

## Victor Bodson, "Le Grand-Duché de Luxembourg et l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire au Luxembourg III." dans Tageblatt (19 avril 1956)

**Légende:** Entre le 17 et le 20 avril 1956, le quotidien socialiste luxembourgeois Tageblatt, publie une série d'articles rédigés par le ministre luxembourgeois des Transports, de l'Électricité et président du Conseil national de l'Énergie nucléaire, Victor Bodson. Dans cet article, ce dernier présente les modalités de coopération potentielles au sein de l'Euratom en termes de formation et de marché commun du nucléaire. Il décrit également les besoins grandissants en électricité, notamment du Luxembourg, qui justifient un recours accru à cette source d'énergie dans les années à venir.

**Source:** BODSON, Victor "Le Grand-Duché de Luxembourg et l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire III." dans Tageblatt 19.04.1956.

**Copyright:** (c) Editpress Luxembourg/Tageblatt

**Avertissement:** Ce document a fait l'objet d'une reconnaissance optique de caractères (OCR - Optical Character Recognition) permettant d'effectuer des recherches plein texte et des copier-coller. Cependant, le résultat de l'OCR peut varier en fonction de la qualité du document original.

**URL:**

[http://www.cvce.eu/obj/victor\\_bodson\\_le\\_grand\\_duche\\_de\\_luxembourg\\_et\\_l\\_utilisation\\_pacifique\\_de\\_l\\_energie\\_nucleaire\\_au\\_luxembourg\\_iii\\_dans\\_tageblatt\\_19\\_avril\\_1956-fr-6edb43d9-fca9-48d5-b30f-1f834663113b.html](http://www.cvce.eu/obj/victor_bodson_le_grand_duche_de_luxembourg_et_l_utilisation_pacifique_de_l_energie_nucleaire_au_luxembourg_iii_dans_tageblatt_19_avril_1956-fr-6edb43d9-fca9-48d5-b30f-1f834663113b.html)

**Date de dernière mise à jour:** 23/11/2016



# Le Grand-Duché de Luxembourg et l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire

III.

d) J'en viens en dernier lieu au traitement des combustibles irradiés.

Les combustibles irradiés, c'est-à-dire l'uranium ou le thorium qui ont séjourné un certain temps dans le réacteur nucléaire ont subi une conversion par les réactions nucléaires.

Ce combustible est très dangereux parce que hautement réactif et si l'on arrive à le traiter chimiquement, il faut bien souligner que ce traitement se fait automatiquement à l'intérieur d'un épais blockhaus dans lequel on ne peut pénétrer.

Les éléments réutilisables de ce combustible irradié sont les radioisotopes utiles, le combustible primaire lui-même et les combustibles secondaires qui ont pris naissance dans le réacteur, c'est-à-dire le plutonium fissionable provenant de l'uranium 238 et l'uranium 233 provenant du thorium. Le traitement du combustible irradié est une opération absolument nécessaire parce que les réacteurs de l'avenir, pour devenir de plus en plus économiques et pour tirer toute l'énergie des matières premières, doivent réemployer les combustibles secondaires. De plus, l'emploi des radioisotopes utiles dans la médecine, dans l'industrie et dans l'agriculture prend une importance toujours plus grande et permet dans ces domaines des progrès inconnus jusqu'à présent. Ne citons que le cobalt radioactif obtenu par le bombardement par des neutrons du cobalt naturel introduit dans une pile atomique. Le cobalt radioactif permet d'obtenir des sources uniques de 2500 curies et davantage que l'on vend moins d'un million de francs, mais qui correspondent à l'activité de tout le radium naturel disponible avant 1940 et estimé à plus de deux milliards de francs.

Le Comité Intergouvernemental et l'OECE étudient la construction en commun d'une usine de traitement des combustibles irradiés. On estime qu'une installation pouvant traiter 500 tonnes d'uranium irradié par an reviendrait à environ 40 millions de dollars, services auxiliaires compris, à condition toutefois qu'elle soit réalisée pas trop loin d'une région raisonnablement industrialisée.

### 3. Recherches nucléaires et formation du personnel atomique.

Pour l'expérimentation des usines et réacteurs dont question ci-dessus, il faut disposer de grands laboratoires comprenant des installations semi-industrielles.

Il est vrai qu'une partie des recherches peut être effectuée dans des laboratoires classiques existants, mais une autre partie ne peut être exécutée que dans des laboratoires spéciaux appartenant à un centre nucléaire comme par exemple celui de Saclay en France.

La réalisation en commun d'un tel centre est également envisagée par le Comité Intergouvernemental de Bruxelles. Il est impossible de dire exactement quels domaines des recherches seraient couverts par un tel laboratoire européen. Disons seulement que les dépenses d'investissements pour les deux centres français de Saclay et Châtillon s'élevaient jusqu'à présent à quelques 43 millions de dollars, que ces centres sont en évolution constante et que d'autres viendront s'y ajouter.

Ces deux centres employaient ensemble en 1955 un total de 1900 personnes dont 360 ingénieurs hautement qualifiés et 400 agents techniques compétents dans les différents domaines technologiques spécifiques de l'énergie nucléaire.

Nous touchons ainsi un point qui mérite toute notre attention: celui de la formation des techniciens atomiques. Quelle que soit la participation de notre

pays à l'œuvre qui attend les hommes et quelle que soit la cadence à laquelle nous voulons y participer, il n'est en tout cas pas trop tôt pour que des techniciens luxembourgeois soient familiarisés avec les problèmes atomiques. Ces techniciens peuvent être des physiciens nucléaires, des chimistes industriels et radio-chimistes, des métallurgistes spécialisés, des électroniciens, des ingénieurs en génie atomique responsables de la construction de réacteurs, des radiologues.

Les universités et les hautes écoles techniques resteront toujours à la base des études de ces techniciens. La réalisation d'une université européenne fait également partie du programme établi par le Comité Intergouvernemental.

Mais il existe aussi deux Centres d'enseignement nucléaire spécialisés en Europe, dont l'un à Harwell et l'autre à Saclay. Les cours dans ces centres sont de durée relativement courte, 3 à 4 mois à Harwell, d'une année environ à Saclay, stage compris dans les services du centre. Ces cours ne peuvent être suivis que par des ingénieurs ou physiciens très qualifiés.

Les centres d'enseignement comprennent également des cours pour l'utilisation des radioisotopes et à Saclay on ouvrira sous peu un cours pour l'application des radioisotopes à la médecine et à la biologie.

Je note qu'on admet chaque année 68 étrangers à Harwell et 25 à Saclay.

Dans ce dernier centre quelque 60 ingénieurs ou chercheurs n'appartenant pas au Commissariat français de l'Energie Atomique accomplissent des stages variés sur des sujets spécifiques. On compte parmi eux 10 étrangers.

Dans la première réunion du Comité Spécial de l'OECE une décision intéressante a été prise à ce sujet: le secrétaire général a été chargé de demander aux pays membres et associés de lui communiquer, dans un délai d'un mois, toutes informations concernant l'aide qu'ils seraient en mesure d'apporter aux autres pays membres, dans le domaine de l'enseignement intéressant l'énergie nucléaire ainsi que des indications sur leurs besoins dans ce domaine. Un groupe de travail examinera les renseignements et fera des propositions sur les mesures de coopération à prendre.

### 4. Questions juridiques et économiques.

En dehors des questions techniques il existe encore des questions juridiques et commerciales qui doivent être réglées, si une action commune des pays européens est déclenchée.

Je ne fais qu'énumérer et définir brièvement ces problèmes tels qu'ils se présentent aux six pays de la CECA:

#### a) Le marché des minerais et combustibles nucléaires

L'action commune, particulièrement souhaitable dans ce domaine, devrait garantir le principe de l'accès libre et suffisant aux matières premières posé dans la Résolution de Messine.

#### b) Le marché commun des matériaux et équipements nucléaires

Il s'agit de la libre circulation des produits et équipements, mais aussi de celle des personnes (savants et techniciens) à l'intérieur de la Communauté.

Un groupe de travail a été institué par le Comité Intergouvernemental pour étudier les mesures urgentes à prendre pour empêcher une évolution défavorable de la situation existant dans le domaine nucléaire.

Les Gouvernements se lieraient entre eux dans l'immédiat par un stand still agreement, dans lequel ils s'engageraient à ne pas prendre des mesures qui ren-

draient plus difficile l'instauration du marché commun.

### c) La propriété industrielle

Parmi les moyens dont devrait disposer toute organisation commune en vue de promouvoir le développement de l'énergie nucléaire figurent le libre échange des connaissances et des techniciens concernant les méthodes de production ou de traitement en la matière.

Mais les connaissances sont en général la propriété de sociétés ou d'organismes étatiques ou de sociétés privées et font dans la plupart des cas l'objet de brevets.

Un groupe de travail a été chargé par le Comité Intergouvernemental d'étudier les dispositions qui devraient être prises en ce qui concerne le régime des brevets et licences.

L'étude du groupe de travail doit évidemment tenir compte des législations nationales et internationales en vigueur.

par VICTOR BODSON

Ministre des Transports et de l'Electricité  
Président du Conseil National de l'Energie Nucléaire

d) Normes de sécurité du travail et assurance contre les dégâts pouvant résulter d'un accident d'une installation nucléaire.

L'OECE de son côté a retenu comme objets d'études le contrôle de la sécurité ainsi que l'harmonisation des législations pour autant qu'elles existent et l'élaboration de dispositions législatives dont l'acceptation serait recommandée aux pays membres.

### 5. Dépenses et frais.

Il importe avant tout, au moment où le pays décidera de participer à ce qu'on a appelé la plus merveilleuse aventure de l'humanité, de savoir quelles dépenses nous attendent en cours de route.

La commission de l'énergie nucléaire du Comité Intergouvernemental a évalué que la part minimum qui devrait revenir aux réalisations communes seraient de l'ordre de 250 à 300 millions de dollars à dépenser dans les 5 années qui viennent. En y comparant les chiffres que j'ai pu réunir, on trouvera que cette évaluation est plutôt modeste. Elle apparaît comme telle également, si l'on considère que les Etats-Unis, d'après une estimation grossière auraient dépensé jusqu'à présent (sans les dépenses affectées à des équipements militaires) quelque 3.000 millions de dollars, l'Angleterre 500 et la France 200 millions de dollars. Je retiendrai pour les pays de la CECA au cours des 5 années qui viennent le chiffre de 300 millions de dollars, soit 15 milliards de francs.

Il est bien entendu que dans ces dépenses ne sont pas comprises celles nécessaires pour des centrales nucléaires à construire éventuellement, et il est bien entendu également que les recherches et réalisations nationales autres que les centrales nucléaires continueront en parallèle. Elles continueront cependant à un rythme ralenti, puisque l'action commune a précisément pour but de résoudre les problèmes de grande envergure, dont la solution dépasse les possibilités d'un seul pays.

En ce qui concerne le coût des centrales nucléaires que chaque pays devrait installer lui-même et le prix de revient du courant électrique produit par ces centrales, il est peut-être prématuré d'en parler, parce que des informations contradictoires sont fournies à ce sujet.

A l'aide des chiffres anglais on peut déduire les frais de première installation

des centrales nucléaires projetées jusqu'en 1965 qui seraient de l'ordre de 20.000 francs par kW installé, les frais des charges initiales d'uranium des réacteurs comprises. Il semble cependant selon d'autres estimations qu'on descende plus bas peut-être vers 15.000 francs par kW installé et même en dessous. Mais il reste toujours vrai que les centrales nucléaires coûteront encore longtemps et probablement à tout jamais plus cher que les centrales thermiques classiques qui sur les mêmes bases de calcul reviennent à environ 7000 à 8000 francs par kW installé.

Pour ce qui est du prix de revient du courant électrique fourni par les centrales nucléaires il convient de considérer avec prudence les évaluations basées sur les centrales encore en construction. La durée de vie des éléments qui composent le réacteur n'est pas encore connue. Un facteur qui n'est pas déterminé non plus exactement, est la valeur du combustible irradié, en particulier du plutonium qui en est un élément.

Je voudrais cependant avancer quelques chiffres pour fixer les idées.

En admettant un facteur de charge de

100%, c'est-à-dire que la centrale nucléaire marche à la base du diagramme de consommation, on compte avec des charges et des frais d'exploitation de l'ordre de 0,25 francs par kWh. Les frais de combustibles pourraient être de 0,20 francs par kWh, ce qui conduit à un total de 0,45 francs par kWh.

De ce prix serait à défalquer la bonification pour le plutonium, soit que ce dernier soit vendu pour être employé à d'autres fins, soit que son réemploi dans le réacteur comprime les frais de combustible. En fin de compte le livre blanc anglais arrive à un prix de 0,35 fr/kWh. Le prix monterait cependant rapidement, si les centrales nucléaires servaient à produire du courant ayant une utilisation annuelle plus faible. En comptant avec un facteur de charge 0,5, qui correspond à peu près à celui des réseaux publics, il augmenterait théoriquement de 0,25 fr. par kWh. N'oublions pas de dire que dans le calcul de ce prix il n'a pas été tenu compte des travaux de recherche, mais seulement des frais d'études propres à chacune des centrales étudiées.

En général on doit dire que le prix de revient indiqué par les Anglais est considéré comme très optimiste par les experts de l'Europe continentale.

La Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.G. a par exemple calculé, sur la base d'une offre américaine, que le prix de revient du courant produit par une centrale nucléaire d'une puissance de 10.000 kW serait de 13,6 Pfg, soit environ 1,60 fr/kWh et que celui d'une centrale d'une puissance de 100.000 kW pourrait être — avec toutes les réserves d'erreurs possibles — de l'ordre de 6,5 Pfg, soit environ 0,78 fr/kWh. Comme il s'agit de courant d'une utilisation annuelle de 7.000 heures, ces prix ne présentent que peu d'intérêt, tant qu'on n'est pas forcé de recourir aux centrales nucléaires pour suppléer aux déficits éventuels de courant.

### III. — PROBLEMES SE POSANT POUR LE GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

#### 1. L'utilisation de l'énergie nucléaire pour la production de courant électrique.

La première question qui se pose est de savoir si et à partir de quand il sera utile ou nécessaire d'utiliser dans notre pays l'énergie nucléaire pour la production de courant électrique.

En 1955 la consommation de courant dans notre pays fut de 1.039 millions de kWh dont 903 millions par les usines sidérurgiques et 135 millions par le Service Public. La production s'élevait à 1.103 millions de kWh. Depuis 1937 la consommation des usines a doublé, alors que celle des services publics a triplé.

La tendance fortement ascendante ne cesse de se manifester. Le Conseil Supérieur de l'Electricité a fait des évaluations en ce sens pour les années prochaines.

En ce qui concerne les usines sidérurgiques il admet un accroissement annuel de la consommation de courant électrique de 2% ce qui la porterait à 1.260 millions de kWh jusqu'en 1975. Pour le Service Public qui comprend la petite et moyenne industrie, l'artisanat et les besoins domestiques, on admet dans les pays voisins un dédoublement tous les 10 ans. Toutefois le Conseil Supérieur de l'Electricité a tablé sur un dédoublement en 20 années seulement en considérant que le Luxembourg n'héberge pas, à côté d'une industrie moyenne assez active, une petite industrie intense et ramifiée. Ainsi la consommation du Service Public monterait jusqu'en 1975, les besoins des chemins de fer électrifiés compris, à 310 millions de kWh/an et celle du Pays au total à 1260 + 310 = 1570 millions de kWh/an.

D'autre part, le Conseil Supérieur de l'Electricité arrive à la conclusion, en tenant compte du programme d'investissements des centrales sidérurgiques et de la construction des usines hydro-électriques d'Esch-sur-Sûre et de Rosport, que la production de courant des centrales classiques existant en 1975 sera de 1340 millions de kWh.

Il en résulterait en 1975 un déficit de courant électrique de 250 millions de kWh.

A ce déficit d'énergie électrique correspondrait un déficit de puissance d'environ 50.000 kW.

Il est cependant possible que ces déficits se présenteront déjà plus tôt, vers 1970 par exemple, étant donné que les prévisions les plus consciencieuses, faites sur une période de 15 à 20 ans, sont toujours sujettes à caution. J'admets en conséquence, pour plus de sécurité, que déjà vers 1970 il faille faire face au déficit de 250 millions de kWh et de 50.000 kW.

Ce serait donc vers 1970 qu'on pourrait songer à faire éventuellement appel à l'énergie nucléaire. Il va sans dire que des déficits plus faibles se présenteront déjà à partir de 1965, mais je ne crois pas qu'il soit opportun de se lancer, pour absorber les faibles déficits pouvant être couverts par d'autres moyens, dans l'aventure de la construction d'un réacteur nucléaire coûteux qui ne conviendrait pas à notre situation future.

Le problème serait ainsi d'intégrer vers 1970, c'est-à-dire à une époque où les réacteurs nucléaires de toutes tailles et peut-être aussi à haute température seraient mis au point, un tel appareil dans le bilan énergétique de notre pays.

Un premier élément du problème sera la façon dont les réacteurs nucléaires seront, selon toute probabilité, utilisés. L'opinion à peu près généralement admise est que, pour des raisons économiques, les centrales nucléaires doivent être utilisées le plus grand nombre d'heures par an et marcher en conséquence à la base du diagramme. Occasionnant en effet des frais élevés de première installation et travaillant avec un combustible dont le prix tendra sans nul doute à baisser de plus en plus, elles peuvent fournir du courant à bon marché, si l'amortissement des frais d'installation peut être réparti sur un grand nombre de kWh. Elles se trouvent dans ce sens à peu près dans une situation analogue à celle des centrales à lignite rhénanes.