Zeitschrift: Domaine public
Herausgeber: Domaine public
Band: - (1976)
Heft: 349

Rubrik: Annexe de l'éditorial :

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ANNEXE DE L'ÉDITORIAL

1. Energie électrique d'origine nucléaire

S'il fallait une confirmation de l'engrenage nucléaire, le tableau ci-dessous serait suffisant : où trouvera-t-on, en l'absence de toute réflexion globale, les ressources nécessaires, politiques et financières, pour stopper une industrie qui a pris un tel élan ?

		Nombre d'unités	*Puissance installée (MWe bruts)*	*Production (milliers MWh bruts)*	*Production (milliers MWh bruts)*	*Production (milliers MWh bruts)*	*Production cumulée (milliers MWh bruts)*
		Fin 1974		*1972*	*1973*	*1974*	*Fin 1974*
Europe	Allemagne (RFA)	10	3 493	8 774	12 171	12 264	53 645
	Belgique	2	421	1 070	1 013	922	5 289
	France	10	2 952	13 521	14 416	14 870	73 989
	Italie	3	642	3 626	3 142	3 410	33 233
	Pays-Bas	2	531	326	1 111	3 277	5 830
	Royaume-Uni	29	6 126	30 218	28 155	33 860	295 067
	Allemagne (RDA)	3	960	—	—	—	—
	Bulgarie	1	440	—	—	—	—
	Espagne	3	1 113	4 706	5 792	6 290	21 008
	Suède	5	2 643	1 465	2 111	2 067	5 989
	Suisse	3	1 010	4 915	6 192	7 037	22 605
	Tchécoslovaquie	1	150	—	—	—	—
	U.R.S.S.	21	4 768	—	—	—	—
Amérique	Argentine	1	340	—	—	—	—
	Canada	7	2 633	7 249	15 476	15 594	45 932
	Etats-Unis	48	33 049	57 594	86 679	119 431	388 859
Asie	Japon	8	3 826	9 015	9 435	17 885	49 380
	Inde	2	400	870	2 007	1 429	9 059
	Pakistan	1	137	233	458	586	1 280
	Total	160	65 634	143 582	188 158	238 922	1 011 165

En ce qui concerne la Suisse, il faut rappeler que les produits pétroliers couvrent la plus grande partie des besoins énergétiques du pays (leur part dans la consommation, qui a atteint jusqu'à 80,3 % en 1973, est redescendue à 77,4 % en 1974) ; la prédominance de cette source d'énergie est évidemment impressionnante si l'on se souvient qu'il y a encore vingt ans sa part à la couverture des besoins n'était que de 28,3 %. Pour le reste, il faut noter le poids croissant de l'électricité (17,2 % de l'énergie utilisée en 1974 par rapport à 15,3 % en 1973) et les apports moins importants des autres sources d'énergie, 2,2 % pour le gaz naturel en 1974 (1 % en 1973), 1,9 % pour le charbon (2 % en 1973) et 1,3 % pour le bois (1,4 % en 1973).

L'une des caractéristiques de l'approvisionnement de notre pays en énergie reste manifestement, à l'exception de l'énergie hydro-électrique, une dépendance quasi totale vis-à-vis de l'étranger.

Se pose dès lors la question classique : comment garder une certaine marge de liberté face aux principaux producteurs d'énergie ? L'affirmation de l'uranium face au pétrole et à ses dérivés présage-t-elle des succès dans cette perspective ?

2. Une seule famille de centrales

En réalité, l'industrie nucléaire a sécrété au moins trois monopoles, ou quasi-monopoles qui méritent d'être analysés de plus près, si l'on prétend en matière d'énergie, préserver une quelconque marge de manœuvre nationale pour un pays « dépendant » comme la Suisse.

Le premier monopole est technologique. Parmi les nombreuses façons de produire de l'électricité à partir d'uranium (les « filières », voir plus loin), une méthode s'est imposée au point que 80 % des centrales nucléaires actuellement en activité dans le monde l'utilisent : c'est la méthode dite à « eau légère », car elle utilise l'eau comme élément de refroidissement et de conduction de la chaleur (ce pourcentage extraordinaire monte même jusqu'à 95 % des centrales si l'on tient compte des commandes enregistrées ces dernières années).

Aux Etats-Unis, la place conquise par la « filière » à eau légère est aisément compréhensible : les commandes de réacteurs destinés aux sous-marins atomiques ont été la première activité industrielle des firmes privées ; en l'état de la science d'alors, l'eau légère était la technique qui s'imposait (exigence de miniaturisation par exemple). De là, on est passé à des réalisations terrestres ; assurés qu'ils pourraient bénéficier du combustible mis au point par les usines d'enrichissement d'uranium financées par le budget fédéral, les industriels américains ont tôt fait de s'affirmer sur le marché, d'autant plus que leurs manœuvres étaient lancées à l'échelle d'outre-Atlantique, soit une échelle inabordable pour tous leurs concurrents !

3. Un gâteau partagé en quatre

Le deuxième monopole découle en droite ligne du premier, celui de l'industrie américaine qui s'est imposée sur le marché mondial. A titre d'indication, ce marché a été estimé à fin juin 1975 : il s'agit des 55 centrales actuellement en service aux Etats-Unis et des 182 autres (investissement de quelque 120 milliards de dollars) qui sont en chantier, en commande ou en projet dans le même pays, centrales auxquelles il faut ajouter les 102 unités installées et 324 en projet dans le reste du monde.

Quatre entreprises se sont, en fait, adjugé la quasi-totalité du « gâteau » nucléaire. Il s'agit en premier lieu de General Electric (elle-même ou ses licenciés, comme Hitachi au Japon) qui occupe avec sa « filière » à eau bouillante (BWR) 32 % du marché américain et quelque 30 % du marché mondial ; puis il faut compter avec Westinghouse (et ses licenciés, tel Mitsubishi au Japon) qui a fait main basse sur 35 % du marché américain avec sa « filière » à eau pressurisée (PWR) et sur près de la moitié du marché mondial de l'« eau légère ». Viennent ensuite deux prétendants moins imposants, Combustion Engineering et Babcock Wilcox, avec chacun 15 % du marché dans la même spécialité que Westinghouse, les « filières » à eau pressurisée.

L'affirmation des géants américains a été, il faut le rappeler, considérablement facilitée par l'ambiguité fondamentale qui caractérise l'industrie nucléaire à tous les stades de son développement, et en particulier celle qui règne entre les responsabilités des gouvernements et les risques assumés par le secteur privé. Aux Etats-Unis, encore plus qu'ailleurs : à très grande échelle, la recherche de base et les premiers développements technologiques ont été financés par les fonds publics ; puis la commercialisation et l'industrialisation ont été confiées aux sociétés privées qui, devant l'importance de profits à venir, n'ont pas hésité à consentir des investissements qui les ont plongées dans les chiffres rouges pendant toutes les premières années du nucléaire ; elles sont actuellement largement payées de leurs « efforts » sans avoir eu à supporter les frais de la recherche fondamentale.

En fait, seuls deux pays sont parvenus jusqu'ici à échapper partiellement à cette tutelle des industriels américains (tout puissants par ailleurs autant en France qu'au Japon par exemple), ce sont d'une part la République fédérale d'Allemagne et d'autre part la Suède, tous deux par des moyens qui leur sont propres.

Outre-Rhin, Siemens (l'un des premiers licenciés de Westinghouse, et par ailleurs associé pour l'occasion avec AEG-Telefunken, lui-même licencié de General Electric, les deux géants américains se trouvant ainsi liés par l'intermédiaire de contrats passés avec les deux firmes allemandes...) a été en mesure, dans le cadre d'une société spécialisée fondée dans ce but (Kraftwerke-Union (KWU) de conquérir son indépendance technologique en « germanisant » les licences et brevets américains. A la clef de l'opération, cette commande controversée de huit grosses centrales allemandes en 1975 par le Brésil qui prouve la santé économique des constructeurs allemands, à défaut de manifester leurs scrupules politiques.

La Suède, quant à elle, a développé son autonomie technologique et industrielle à travers un groupe financé pour moitié par l'Etat et pour moitié par des fonds privés, ASEA-ATOM, qui a mis au point une « filière » à eau bouillante (BWR), capable de rivaliser avec les réalisations de General Electric.

D'autres pays rejoindront-ils la Suède et l'Allemagne ? D'autres pays parviendront-ils à prendre en main leur développement nucléaire ? L'issue de cette gigantesque bataille dépend en partie des progrès techniques (développement d'autres « filières », avènement en particulier des surgénérateurs), de la capacité financière des licenciés de Westinghouse et de General Electric, et aussi des réserves d'uranium...

4. Où les Etats-Unis passent la main

Le troisième monopole est celui de l'uranium, plus précisément celui de l'uranium enrichi, nécessaire à l'alimentation des centrales américaines qui ont submergé jusqu'ici, comme on l'a vu, le marché mondial. Bien que le plus souvent invoqué, c'est le monopole américain qui risque d'être le plus tôt battu en brèche. Pour le comprendre, il s'agit d'entrer dans plus de détails.

En fait, l'uranium, matière de base du combustible nucléaire abonde dans la nature (les océans, par exemple, en sont une réserve impressionnante). Bien que les Etats-Unis abritent, et de loin, les plus importantes réserves d'uranium parmi les pays de l'Ouest, de nombreux pays (dans l'ordre, le Canada, l'Afrique du Sud, la France, et d'autres Etats si le prix de l'uranium montait autorisant ainsi des méthodes de prospection plus coûteuses) pourraient entrer valablement en compétition avec les Américains.

Mais jusqu'ici, seule la production d'uranium dit enrichi (l'enrichissement de l'uranium consiste à faire passer le minerai de 0,7 % d'uranium naturel à 3,5 % pour les centrales nucléaires actuelles ou à 96 % d'uranium pour les bombes) a une réelle importance. Aujourd'hui, les Etats-Unis maîtrisent sans partage, ou presque, ce marché. Il en ira peut-être autrement à l'avenir (reste ouverte bien sûr la question de l'épuisement total des réserves d'uranium, prévu selon l'évolution technique pour les années 2015 à 2030). Déjà l'URSS est entrée dans la course (elle fournit déjà la France) ; et d'autres groupements se profilent à l'horizon 1980, Eurodif (France, Belgique, Espagne et Italie), Urenco (Grande-Bretagne, RFA et Hollande), le Japon (usine d'enrichissement installée en Australie) décidés à battre en brèche l'influence américaine.

Comment se fait-il que les Etats-Unis, forts de leur avance technologique, acceptent de passer la

● **SUITE ET FIN AU VERSO**

Où les Etats-Unis passent la main (suite)

main à plus ou moins longue échéance dans ce domaine ? On l'explique par les contradictions actuelles entre les intérêts de la puissance publique américaine (incarnée par l'ERDA, Energy Research and Development Authority) qui détient la technologie d'enrichissement et les groupes privés qui ont la responsabilité de construire de nouvelles usines : les industriels américains voudraient avoir des garanties sur le prix auquel on les autorisera à vendre l'uranium enrichi (le calcul se fait évidemment à long terme, la seule construction d'une usine s'étendant sur au moins six ans) ; n'ayant pas été suivis dans leurs propositions, ils renoncent à prendre les risques financiers de l'entreprise (des projets auxquels étaient associés tant Westinghouse que General Electric ont été abandonnés ces derniers mois).

En apparence, tout se passe comme si les Etats-Unis, forts de leur avance à la fois commerciale et technologique dans l'affirmation quasi universelle de la « filière » à eau légère, se contentaient de jouir de leur actuelle situation de monopole ; il est vrai que les formidables investissements que tous les pays amateurs d'énergie nucléaire ont dû consentir pour installer la première génération de centrales est un gage sérieux qu'ils ne changeront que difficilement de cap et de fournisseurs à l'avenir ! Un tel diagnostic pose la question de la diversification des « filières ».

5. Les filières

En l'état actuel du développement technologique et commercial, la « filière » américaine à eau légère n'a guère comme concurrente, dans le monde capitaliste, que la « filière » canadienne qui utilise de l'eau lourde et de l'uranium non enrichi (CANDU), et qui a essaimé sous la forme de quelques centrales en Inde, en Argentine, en Corée du Sud et au Pakistan.

En fait, c'est surtout l'énorme poids — expérience commerciale et technologique conjuguées — de General Electric et de Westinghouse qui entrave, à n'en pas douter, une évolution plus rapide des types de réacteurs, évolution d'autant plus nécessaire que l'on présume que si la « filière » actuellement dominante continuait à s'imposer pendant des années, elle aura épuisé dès 2015 les ressources probables d'uranium bon marché.

Une « filière » nucléaire est en général définie « par un combustible (uranium enrichi ou naturel, plutonium), par un élément « caloporteur » (eau bouillante ou sous pression, gaz) qui s'échauffe au contact du réacteur et actionne une turbine électrique et un élément « modérateur » de la réaction de fusion (eau ordinaire, eau lourde, graphite) qui contrôle le processus et évite que le réacteur ne « s'emballe » et ne se transforme en une masse en fusion ». Ci-dessous donc différentes filières [1] et leurs caractéristiques :

— La filière la plus répandue dans le monde (coût relatif avantageux par rapport à ses concurrents) est celle des réacteurs à eau légère et à uranium enrichi (monopole américain dans l'enrichissement de l'uranium jusqu'en 1980) avec deux options possibles pour l'élément caloporteur, l'eau pressurisée (PWR) ou l'eau bouillante (BWR). Les détenteurs de la technologie indispensable sont l'URSS, les Etats-Unis (Westinghouse, Combustion Engineering et Babcock Wilcock pour le PWR — General Electric pour le BWR), la Suède (ASEA-ATOM), la RFA, la France, l'Italie et le Japon (licences américaines, « germanisées » pour l'Allemagne de l'Ouest).

— Utilisant également de l'uranium enrichi, la filière des réacteurs à haute température (refroidissement par gaz), bien que non démontrée industriellement, pourrait entrer en ligne de compte pour la production de chaleur à usage industriel. Détenteurs de la technologie : les Etats-Unis (procédé développé par Gulf Oil, associé à Shell), l'Allemagne de l'Ouest (procédé développé par Brown-Boveri) et l'OCDE (réacteur multinational installé en Grande-Bretagne).

— Sans l'enrichissement de l'uranium, la filière à eau lourde (eau dont on remplace l'hydrogène ordinaire par de l'hydrogène lourd) est utilisée par les techniciens canadiens (CANDU). Autres détenteurs de la technologie : la France (filière à uranium faiblement enrichi) et la Grande-Bretagne.

— Une dernière filière, fonctionnant toujours à base d'uranium naturel (caloporteur : gaz carbonique, modérateur : graphite) a été abandonnée tant par la Grande-Bretagne que par la France dans les années soixante en raison du coût élevé de l'investissement.

— Restent enfin les surgénérateurs — la dernière génération des filières, pas encore disponible industriellement — ces réacteurs sans modérateur, et utilisent comme combustible de l'uranium très enrichi, du plutonium ou les deux. Détenteurs de la technologie : France, URSS, Grande-Bretagne (programmes de développement au Japon et en Allemagne de l'Ouest), retard américain considérable. Avantage : filière économique.

[1] Voir aussi « Economie » 16, octobre 1975.

LE CARNET DE JEANLOUIS CORNUZ

Rupture

L'autre dimanche, j'ai malheureusement manqué la « Table ouverte » consacrée à l'objection de conscience. D'ailleurs un peu perplexe devant la liste des invités : pas un objecteur, un pasteur — mais tous les objecteurs ne le sont pas pour des motifs religieux, et ceux qui le sont appartiennent souvent à des sectes (Témoins de Jéhovah) qui récusent expressément les églises officielles — un juge militaire, un professeur de droit et un directeur d'école...

Aujourd'hui, je reçois un texte intitulé « Proposition pour une procédure nouvelle d'objection à l'institution militaire », dont j'extrais les lignes suivantes :

« Nous ne voulons plus être complices. Il faut