendre la partie production d'électricité (gaz, nucléaire et charbon) pour éviter cette obligation, mais un projet de loi en préparation pourrait rendre les opérateurs historiques redevables des opérations de fin du nucléaire. Des négociations seraient en cours avec le gouvernement pour trouver un compromis.

Les énergéticiens allemands considèrent que les démantèlements doivent être réalisés par des sociétés nationales. Pour eux, il s'agit d'un travail relativement simple de destruction de béton que les personnels des centrales arrêtées pourraient faire. Ils feraient appel à des opérateurs étrangers uniquement en cas de problème technique difficile à résoudre, tout en demandant un dialogue visant à la réduction des coûts. L'un des objectifs pour eux est de s'imposer comme leader face à l'immense marché mondial du démantèlement qui s'ouvrira dans les décennies à venir. AREVA GmbH se positionne aussi sur ce marché.

- Gestion des déchets (voir slides 8 et 9) : le site de Gorleben, pressenti à l'origine et pour lequel 1,6 Md€ ont déjà été dépensés, a dû être abandonné à la suite de l'opposition des populations locales. Le gouvernement a donc adopté en juillet 2013 une loi visant à redéfinir toutes les conditions pour un stockage en couches géologiques profondes. Une commission de 33 membres d'origines très diversifiées a été mise en place pour redéfinir les critères de sélection du site. Des experts étrangers, dont français, seront consultés. À ce jour, l'idée serait de définir cinq zones et d'en identifier deux pour y mener des expérimentations, mais tout reste ouvert. Le travail de la Commission est ralenti, notamment parce que chaque Land s'oppose à ce qu'un site soit choisi chez lui. La slide 9 montre les installations de stockage en préparation pour les différents types de déchets. Du fait des délais de réalisation prévus, il faudra entreposer les déchets HA-MAVL sur les sites de production. L'ouverture de Konrad annoncée pour 2022 permettrait de régler la question des déchets FA-MAVC.
- Recherche nucléaire : la slide 10 donne la liste des instituts de recherche allemands intervenant dans le domaine du nucléaire. Sur le plan budgétaire, on note le 6^{ème} programme de recherche énergétique 2011-2014 qui prévoyait 400 M€ pour la R&D en matière de sûreté des installations et le stockage des déchets. Ces chiffres doivent être complétés par les contributions, parfois importantes, des industriels et des Länder. Depuis 2011, tous les budgets de recherche alloués ne peuvent être utilisés que pour organiser l'arrêt des centrales et leur démantèlement, et excluent toute perspectives pour de nouveaux dispositifs de production. Une baisse est attendue pour les exercices à venir.
- Garantie Hermès (voir slide 11) : ces garanties sont accordées par le gouvernement allemand aux industriels pour des réalisations destinées à l'exportation. Les dispositifs destinés au nucléaire, à l'exception de ceux (très encadrés) relatifs à la sûreté des installations, en sont désormais exclus. AREVA GmbH, qui fabrique les contrôle-commande des EPR, pourrait être pénalisé.
- Plainte sur Hinkley Point (voir slide 12) : après que la Commission européenne a accepté le plan de financement de ce projet, l'Autriche et dix petits producteurs d'énergie allemands (dont Greenpeace Energy) ont déposé une plainte devant la CJUE pour atteinte au développement des EnR, notamment sur la base d'un prix garanti qu'ils jugent trop élevé. Le gouvernement fédéral allemand ne devrait pas s'associer à cette action.

En guise de conclusions, on peut rappeler que l'abandon du nucléaire en Allemagne ira à son terme malgré les difficultés rencontrées. L'Allemagne constate un peu plus chaque jour que cet abandon est plus compliqué que prévu et qu'un nucléaire qui s'arrête est plus complexe à gérer qu'un nucléaire qui produit. Parmi les acteurs concernés, les industriels sont les plus durement touchés. La slide 13 apporte des éléments complémentaires.

- **Isabelle JOUETTE :**

Isabelle Jouette, qui a visité pour le compte de la RGN, les centrales de Biblis et Mülheim-Kärlich toutes deux arrêtées aujourd'hui, nous livre les quelques éléments suivants :

- Le personnel de Biblis a été réduit de 700 à moins de 300 personnes mais pour l'instant l'autorisation de démanteler (demandée par la centrale en août 2012) n'a pas été donnée, La centrale de Biblis avait bénéficié de travaux pour 1,5 Mds d'euros pour prolonger sa durée de service autorisée par les autorités de sûreté jusqu'en 2020. Mais l'accident de Fukushima et le 13^{ème} Amendement de la Loi Atomique ont déclaré l'arrêt de la centrale. Le combustible nucléaire a été sorti de la cuve et est entreposé dans la piscine du bâtiment réacteur.
- La centrale de Mülheim-Kärlich n'a fonctionné que 13 mois cumulés et a été arrêtée définitivement en 1988. La première autorisation de déconstruction et le début du démantèlement ont débuté en 2004. En septembre 2015, la majeure partie des bâtiments industriels non nucléaires (salle des machines, bâtiments logistique, etc.) sont vides. L'autorisation de déconstruction du bâtiment réacteur et du circuit primaire n'a pas encore été donnée. Une partie des terrains et bâtiments de la centrale (dont l'aéroréfrigérant) ont été vendus. C'est au nouveau propriétaire qu'il reviendra de démanteler l'aéroréfrigérant.

Un reportage sur cette visite sera publié dans la RGN n°5 de 2015 (à paraître début novembre).

2.3. Informations générales et questions d'actualité

2.3.1. La COP 21 (Valérie FAUDON)

Valérie FAUDON a fait le point de la situation sur l'initiative mondiale « Nuclear for Climate », dont la SFEN a été à l'origine. Lancée en 2013 dans la perspective de la COP 21 de 2015 elle est forte aujourd'hui de 60 associations à travers le monde. Elle rassemble les scientifiques et les professionnels du nucléaire, ainsi que toutes celles et ceux qui pensent que pour lutter contre le changement climatique, il faut agir maintenant, en mobilisant l'ensemble des énergies décarbonées, dont le nucléaire. « Nuclear for climate » aura un stand à la COP 21.

Cette initiative se poursuivra l'an prochain au Maroc.

Pour de plus amples détails sur « Nuclear for Climate » on se reportera sur le site Internet de la SFEN en utilisant le lien suivant : <http://www.sfen.org/fr/nuclear-for-climate>

2.3.2. La situation de l'électricité en Europe

Faute de temps ce sujet n'a pas été abordé.

2.3.3. Le projet CIGEO

Faute de temps ce sujet n'a pas été abordé.

2.3.4. Les 30 ans de Tchernobyl

A l'occasion du 30^{ème} anniversaire de Tchernobyl, Bernard LEROUGE propose que l'on invite le professeur AURENGO pour traiter du sujet des faibles doses. Un second sujet pourrait être aussi de savoir où nous en sommes 30 ans après sur ce site et ses environs.

Il est souligné qu'en mars 2016 nous serons aussi 5 ans après l'accident de Fukushima, cela mériterait aussi d'être évoqué.

Dans les deux cas une personne de l'IRSN pourrait être contactée pour en parler.

2.3.5. L'église catholique et l'environnement

Faute de temps ce sujet n'a pas été abordé.

2.4. Tour de table.

Faute de temps, le tour de table n'a pas eu lieu.

Francis SORIN a présenté un livre sur les déchets nucléaires, « Déchets nucléaires, où est le problème ? » qu'il a écrit et qui vient d'être publié chez « edp Sciences ». Ce livre de 150 pages et d'une lecture facile fait le tour du problème des déchets nucléaires en France et des solutions qui sont apportées.

À noter également qu'au cours de la réunion du matin, Nicole COLAS a fait circuler une information pour présenter un livre qu'elle a écrit avec Anne PETIET intitulé "La saga nucléaire : témoignages d'acteurs", aux éditions Harmattan.

2.5. Examen du programme pour les prochaines réunions :

Sujets déjà retenus :

- 15 Octobre : « Nucléaire, politiques et média » par Sylvestre HUET.
- 19 Novembre : Le réacteur AP 1000 de Westinghouse, Julie GORGEMANS.
- 17 Décembre : « Les hydrocarbures et le charbon » par Yves MATHIEU.

Autres sujets envisagés, pour 2016 :

- Début 2016 : Retours sur la COP 21, par Jean-Marc JANCOVICI qui a donné son accord à Bertrand BARRÉ, date à préciser.
- Le transport nucléaire. Contacter le président de la Section Transports de la SFEN qui sera de bon conseil, Maurice MAZIÈRE s'en charge.
- Pierre DUFAUT pourrait nous parler des réacteurs enterrés (Maurice MAZIÈRE le contacte 06 71 10 29 72).
- Point sur le nucléaire en Chine.
- Le nucléaire en Inde par l'attaché nucléaire.
- Un sujet sur l'Uranium proposé par Jean-Pierre de SARRAU qui cite un orateur possible.
- Idée d'un sujet sur Tchernobyl (pour avril 2016, 30 ans après l'accident).
- Les éoliennes en mer, sujet proposé par Jean-Pierre PERVÈS.
- Problématique des réseaux, impact de l'intermittence sur l'architecture des réseaux.

- Demander à Yvon GRALL un sujet sur nucléaire et santé (Maurice MAZIÈRE le contacte).
- Présentation du modèle ATMEA, approche d'AREVA sur ce réacteur (Maurice MAZIÈRE prend contact).
- Le projet CIGEO.
- L'énergie au niveau mondial, perspectives, interactions géopolitiques
- Fukushima, cinq ans après.

Prochaine réunion le jeudi 15 octobre à 10h30.