Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 74 (1983)

Heft: 2

Artikel: Enquête sur les temps de construction des centrales nucléaires

Autor: Keppler, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-904747

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: 15.07.2025

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

nanciers, dividendes et impôts, et un cash flow suffisant sera obtenu pour rembourser les emprunts et assurer un niveau d'autofinancement raisonnable sur les nouveaux investissements, compte tenu de l'inflation.

L'objectif à atteindre par les tarifs pour couvrir les dépenses de capital peut ainsi être réalisé afin d'assurer la cohérence avec les investissements estimés.

Des possibilités convenables de financement des nouveaux investissements peuvent aider à un ajustement souhaitable des tarifs aux coûts marginaux à long terme et réduire par conséquent le «déficit de liquidités» pour les nouveaux investissements. On peut citer, entre autres exemples, les emprunts à long terme, les annuités de remboursement ou les emprunts avec amortissement différé, ou encore les emprunts à taux d'intérêt croissant. De meilleures possibilités d'amortissement déductibles des impôts peuvent également faciliter l'autofinancement. Des mesures et des efforts spéciaux sont nécessaires afin d'assurer de meilleures opportunités financières, et des types particuliers d'emprunts ont été introduits à cet effet dans certains secteurs. Mais jusqu'ici la solution la plus logique, dans le cas d'économies à taux d'inflation élevé, n'a pas encore été introduite, par exemple des emprunts dont les taux d'intérêt et l'amortissement seraient établis en termes réels. Cette question doit être discutée de manière plus approfondie et des emprunts de ce type doivent être lancés, du moins pour le financement d'investissements spéciaux à long terme au sein de l'industrie électrique, afin de faciliter une approche optimale des investissements. Cependant, des emprunts en termes réels ne sont pas le seul mode concevable dans ce contexte; bien entendu, il est également possible d'imaginer d'autres modèles de prêts avec un système d'indexation adapté à l'évolution future des prix (par exemple, indexés sur le prix de l'énergie ou de l'électricité). Pour éviter les problèmes généraux (problèmes liés au marché des capitaux, problèmes de taxation, etc.) liés au fait d'avoir deux types différents de prêts (à valeur nominale et à valeur réelle), il semble approprié que ces prêts soient consentis avec l'assistance des Etats.

Enquête sur les temps de construction des centrales nucléaires

Rapport du Comité d'études des statistiques

Le Comité d'études des statistiques a effectué en 1980 une enquête sur les temps de réalisation des centrales nucléaires. L'enquête a confirmé les inquiétudes qui se sont manifestées dans la plupart des pays-membres de l'UNIPEDE au sujet du prolongement excessif de la durée de construction de ces centrales. Les retards totaux atteignent en moyenne une quarantaine de mois par centrale, ce qui ne peut qu'avoir une incidence extrêmement lourde sur le coût de l'énergie électrique et sa disponibilité.

Das Studienkomitee für Statistik hat 1980 eine Umfrage über die Bauzeiten von Kernkraftwerken durchgeführt. Diese Umfrage hat die Besorgnisse bestätigt, die in den meisten Mitgliedländern der UNIPEDE in bezug auf die übermässige Verlängerung der Bauzeit solcher Kraftwerke laut geworden sind. Die Gesamtverzögerung erreicht im Mittel rund vierzig Monate, was einen äusserst nachteiligen Einfluss auf die Kosten und Verfügbarkeit der elektrischen Energie mit sich bringt.

Rapport établi par *E. Keppler*, directeur de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité, Bahnhofplatz 3, 8023 Zurich.

1. Introduction

A la demande du Comité de direction de l'UNIPEDE, le Comité d'études des Statistiques a effectué en 1980 une enquête sur les temps de réalisation des centrales nucléaires dans les pays membres de l'UNIPEDE. La construction de centrales nucléaires a, en effet, pris une signification déterminante dans l'environnement politique de ces dernières années. Les retards constatés dans de nombreux pays – retards pouvant même aller jusqu'à une situation de moratoire de fait – inquiètent les entreprises électriques tant du point de vue purement économique que sous l'aspect de la sécurité de l'approvisionnement en énergie, de la réduction de la dépendance du pétrole et de la couverture de la demande d'électricité.

Les retards dans la mise en service de toute centrale correspondent, dans leurs conséquences, à une indisponibilité totale des équipements concernés et ceci pour une période correspondant à la durée du retard. Leurs conséquences sont immédiatement visibles en ce qui concerne le prix de revient de l'énergie ainsi produite. Ils compromettent, de plus, le développement des économies nationales et introduisent un facteur d'incertitude supplémentaire dans un secteur déjà soumis à l'influence de nombreux facteurs incontrôlables à l'exemple des fournitures pétrolières.

Toutes ces raisons montrent l'opportunité de l'enquête et l'importance des conclusions qui pourraient en être tirées.

2. Méthodique

17 pays membres de l'UNIPEDE représentant 92 centrales nucléaires ont participé à l'enquête. Le questionnaire très détaillé remis aux participants n'a pas permis, dans la plupart des cas, de fournir toutes les réponses souhaitées; ce fait ne concerne toutefois que les raisons et responsabilités des retards encourus et non la durée des retards qui est donc statistiquement représentative.

Les résultats de l'enquête ont donc été obtenus par le dépouillement des questionnaires individuels qui concernaient pour chaque centrale les informations suivantes:

- type de centrale
- nombre de tranches et puissance nominale de chacune
- durée des travaux prévue
- durée de construction prévue

- début effectif des travaux
- début effectif de l'exploitation commerciale
- durée de construction effective
- nature des retards survenus durant la construction
- responsabilité de ces retards.

Le questionnaire se fondait sur les définitions du rapport 80.1 du Groupe d'Experts ad hoc de la définition des différentes étapes dans la réalisation d'une centrale nucléaire, rapport présenté au Congrès de Varsovie en 1979.

Les temps de construction ont été subdivisés en phase de construction proprement dite (depuis le début des travaux sur le site jusqu'au début de l'exploitation commerciale) et phase de projet nécessaire aux études de site, à la planification, etc.

Afin de mettre en évidence une éventuelle évolution dans le temps, les périodes concernées ont été divisées arbitrairement en trois blocs, à savoir: 1965–1970; 1971–1975; 1976–1980.

3. Résultats de l'enquête

3.1 Généralités

Etant donné que tous les pays participants n'ont pas fourni le même volume d'informations, les résultats et commentaires qui suivent ne peuvent être complets. Ils se bornent à mettre en évidence certaines tendances évidentes et leurs causes principales concernant les retards enregistrés lors de la construction des centrales nucléaires.

3.2 Durée de la phase du projet (durée examen site, planification)

L'enquête a montré que, pour les trois périodes définies plus haut, le temps nécessaire aux études de site, à l'avant-projet et à l'obtention des autorisations de site a été en moyenne de:

21 mois pour les années 1965–1970,
33 mois pour les années 1971–1975,
30 mois pour les années 1976–1980.

Il est immédiatement possible de constater, au vu de ces chiffres, que la phase de projet nécessite bien plus de temps dans la période récente (+50%).

Cette information peut être complétée par le fait que, dans certains cas isolés, le retard enregistré entre le début des travaux prévu et le début effectif de ces travaux atteint:

de 1 à 12 mois pour les années 1971–1975,
de 12 à 19 mois pour les années 1976–1980.

Ici également, l'évolution est frappante, et ce dans le sens d'une détérioration des calendriers de projets.

3.3 Durée de la phase de construction et retards en cours de construction

Une comparaison entre la durée moyenne prévue pour les travaux et la durée moyenne effective (temps écoulé effectivement entre le début des travaux sur le chantier et la mise en service commerciale) ainsi que les dépassements de calendriers sont donnés ci-après. Les valeurs moyennes ainsi mises en évidence peuvent induire en erreur car les retards enregistrés en France et en Grande-Bretagne sont, pour la plupart, nettement en dessous de ces valeurs moyennes, tandis que dans presque tous les autres pays les retards sont largement au-dessus de ces valeurs.

Pour les années	Durée moyenne des travaux en mois		Retard moyen des travaux en mois
	prévue	effective	
1965–1970	57	86	29
1971–1975	56	85	29
1976–1980	63	90	27

L'enquête semble donc montrer que la durée de la phase de construction est plus ou moins restée stable dans le temps; des retards importants, presque deux années et demie, étant toutefois constatés. C'est ici qu'intervient la remarque faite plus haut, selon laquelle les résultats français et anglais améliorent la moyenne qui, sans eux, présenterait la même tendance à l'augmentation des retards que celle de la phase de projet.

3.4 Causes et responsabilités des retards en cours de construction

Cette partie de l'enquête a été la plus délicate, d'une part étant donné que l'attribution de la responsabilité d'un retard comporte une forte part de subjectivité, et d'autre part vu le fait que de nombreux participants n'ont pas été en mesure de ventiler de façon assez détaillée les causes des retards. De plus, dans la majorité des cas, les retards sont imputables à plusieurs causes. Comme ces causes s'influencent mutuellement la plupart du

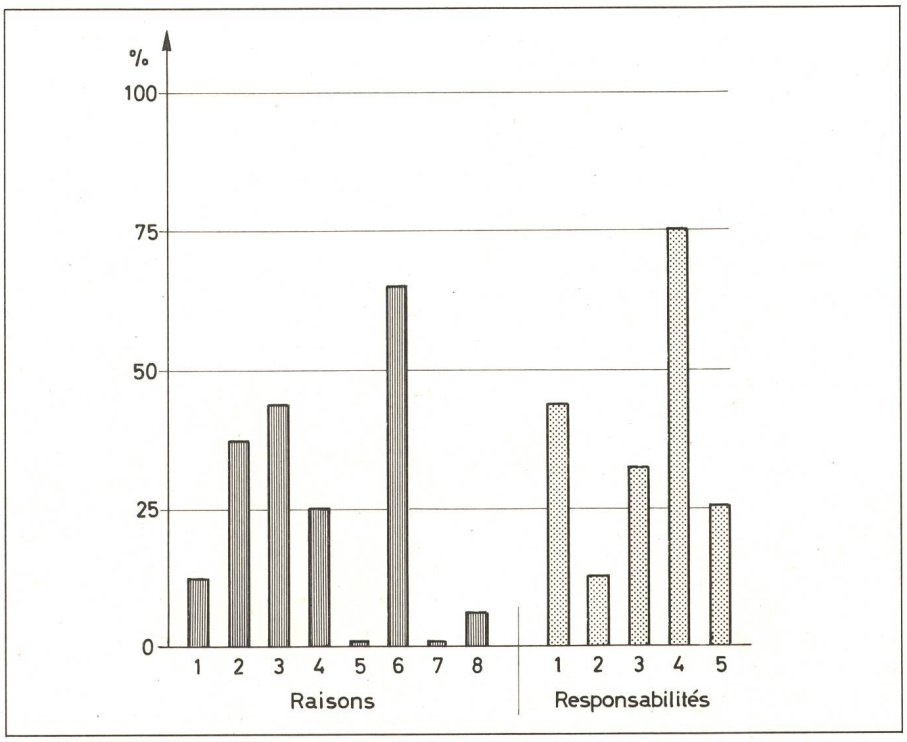

Fig. 1 Causes des retards
16 centrales; période 1965 à 1970

Raisons
1 Retard dans procédure d'autorisation, d'expertise, d'approbation
2 Difficultés en rapport avec prescriptions de sécurité, reconsidération des cas de dérangement, améliorations suite à nouveautés techniques
3 Prescriptions officielles supplémentaires
4 Retard dans livraison ou montage de composants
5 Difficultés de coordination
6 Réparations ou modifications pendant construction
7 Moratoire suite à évolution politique
8 Autres causes

Responsabilités
1 Public, autorités
2 Experts
3 Bureaux d'études
4 Fournisseurs
5 Autres

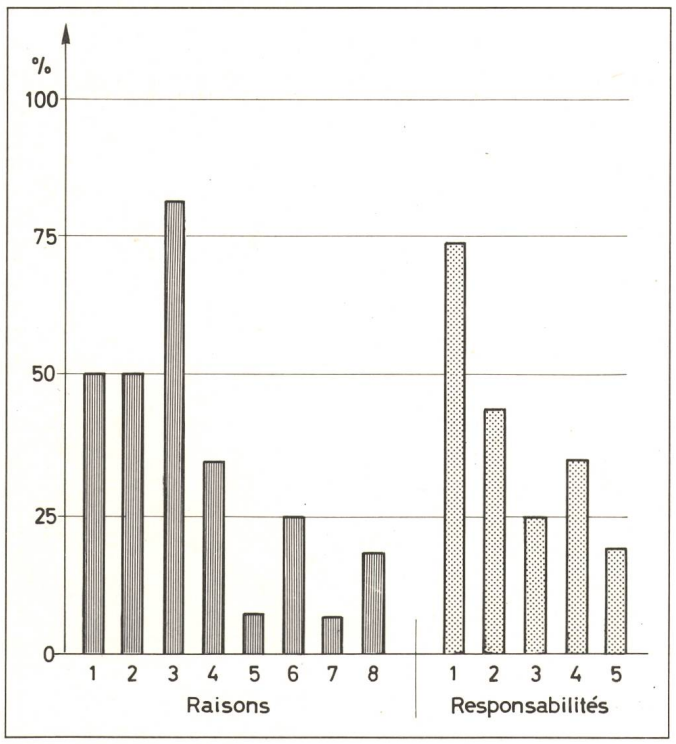

Fig. 2 Causes des retards
14 centrales; période 1971 à 1975
(explications des raisons et responsabilités voir fig. 1)

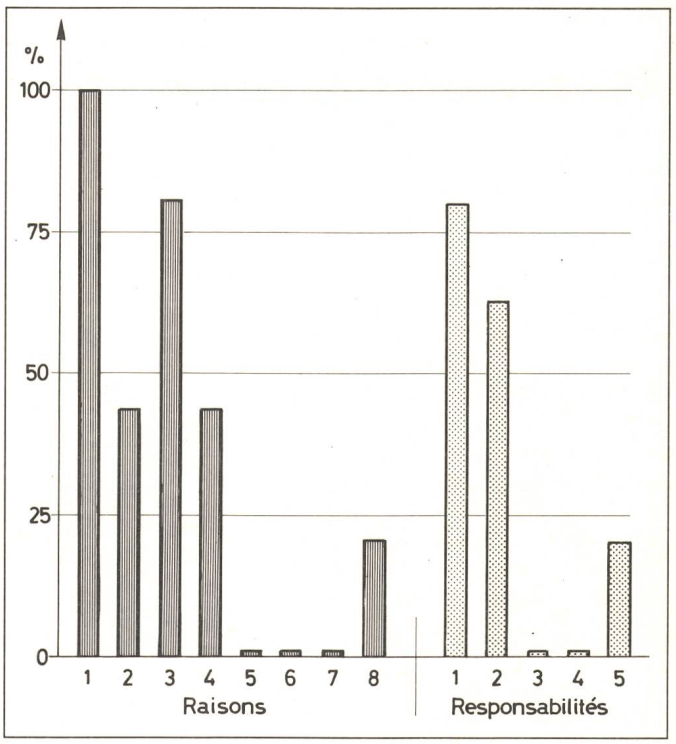

Fig. 3 Causes des retards
5 centrales; période 1976 à 1980
(explications des raisons et responsabilités voir fig. 1)

temps, il est souvent difficile de déterminer celle qui est responsable d'un retard.

Les résultats sont représentés graphiquement sur les figures 1 à 3, pour les trois périodes considérées. Parmi les raisons des retards on constate immédiatement que les points 1 et 2, concernant tous plus ou moins les relations avec les autorités (procédure d'autorisation, prescriptions de sécurité, etc.), ont plus que doublé leur effet entre 1965–1970 et 1976–1980. Ainsi se trouve confirmé l'effet retardatif de la masse toujours croissante de prescriptions, études et expertises exigées par les autorités. De même, la mise en application de nouvelles prescriptions (point 3) durant la phase de construction a pour ainsi dire doublé de 1965–1970 à 1976–1980.

En ce qui concerne les responsabilités, on retrouve l'effet négatif des prescriptions déjà mentionnées (point 1) mais, pour le côté positif, on constate une diminution presque totale des retards dus aux fournisseurs et aux bureaux d'études. L'enquête prouve donc accessoirement que la technique actuelle de construction des réacteurs nucléaires de type courant est parfaitement maîtrisée.

3.5 Evolution possible des temps de construction

Le questionnaire comprenait enfin une appréciation de l'évolution future des délais de construction des centrales nucléaires dans chaque pays. Il s'agit là naturellement d'une prévision, donc soumise à une certaine marge d'incertitude, mais il est cependant indéniable que les entreprises d'électricité engagées dans le secteur nucléaire, sont mieux que quiconque à même de juger l'évolution future probable des temps de construction.

Les 32 réponses reçues se répartissent de la manière suivante:

Evolution probable	Nombre de réponses
Stabilité au niveau actuel	7
Augmentation des durées de construction:	
- générale (non quantifiée)	5
- de 1 à 6 mois	3
- de 7 à 12 mois	3
- plus de 12 mois	14

Près de la moitié des entreprises s'attend donc à des retards supplémentaires à l'avenir, retards dépassant une année. Ici également la tendance est au pessimisme, et les mois écoulés depuis la fin de l'enquête n'ont fait que confirmer ce fait.

4. Conclusions

Les inquiétudes qui se sont manifestées dans la plupart des pays membres de l'UNIPEDE au sujet du prolongement excessif de la durée de construction des centrales nucléaires sont confirmées par les résultats de l'enquête. Les retards totaux atteignent en moyenne une quarantaine de mois (phase de projet comprise), ce qui ne peut qu'avoir une incidence extrêmement lourde sur le coût de l'énergie électrique et sa disponibilité. Le phénomène ne s'est cependant pas manifesté dans tous les pays avec la même ampleur et certaines exceptions existent encore. Les causes des retards résident avant tout dans les difficultés rencontrées avec les procédures d'autorisation et celles dues aux prescriptions supplémentaires des autorités de contrôle durant les phases de construction et de projet des centrales. L'enquête a mis en évidence le fait que ces difficultés vont en croissant avec le temps.

Les perspectives de l'évolution future ne sont pas non plus encourageantes puisque les réponses les plus optimistes ne prévoient qu'une stabilité au niveau actuel, et encore s'agit-il d'une minorité des participants.

Il reste à souhaiter que les faits concrétisés par cette enquête puissent servir de base à des actions futures destinées à renverser la tendance actuelle et ramener à des proportions plus acceptables les retards enregistrés lors de la construction de centrales nucléaires.