HAL
open science

L'industrie nucléaire française et l'exportation

Antoine Blanc, François Giraudet, Grégoire Olivier

To cite this version:

Antoine Blanc, François Giraudet, Grégoire Olivier. L'industrie nucléaire française et l'exportation. Sciences de l'ingénieur [physics]. 1985. hal-01909870

HAL Id: hal-01909870

https://minesparis-psl.hal.science/hal-01909870

Submitted on 31 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MINISTERE DU REDEPLOIEMENT INDUSTRIEL

ET DU COMMERCE EXTERIEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE

DES MINES DE PARIS

DIRECTION GENERALE DE

L'ENERGIE ET DES MATIERES

PREMIERES

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES
Bibliothèque
N° IE 1
[193]

MEMOIRE

L'INDUSTRIE NUCLEAIRE FRANCAISE

ET L'EXPORTATION

Consultation
sur place

Juin 1985

A. BLANC, Ingénieur des Mines

F. GIRAUDET, Ingénieur des Télécommunications

G. OLIVIER, Ingénieur des Mines

ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES
Bibliothèque
N°
IE 1
[193]

PLAN

LISTE DES PERSONNES RENCONTREES p 2
SOMMAIRE p 4
INTRODUCTION p 8

LE DECOR

PANORAMA MONDIAL p 13
ACTEURS FRANCAIS p 24

LES ENJEUX

ENJEUX POLITIQUES p 36
ENJEUX ECONOMIQUES ET FINANCIERS p 53
ENJEUX TECHNOLOGIQUES : LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE p 68

ETUDES SECTORIELLES

L'EXPORTATION DES CENTRALES p 80
LE CYCLE DU COMBUSTIBLE p 99
EXPORTATIONS D'ELECTRICITE p 119

CONCLUSION p 137

BIBLIOGRAPHIE p 140

Consultation
sur place

LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

Les personnes ci-dessous ont bien voulu nous recevoir et nous faire partager leur expérience sur le sujet du mémoire. Qu'elles en soient toutes vivement remerciées.

MM.	AMIGUES	Quai d'Orsay
	AULAGNON	Direction du Trésor
	BARBAT	Cézus
	CAILLAULT	EDF
	CARLE	EDF
	COIN	DGEMP
	DARMON	Framatome
	DEGOT	Framatome
	DESFORGES	Alsthom-Atlantique
	DESLANDES	Quai d'Orsay
Melle	de FLEURIEU	Quai d'Orsay
MM.	FRIGOLA	DGEMP
	GIRARD	Technicatome
	GIRAUD	Compagnie de Saint-Gobain
	GOUNI	EDF
	GUAIS	Cogéma
	GUYADER	Alsthom-Atlantique
	HENRI	DHYCA
	KOSCIUSKO-MORIZET	Framatome
	LEBRETON	Framatome
	LECLERCQ	EDF
	LE CORRE	DREE
	LEHMANN	Framatome
	LEJAY	Alsthom-Atlantique
	LE RALLE	CEA
	MAILLARD	DIGEC
	MEO	Conseil Général des Mines
	MESSIER	Inspection des Finances
	NICOLAS	EDF
	NORMIER	Alsthom-Atlantique
	OURY	Compagnie Générale des Eaux
	OUVRIEU	CEA

./.

MM.	POYATOS	EDF
	RICKELINCK	EDF
	SALMONA	DGEMP
	SEBELIN	Cezus
	SYROTA	DGEMP
	THOLOT	Inspection des Finances
	TRICOIRE	DIGEC
	VIDAL	DIGEC.

ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS VISITES

19/12/84	:	Site de la Hague	Cogema
7/01/85	:	Site de Marcoule	Cogema
		Usine d'enrichissement	Eurodif
13/03/85	:	Usine du Bourget	Alsthom-Atlantique
3/5/85	:	Centrale de Paluel	EDF.

ASSISTANCE AU COLLOQUE

14/02/85 : Comparaison des programmes nucléaires France-Etats-Unis.
Université de Paris IX - DAUPHINE

PARTICIPATION AU GROUPE DE REFLEXION "TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE" ANIME PAR M. SALMONA

SOMMAIRE

INTRODUCTION p 8

LE DECOR

I - PANORAMA MONDIAL p 13

A) 1954-1964 - les programmes nucléaires nationaux
B) 1964-1974 - l'essor industriel
C) depuis 1974 - des situations très contrastées selon les pays

1) le bouleversement du contexte énergétique
2) une situation de crise

D) une combinaison complexe de cinq facteurs

II - ACTEURS FRANCAIS p 24

A) le poids de l'histoire

1) l'unicité du client
2) le choix de la filière PWR en 1970
3) l'ampleur du programme.
4) la vocation à l'autonomie

B) les acteurs

1) le CEA
2) EDF
3) les constructeurs de centrales nucléaires
4) les industriels du cycle du combustible
5) les Pouvoirs Publics

./.

LES ENJEUX

I - ENJEUX POLITIQUES p 36

A) le contexte international

1) la politique de l'assistance contrôlée
2) le traité de non-prolifération
3) la politique des fournisseurs

B) la position française

1) non signature du TNP mais adhésion aux directives de Londres
2) le CPNE et le GIR
3) un intervenant plus discret : le COCOM

C) l'influence des politiques de non-prolifération sur les exportations

1) le cas des centrales électrogènes
2) vers une internationalisation des équipements proliférants

D) conclusion

II - ENJEUX ECONOMIQUES ET FINANCIERS p 53

A) le financement des grands contrats à l'exportation

1) mécanismes généraux
2) spécificités du nucléaire
3) le consensus
4) les acteurs

B) les principaux problèmes liés au financement

1) les différents risques et leur couverture
2) l'exportation en devises
3) bonification d'intérêt et appréciation de l'"élément-don"

D) conclusion

./.

III - ENJEUX TECHNOLOGIQUES : LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE p 68

A) qu'est-ce-qu'un transfert de technologie ?

1) les exportations de SGN vers le JAPON, l'ALLEMAGNE, les ETATS-UNIS et la COREE
2) les projets de transferts de technologie en cours

B) limitations et caractère inéluctable des transferts de technologie

1) les pratiques du COCOM en matière de transfert de technologie
2) les limitations aux transferts de technologie introduites par les accords de licence
3) capacité d'intégration des transferts de technologie
4) le caractère inéluctable des transferts de technologie

C) les enjeux des transferts de technologie

D) conclusion

ETUDES SECTORIELLES p 80

I - L'EXPORTATION DES CENTRALES

A) la situation actuelle

1) exportations par filières
2) exportations par pays exportateurs

B) l'offre et la demande

1) l'offre
2) la demande
3) la négociation

C) la vente de centrales, un coup commercial ?

1) les exportations françaises
2) conséquences

D) la maintenance

1) la maintenance en FRANCE
2) la maintenance à l'exportation

E) quelles améliorations pour l'exportation de centrales ?

1) le cas FRAMATOME
2) la concession
3) le partage du risque entre l'Etat et l'industriel
4) vers un Yalta du nucléaire

./.

II - LE CYCLE DU COMBUSTIBLE p 99

A) une oasis de prospérité

B) uranium naturel

C) conversion

D) enrichissement

1) EURODIF
2) les concurrents et le marché
3) enrichissement et solde commercial

E) fabrication d'éléments combustibles

F) retraitement

III - EXPORTATIONS D'ELECTRICITE p 119

A) industrie nucléaire et exportation d'électricité

B) acteurs, contrats, échanges et interconnexions

1) acteurs
2) contrats
3) échanges et interconnexions des réseaux

C) exploitation d'électricité et logique des acteurs

1) les faits
2) les hommes
3) les institutions
4) l'éthique électricienne

D) conclusion

CONCLUSION p 137

BIBLIOGRAPHIE p 140

INTRODUCTION

Après l'exaltation technologique et l'accroissement rapide qu'a connus le parc électronucléaire français dans la décennie 1970-1980, l'industrie nucléaire nationale se trouve confrontée à la baisse du rythme des commandes de centrales électronucléaires par ELECTRICITE DE FRANCE, baisse plus brutale que ce à quoi l'on pouvait s'attendre, du fait des moindres hausses de consommation d'électricité résultant du ralentissement général de l'activité économique depuis 1973.

Face à un marché intérieur en déclin, l'industrie nucléaire française se trouve dans la nécessité de conquérir les marchés étrangers, et ses efforts dans ce sens ont d'ores et déjà abouti à des exportations, que ce soit dans le domaine du cycle du combustible, avec en particulier la vente de services d'enrichissement et de retraitement, dans le domaine des centrales, celui des usines de retraitement vendues clef en main, ou les exportations d'électricité dite nucléaire, d'origine récente mais qui ont connu un fort accroissement depuis 1982.

Ces résultats demeurent néanmoins insuffisants, et doivent s'améliorer si l'on veut pouvoir maintenir une industrie nucléaire nationale puissante. Il est donc légitime, dans ce but, d'examiner l'ensemble des exportations générées par le nucléaire, de s'interroger sur les mécanismes favorisant, ou, au contraire, défavorisant, ces exportations, afin de dégager finalement quelques propositions susceptibles d'améliorer l'impact des exportations nucléaires sur la balance des paiements.

Tel est le sens du sujet du mémoire proposé par T. SALMONA, Chef du Service Nucléaire de la Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières au Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur, et piloté par J.M. OURY.

a) Les principales questions

Face à la crise qui touche l'industrie nucléaire, les réactions des acteurs sont exacerbées ; le net ralentissement du programme français rend les exportations vitales pour les industriels. Exporter devient un objectif commun, mais les démarches sont souvent contradictoires.

Les débouchés sont-ils réels ? L'exemple chinois incite à la prudence : depuis plus de cinq ans, la signature du contrat de la centrale de GUANG DONG est annoncée comme imminente par FRAMATOME, qui dépense aujourd'hui en négociations plusieurs millions de francs par mois.

./.

L'intérêt économique est-il indiscutable ? L'exemple égyptien illustre la difficulté de l'analyse à effectuer. En effet, l'aide accordée par la France au titre des bonifications d'intérêt équivaudrait à l'intégralité des salaires versés, au cours des dix ans de construction des deux tranches, au personnel travaillant à la réalisation du contrat dans les industries exportatrices concernées. Aussi les conséquences financières pour l'Etat de l'éventuelle signature du contrat justifient-elles une étude approfondie de cet aspect du problème.

Dans un environnement aussi déprimé, dont l'évolution reste incertaine, quelle stratégie raisonnable l'industrie nucléaire française doit-elle adopter ?

b) Les réponses examinées :

De notre analyse du problème posé, résulte une série de propositions susceptibles d'améliorer l'exportation nucléaire, dont voici l'essentiel :

1) Les structures industrielles

Concentration de la compétence d'architecte industriel dans une émanation de FRAMATOME, distincte des activités de chaudronnerie et mécanique lourde qui ne peuvent vivre de commandes aléatoires.

Mise sur pied d'un pôle d'ingénierie de maintenance à vocation internationale.

2) L'environnement de l'activité exportatrice

Respect strict des objectifs de non-prolifération accompagné d'une volonté de multinationalisation des risques, par des offres conjointes d'industriels français et étrangers.

Fixation par le pouvoir politique de règles du jeu (autorisations, prêts bonifiés) dictées par la rationnalité économique du projet ; à l'intérieur de ces règles, l'industriel reste libre et responsable de ses choix commerciaux.

Liberté de choix de la devise pour le libellé des contrats.

Recherche d'un nouveau mode de contrat intermédiaire entre les clef en main avec transfert de technologie et la concession, pour l'exportation de centrales.

Non entrave à la mise en concurrence des industriels français du cycle du combustible avec leurs homologues étrangers, pour des contrats spot uniquement.

./.

Promotion des échanges d'électricité, qui ne peuvent plus être considérés comme un élément de bouclage des surplus.

3) L'appréciation des enjeux à moyen et long terme

L'industriel propriétaire d'une technologie est seul responsable de sa diffusion, sauf dans des cas restreints où l'Etat se réserve le droit de mettre un frein à un transfert de technologie qu'il a directement contribué à développer.

Mise en question à moyen terme du système tarifaire de l'électricité, dont les présupposés théoriques sont moins valides en cas de sur-offre durable. Le système tarifaire actuel peut permettre l'équilibrage des comptes de l'Etablissement, alors que des capacités de production inemployées pourraient être cédées au coût variable de production aux industriels français. La situation est alors clairement non optimale et pour l'électricien, et pour les consommateurs nationaux.

c) Le rapport comporte trois parties :

LE DECOR

Il nous a paru nécessaire d'exposer dans un court chapitre les principaux faits de l'histoire du nucléaire, tant ceux d'hier, dont résulte l'environnement institutionnel qui définit les conditions d'existence actuelles et futures de l'industrie nucléaire, que les plus récents.

On trouvera donc comme premier chapitre, sous le titre Panorama Mondial, une synthèse de la structure de l'industrie nucléaire mondiale et de son histoire, avec en particulier la place qu'y tient l'industrie française, ainsi que les principaux évènements dont résulte, de manière plus ou moins directe, l'organisation actuelle.

L'organisation de l'industrie nucléaire nationale fait l'objet du second chapitre de cette partie DECOR. Le monolithisme apparent de la structure industrielle, qui résulte de facteurs historiques tels que : vocation à l'autonomie, ampleur du programme, choix de la filière PWR en 1970 et unicité du client national, masque une réalité plus complexe, faite de relations parfois conflictuelles entre les cinq acteurs, ou classes d'acteurs, principaux : le COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, ELECTRICITE DE FRANCE, les constructeurs de centrales, les industriels du cycle du combustible et les pouvoirs publics. C'est de la confrontation des logiques de ces acteurs que résulte le fonctionnement de notre industrie nucléaire.

./.

LES ENJEUX

Les enjeux que représente l'exportation du nucléaire sont essentiellement de trois ordres :

Enjeux politiques :

La vente d'une centrale nucléaire à l'exportation ne s'effectue pas sans avoir été précédée de longues relations diplomatiques entre le pays acheteur et le pays vendeur, à tel point que l'on peut être tenté de penser que les facteurs prépondérants pour obtenir le contrat sont politiques. Comment s'imbriquent les facteurs politiques et les autres, financiers ou industriels ? Comment sont organisées les instances nationales et internationales de contrôle de non-prolifération ? Quelle peut-être l'influence de la doctrine française en la matière sur nos capacités à exporter ? En quoi la non-prolifération peut-elle être utilisée comme un outil de politique industrielle ? Telles sont les questions examinées ici.

Enjeux politiques ; économiques et financiers

Les montants des contrats d'exportation de centrales nucléaires ou d'usines de retraitement sont tellement élevés que leur signature se trouve soumise à l'acceptation par les deux parties contractantes d'un plan de financement. Quelles sont les modalités d'établissement de ces plans ? leur coût réel pour l'exportateur ? Comment se répartit le coût entre les différents acteurs français ? Quelles peuvent-être les modalités d'évaluation des risques courus par le financier suivant la monnaie choisie et le pays acheteur ? Telles sont quelques-unes des questions qui se posent, et auxquelles nous avons essayé de répondre dans ce chapitre.

Enjeux technologiques : les transferts de technologie

Notion récemment devenue centrale dans les contrats d'exportation du nucléaire, le transfert de technologie est aujourd'hui un facteur important de la négociation. Devant la pression commerciale qui s'exerce au profit de gros transferts de technologie, ne doit-on craindre des transferts trop importants, avec la perspective qu'ils se retournent à terme contre les intérêts commerciaux de l'industriel détenteur de la technologie exportée ? Comment sont valorisées les technologies, quelles sont les modalités des transferts dont elles font l'objet ? Quelles sont leurs conséquences possibles et les moyens permettant d'éviter les plus néfastes ? Telles sont les questions abordées dans ce troisième et dernier chapitre des ENJEUX.

./.

ETUDES SECTORIELLES

Malgré les interactions diverses entre ces trois principaux types d'exportation générés par le nucléaire : centrale, cycle du combustible et électricité, il a semblé nécessaire de regrouper les observations et propositions effectuées sur chacune de ces exportations en trois chapitres distincts.

Exportation de centrales :

Du fait de leur montant élevé, et des exportations qu'elles entrainent dans leur sillage, les exportations de centrales focalisent l'attention de tous ceux qui se penchent sur l'industrie nucléaire. Après avoir ouvert des perspectives prometteuses, elles se sont révélées décevantes ces quatre dernières années, puisque pas un seul contrat n'a été signé. Comment s'effectue le regroupement d'industriels nécessaire à l'exportation, quels sont les points forts et les points faibles des industriels français, quelles mesures à proposer pour pallier la relative imprévisibilité d'un marché aussi difficile à évaluer à court terme que celui des centrales à l'exportation ? voici les questions essentielles. Est également examinée dans ce chapitre l'organisation de la maintenance qui pourra éventuellement devenir à terme un enjeu à l'exportation.

Le cycle du combustible :

Deux faits principaux émergent à l'examen de l'industrie du cycle du combustible :

. la surcapacité dans les domaines de l'uranium naturel, la conversion, l'enrichissement et la fabrication du combustible. Comment la France peut-elle, dans un contexte de surcapacité mondiale qui risque de durer jusqu'aux années 1990, continuer à s'assurer une position exportatrice fortement excédentaire ?

. la situation mondiale dans le domaine du retraitement. Comment le quasi-monopole de la France peut-il évoluer, et se défendre, face à la montée de la concurrence anglaise, allemande ou japonaise ?

Exportation d'électricité :

Un triple constat : le parc français sera bientôt surdimensionné par rapport à la consommation domestique, or l'existence d'une éthique électricienne semble empêcher EDF d'adopter une politique commerciale agressive à l'exportation. Comment franchir ces barrières pour augmenter nos exportations d'électricité ? Une question qui entraine nécessairement une interrogation dont les conséquences ne se limitent pas à l'exportation : Quelle va-t-être l'influence de la surcapacité de production d'électricité sur la politique tarifaire d'EDF ?

* *

*

LE DECOR

I - LE PANORAMA MONDIAL

A) 1954- 1964 : les programmes nucléaires nationaux

B) 1964-1974 : l'essor industriel

C) Depuis 1974 : des situations très contrastées selon les pays

1) le bouleversement du contexte énergétique

2) une situation de crise

D) Une combinaison complexe de cinq facteurs.

LE DECOR

I - LE PANORAMA MONDIAL

Les trente dernières années furent marquées par le développement considérable de la production d'énergie électrique d'origine nucléaire dans le monde. (cf annexes 1 et 2).

Au rythme d'un nouveau pays par an, de nombreuses nations se sont dotées de capacités de production électrique nucléaire (cf annexe 3) à partir des années 50.

Le contexte économique tout d'abord marqué par la reconstruction des économies occidentales après la seconde guerre mondiale sous la dominance des Etats-unis d'Amérique a fait naître des besoins énergétiques considérables.

Cette période de croissance extrêmement rapide s'est largement appuyée sur une énergie particulièrement commode d'emploi, devenue abondante et bon marché : le pétrole.

Cependant, le développement de l'atome militaire va conduire un certain nombre de pays (USA, URSS, Grande-Bretagne et France) durant les années 50, à maîtriser la production électrique d'origine nucléaire.

Il apparaît bien vite que le développement d'une industrie nucléaire nationale forte représente un enjeu économique capital. Aussi les pays technologiquement les plus avancés se dotèrent-ils d'une industrie nucléaire capable tout d'abord de fournir leurs propres besoins.

L'objet de ce chapitre est de décrire à grands traits l'évolution du paysage électronucléaire mondial en vue de mieux comprendre l'état actuel de la situation.

On peut schématiquement décomposer le développement du parc électronucléaire mondial en trois phases.

A) 1954 - 1964 : les programmes nucléaires nationaux

Six pays seulement se lançent, après la guerre, sans aides extérieures et indépendamment les uns des autres, dans la course aux centrales nucléaires : les quatre premiers membres du "club" militaire (USA, URSS, Grande-Bretagne, France) ainsi que le Canada et la Suede.

./.

Rapidement l'Allemagne rejoint les six pionniers grâce à l'apport de la technologie américaine. L'ensemble de ces pays développent alors leur industrie nucléaire dans le cadre de grands programmes nationaux. Dans la plupart d'entre eux le montage administratif et technique habituel, entre sociétés productrices d'électricité et industries de construction des centrales, est complété par l'introduction d'un troisième partenaire puissant, car détenteur de la technique nouvelle et expression de la volonté du pouvoir politique : l'organisme atomique national.

Cette période est animée par de vives tensions. En effet, l'enjeu industriel est si considérable qu'une rude compétition se déroule, en particulier quant au choix des filières techniques.

B) 1964 - 1974 : l'essor industriel

Cette décennie est celle de l'épanouissement de l'industrie et des échanges internationaux.

C'est aussi une période de relative confiance entre les nations concernées, quelles que soient leurs ressources humaines, matérielles et technologiques, ou leur degré d'avancement. C'est, de plus, l'âge d'or du laissez faire technique : les étapes du cycle du combustible paraissent exemptes de barrières politiques et ouvertes à tous les pays, particulièrement à ceux qui acceptent d'en soumettre les installations au contrôle.

L'électricité d'origine nucléaire est alors tant aux Etats-Unis qu'en Europe, réputée compétitive avec celle d'origine thermique conventionnelle, malgré une baisse continue du prix du charbon et du fioul.

Cette période voit tout d'abord (cf annexe 4 et 5) l'accession des pays les plus industrialisés à l'électronucléaire, mais surtout celle de nouveaux pays européens moins avancés, enfin de plusieurs pays du tiers monde.

./.

D'autre part, l'économie du cycle du combustible dans l'évaluation du coût du KWh d'origine nucléaire va prendre plus d'importance pendant cette décennie. La pléthore de l'uranium subsiste avec ses bas prix, mais ceux de l'uranium enrichi croissent, tandis que la scène de l'enrichissement change avec la perte du monopole américain, l'entrée de l'Union Soviétique sur le marché, la création d'entreprises communes européennes et la mise en oeuvre de nouveaux procédés.

A l'autre extrémité du cycle, l'industrialisation du traitement des combustibles irradiés et le conditionnement des sous-produits radioactifs de la fission se révèlent plus complexes que prévu tant sur le plan technique que du point de vue de l'enjeu économique.

La fin de cette période est marquée, d'une part par le choc pétrolier de l'automne 73 et d'autre part par l'explosion indienne du printemps 74.

C) Depuis 1974 : des situations très contrastées selon les pays

1) Le bouleversement du contexte énergétique

A la veille du premier choc pétrolier, l'approvisionnement en énergie primaire des principaux pays industrialisés est, globalement, fortement tributaire des produits pétroliers qui couvrent à eux seuls près de 60 % des besoins totaux en énergie.

La quasi-totalité de ce pétrole étant importée, dépendance énergétique et dépendance économique à l'égard de l'étranger vont de pair. Ainsi l'envolée du prix du pétrole, entraînant un dérapage général du prix des énergies, se traduit par un redoutable alourdissement des factures énergétiques extérieures.

2) Une situation de crise et des réactions très contrastées

En fait, ces dix ans sont marqués par des crises graves touchant directement ou indirectement le domaine nucléaire :

Economique :
- *les deux chocs pétroliers*
- *l'enlisement des économies occidentales dans le chômage et l'inflation*
- *la fin de la période de croissance, etc...*

./.

Financière : . *l'explosion du marché financier mondial*
. *la flambée des taux d'intérêts*
. *l'alourdissement croissant de la dette extérieure de nombreux pays en voie de développement.*

Politique : . *l'explosion indienne de 1974*
. *les rebondissements de la politique nucléaire américaine (Carter puis Reagan)*
. *la guerre du Golfe.*

Technologique : . *l'accident de la centrale américaine de Three Miles Island.*

Psychologique : . *le développement de la contestation antinucléaire.*

Face à cette crise, les pays industrialisés mettent tous en oeuvre des politiques de réduction de la consommation d'énergie totale. En revanche, les pays en voie de développement connaissent une forte croissance de leur consommation énergétique. Celle-ci ayant des conséquences dramatiques pour ceux d'entre eux qui n'ont pas de ressources combustibles fossiles nationales.

D'une manière générale les efforts des pays industrialisés visent à réduire leur dépendance énergétique en accélérant le développement de la production d'énergie utilisant des ressources nationales rentables.

Cette politique conduit dans un certain nombre de cas au développement de la filière nucléaire (France, Belgique) mais des préoccupations liées à la crise (bassins charbonniers anglais et allemands par ex.) ou au développpement de la contestation antinucléaire (USA, Pays-Bas, RFA) vont souvent empêcher, ou du moins retarder, le développement du parc électronucléaire.

On assiste alors à une période extrêmement confuse où interfèrent un certain nombre de facteurs souvent contradictoires dans les décisions d'équipement en centrales nucléaires.

./.

Ces "crises" ont semé dans les milieux nucléaires de la planète le doute et la confusion qui aujourd'hui affectent profondément les relations atomiques internationales.

Dans cette ambiance de "veillée d'armes" dans l'attente d'une reprise du développement mondial de l'énergie nucléaire, la France semble, grâce à la poursuite de ses efforts technologiques et de la réalisation de son programme national, disposer d'atouts sérieux pour l'avenir.

Il est clair que cet avenir se jouera principalement à l'exportation. Il est donc essentiel d'essayer de comprendre le lent processus qui mène à la décision d'un pays d'accéder à l'équipement électronucléaire. En première analyse, on peut considérer que celui-ci résulte d'une combinaison complexe de cinq facteurs, parfois contradictoires.

Une combinaison complexe de cinq facteurs

Facteur économique :

La rentabilité du nucléaire s'apprécie de manière relative. Ainsi la structure d'approvisionnement énergétique, la proximité de gisements charbonniers, etc... font apparaître pour chaque pays voire pour chaque site des rentabilités relatives très diverses. Mais surtout ces rentabilités sont essentiellement variables car dépendantes du prix de revient des ressources fossiles concurrentes (fioul, charbon par exemple) dont on sait les variations capricieuses.

Facteur financier :

L'importance des facteurs financiers est de plus en plus grande. En effet, que ce soit par l'intermédiaire du taux d'intérêt (sur le marché intérieur ou bien ceux des crédits à l'exportation) ou plus directement par l'impact sur la dette extérieure, l'évolution du marché financier mondial est déterminante quant à la prise de décision d'une commande de centrale. De même la trésorerie de l'état acheteur est un élément clé dans l'étude d'opportunité d'une commande.

Facteur technologique et industriel

Le degré de développement technologique gouverne largement le choix du nucléaire (possibilité de sous-traitance domestique, capacité à maîtriser la conduite de l'installation ou de bénéficier d'un transfert de technologie, etc...).

./.

Facteurs politiques

Le "nucléaire" est chargé d'un poids politique énorme. Un investissement nucléaire se traite à très haut niveau et comporte une très large part d'engagement politique. La politique nucléaire extérieure est effectivement très liée à la politique extérieure elle-même.

De même, la politique nucléaire intérieure résulte bien souvent de choix politiques (influence des réglementations de sûreté par exemple) effectués au sommet.

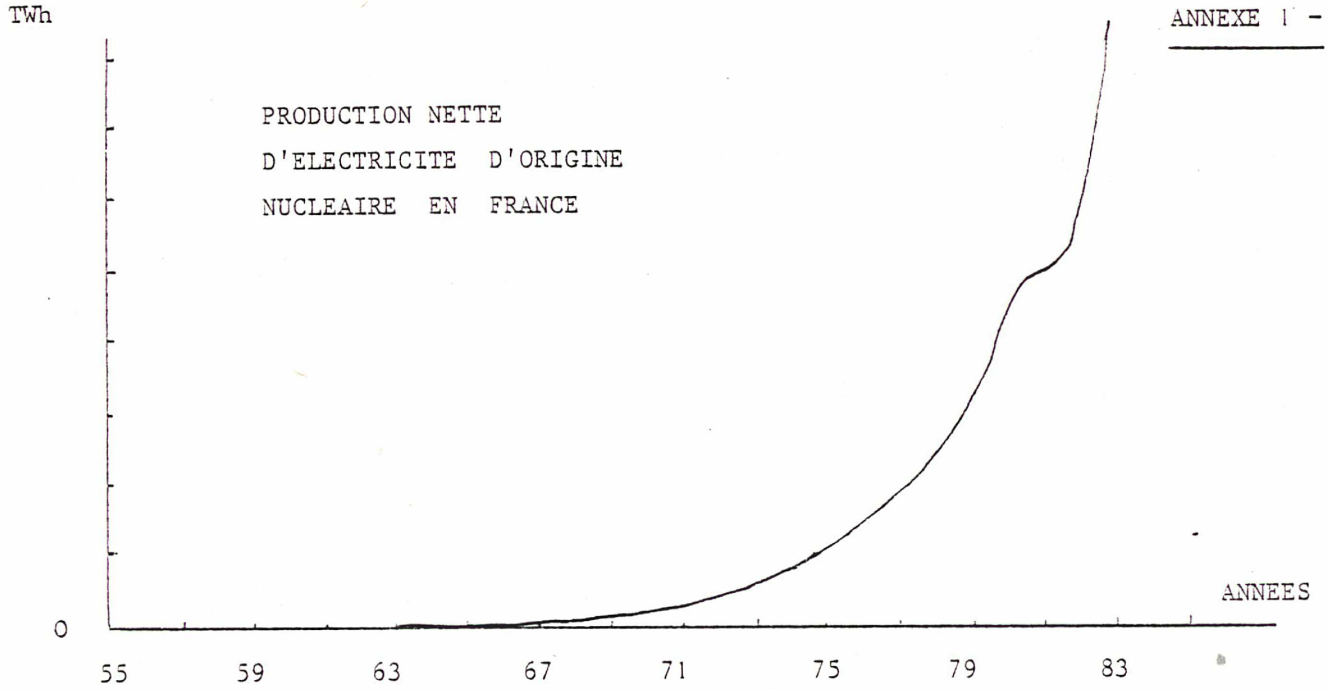
Facteurs psychologiques

L'opinion publique et la force des mouvements de contestation (Green Peace, Ecologistes, etc...), du moins dans les pays industrialisés, jouent un rôle majeur dans le rapport de force relatif à la politique nucléaire intérieure.

Nous reviendrons dans la suite de ce rapport (ENJEUX) sur ces différents facteurs et les moyens dont peuvent disposer l'industrie française et l'administration pour les faire évoluer dans un sens qui favorise les exportations françaises.

Mais avant d'aborder cette seconde partie il nous faut compléter la description du paysage nucléaire actuel par une présentation des différents acteurs français et de leurs relations.

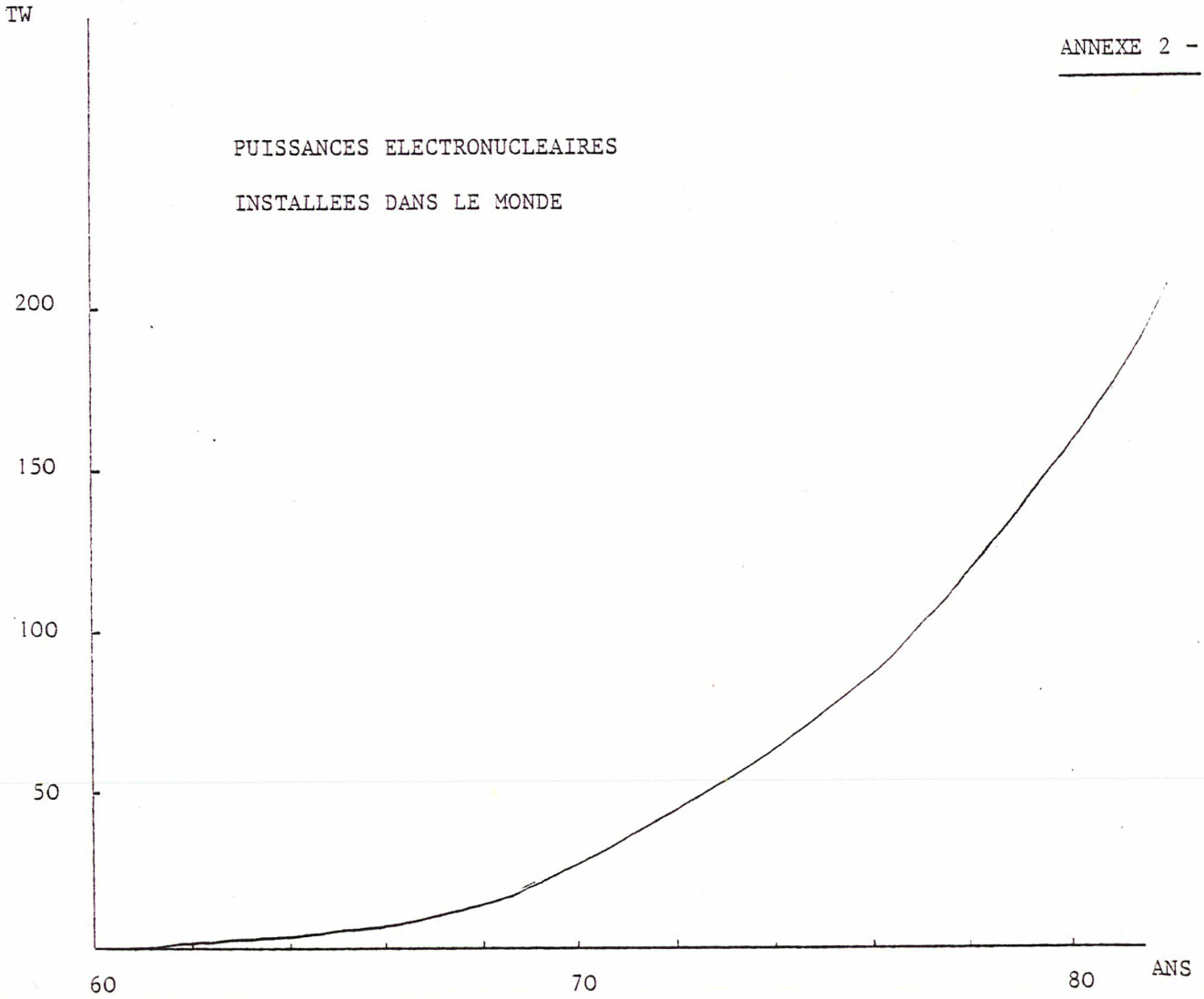
ANNEXE 1 -



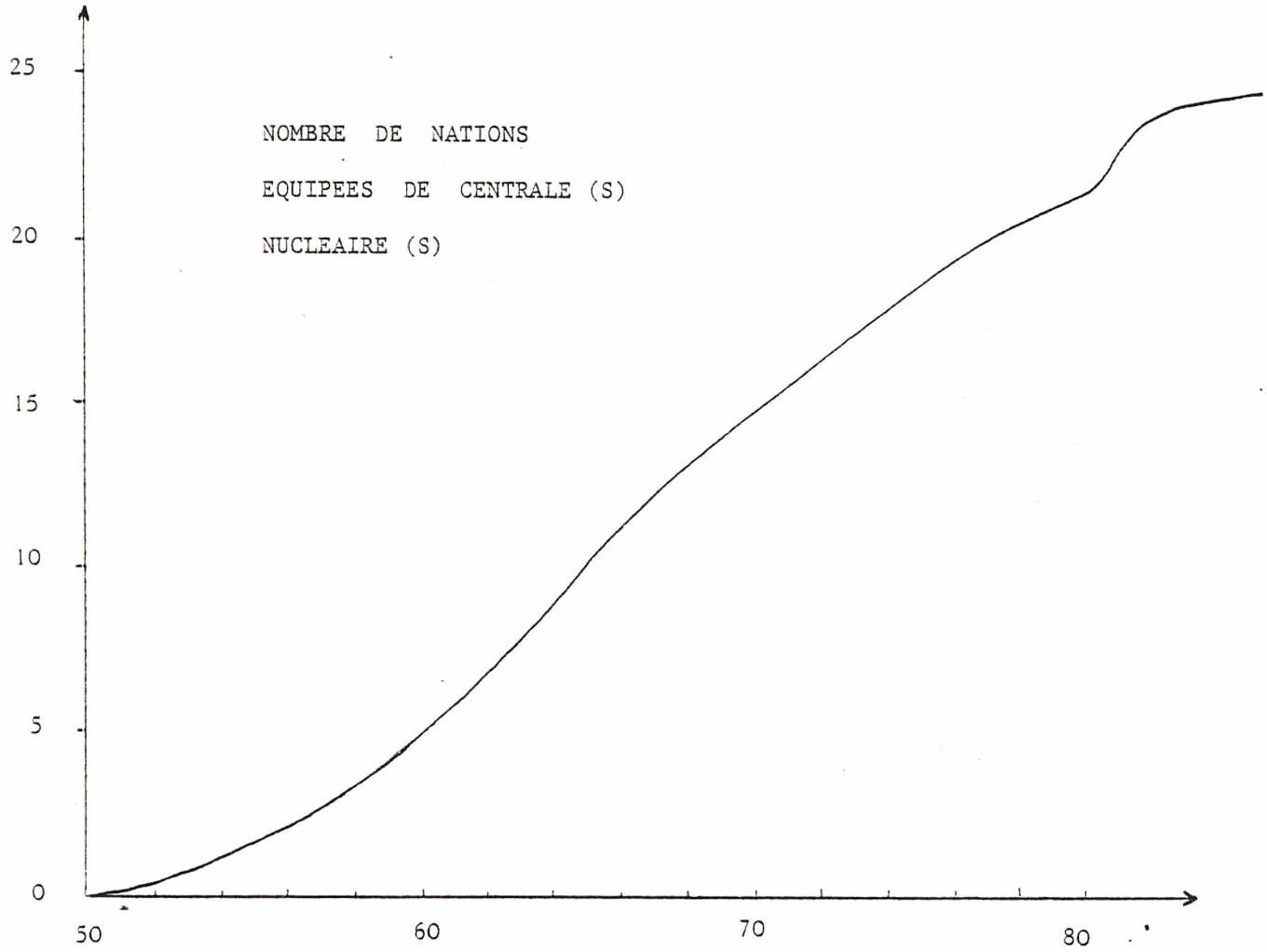
L'EVOLUTION DE L'ELECTRONUCLEAIRE

EN FRANCE ET DANS LE MONDE

ANNEXE 2 -

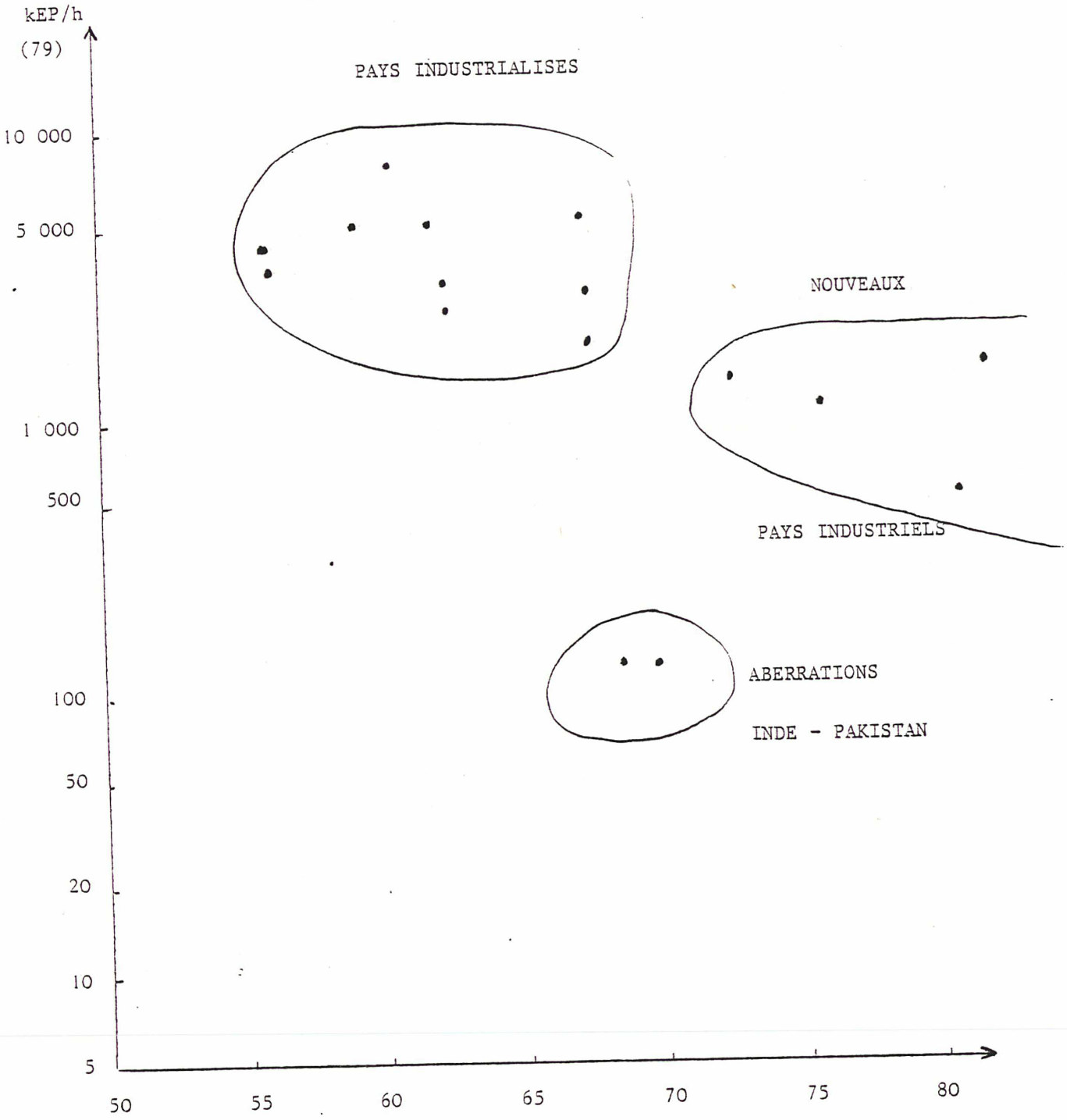


ANNEXE 3 -


NOMBRE DE NATIONS
EQUIPEES DE CENTRALE (S)
NUCLEAIRE (S)
25
20
15
10
5
0
50
60
70
80

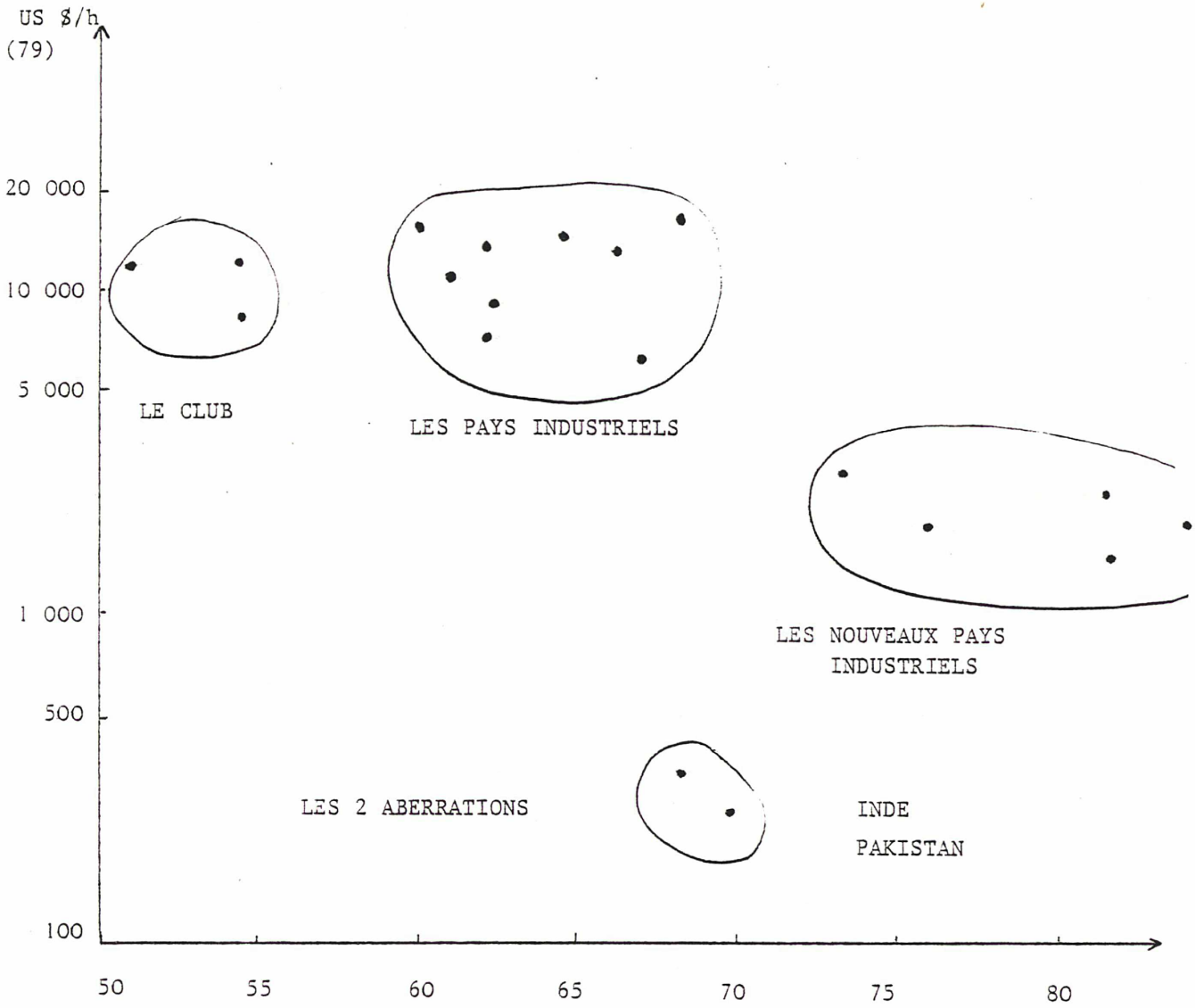
ANNEXE 4 -

CORRELATION ENTRE LA DATE DE LA PREMIERE PRODUCTION ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE / HABITANT



ANNEXE 5 -

CORRELATION ENTRE LA DATE DE LA PREMIERE CENTRALE COUPLEE ET ET LE P I B / HABITANT (hors pays de l'Est)



LE DECOR

II - ACTEURS FRANCAIS

A) Le poids de l'histoire

1) l'unicité du client

2) le choix de la filière PWR en 1970

3) l'ampleur du programme

4) la vocation à l'autonomie

B) Les acteurs

1) le CEA

2) EDF

3) les constructeurs de centrales nucléaires

4) les industriels du cycle du combustible

5) les Pouvoirs Publics

LE DECOR

II - ACTEURS FRANCAIS

A) Le poids de l'histoire

. L'industrie nucléaire française s'est bâtie autour du programme national d'équipement nucléaire, dès la fin des années 60 et surtout pendant les années 70. Peu de structures spécifiquement exportatrices ont été créées en parallèle, et c'est donc en dégageant du contexte historique national quelques particularités françaises que l'on peut apprécier la position des acteurs vis-à-vis des marchés extérieurs.

. Quatre particularités sont à retenir : l'unicité du client national (EDF), le choix de la filière PWR en 1970, l'ampleur du programme, la vocation à l'autonomie.

1) L'unicité du client

Depuis 1946, il n'y a qu'une compagnie électricienne en France : EDF. Aux Etats-Unis, 73 électriciens ont des réacteurs nucléaires en service ou en préparation ; au Japon, ce nombre s'élève à 10. Dès 1955, le protocole d'accord EDF/CEA confiait à l'électricien la maîtrise d'oeuvre des centrales électriques. Il en résulte aujourd'hui qu'il n'existe pas en FRANCE d'architecte industriel indépendant, comparable à l'américain Bechtel, aux Suisses Electrowatt et Motor Colombus, ce rôle ayant été tenu par EDF, client unique des constructeurs de centrales.

2) Le choix de la filière PWR en 1970

Le CEA avait développé pendant les années 50 des réacteurs à uranium naturel graphite-gaz (UNGG), en particulier à MARCOULE. EDF a mis en service entre 1966 et 1972 cinq tranches UNGG : CHINON A2 et A3, St LAURENT A1 et A2 et BUGEY 1, totalisant 2 225 MWe nets. Parallèlement, une centrale de 70 MW prototype eau lourde-gaz (HWGCR) était mise en service en 1967 dans les MONTS d'ARREE. La première expérience française en PWR se déroulera en fait en BELGIQUE où des accords bilatéraux lient FRAMATOME et EDF à leurs homologues belges pour la réalisation de TIHANGE 1. En 1969, la commission pour la Production d'Electricité d'Origine Nucléaire (PEON), réunissant des théoriciens du CEA, des praticiens d'EDF et de l'industrie, des économistes du Ministère des Finances et du Secrétariat Général à l'Energie, recommande l'engagement de centrales à uranium enrichi - eau ordinaire (PWR ou BWR) pour les raisons suivantes : les prix du fioul ont tendance à

./.

monter, l'industrie française doit relever le défi américain des PWR dans la compétition internationale, l'association des industriels français à l'entreprise des tranches UNGG conduit à des prix jugés prohibitifs. En 1970, FESSENHEIM 1 (PWR, 900 MW) est la première commande passée par EDF à FRAMATOME, qui est licencié de WESTINGHOUSE. Les engagements d'EDF avec CGE/ALSTHOM, licencié de GENERAL ELECTRIC, pour des tranches de type BWR, seront repoussés et finalement annulés en 1973-1974. Parallèlement, se met en place l'industrie du cycle du combustible. Aujourd'hui, les tranches engagées sont toutes du type PWR, et FRAMATOME est le fournisseur unique de chaudières nucléaires à EDF. Depuis 1981, la filière PWR de FRAMATOME est complètement francisée. Pour l'exportation, le choix des années 70 a la conséquence suivante : une seule filière proposable PWR, un seul constructeur de chaudière FRAMATOME, une industrie du cycle qui en maîtrise toutes les étapes, et dont l'outil de production est très jeune : le début de la construction de l'usine d'enrichissement d'EURODIF date de 1974, la mise en service de l'usine de retraitement UP2 de LA HAGUE date de 1967, son extension et sa modernisation ont été engagées en 1981.

3) L'ampleur du programme (voir schéma page ci-contre)

Le programme PWR français comprend cinq paliers :

. le palier des 6 tranches de 900 MW programmé entre 1970 et 1974 (Fessenheim 1 et 2. Bugey 2 à 5),

. le contrat programme CP1 lancé en 1974 pour 16 tranches de 900 MW et étendu en 1979 à 18 tranches,

. le contrat programme CP2 lancé en 1975 pour 8 tranches de 900 MW et étendu en 1980 à 10 tranches,

. le programme P 4, de 8 tranches de 1 300 MW, lancé en 1975,

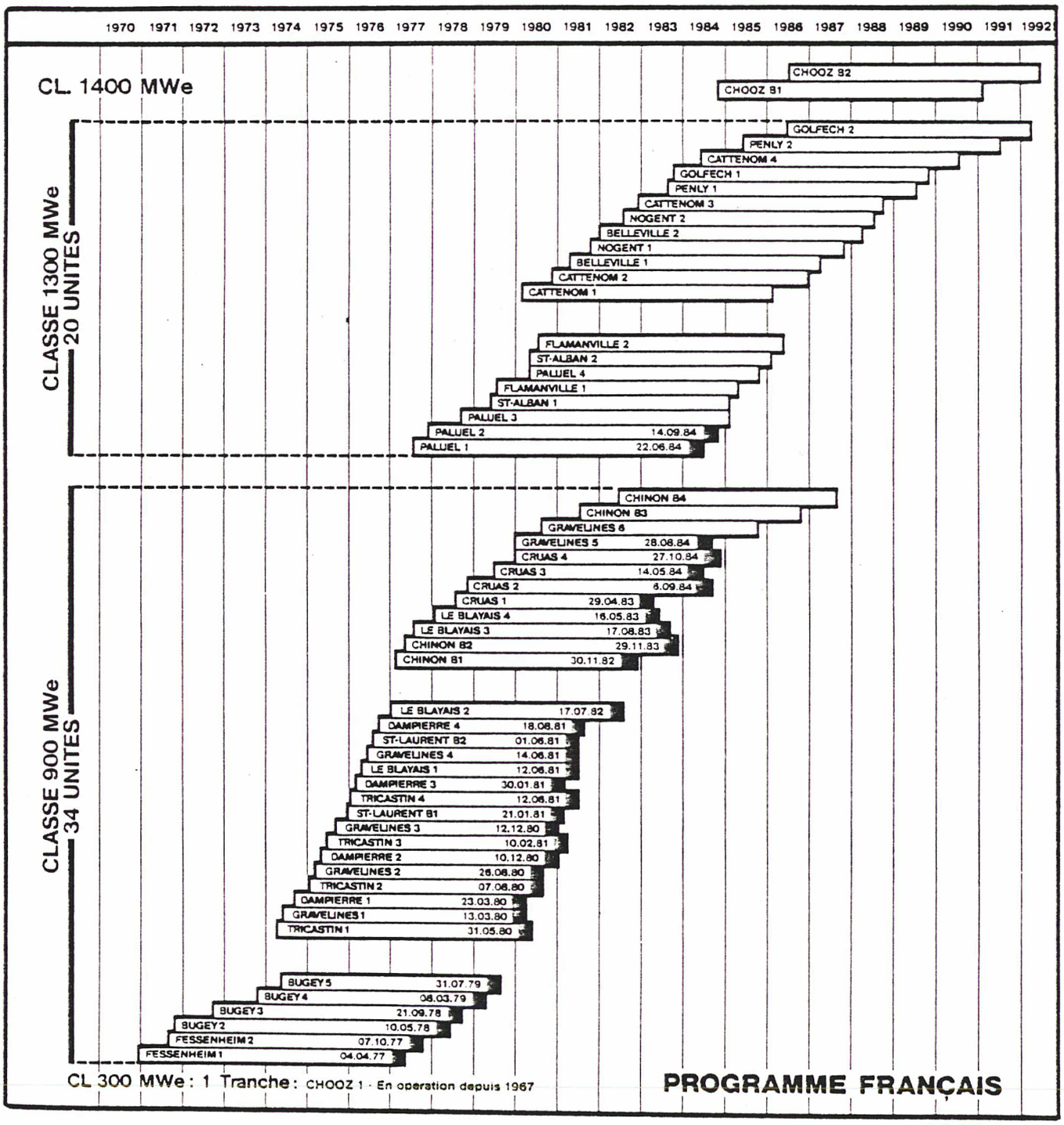
. le programme P'4, de 8 tranches de 1 300 MW, lancé en 1980, étendu à 12 tranches.

Le dernier programme à venir, dénommé N4, concerne 18 tranches de 1 450 MWe, dont la mise en exploitation pourrait s'échelonner entre 1992 et 2 000 : la première tranche du projet est engagée (CHOOZ B1).

Il n'existe pas d'équivalent à l'étranger : aux ETATS-UNIS, en GRANDE-BRETAGNE, en R.F.A. ou au JAPON, d'un programme aussi important et décisif. A l'exportation, ce programme massif constitue une solide référence et il a permis de constituer en FRANCE une industrie nucléaire et du cycle du combustible de taille internationale. Mais en même temps, il a concentré sur lui-même les efforts de certains industriels qui ne se sont pas forgés une "mentalité exportatrice" ; la standardisation a aussi pour effet de compliquer la prise en compte des souhaits particuliers de chaque client.

./.

Chaudières ou ilôts nucléaires Framatome
Liste des commandes - calendriers des réalisations



4) La vocation à l'autonomie

Développé initialement par le CEA à des fins militaires, puis par le CEA, l'EDF et des industriels français dans leur quasi-totalité à des fins de sécurité d'approvisionnement en énergie électrique, le nucléaire français a eu vocation à l'autonomie et s'est inscrit dans un cadre national.

Cette autonomie présente des avantages pour l'exportation :

- Les industriels français, dans leur ensemble, disposent d'un savoir-faire général, propice à la discussion de contrats clef en main.

- L'industrie du cycle du combustible a été dimensionnée pour satisfaire les besoins du parc national et au delà. Elle a acquis une position internationale : dans la plupart des branches, elle n'a que 2 ou 3 compétiteurs au niveau mondial. Elle est parfois en situation de quasi-monopole (ex : LA HAGUE). D'où des rentes de situation valorisables.

- Les compétiteurs étrangers ne disposent pas de moyens de rétorsion contre les initiatives exportatrices françaises.

Mais elle présente également des handicaps :

- Les industriels n'ont qu'une expérience limitée des transferts de technologie,

- dans des périodes de tarissement de la demande, des capacités de production restent inemployées sur le sol national et l'acheteur est en position dominante. Voir la partie C.2 "Cycle du combustible - Enrichissement".

B) Les acteurs

Ce rapide survol historique du programme français permet de dégager cinq acteurs ou classes d'acteurs : le CEA, EDF, les constructeurs de centrales, les industriels du cycle, les Pouvoirs Publics. Chaque acteur a sa logique propre, tant en ce qui concerne le programme français que l'exportation, et qu'il convient d'examiner.

./.

1) Le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)

Créé par ordonnance en 1945, le CEA assure à la base quatre missions pour le compte de l'Etat :

* recherche fondamentale relative à l'énergie nucléaire,

* recherche et développement dans le domaine nucléaire à usage militaire,

* recherche et développement industriels dans le domaine nucléaire à usage civil,

* conseil du Gouvernement pour tout ce qui se rattache au nucléaire.

Le développement du programme électronucléaire français a conduit le CEA à étendre ses missions industrielles, qui furent progressivement filialisées : le CEA détient 100 % de COGEMA, 90 % de TECHNICATOME, issu de la Division des Piles du CEA, 50 % de FRAMATOME. L'exemple le plus récent de ce processus est la filialisation d'ORIS, l'Office des Rayonnements Ionisants du CEA, au premier trimestre 1985. La création de la Compagnie Holding CEA-Industrie, qui gère ce portefeuille de filiales, atteste la volonté du CEA de bien distinguer l'exécution de ses quatre missions originales de l'application industrielle de ses travaux. Il en résulte que le CEA en tant que tel n'a pas de rôle direct à l'exportation, mais seulement un rôle difficilement quantifiable , de plateforme internationale de contacts, d'échanges et de coopération scientifique. Par exemple, les réalisations françaises de l'Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA), créée en 1979 et dépendante du CEA, peuvent à l'avenir générer des transferts de technologie actuellement difficiles à évaluer.

2) Electricité de France (EDF)

. EDF a le monopole du transport et de la distribution d'électricité sur le territoire français. Il existe des producteurs autonomes -environ 1 400-, qui fournissent 2 TWh par an ; en 1983, la production d'électricité en France était de 283 TWh. EDF exerce donc un quasi monopole de fait de la production d'électricité, et se voit confier des obligations de service public. EDF est le plus gros client mondial de l'industrie nucléaire et assure en France, comme il a été dit plus haut, le rôle d'architecte industriel et de maître d'ouvrage unique.

./.

Organisation intérieure

La Direction de l'Equipement d'EDF est chargée de la conception, de la construction, et de la mise en service de toutes les centrales d'EDF, et ce dans le cadre de la politique énergétique définie par l'Etat et la Direction Générale d'EDF. Après mise en service, les centrales sont cédées à la Direction de la Production et du Transport. La Direction de l'Equipement compte 5 700 personnes sur les 125 000 d'EDF.

Les études de réalisation de chaque tranche sont réparties entre le "Service Etudes et Projets Thermiques Nucléaires" (SEPTEN), qui traite des problèmes de conception d'ensemble, de normes et spécifications, de schémas-types et de sûreté, et une des cinq régions d'équipement, en fonction de la localisation de la tranche. Les régions d'équipement sont situées à PARIS, CLAMART, LYON et MARSEILLE; ce sont les organes opérationnels de la Direction de l'Equipement, chargés de la réalisation des centrales.

Pour la construction de ses centrales, comme pour leur alimentation en combustible, ou certaines prestations de maintenance, EDF passe des contrats avec 500 gros fournisseurs. Le net ralentissement des programmes français conduit EDF à ne pas introduire de nouveaux compétiteurs parmi ses fournisseurs, déjà touchés par une réduction d'activité importante.

EDF et l'exportation

EDF n'a pas à l'origine une vocation exportatrice. Mais l'Etablissement dispose de gros atouts dans les trois domaines suivants :

- *l'exportation d'électricité,*
- *le savoir-faire de l'exploitation et de maintenance,*
- *l'architecture industrielle des projets de centrales.*

La Direction des Affaires Internationales (DAI), directement rattachée à la Direction Générale d'EDF, est en charge de l'exportation dans tous les secteurs d'activité ; elle confie à la Direction de la Production et du Transport les exportations d'électricité et à la Direction de l'Equipement l'organisation et l'action commerciale pour les projets de centrales thermiques nucléaires. Le Groupe de Coordination Export de la Direction de l'Equipement comprend 12 personnes.

./.

3) Les constructeurs de centrales nucléaires

Le découpage, désormais classique, d'une centrale nucléaire en ilôt nucléaire et ilôt conventionnel a mis en valeur les chaudiéristes et les fabricants de turbines. En FRANCE, le seul chaudiériste nucléaire PWR est FRAMATOME, le seul fabricant de turbo-alternateurs de centrales nucléaires est ALSTHOM-ATLANTIQUE, depuis la fusion avec C.E.M. (Compagnie Electro-Mécanique). Ce sont les porte-paroles les plus entendus des industriels de l'Equipement Nucléaire.

Le rapport : "L'industrie nucléaire française (1979-1983) : bilan et perspectives" publié par la DGEMP en janvier 1985, suite à une enquête lancée auprès de 300 entreprises du secteur en 1984, distingue quatre secteurs principaux :

- génie civil, bâtiment et travaux publics,
- mécanique nucléaire,
- mécanique classique,
- matériel électrique.

- Dans le secteur génie civil et BTP (56 entreprises recensées), le rapport de la DGEMP indique que sur la période considérée, les grands groupes sont restés en retrait du nucléaire, en FRANCE, alors que les PMI se sont fortement investies (effet de la régionalisation). A l'exportation, seul le cas de l'engagement de SPIE BATIGNOLLES pour la centrale de KOEBERG (AFRIQUE DU SUD) peut être cité. La part du nucléaire dans l'activité du secteur est tombée de 10 à 6 % de 1979 à 1983.

- Dans le secteur mécanique nucléaire (48 entreprises recensées), on constate une tendance à la concentration de l'activité au détriment des PMI. Derrière le leader FRAMATOME, les constructeurs de gros équipements du secteur sont : JEUMONT-SCHNEIDER, DELAS WEIR, VALLOUREC. La part du nucléaire dans l'activité des entreprises concernées est descendue à 35 % en 1983, après avoir atteint 42 % en 1981.

- Dans le secteur mécanique classique (100 entreprises recensées), le leader est ALSTHOM-ATLANTIQUE, dont l'activité "centrales thermiques et hydrauliques" représente un tiers du chiffre d'affaires en 1984, et dont l'activité totale à l'exportation représente 50 % du chiffre d'affaires en 1984. Dans ce secteur, l'avenir des PMI semble menacé par les tentatives de redressement des autres entreprises, qui s'approprient progressivement le marché. La part du nucléaire dans l'activité du secteur est stable à 10 % (en chiffre d'affaires) depuis 1979.

./.

- Le secteur du matériel électrique (37 entreprises recensées), a bénéficié de plusieurs années d'expansion rapide autant à l'intérieur qu'à l'exportation. La part du nucléaire dans le chiffre d'affaires des entreprises du secteur reste depuis quatre ans de 10 % en moyenne. Les leaders du secteur sont : CGEE-ALSTHOM, JEUMONT SCHNEIDER, MERLIN-GERIN.

En résumé, la logique exportatrice des constructeurs est très variable selon leur engagement dans le nucléaire, selon leur secteur d'activité, selon leur taille :

- l'activité domestique ou exportatrice dépend directement de l'augmentation des parcs de centrales nucléaires, puisque le marché de remplacement de centrales n'existe pas.

- l'activité à l'exportation dans le domaine du nucléaire des secteurs de mécanique nucléaire, de génie civil et BTP dépend des contrats gagnés par FRAMATOME, qui est reconnu par tous comme la tête de file à l'exportation, responsable de l'ingénierie d'ensemble des centrales à l'export et de l'assistance pour la direction des projets et la construction. Il en est de même des secteurs mécanique classique et matériel électrique, dans le cas de contrats clef en main.

4) Les industriels du cycle du combustible

Ce secteur a été séparé de celui des constructeurs d'équipement nucléaire pour deux raisons :

- son activité dépend de la taille du parc nucléaire et non de sa croissance. Ses marchés domestique et à l'exportation n'ont pas subi le tarissement dont souffrent les exportateurs de matériels.

- il représente à lui seul une part importante du Commerce Extérieur français, avec un solde exportateur de 1.8 GF en 1983 pour 5.8 GF d'exportations. La COGEMA est le premier exportateur français au JAPON, avec un chiffre d'affaires de 2 GF en 1983.

Les acteurs français recensés par la DGEMP sont au nombre de 23 ; ils emploient 19 000 personnes. Leur activité est consacrée au nucléaire à hauteur de 94 % du chiffre d'affaires en moyenne.

./.

Le Groupe CEA est en position dominante avec sa filiale à 100 % : COGEMA qui contrôle seule ou avec FRAMATOME, ou PUK les plus importantes des 23 entreprises concernées. La COGEMA opère directement dans la branche uranium naturel, quasi directement dans l'enrichissement (COGEMA contrôle EURODIF à hauteur de 52 %), directement dans la branche retraitement des combustibles irradiés. Les autres entreprises occupent donc les chaînons manquants : la conception, la fabrication, la commercialisation des éléments combustibles, et l'ingénierie du cycle. La partie "Cycle du combustible" du présent rapport étudiera les perspectives exportatrices de chaque branche, la caractéristique principale du secteur étant le surdimensionnement des investissements liés à une appréciation trop optimiste de l'évolution de la consommation d'électricité.

5) Les Pouvoirs Publics

Les principales administrations concernées par l'exportation dans le domaine de l'industrie nucléaire ont été rencontrées. Il s'agit :

a) du Quai d'Orsay (Ministère des Relations Extérieures),

b) de la Direction du Trésor (Ministère de l'Economie et des Finances),

c) de la Direction des Relations Economiques Extérieures (DREE) (même Ministère),

d) de la Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières (DGEMP) (Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur - MRICE),

e) de la Direction du Gaz, de l'Electricité et du Charbon (Secrétariat d'Etat chargé de l'Energie).

a) Le Quai d'Orsay traite par son bureau des questions atomiques et spatiales les problèmes de non-prolifération, et par sa participation au Control Commission (COCOM) les problèmes de contrôle des exportations à caractère stratégique. A l'exception de l'électricité, toutes les exportations générées par l'industrie nucléaire sont soumises à un contrôle que la partie B1 "Enjeux politiques" décrira en détail.

./.

b) La Direction du Trésor

En ce qui concerne l'exportation, la Direction du Trésor gère les aides budgétaires à l'export, le financement de l'export en relation avec la BFCE (Banque Française du Commerce Extérieur) et les banques, les garanties pour risques économiques et financiers en relations avec la COFACE et le Ministère du Commerce Extérieur, et dirige les négociations internationales sur les crédits. La Direction veille à l'impact sur la balance des paiements et à l'impact budgétaire des grands contrats. Le Trésor détient un outil essentiel de promotion ou de frein des exports dans un domaine comme le nucléaire, où les investissements sont très lourds. Cette position de "verrou" joue directement pour les centrales, dont l'exportation résulte de décisions gouvernementales, ou indirectement pour les contrats de moindre importance, qui passent devant la Commission des Garanties, où le Trésor dispose d'un droit de veto.

c) La DREE

La DREE assure le suivi des relations financières et bilatérales entre la France et ses partenaires commerciaux. La DREE préside la Commission des Garanties mentionnée plus haut. Lorsque le Trésor estime que le cumul des risques financiers engagés par des projets de contrats dépasse un plafond fixé, la DREE est tenue d'arbitrer entre les contrats. La logique de la DREE semble donc être de promouvoir les exportations dans les limites de risque fixées par le Trésor.

d) La DGEMP

Le Service Nucléaire de la DGEMP comprend 5 cadres ; il traite auprès du Directeur de l'Energie et des Matières Premières de l'ensemble des affaires nucléaires, à l'exception des questions de sites électronucléaires, qui relèvent de la DIGEC. Le Service exerce la tutelle du CEA.

./.

En ce qui concerne les exportations, le Service Nucléaire centralise les dossiers nucléaires internationaux pour le Ministère du Redéploiement Industriel, favorise le dialogue entre les industriels, le CEA, et les autres administrations en vue de promouvoir la présence française sur les marchés potentiels et de baliser les risques à plus long terme (filières concurrentes - transferts de technologie), et enfin veille en liaison avec le Quai d'Orsay, au respect des principes fixés par le Conseil de Politique Nucléaire Extérieure (CPNE).

e) La DIGEC

La DIGEC assure la tutelle d'EDF, et contrôle les échanges d'électricité avec les pays limitrophes. EDF a le monopole de négociation de ses contrats a posteriori. La DIGEC analyse les relations qui existent entre les Pouvoirs Publics étrangers et leurs électriciens.

La logique de la DIGEC est actuellement la promotion des échanges d'électricité -largement excédentaires pour la FRANCE-, par exemple en accélérant les procédures d'autorisation à étendre l'interconnexion des réseaux.

LES ENJEUX

I - ENJEUX POLITIQUES

A) Le contexte international

1) la politique de l'assistance contrôlée

2) le traité de non-prolifération

3) la politique des fournisseurs

B) La position française

1) non signature du TNP mais adhésion aux directives de Londres

2) le CPNE et le GIR

3) un intervenant plus discret : le COCOM.

C) L'influence des politiques de non-prolifération sur les exportations

1) le cas des centrales électrogènes

2) vers une internationalisation des équipements proliférants.

D) Conclusion

A) Le contexte international

Très vite après la première expérience de fission de l'uranium, à la fin de 1938, les savants atomistes ont compris les possibilités à la fois passionnantes et redoutables de ce phénomène. Depuis lors, la Seconde Guerre Mondiale a accéléré l'utilisation à des fins militaires de l'énergie nucléaire, tandis que la crise du pétrole a hâté, à partir de 1974, le développement du nucléaire civil dans le monde.

Peu de pays, même aujourd'hui, possèdent la maîtrise complète du cycle nucléaire et disposent de l'ensemble des techniques militaires et civiles permettant de fabriquer à la fois des bombes, des centrales et des usines d'enrichissement. D'autre part, il n'existe aucune technologie permettant de séparer de façon hermétique le nucléaire à usage militaire et à usage civil ; le problème se poserait alors en des termes complexes, certes, mais très différents de ceux extrêmement difficiles dans lesquels il se pose aujourd'hui.

L'explosion en INDE, en 1974, d'un engin réalisé avec du plutonium obtenu à partir de centrales nucléaires livrées par le CANADA en a été le révélateur. L'aspect militaire direct du danger nucléaire a été réglé dans son principe en 1968 par le traité de non-prolifération des armes nucéaires (TNP), que respectent même des pays qui ne l'ont pas signé, comme la FRANCE aujourd'hui.

En revanche, l'aspect indirect né du passage possible du nucléaire civil au nucléaire militaire a fait l'objet d'innombrables réunions d'étude, conférences et accords internationaux dont aucun ne peut, bien sur, apporter la solution parfaite. C'est que l'enjeu, d'une part, et les moyens, d'autre part, sont autrement importants, universels et variés que dans le domaine proprement militaire, où l'équilibre de la terreur entre les ETATS-UNIS et l'URSS a, jusqu'ici du moins, constitué un facteur de relative stabilité.

Laissons de côté les problèmes que posent les modifications de cet équilibre et le développement de conflits localisés pour examiner seulement celui de la non-prolifération elle-même. Deux nécessités coexistent, qu'on le veuille ou non, et revêtent deux aspects fondamentaux contradictoires :

- d'une part, les pays possédant la maîtrise du nucléaire civil ne peuvent pas l'accaparer et doivent en faire profiter les autres pays du monde, dont la soif d'énergie est loin d'être satisfaite ;

./.

- d'autre part, toute exportation de matériel nucléaire - centrale et a fortiori usine, même petite, de retraitement ou d'enrichissement- et, bien sûr, tout transfert de technologie comportent des dangers de prolifération en raison du passage possible, sinon aisé, entre nucléaire civil et nucléaire militaire.

Certes, parmi les filières et les techniques du nucléaire civil, certaines sont plus faciles à détourner au profit d'une utilisation militaire que d'autres (en jargon international, on les appelle "techniques proliférantes") et la recherche s'efforce -le CEA en FRANCE, par exemple- de mettre au point ou de perfectionner des systèmes permettant de réduire ce risque. Il est peu probable qu'on y parvienne complètement, même si des progrès substantiels ont été et peuvent encore être faits. La difficulté du problème est apparue de façon particulièrement évidente dans la politique nucléaire du Président CARTER, dont la volonté d'empêcher la prolifération s'est traduite par des décisions et des pressions visant à empêcher l'exportation de matériels et de techniques nucléaires réputés proliférants qui ont finalement abouti à un double échec :

- échec relatif vis-à-vis des exportateurs, qui ont parfois passé outre à ces pressions ;

- échec relatif vis-à-vis des importateurs qui, par réaction, ont systématiquement cherché d'autres moyens de progresser vers la maîtrise du nucléaire lorque les fournitures initialement prévues ne leur étaient pas livrées. (L'exemple du PAKISTAN est édifiant à cet égard).

De plus, le devoir de solidarité des détenteurs de la technologie nucléaire envers ceux qui ne l'ont pas était bien affirmé dans le TNP, ce qui a rendu la position des ETATS-UNIS encore plus inconfortable.

En même temps que le nombre de pays maîtrisant la technique du nucléaire civil s'accroissait considérablement, l'organisation du commerce nucléaire devenait de plus en plus difficile, cela au moment où les producteurs souhaitaient exporter pour diminuer leurs prix de revient et accroître leurs sources de devises, et où les consommateurs voulaient se libérer le plus possible du joug pétrolier. On a assisté de plus à une certaine banalisation technique pouvant faire craindre des développements spectaculaires du terrorisme international.

./.

Les lacunes et les limites du TNP sont alors apparues clairement ; des études et des négociations complexes -Club de Londres, Evaluation internationale du combustible nucléaire (INFCE)- ont tenté d'ouvrir la voie vers une situation moins dangereuse. Des réflexions poussées ont été conduites qui ont abouti soit à des créations multinationales -EURODIF, par exemple- soit à des tentatives de règlementation du stockage des matières fissiles en vue de le limiter et de le contrôler.

Mais, malgré des progrès relatifs dans la lutte contre la prolifération, la solution idéale est loin d'être trouvée.

Le dilemme entre la légitime volonté des peuples à accéder à une certaine indépendance nucléaire et celle des détenteurs de l'arme atomique de conserver l'équilibre actuel des forces est d'ailleurs un problème qui dépasse largement le cadre de ce mémoire.

En particulier l'étroite imbrication qui existe entre politique étrangère et politique nucléaire extérieure rend difficile une appréciation objective de cette problématique. En outre certaines données nous sont inconnues et certains faits demeureront sans doute encore longtemps dans les oubliettes de l'histoire.

Aussi est-ce avec beaucoup d'humilité que nous aborderons ce chapitre qui tente de faire le point sur les interférences qui existent entre les problèmes d'ordre politique et la position des industriels français vis-à-vis de l'exportation nucléaire.

1) La politique de l'assistance contrôlée

A la fin des années 50, alors que se développaient les échanges nucléaires, le risque de voir une exportation nucléaire civile déviée vers une utilisation militaire apparaissait clairement. La nécessité d'un contrôle des pays importateurs était dès lors capital.

Placée sous l'autorité de l'ONU, l'AIEA créée en 1956 devait remplir un double rôle :

- assister les pays non nucléarisés pour favoriser leur accession au nucléaire civil,

- contrôler l'utilisation des équipements importés.

./.

Située à Vienne, l'AIEA emploie environ 1 200 personnes. Elle est dirigée par un Conseil des Gouverneurs qui peut saisir directement le Conseil de Sécurité de l'ONU. L'AIEA regroupe aujourd'hui 140 pays dont 33 sont membres du Conseil des Gouverneurs :

- *9 pays membres permanents (les puissances nucléaires),*
- *3 pays africains,*
- *21 sièges renouvelés par un système complexe de rotations annuelles.*

La mission de contrôle de l'AIEA repose sur un système de garanties dont la mise sur pied fut aussi longue que conflictuelle.

En effet, le principe des garanties fut critiqué par de nombreux pays qui l'assimilaient à une sorte de néocolonisation puisqu'en général les pays possesseurs d'armes en seraient exempts, car, du fait de leur avance, ceux-ci n'auraient jamais recours à l'Agence.

En fait, l'expérience de la fin des années 60 et des années 70 montra que cette politique d'assistance contrôlée ne portait aucune atteinte au commerce nucléaire international. Bien au contraire le rôle de l'Agence comme plateforme nucléaire d'échange très positif est un élément indispensable dans la diffusion de l'énergie nucléaire dans le monde.

Un problème se pose pourtant du fait de l'évolution des techniques. En effet, autant le contrôle relatif à l'électronucléaire (PWR notamment) est très efficace et bien rodé (une seule entrée de combustible par an) autant il devient de plus en plus difficile lorsqu'il doit s'appliquer à des techniques plus récentes (surgénérateurs, retraitement, etc...).

Toutefois, le poids politique de l'AIEA et sa force de dissuasion au travers du Conseil de Sécurité de l'ONU est important et contribue largement aux objectifs de non prolifération qui avaient motivé sa création.

2) <u>Le traité de non-prolifération</u>

Le TNP a été ouvert à la signature le 1er juillet 1968, il est entré en vigueur le 5 mars 1970 après ratification pour les trois puissances dépositaires (ETATS-UNIS, URSS, ROYAUME-UNI) et par quarante états. Ce traité est et reste, avec le traité de 1963 sur l'interdiction des essais nucléaires dans l'atmosphère, le principal accord contre la prolifération des armes nucléaires, (cf annexe).

./.

Le TNP constitue actuellement, avec les garanties de l'AIEA, la base du système politique de non-prolifération.

Les pays signataires dotés d'armes nucléaires s'engagent :

- d'une part à n'avoir aucune action pouvant permettre à un autre état non doté d'armes nucléaires de fabriquer, d'acquérir ou de contrôler des dispositifs nucléaires explosifs,

- d'autres part, à soumettre toute exportation de produits sensibles vers un autre état aux garanties de l'AIEA.

Les pays signataires non dotés d'armes nucléaires s'engagent :

- à ne jamais accepter directement ou indirectement, de qui que ce soit, le transfert d'armes nucléaires ; ni de recevoir une aide quelconque pour la fabrication de dispositifs nucléaires explosifs,

- à soumettre toute importation nucléaire sensible aux systèmes des garanties de l'AIEA.

En fait, ce traité tend essentiellement à ce que les états ne possédant pas d'armes nucléaires renoncent à en fabriquer ou en acquérir, tandis que de leur côté, les puissances qui en possèdent s'engagent à ne rien faire qui puisse faciliter l'accès d'un état à la capacité atomique dans le domaine militaire.

En pratique, le fonctionnement du TNP est très lié à celui de l'Agence. Une liste des matières sensibles faisant l'objet d'un contrôle étant constamment mis à jour.

3) La politique des fournisseurs

L'explosion indienne a été le catalyseur d'une tentative de renforcement des mesures visant à ralentir, sinon à arrêter la croissance du nombre de pays susceptibles d'effectuer une explosion nucléaire, tentative qui se poursuit encore aujourd'hui et dont malheureusement un des effets a été de créer dès maintenant une escalade de la méfiance entre pays fournisseurs et pays acheteurs, risquant d'affaiblir les avantages déjà acquis par la mise sur pied du contrôle international de l'AIEA et par son extension résultant du TNP.

./.

Dans le but de renforcer les mesures de non-prolifération et pour éviter que la compétition commerciale internationale n'aille à l'encontre du but recherché, les principaux fournisseurs de matières et d'équipements nucléaires se sont rencontrés à Londres à plusieurs reprises depuis 1975 pour essayer de mettre au point des règles communes minimales pour leur politiques d'exportation.

Pour la première fois, la France acceptait de se joindre à d'autres pays dans la recherche de la solution de ce problème d'importance capitale.

Les nouvelles mesures envisagées par certains gouvernements dans le sens d'un renforcement des conditions d'exportation traduisent deux craintes fondamentales, d'une part vis-à-vis des pays qui refusent d'adhérer au TNP et gardent l'option militaire ouverte, d'autre part vis-à-vis des pays ayant signé le TNP qui, de par leur développement nucléaire, sont susceptibles d'acquérir des quantités importantes de matières utilisables pour la fabrication des bombes ou les installations pour produire ces matières.

La réponse proposée à ce danger est de limiter le nombre des installations d'enrichissement, de retraitement et de stockage dans le monde et de restreindre au maximum ou même de refuser tout transfert des technologies sensibles de l'enrichissement (production d'uranium 235 ou d'eau lourde en raison du danger du point de vue de la prolifération des réacteurs à uranium naturel -eau lourde) et du retraitement des combustibles irradiés, c'est-à-dire de l'extration de plutonium. Mais de telles restrictions vont à l'encontre de l'esprit et de la lettre du TNP qui n'interdit que la fabrication de dispositif explosif.

Ces politiques de renforcement des restrictions à l'importation dénotent le manque de confiance de certains pays fournisseurs vis-à-vis des engagements pris par les pays importateurs et se sont déjà traduites par de nouvelles négociations, exigées par le pays fournisseur, des accords conclus antérieurement avec son partenaire.

En 1978, à l'issue de négociations difficiles, du fait en particulier de la position de l'administration Carter qui voulait faire adopter des positions très restrictives, le Club de Londres parviendra à un compromis qui limite les administrations des Etats-Unis (FULL SCOPE SAFEGUARDS) tout en renforçant la règlementation en matière de transfert de technologie nucléaire.

./.

Les directives publiées en 1978 et notifiées par l'AIEA à tous ses membres peu après leur publication, assorties d'une liste des matières, équipements et technologies soumis à l'application des dites directives gouvernent en pratique les exportations des principaux fournisseurs à l'heure actuelle.

B) La position française

1) Non signature du TNP mais adhésion aux directives de Londres

La France n'a pas signé le TNP, cependant elle en applique l'esprit tout en gardant la maîtrise de sa politique d'exportation nucléaire.

En revanche, la France est partie prenante du Club de Londres même si en 1976 sa position fut modératrice face à la volonté américaine de restreindre au maximum les transferts de matières ou de technologies sensibles.

Afin de définir sa politique nucléaire extérieure en l'intégrant dans la vision plus large de sa politique extérieure, le gouvernement a créé le Conseil de Politique Nucléaire Extérieure (CPNE) par décret publié le 1er septembre 1976.

2) Le CPNE et le GIR

Le CPNE fixe les grandes lignes de la doctrine française en matière nucléaire extérieure. Présidé par le Président de la République, il regroupe différents Ministres (Premier Ministre, Relations Extérieures, Industrie, Défense, Finances, Commerce Extérieur ainsi que le Secrétaire d'Etat à l'Energie et l'Administrateur général du CEA).

Le fonctionnement actuel du CPNE est très souple, absence de réunion formelle, régulière et transmission de notes entre Ministères, et il ne statue en fait que sur les décisions majeures.

Le groupement interministériel restreint (GIR) rassemble les mêmes protagonistes à un niveau hiérarchique moindre sous la présidence du Secrétaire Général du Quai d'Orsay.

En pratique le GIR examine les exportations figurant sur la liste du Club de Londres, liste à laquelle se rajoute un complément français.

./.

Les industriels sollicitant l'autorisation d'exporter (licence d'exportation) voient alors leurs dossiers suivre le traitement administratif habituel (consultation des différents intervenants par avalisation successive sous forme de procédure écrite).

Une décision difficile peut faire l'objet d'un appel auprès du Premier Ministre. En tout état de cause les affaires importantes sont saisies directement par le CPNE.

Le GIR est donc d'abord une instance d'évaluation technique, cependant des considérations de politique étrangères (ex : AFRIQUE DU SUD) peuvent tout à fait interférer dans la procédure.

Un intervenant plus discret : le COCOM

Le COCOM (Control Comission) est une entité à caractère confidentiel sans statut juridique, qui rassemble quinze pays (essentiellement les pays de l'OTAN, ou qui en sont proches).

Son rôle est d'éviter de renforcer le potentiel militaire des pays socialistes, ainsi les nations visées par le COCOM sont : les pays du pacte de Varsovie, l'Albanie, la Corée du Nord, le Vietnam, la Mongolie et la Chine.

Il est vrai que pour l'instant le COCOM n'a pas eu d'influence notable sur les exportations françaises dans le domaine nucléaire.

Cependant, on peut penser que les marchés des pays de l'est ont un certain intérêt à moyen terme (cf Roumanie et Canada). Leur volonté est en effet très nette d'acquérir de la technologie occidentale. Il est alors à craindre que le COCOM ne devienne un obstacle important aux éventuelles offres françaises. La situation la plus désagréable serait que les Etats-Unis utilisent pleinement les procédures du COCOM : En effet, l'expérience passée tend à montrer que certaines positions d'ordre "stratégique" pronées par les Américains sont parfois un bon moyen de défendre des intérêts purement commerciaux.

./.

C) L'influence des politiques de non-prolifération sur les exportations françaises

Entre 1956 et 1976, la FRANCE se trouvait en fait dans une position très indépendante, n'ayant pas signé le TNP et n'étant pas encore liée par les directives de Londres.

C'est ainsi que notre pays a engagé des coopérations nucléaires nombreuses et dont certaines restent peu claires (Israël, Corée, Pakistan, Irak...).

On peut donc dire que durant cette période l'industrie française n'a été aucunement entravée par les réglementations et procédures relatives à l'exportation du nucléaire. Bien au contraire, elle a dans une certaine mesure bénéficié des limitations que s'étaient imposés certains pays dont les Etats-Unis.

Après les discussions de Londres, qui ont abouti aux fameuses directives relayées en France par la création du CPNE, le gouvernement français a clairement marqué son intention de jouer le jeu de la non-prolifération. En pratique, les exportateurs français se trouvent soumis, au même titre que leurs principaux concurrents, à des procédures bien définies. L'objet de ce paragraphe est d'évaluer l'impact des verrous juridico-politiques de la non-prolifération sur notre capacité à exporter. En fait, les termes dans lesquels se pose ce problème diffèrent nettement selon qu'il s'agit de centrales nucléaires ou bien d'équipements liés au cycle du combustible (enrichissement, surgénérateurs, retraitement).

Le cas des centrales électrogènes

La doctrine française définie par le CPNE (première réunion du 11 octobre 1976) est claire : la France est ouverte à toute coopération ayant pour objet la construction de centrales électronucléaires dans des pays ayant besoin de développer ce type de production énergétique. Toutefois, elle entend ne pas favoriser les filières concurrentes (la filière canadienne CANDU par exemple).

En outre, la France s'engage à assurer la sécurité des approvisionnements en combustible nucléaire des centrales qu'elle aura fournies et est prête à "répondre aux besoins légitimes d'accession à la technologie" à l'occasion de ce type d'exportation.

./.

La position française s'inscrit d'autant plus facilement dans le cadre des accords de non-prolifération que notre filière technologique (PWR) se prête mal à des déviations proliférantes. D'autre part, comme nous l'avions mentionné précédemment, le contrôle par l'AIEA de ce type d'installation est très aisé.

En outre, l'intérêt commercial de la France rejoint tout à fait sa position politique. En effet, certains procédés concurrents (filière CANDU à eau lourde) sont beaucoup plus proliférants. Ainsi un renforcement des contrôles et de la règlementation se fera à leur détriment et par voie de conséquence au profit de la filière adoptée par la FRANCE.

2) Vers une internationalisation des équipements proliférants

Une remarque préalable est ici nécessaire. La fourniture d'unités de fabrication liées au cycle du combustible ne trouve d'intérêt économique pour le pays acquéreur, du fait de la taille des installations, que dans le cadre d'un programme électronucléaire national important. Tous les exemples contraires sont d'ailleurs révélateurs d'intentions militaires plus ou moins cachées (cf Pakistan, usine de retraitement).

La position française est et doit rester claire, conformément au premier communiqué du CPNE (alinéa 3) "La France ne favorisera pas la prolifération de l'arme nucléaire. Dans sa politique d'exportations nucléaires, elle renforcera les dispositions et garanties appropriées dans les domaines des équipements, matières et technologies".

Cette attitude ne défavorise pas notre pays par rapport à ses principaux concurrents (Etats-Unis, RFA, Grande-Bretagne...) car ceux-ci ont sur ce problème des positions au moins aussi tranchées.

En outre, la logique industrielle vient ici au secours de notre politique. En effet, notre remarque préalable conduit à penser que le développement de ce type d'unité se fera dans le cadre de montages internationaux. L'exemple type est EURODIF dont le financement a été possible par un regroupement de différents pays (France, Espagne, Belgique, Italie, Iran). Il est clair dès lors que le caractère proliférant est nettement réduit par la structure juridique de ce type de montage.

./.

En matière de retraitement le problème se pose dans les mêmes termes. En effet, aucun pays aujourd'hui en dehors des puissances déjà engagées dans un programme électronucléaire important ne peut justifier économiquement de l'utilité d'une usine de retraitement pour son seul usage domestique civil. Cette situation a d'ailleurs largement profité à la France puisqu'on sait que la COGEMA a pu financer son usine de la Hague par des contrats de retraitement futur.

En revanche, de gros efforts sont nécessaires dans le suivi et le contrôle du plutonium qui inévitablement est issu des installations de retraitement. Mais, là encore, ce souci de non-prolifération ne se traduira pas par une réduction de notre capacité à exporter.

En résumé, les données technologiques et industrielles sont aujourd'hui telles qu'une attitude ferme du Gouvernement en matière de non-prolifération n'affectera pas notablement (voire favorisera dans certains cas) notre capacité à exporter. On peut d'autre part se réjouir des efforts du CEA visant à développer des technologies liées au cycle du combustible à caractère peu proliférant. Cette orientation ne peut que renforcer la synergie entre une position politique stricte et déterminée vis-à-vis de la non prolifération et les intérêts industriels et commerciaux de notre pays.

D) Conclusion

L'examen des différentes procédures existantes ainsi que l'expérience des années écoulées nous amènent à formuler un certain nombre de remarques.

- Le contrôle de l'AIEA s'avère largement efficace dès lors que les Etats importateurs ont adhérés au TNP.

- Les directives de Londres, respectées pour l'ensemble des fournisseurs n'introduisent pas de biais sensible dans la concurrence à l'exportation.

- le prix politique d'une position laxiste s'avère à terme sans commune mesure avec l'intérêt immédiat d'une exportation plus ou moins rémunératrice (cf Inde, Pakistan, Irak).

./.

- La filière PWR présente l'avantage énorme de se prêter particulièrement facilement au contrôle de l'AIEA et de n'être quasiment pas proliférante.

- La nécessité économique (échelle des installations) de regroupements internationaux pour la réalisation d'unité du type surgénérateur, enrichissement ou retraitement limite considérablement les risques de prolifération.

Aussi, il semble que l'intérêt de la France soit clairement d'adopter une position très stricte en matière d'exportation en particulier vers les pays non signataires du TNP. On peut ajouter que finalement le critère le plus absolu pour évaluer les risques de prolifération reste la rationalité économique du projet au vu de la situation énergétique du pays considéré.

Nous verrons par ailleurs dans le prochain chapitre que la recherche de cette rationalité doit impérativement gouverner notre décision d'exporter et ce pour nous garantir des riques économiques et financiers énormes qui sont attachés à ce type de contrats.

Le Conseil de politique nucléaire extérieure

Décret n° 76-845 du 1er septembre 1976, modifié par le décret n° 81-822 du 4 septembre 1981. *JORF Lois et Décrets*, Paris, 2 septembre 1976 et 6 septembre 1981.

Le Président de la République,
Sur le rapport du Premier ministre,

Décrète :

Article premier. — Il est institué un Conseil de politique nucléaire extérieure présidé par le Président de la République.

Ce conseil comprend :
Le Premier ministre ;
Le ministre d'Etat, ministre du Commerce extérieur ;
Le ministre d'Etat, ministre de la Recherche et de la Technologie ;
Le ministre des Relations extérieures ;
Le ministre de la Défense ;
Le ministre de l'Economie et des Finances ;
Le ministre de l'Industrie ;
Le ministre délégué auprès du ministre de l'Industrie, chargé de l'Energie ;
L'administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique.

Art. 2. — Les ministres et les secrétaires d'Etat, ainsi que de hauts fonctionnaires civils ou militaires, sont appelés, en tant que de besoin, à prendre part aux travaux du Conseil pour les questions relevant de leurs compétences.

Art. 3. — Le Conseil définit les différents aspects de la politique nucléaire extérieure, notamment en ce qui concerne l'exportation des techniques, équipements et produits nucléaires sensibles.

Art. 4. — Le secrétaire général de la présidence de la République assure le secrétariat du Conseil.
(...)

ANNEXES AU CH. I

LE TRAITÉ DE NON-PROLIFÉRATION (TNP) ET SON APPLICATION

Texte du traité

Ouvert à la signature le 1er juillet 1968, il est entré en vigueur le 5 mars 1970 après ratification par les trois puissances dépositaires (Etats-Unis, URSS, Royaume-Uni) et par quarante Etats. Ce traité est et reste, avec le traité de 1963 sur l'interdiction des essais nucléaires dans l'atmosphère, le principal accord contre la prolifération des armes nucléaires.

Le TNP constitue actuellement, avec les garanties de l'AIEA, la base du système politique de la non-prolifération.

Les Etats qui concluent le présent traité, ci-après dénommés les « parties au traité »,

Considérant les dévastations qu'une guerre nucléaire ferait subir à l'humanité entière et la nécessité qui en résulte de ne ménager aucun effort pour écarter le risque d'une telle guerre et de prendre des mesures en vue de sauvegarder la sécurité des peuples,

Persuadés que la prolifération des armes nucléaires augmenterait considérablement le risque de guerre nucléaire,

En conformité avec les résolutions de l'Assemblée générale de l'Organisation des Nations Unies demandant la conclusion d'un accord sur la prévention d'une plus grande dissémination des armes nucléaires,

S'engageant à coopérer en vue de faciliter l'application des garanties de l'Agence internationale de l'énergie atomique aux activités nucléaires pacifiques,

Exprimant leur appui aux efforts de recherche, de mise au point et autres visant à favoriser l'application, dans le cadre du système de garanties de l'Agence internationale de l'énergie atomique, du principe d'une garantie efficace du flux de matières brutes et de produits fissiles spéciaux grâce à l'emploi d'instruments et autres moyens techniques en certains points stratégiques,

Affirmant le principe selon lequel les avantages des applications pacifiques de la technologie nucléaire, y compris tous sous-produits technologiques que les Etats dotés d'armes nucléaires pourraient obtenir par la mise au point de dispositifs nucléaires explosifs, devraient être accessibles, à des fins pacifiques, à toutes les parties au traité, qu'il s'agisse d'Etats dotés ou non dotés d'armes nucléaires,

Convaincus qu'en application de ce principe, toutes les parties au traité ont le droit de participer à un échange aussi large que possible de renseignements scientifiques en vue du développement plus poussé des utilisations de l'énergie atomique à des fins pacifiques, et de contribuer à ce développement à titre individuel ou en coopération avec d'autres Etats,

Déclarant leur intention de parvenir au plus tôt à la cessation de la course aux armements nucléaires et de prendre des mesures efficaces dans la voie du désarmement nucléaire,

Demandant instamment la coopération de tous les Etats en vue d'atteindre cet objectif,

Rappelant que les parties au traité de 1963 interdisant les essais d'armes nucléaires dans l'atmosphère, dans l'es-

pace extra-atmosphérique et sous l'eau ont, dans le préambule dudit traité, exprimé leur détermination de chercher à assurer l'arrêt de toutes les explosions expérimentales d'armes nucléaires à tout jamais et de poursuivre les négociations à cette fin,

Désireux de promouvoir la détente internationale et le renforcement de la confiance entre Etats afin de faciliter la cessation de la fabrication d'armes nucléaires, la liquidation de tous les stocks existants desdites armes, et l'élimination des armes nucléaires et de leurs vecteurs des arsenaux nationaux en vertu d'un traité sur le désarmement général et complet sous un contrôle international strict et efficace,

Rappelant que, conformément à la Charte des Nations Unies, les Etats doivent s'abstenir, dans leurs relations internationales, de recourir à la menace ou à l'emploi de la force, soit contre l'intégrité territoriale ou l'indépendance politique de tout Etat, soit de toute autre manière incompatible avec les buts des Nations Unies, et qu'il faut favoriser l'établissement et le maintien de la paix et de la sécurité internationales en ne détournant vers les armements que le minimum des ressources humaines et économiques du monde,

Sont convenus de ce qui suit :

Article premier. — Tout Etat doté d'armes nucléaires qui est partie au traité s'engage à ne transférer à qui que ce soit, ni directement ni indirectement, des armes nucléaires ou autres dispositifs nucléaires explosifs, ou le contrôle de telles armes ou de tels dispositifs explosifs ; et à n'aider, n'encourager ni inciter d'aucune façon un Etat non doté d'armes nucléaires, quel qu'il soit, à fabriquer ou acquérir de quelque autre manière des armes nucléaires ou autres dispositifs nucléaires explosifs, ou le contrôle de telles armes ou de tels dispositifs explosifs.

Article II. — Tout Etat non doté d'armes nucléaires qui est partie au traité s'engage à n'accepter de qui que ce soit, ni directement ni indirectement, le transfert d'armes nucléaires ou autres dispositifs explosifs nucléaires ou du contrôle de telles armes ou de tels dispositifs explosifs ; à ne fabriquer ni acquérir de quelque autre manière des armes nucléaires ou autres dispositifs nucléaires explosifs ; et à ne rechercher ni recevoir une aide quelconque pour la fabrication d'armes nucléaires ou d'autres dispositifs nucléaires explosifs.

Article III. — *1)* Tout Etat non doté d'armes nucléaires qui est partie au traité s'engage à accepter les garanties stipulées dans un accord qui sera négocié et conclu avec l'Agence internationale de l'énergie atomique et au système de garanties de ladite Agence, à seule fin de vérifier l'exécution des obligations assumées par ledit Etat aux termes du présent traité en vue d'empêcher que l'énergie nucléaire ne soit détournée de ses utilisations pacifiques vers des armes nucléaires ou d'autres dispositifs explosifs nucléaires. Les modalités d'application des garanties requises par le présent article porteront sur les matières brutes et les produits fissiles spéciaux, que ces matières ou produits soient produits, traités ou utilisés dans une installation nucléaire principale ou se trouvent en dehors d'une telle installation. Les garanties requises par le présent article s'appliqueront à toutes matières brutes ou tous produits fissiles spéciaux dans toutes les activités nucléaires pacifiques exercées sur le territoire d'un tel Etat, sous sa juridiction, ou entreprises sous son contrôle en quelque lieu que ce soit.

2) Tout Etat partie au traité s'engage à ne pas fournir : *a)* de matières brutes ou de produits fissiles spéciaux, ou *b)* d'équipements ou de matières spécialement conçus ou préparés pour le traitement, l'utilisation ou la production de produits fissiles spéciaux, à un Etat non doté d'armes nucléaires, quel qu'il soit, à des fins pacifiques, à moins que lesdites matières brutes ou lesdits produits fissiles spéciaux ne soient soumis aux garanties requises par le présent article.

3) Les garanties requises par le présent article seront mises en œuvre de manière à satisfaire aux dispositions de l'article IV du présent traité et à éviter d'entraver le développement économique ou technologique des parties au traité, ou la coopération internationale dans le domaine des activités nucléaires pacifiques, notamment les échanges internationaux de matières et d'équipements nucléaires pour le traitement, l'utilisation ou la production de matières nucléaires à des fins pacifiques, conformément aux dispositions du présent article et au principe de garantie énoncé au préambule du présent traité.

4) Les Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité concluront des accords avec l'Agence internationale de l'énergie atomique pour satisfaire aux exigences du présent article, soit à titre individuel, soit conjointement avec d'autres Etats conformément au statut de l'Agence internationale de l'énergie atomique. La négociation de ces accords commencera dans les 180 jours qui suivront l'entrée en vigueur initiale du présent traité. Pour les Etats qui déposeront leur instrument de ratification ou d'adhésion après ladite période de 180 jours, la négociation de ces accords commencera au plus tard à la date de dépôt dudit instrument de ratification ou d'adhésion. Lesdits accords devront entrer en vigueur au plus tard 18 mois après la date du commencement des négociations.

Article IV. — *1)* Aucune disposition du présent traité ne sera interprétée comme portant atteinte au droit inaliénable de toutes les parties au traité de développer la recherche, la production et l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, sans discrimination et conformément aux dispositions des articles premier et II du présent traité.

2) Toutes les parties au traité s'engagent à faciliter un échange aussi large que possible d'équipements, de matières et de renseignements scientifiques et technologiques en vue des utilisations de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, et ont le droit d'y participer. Les parties au traité en mesure de le faire devront aussi coopérer en contribuant à titre individuel ou conjointement avec d'autres Etats ou des organisations internationales, au développement plus poussé des applications de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, en particulier sur les territoires des Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité, compte

dûment tenu des besoins des régions du monde qui sont en voie de développement.

Article V. — Chaque partie au traité s'engage à prendre des mesures appropriées pour assurer que, conformément au présent traité, sous une surveillance internationale appropriée et par la voie de procédures internationales appropriées, les avantages pouvant découler des applications pacifiques, quelles qu'elles soient, des explosions nucléaires soient accessibles sur une base non discriminatoire aux Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité, et que le coût pour lesdites parties des dispositifs explosifs utilisés soit aussi réduit que possible et ne comporte pas de frais pour la recherche et la mise au point. Les Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité seront en mesure d'obtenir des avantages de cette nature, conformément à un accord international spécial ou à des accords internationaux spéciaux, par l'entremise d'un organisme international approprié où les Etats non dotés d'armes nucléaires seront représentés de manière adéquate. Des négociations à ce sujet commenceront le plus tôt possible après l'entrée en vigueur du traité. Les Etats non dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité pourront aussi, s'ils le souhaitent, obtenir ces avantages en vertu d'accords bilatéraux.

Article VI. — Chacune des parties au traité s'engage à poursuivre de bonne foi des négociations sur des mesures efficaces relatives à la cessation de la course aux armements nucléaires à une date rapprochée et au désarmement nucléaire, et sur un traité de désarmement général et complet sous un contrôle international strict et efficace.

Article VII. — Aucune clause du présent traité ne porte atteinte au droit d'un groupe quelconque d'Etats de conclure des traités régionaux de façon à assurer l'absence totale d'armes nucléaires sur leurs territoires respectifs.

Article VIII. — *1)* Toute partie au traité peut proposer des amendements au présent traité. Le texte de tout amendement proposé sera soumis aux gouvernements dépositaires qui le communiqueront à toutes les parties au traité. Si un tiers des parties au traité ou davantage en font alors la demande, les gouvernements dépositaires convoqueront une conférence à laquelle ils inviteront toutes les parties au traité pour étudier cet amendement.

2) Tout amendement au présent traité devra être approuvé à la majorité des voix de toutes les parties au traité, y compris les voix de tous les Etats dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité et de toutes les autres parties qui, à la date de la communication de l'amendement, sont membres du Conseil des gouverneurs de l'Agence internationale de l'énergie atomique. L'amendement entrera en vigueur à l'égard de toute partie qui déposera son instrument de ratification dudit amendement, dès le dépôt de tels instruments de ratification par la majorité des parties, y compris les instruments de ratification de tous les Etats dotés d'armes nucléaires qui sont parties au traité et de toutes les autres parties qui, à la date de la communication de l'amendement, sont membres du Conseil des gouverneurs de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Par la suite, l'amendement entrera en vigueur à l'égard de toute autre partie dès le dépôt de son instrument de ratification de l'amendement.

3) Cinq ans après l'entrée en vigueur du présent traité, une conférence des parties au traité aura lieu à Genève (Suisse), afin d'examiner le fonctionnement du présent traité en vue de s'assurer que les objectifs du préambule et les dispositions du traité sont en voie de réalisation. Par la suite, à des intervalles de cinq ans, une majorité des parties au traité pourra obtenir, en soumettant une proposition à cet effet aux gouvernements dépositaires, la convocation d'autres conférences ayant le même objet, à savoir examiner le fonctionnement du traité.

Article IX. — *1)* Le présent traité est ouvert à la signature de tous les Etats. Tout Etat qui n'aura pas signé le présent traité avant son entrée en vigueur conformément au paragraphe *3* du présent article pourra y adhérer à tout moment.

2) Le présent traité sera soumis à la ratification des Etats signataires. Les instruments de ratification et les instruments d'adhésion seront déposés auprès des gouvernements des Etats-Unis d'Amérique, du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques, qui sont par les présentes désignés comme gouvernements dépositaires.

3) Le présent traité entrera en vigueur après qu'il aura été ratifié par les Etats dont les gouvernements sont désignés comme dépositaires du traité, et par quarante autres Etats signataires du présent traité, et après le dépôt de leurs instruments de ratification. Aux fins du présent traité, un Etat doté d'armes nucléaires est un Etat qui a fabriqué et a fait exploser une arme nucléaire ou un autre dispositif nucléaire explosif avant le 1er janvier 1967.

4) Pour les Etats dont les instruments de ratification ou d'adhésion seront déposés après l'entrée en vigueur du présent traité, celui-ci entrera en vigueur à la date du dépôt de leurs instruments de ratification ou d'adhésion.

5) Les gouvernements dépositaires informeront sans délai tous les Etats qui auront signé le présent traité ou y auront adhéré de la date de chaque signature, de la date de dépôt de chaque instrument de ratification ou d'adhésion, de la date d'entrée en vigueur du présent traité et de la date de réception de toute demande de convocation d'une conférence ainsi que de toute autre communication.

6) Le présent traité sera enregistré par les gouvernements dépositaires conformément à l'article 102 de la Charte des Nations Unies.

Article X. — *1)* Chaque partie, dans l'exercice de sa souveraineté nationale, aura le droit de se retirer du traité si elle décide que des événements extraordinaires, en rapport avec l'objet du présent traité, ont compromis les intérêts suprêmes de son pays. Elle devra notifier ce retrait à toutes les autres parties au traité ainsi qu'au Conseil de sécurité de l'Organisation des Nations Unies avec un préavis de trois mois. Ladite notification devra contenir un exposé des événements extraordinaires que

l'Etat en question considère comme ayant compromis ses intérêts suprêmes.

2) Vingt-cinq ans après l'entrée en vigueur du traité, une conférence sera convoquée en vue de décider si le traité demeurera en vigueur pour une durée indéfinie, ou sera prorogé pour une ou plusieurs périodes supplémentaires d'une durée déterminée. Cette décision sera prise à la majorité des parties au traité.

Article XI. — Le présent traité, dont les textes anglais, chinois, espagnol, français et russe font également foi, sera déposé dans les archives des gouvernements dépositaires. Des copies certifiées conformes du présent traité seront adressées par les gouvernements dépositaires aux gouvernements des Etats qui auront signé le traité, ou qui y auront adhéré.

En foi de quoi les soussignés, dûment habilités à cet effet, ont signé le présent traité.

Signé à Londres, Moscou et Washington le 1er juillet 1968.

***

Liste des Etats non dotés d'armes nucléaires adhérant au traité

Etats non dotés d'armes nucléaires ayant signé ou ratifié le TNP ou y ayant adhéré :

Afghanistan
Allemagne, République fédérale d'
Australie
Autriche
Les Bahamas
Bangladesh
La Barbade
Belgique
Bénin
Bolivie (a)
Botswana
Bulgarie
Burundi
Canada
Chine, République de
Chypre
Colombie (d)
Congo
Corée, République de
Costa Rica (a)
Côte-d'Ivoire
Danemark (b)
Egypte
El Salvador (a)
Equateur (a)
Ethiopie
Fidji
Finlande
Gabon
Gambie
Ghana
Grèce
Grenade
Guatemala (a)
Guinée-Bissau
Haïti (a)
Haute-Volta
Honduras (a)
Hongrie
Indonésie
Irak
Iran
Irlande
Islande
Italie
Jamahiriya Arabe Libyenne
Jamaïque (a)
Japon
Jordanie
Kampuchea démocratique
Kenya
Koweït (d)
Lesotho
Liban
Libéria
Liechtenstein
Luxembourg
Madagascar
Malaisie
Maldives
Mali
Malte
Maroc
Maurice
Mexique (a)
Mongolie
Népal
Nicaragua (a)
Nigeria
Norvège
Nouvelle-Zélande
Panama
Paraguay (a)
Pays-Bas (c)
Pérou (a)
Philippines
Pologne
Portugal
République Arabe Syrienne
République Centrafricaine
République démocratique allemande
République démocratique populaire lao
République Dominicaine (a)
République-Unie du Cameroun
Roumanie
Rwanda
Sainte-Lucie
Saint-Marin
Saint-Siège
Samoa
Sénégal
Sierra Leone
Singapour
Somalie
Swaziland
Soudan
Sri Lanka
Suède
Suisse
Surinam (a)
Tchad
Tchécoslovaquie
Thaïlande
Togo
Tonga
Trinité-et-Tobago (d)
Tunisie
Turquie
Tuvalu
Uruguay (a)
Venezuela (a)
Yémen, République Arabe du (d)
Yémen démocratique
Yougoslavie
Zaïre

Source : AIEA, 1981.

(a) L'accord de garanties pertinent a été conclu dans le cadre du TNP et du traité de Tlatelolco.

(b) L'accord de garanties conclu dans le cadre du TNP avec le Danemark, en vigueur depuis le 1er mars 1972, a été remplacé par l'accord du 5 avril 1973 conclu entre les sept Etats non dotés d'armes nucléaires membres d'Euratom, Euratom et l'Agence, mais continue de s'appliquer aux îles Féroé.

(c) Un accord a également été conclu en ce qui concerne les Antilles néerlandaises. Cet accord est entré en vigueur le 5 juin 1975.

(d) Les Etats ci-après ont signé le TNP, mais ne l'ont pas encore ratifié : Colombie, Koweït, Trinité-et-Tobago, République Arabe du Yémen.

LES ENJEUX

ENJEUX ECONOMIQUE ET FINANCIER

A) Le financement des grands contrats à l'exportation

1) mécanisme généraux

2) spécificité du nucléaire

3) le consensus

4) les acteurs.

B) Les principaux problèmes liés au financement

1) les différents risques et leur couverture

2) les exportations en devises

3) bonification d'intérêt et appréciation de l'élément don.

C) Conclusion

Généralités

En 1962, le Président de la Commission Atomique indienne, M. BHABHA, lors d'une discussion avec Pierre GUILLAUMAT, Ministre français responsable de l'énergie atomique, à propos de la comparaison de deux filières concurrentes avait dit en plaisantant : "la meilleure c'est celle que l'on ne paye pas !".

Ce qui n'était alors sans doute qu'une boutade prend aujourd'hui tout son sens. En effet, dans le triste paysage qu'offre à nos yeux le marché des contrats électronucléaires à l'exportation, la lutte concurrentielle est telle que l'acheteur se trouve dans une position d'écrasante domination.

La négociation financière est alors déterminante, et le poids des efforts consentis par les pays fournisseurs est tellement considérable que dans une certaine mesure il accrédite largement la thèse du Président BHABHA.

L'objet de ce chapitre est de décrire les différents mécanismes mis en jeu dans le système de financement de ce type de contrat, d'en évaluer les incidences et d'essayer de voir quelles pourraient être les limites d'une politique raisonnable en la matière.

A) Le financement des grands contrats à l'exportation

Les grands contrats (adoptons par exemple comme définition les contrats d'un montant supérieur à 50 MF) sont rarement payés au comptant. Aussi s'accompagnent-ils tous, ou presque, d'un plan de financement. Nous allons rapidement décrire les mécanismes qu'ils font opérer et les acteurs qui interviennent dans la mise au point du système.

1) Mécanismes généraux

La principale composition d'un plan de financement est le montage du crédit. En matière d'exportation on distingue deux types de crédits :

- *le crédit fournisseur,*
- *le crédit acheteur.*

./.

Le premier est un crédit consenti par les banques au fournisseur. En pratique, il permet au fournisseur de faire escompter les créances qu'il détient sur un acheteur étranger sous certaines conditions et suivant des modalités déterminées.

Le second est un crédit consenti par les banques à l'acheteur. Par l'intermédiaire d'une "couverture de crédit" elles promettent sous certaines conditions à l'acheteur de disposer en temps utile des sommes nécessaires au respect de ses engagements de paiement au comptant.

Seul ce second type de crédit sera étudié dans la suite car c'est celui qui gouverne l'essentiel des grands contrats à l'exportation, et tout particulièrement dans le secteur nucléaire.

Le principe de ce type de montage financier est de dégager le fournisseur de la charge du crédit car il se trouve assuré que son acheteur en a obtenu le bénéfice, en limitant sa responsabilité au bon déroulement du contrat commercial. Les paiements des prestations de ce dernier étant stipulés ici au comptant.

On voit clairement que ce montage repose sur une distinction très nette entre :

- d'une part, le contrat commercial qui lie le vendeur et l'acheteur,
- d'autre part, le contrat de crédit qui lie les banques et l'acheteur.

L'existence de deux contrats a pour corollaire l'existence de deux polices car il est bien évident que les montants en jeu conduisent nécessairement à la contraction de diverses assurances afin de se prémunir contre les différents risques inhérents à l'opération.

On distinguera donc :

- la police dite de "risque de fabrication" qui assure avec une quotité de 90 % le fournisseur au titre du contrat commercial, contre le risque d'interruption durant les prestations du fait de l'acheteur, et de non paiement de celui-ci en cas de perte du bénéfice du crédit en l'absence d'autres ressources ;

./.

- la police dite de "risque de crédit" qui assure avec une quotité de 95 % les banques, au titre de l'ouverture du crédit, contre les manquements possibles de l'emprunteur à ses engagements de remboursement aux échéances convenues des sommes mis à sa disposition et des paiements des intérêts et des commissions.

Ainsi, l'intervention séparée et distincte de l'assureur vient parfaire l'isolement du fournisseur à l'égard du crédit.

2) Spécificité du nucléaire

La caractéristique principale des contrats d'équipement électronucléaire est sans nul doute la durée sur laquelle ils s'étendent. Environ huit ans de construction et au moins quinze ans pour le remboursement du crédit d'une centrale, sans compter les longues négociations qui précèdent, font de ce type de contrats des "monstres" tant au point de vue de leur montant que de leur financement.

Par exemple, la construction de deux tranches envisagée en Egypte, doublerait à elle seule la dette égyptienne à l'égard de la France et engagerait les relations financières franco-égyptiennes sur près d'un quart de siècle !

Cette spécificité se traduit dans les faits par un certain nombre d'aménagements quant aux dispositifs relatifs aux montages économique et financier qui s'y rapportent.

Tout d'abord, le cadre international qui détermine les conditions "normales" de financement des contrats à l'exportation sous forme d'un "gentlemen agreement" entre les principaux pays de la zone OCDE, (connu sous la dénomination "accords du consensus") a été aménagé pour ce qui a trait au nucléaire.

Enfin, les procédures françaises sont elles aussi un peu différentes. En effet, la seule COFACE n'est pas à même de traiter l'ensemble du dossier et le rôle des tutelles gouvernementales, DREE et Trésor, est primordial. Le prochain paragraphe va s'attacher à mieux décrire le jeu de ces différents acteurs, en rappelant brièvement le cadre international dans lequel ils sont censés se situer.

./.

4) *Les accords du consensus*

Les financements des contrats à l'exportation sont régis par un accord cadre dit accord du consensus adopté par la plupart des grandes puissances industrielles.

Les "accords du consensus" ont pour but d'harmoniser les conditions de crédit faites par les fournisseurs des différents états en matière d'exportation.

Ils s'appliquent à l'ensemble des grands contrats et sont complétés par deux accords sectoriels relatifs l'un au nucléaire, l'autre à l'aéronautique.

En pratique, il s'agit de limiter l'influence perturbatrice des crédits préférentiels que pourraient accorder certains états dans les propositions de financement des offres nationales. Ces crédits (taux superbonifiés, crédits d'aide) peuvent en effet aboutir à un bouleversement des conditions normales de concurrence.

Ces accords prévoient essentiellement des durées et des taux (respectivement maximales et minimaux) pour les crédits acheteurs (cf annexe 1). Ces taux dits "taux du consensus" sont fonction des pays bénéficiaires (ceux-ci sont divisés en trois catégories selon leur niveau de développement).

En matière de nucléaire, les accords du consensus ont été aménagés pour répondre à la spécificité des besoins de financement (cf supra).

Chacun des taux est majoré de un point ; en revanche la durée maximum du crédit devient de quinze ans, à partir de la fin de la période de construction (cf annexe 1). Les conditions de crédit devant être fermes et définitives à la signature comme pour tous les autres types de contrats.

./.

L'accord du consensus prévoit en outre une formule de révision semestrielle des taux indexée sur les taux moyens des obligations émises dans les différentes monnaies composant les DTS à raison de leur importance relative dans cette composition.

On comprend ainsi que la prédominance du dollar US (près de 50 % du DTS) a conduit les taux du consensus à se relever très nettement du fait des hauts taux d'intérêt américains dans le passé récent.

Cette hausse des taux du consensus était en outre très fortement souhaitée par les Etats-Unis qui voulaient leur réequilibrage vers les taux du marché.

Il est enfin à noter, pour conclure sur ce point, que les taux du consensus peuvent être écartés si un fournisseur est en mesure de se procurer sur le marché des capitaux un financement à un taux plus avantageux.

4) Les acteurs

Ils sont essentiellement : le TRESOR, la DREE, la COFACE, le POOL BANCAIRE incluant nécessairement la BFCE.

En pratique, ces gros contrats ne sont pas laissés à la seule initiative de la COFACE et passent nécessairement au travers de la Commission des Garanties.

Cette Commission réunit le TRESOR, la DREE, le Ministère de l'industrie, la BFCE et la COFACE, et est placée sour la présidence de la DREE. Le TRESOR y a néanmoins un droit de véto, quant au Ministère de l'Industrie, son rôle y est essentiellement consultatif.

En fait, il serait inexact de penser que la Commission des Garanties est en dernier ressort le "décideur", car les grosses exportations nucléaires résultent bien souvent de décisions gouvernementales prises au plus haut niveau.

Le TRESOR a pour mission de veiller à l'équilibre des finances de la FRANCE. Son rôle dans ce type de contrat est donc d'évaluer les risques encourus par notre pays. S'il juge que ceux-ci sont trop importants il tentera d'empêcher la réalisation du contrat.

./.

En outre, le TRESOR est, en dernier ressort, le payeur puisque quelle que soit la forme que prendra l'aide de l'Etat :

- dépense directe du TRESOR (imputable au chapitre 4498),

- réescompte à un taux privilégié auprès de la BANQUE DE FRANCE (ce qui implique un "manque à gagner" pour le TRESOR),

- refinancement des banques au travers de la BFCE (pour la part moyen terme) qui utilisera alors les ressources financières de réescompte du TRESOR,

- refinancement de la BFCE (pour la part long terme) soit auprès du TRESOR qui peut dégager des dotations budgétaires à cet effet, soit par emprunts émis sur les marchés financiers avec la garantie de l'Etat français.

Compte tenu des types des principaux pays acheteurs connus ou potentiels (Afrique du Sud, Egypte, Israël, Pakistan, Gabon, Brésil, etc...) le TRESOR est excessivement réticent. En effet, pour les contrats de centrales nucléaires l'appréciation du risque nécessite de faire des hypothèses sur la situation politique, économique et financière avec un horizon de 25 ans !

Or, la plupart de ces pays sont soit financièrement fragiles, soit politiquement instables. Le "bon risque" est l'oiseau rare (ex : Chine, Corée) que tout le monde s'arrache et qui nécessite alors des sacrifices financiers qui n'enchantent guère la Rue de Rivoli.

Aussi, on comprend mieux que le TRESOR soit ressenti comme un frein en matière d'exportation de nucléaire. C'est tout simplement son rôle que de l'être.

La DREE, quant à elle, a un rôle plus ambigü. En effet :

- d'une part, un certain nombre des compensations financières de l'Etat précédemment décrites sont imputables à son budget ; en outre sa tutelle de la COFACE ne l'incline pas à lui faire courir des risques inconsidérés,

- d'autre part, son rôle est de promouvoir notre commerce extérieur (amélioration de notre balance des paiements).

./.

Cette situation finale amène la DREE à prendre une position très mesurée. Il s'agit pour elle de savoir d'une part combien cela va lui coûter, d'autre part combien cela va lui rapporter (en terme essentiellement de balance des paiements).

En outre son rôle l'a conduit à bien évaluer si une exportation nucléaire risquée ne se fait pas au détriment d'autres affaires plus "raisonnables" et peut-être plus intéressante à la fois en terme industriel (emploi, croissance, etc...) et financier (balance des paiements). Le cas récent de l'Egypte est à cet égard très démonstratif.

La BFCE et la COFACE ont quant à elles des rôles beaucoup plus techniques. Ce sont les intermédiaires obligés pour ce type de financement :

- la COFACE au double titre d'assureur pour le contrat commercial et pour le contrat de crédit,

- la BFCE car sa présence est nécessaire du fait de la durée du crédit (seule la BFCE intervient sur le long terme) au sein du pool bancaire.

Nous reviendrons dans le paragraphe suivant sur le rôle de la COFACE et son efficacité.

B) Les principaux problèmes liés au financement

1) Les différents risques et leur couverture

L'existence de deux contrats, le commercial et celui lié au crédit, implique donc l'existence de deux polices d'assurance couvrant les risques qui y sont attachés :

- d'une part, la police dite de "risque de fabrication" que nous avons précédemment introduite est gérée par la COFACE. Elle couvre donc les risques du fournisseur, de nature commerciale, économique, politique ou catastrophique au stade de l'exécution des prestations.

- d'autre part, la police dite de "risque de crédit", attachée au contrat de crédit, a pour objet d'assurer les banques contre tout manquement de l'acheteur à ses engagements de paiement. Elle couvre en fait les risques de même nature que la police liée au "risque de fabrication" mais elle court sur toute la durée du financement (et non seulement la période de construction).

./.

Ces deux polices sont donc très similaires ; elles sont d'ailleurs toutes deux gérées par la COFACE. En fait, certaines différences techniques existent, notamment lorsque le crédit est consenti à un "acheteur public" (avec sous une forme ou sous une autre la garantie de l'Etat acheteur), on parle alors en matière de crédit de "risque public". Dans ce cas, les délais d'indemnisation sont raccourcis en faveur des banques. En outre, le risque de crédit, comme nous l'avions précédemment noté, couvre les banques avec une quotité garantie de 95 %, supérieure à celle en vigueur pour le risque de fabrication, et ce qu'il s'agisse d'acheteur public ou d'acheteur privé.

Ces deux risques et leur couverture par la COFACE font appel à des mécanismes éprouvés et performants. Une récente étude comparée des différents systèmes de couverture des risques liés aux contrats d'exportation dans les principaux pays industriels tendait à montrer que la FRANCE était fort bien pourvue avec la COFACE.

Cette opinion est d'autre part largement partagée par les industriels. La COFACE joue donc dans le montage des différents mécanismes d'assurance relatifs aux contrats d'exportation son rôle avec efficacité et à un coût tout à fait compétitif. Il s'agit d'un point positif pour l'industrie française.

Nous n'avons pour l'instant pas abordé la question de la devise dans laquelle est libellé le contrat, et ceci pour deux raisons :

- la première est que ce qui précède ne dépend pas de la devise de référence du contrat,

- la seconde est que le financement en devises, qui fait naître un certain nombre de risques supplémentaires, fait l'objet d'un contentieux entre les industriels du nucléaire et le pouvoirs publics.

Nous allons dans le paragraphe qui suit nous attacher à ce problème spécifique.

2) Le problème de l'exportation financée en devises

La situation préoccupante de la balance des paiements, ainsi que le coût important des bonifications d'intérêt (nous y reviendrons dans le paragraphe suivant) a conduit le Gouvernement à étudier la mise sur pied d'une procédure de financement en devises.

./.

Cette procédure a été décidée par le Comité Interministériel du 22 décembre 1981, les modalités pratiques sont prévues par la notice du 29 novembre 1982 établie par la Direction du TRESOR, la DREE et la BFCE en liaison avec les représentants des banques.

Cette procédure a pour but :

- de permettre aux crédits export français d'être compétitifs par rapport à ceux des pays étrangers qui disposent d'un marché dont le taux est inférieur au taux minimum du consensus ;

- de supprimer les bonifications de taux nécessaires sur les crédits financiers en francs puisque les taux de ce type de crédits sont censés être déterminés en fonction des taux du marché ;

- enfin, d'améliorer l'impact sur la balance des paiements en accélérant les entrées de devises qui se situent à l'utilisation des crédits alors que dans un crédit en francs, ces entrées coincident avec les remboursements.

Les monnaies éligibles à cette procédure sont celles pour lesquelles il existe un marché financier à court ou long terme suffisament large, à savoir : le Dollar US, le Deutsche Mark, le Yen et le Franc suisse.

En outre pour le DM, le Yen et le Franc suisse, qui présentent un report positif par rapport au Franc français, cette procédure permet théoriquement d'améliorer la compétitivité des offres françaises.

En fait, cette procédure est tout à fait intéressante pour un certain nombre de contrats (par exemple pour les exportations vers les pays dont les monnaies sont éligibles) mais convient mal au marché des gros contrats nucléaires, et ce pour deux raisons principales, liées à la spécificité du nucléaire :

- la première objection tient au fait que, en pratique, seul le Dollar US a un marché suffisament large pour répondre aux besoins de financement de contrats aussi importants (environ 10 GF pour une tranche). Or, les taux d'intérêts sur le Dollar sont supérieurs au taux du consensus et donc rendent nécessaires les bonifications d'intérêt, en outre le report FF/US $ est aujourd'hui négatif.

- la seconde objection est que les acheteurs préfèrent pour des contrats de cette durée un financement en francs car ils tablent en général sur une dépréciation du franc à long terme.

./.

A ces deux raisons majeures s'ajoutent deux obstacles techniques :

- d'une part, les risques supplémentaires dus aux variations des parités monétaires (risque de change) entraînent des surprimes importantes (déplafonnement du terme, etc...) qui pénalisent les offres françaises, les industriels devant les inclure dans leur offre.

- d'autre part, les clauses indispensables de révision de prix pendant la période de construction sont alors difficiles à négocier sur la base de l'inflation française. Or, la durée de construction des centrales est telle que les révisions de prix peuvent représenter jusqu'à 40 % du prix initial. Aussi, en prenant comme hypothèse que l'indexation soit faite sur l'inflation du pays dont la devise a été choisie, il apparaît un différentiel important (plus de deux points avec les Etats-Unis) que l'Etat doit prendre à sa charge.

En conclusion, il est tout à fait positif que les procédures de financement françaises soient étendues aux exportations en devises, cependant cette possibilité ne présente que peu d'intérêt pour les grands contrats nucléaires. En tout état de cause, il nous semble tout à fait néfaste que le TRESOR impose ce type de financement aux industriels, les grands contrats passés (Corée, Afrique du Sud ont d'ailleurs été libellés en Francs.

3) Bonification d'intérêts et appréciation de l'"élément don"

Nous nous placerons dans le paragraphe dans la situation d'une exportation de deux tranches (type 900 MW) à destination d'un pays de la catégorie "relativement pauvre" dans la classifiction du consensus.

Cette situation nous semble en effet la plus intéressante à étudier, d'une part car les deux négociations en cours (Egypte et Chine) s'y rattachent ,d'autre part car les perspectives de marché pour ce type de contrats sont principalement ouvertes vers des pays de ce genre. Nous nous placerons en outre dans le cas d'un contrat libellé en F.F.

Le montage du financement pour une centrale de type "site rivière", en prenant les éléments d'EDF, est représenté par le schéma suivant (cf annexe 2).

./.

On y distingue :

- l'échéancier des paiements comptant, dont le total est 100, pendant la période de construction (-9,0),

- l'échéancier des intérêts intercalaires durant la période de construction (intérêts dûs sur les versements comptant pendant la construction),

- l'échéancier des remboursements de capital durant les quinze ans du prêt (15 x 6,6 % du montant total),

- enfin, l'échéancier des remboursements des intérêts de l'emprunt durant les quinze ans du prêt.

On se place de plus dans le cas d'une non capitalisation des intérêts intercalaires.

En supposant que le prêt à l'acheteur soit consenti à un taux x (taux du consensus) et que le refinancement se fasse au taux y (taux du marché à long terme ou plus précisément "rollover" sur les marchés à moyen terme).

Il apparaît alors un différentiel entre les intérêts perçus par les banques françaises et ceux qu'elles devront payer pour se procurer les fonds nécessaires au paiement du contrat. (surface rouge sur le schéma). Tout se passe en pratique comme si l'Etat prenait à sa charge un emprunt sur le capital immobilisé à un taux z = y - x.

Tous calculs faits, les intérêts supportés par le budget de l'Etat, si le montant du contrat est 100, s'élèvent à 1 200 z (non actualisés) et, actualisés à l'année -8 (année de la signature du contrat et donc de la décision d'octroi du crédit) ils s'élèvent à 525 z en retenant le taux d'actualisation du plan quinquennal (soit 9%).

Ramené en pourcentagedu coût de construction actualisé "l'élément don", c'est-à-dire la part de l'emprunt à la charge de l'Etat, s'élève à 7,5 z.

Actuellement, le taux du marché est, en francs, d'environ 12 % et, en dollars, 15 %. Une simple multiplication nous permet alors d'estimer la charge pour l'Etat de ce type de crédit lorsqu'il s'applique au cas chinois ou Egyptiens (taux x = taux du consensus = 9,85 % :

. pour un contrat financé en francs environ 16 % du montant total
. pour un contrat financé en US $ environ 38 % du montant total.

./.

Sur des sommes de 10 à 20 millards de francs, cet "élément don" qui oscille entre 15 et 40 % atteint des montants considérables allant de plusieurs milliards à près d'une dizaine de milliards pour une centrale de deux tranches.

De plus nos calculs sous-estiment plutôt l'importance de cet élément don, car en pratique la négociation commerciale conduit bien souvent à :

- *financer une part importance des dépenses locales*
- *capitaliser les intérêts intercalaires.*

Alors la part du crédit financé par l'Etat français oscille suivant les scénarios entre 30 et 60 % du montant du contrat.

A ce niveau d'engagement financier on est en droit de se demander si la boutade du Président de la Commission Atomique Indienne que nous rappelions au début de ce chapitre n'est pas en partie fondée.

C) Conclusion

Les conséquences financières pour l'Etat français de la signature d'un contrat de type "centrale nucléaire" nous incitent à formuler les remarques suivantes :

- L'importance des sommes engagées rend ce type de décision éminement politique. Ainsi, le contrat égyptien à lui seul "consomme" la quasi-totalité des dotations budgétaires affectées aux bonifications d'intérêt. Aussi, il nous semblerait souhaitable que les décisions de ce type, qui de plus engagent notre pays sur des durées très longues, soient soumises à l'examen d'une commission parlementaire, voire à un débat public.

- La meilleure garantie contre les risques économiques (revirement politique, guerre, non solvabilité de l'acheteur, etc...) reste la rationalité propre du projet à laquelle on se doit d'attacher une attention particulière.

- L'obligation de libeller les contrats en devises n'est pas souhaitable. La liberté de choix de l'industriel doit être affirmée dans ce domaine.

- Ainsi que l'a proposé M. MEO, dans son rapport sur l'exportation des centrales nucléaires (Avril 83), il paraît judicieux de doubler le programme énergétique d'un plan financier qui, entre autre, fixerait l'enveloppe des moyens que l'Etat pourrait consacrer à l'exportation nucléaire.

ANNEXE 1 -

MATRICE du CONSENSUS

Taux au 15.01.85

Cat. I	12,25 %
Cat. II	10,5 %
Cat. III	9,85 %

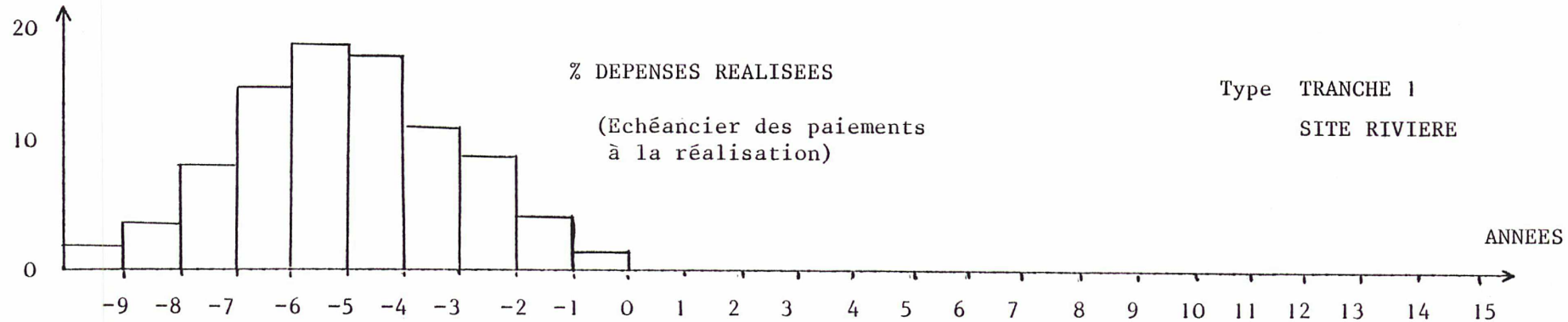
Cat. I : Pays relativement riches

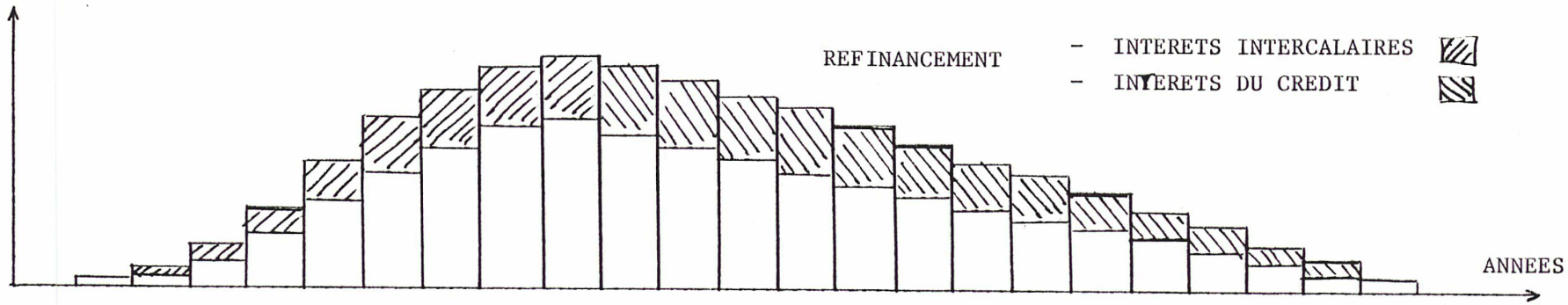
Cat. II : Pays intermédiaires

Cat. III : Pays relativement pauvres

Durée maximum : 15 ans à la fin de la construction.

Montant : 85 % du contrat et soit : - 15 % dépenses locales
: - 15 % intérêts intercalaires





INTERETS PAYES PAR L'ACHETEUR

ELEMENT DON = ▨ + ▨ ≃ 20 % du montant du contrat

Ex. : EGYPTE : Contrat 22 GF ⟶ Elément don 4,5 GF

Main d'oeuvre directe = M.O.D. = 30 Millions Heures / 10 ans

Main d'oeuvre indirecte = M.O.I. = 0,55 M.O.D. = 16,5 Millions / 10 ans

Total Emplois préservés pendant 10 ans = 2 500 emplois

COUT PAR EMPLOI ET PAR AN 180 K F

ANNEXE 2

LES ENJEUX

III- ENJEUX TECHNOLOGIQUES : LES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE

A) Qu'est-ce qu'un transfert de technologie ?

1) les exportations de SGN vers le Japon, l'Allemagne, les Etats-Unis et la Corée

2) les projets de transferts de technologie en cours

B) Limitations et caractère inéluctable des transferts de technologie

1) les pratiques du COCOM en matière de transfert de technologie

2) les limitations aux transferts de technologie introduites par les accords de licence

3) capacité d'intégration des transferts de technologie

4) le caractère inéluctable des transferts de technologie

C) Les enjeux des transferts de technologie

D) Conclusion

LES ENJEUX

III - Transfert de technologie

Au cours de sa réunion du 25 octobre 1984, le Groupe Interministériel Restreint a demandé au Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur d'engager une réflexion pour évaluer et prévenir les risques courus par notre industrie, à terme, de voir des transferts de technologie se retourner contre nos propres intérêts à l'exportation. Ce sont les réunions qui se sont tenues sur ce thème à la Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières qui ont servi de base à notre réflexion. Que sont les transferts de technologie ? comment les contrôler ? en quoi sont-ils inéluctables ? quels sont les enjeux en cause et les comportements des industriels impliqués ? Tels sont les points que nous examinerons successivement.

a) Qu'est-ce qu'un transfert de technologie : un exemple industriel et les projets en cours

Un transfert de technologie ou de savoir-faire consiste à donner l'usage de tout ou partie de notes techniques, données chiffrées, schémas d'implantation, plans de machines, description de procédés ou de suites d'opérations, de gammes de fabrication etc..., utiles pour la mise en oeuvre d'une technique donnée. Le terme de transfert doit être interprété dans un sens large en distinguant les divers stades : conception, assemblage, fabrication, maintenance, sécurité ; dans tous les cas le transfert permet à son bénéficiaire de gagner du temps dans la réalisation de ses objectifs.

Une distinction est souvent faite entre transfert de matériel et transfert de technologie. Celle-ci est en fait souvent assez peu opérationnelle, notamment en raison de la pratique du "reverse engineering", qui consiste à remonter la filière de fabrication à partir du matériel. S'agissant du nucléaire, cette distinction est de surcroît d'autant plus imprécise que les équipements sont vendus avec une documentation importante et détaillée, et que des prestations de formation sont généralement associées aux contrats.

./.

Nous illustrons cette définition par l'examen d'un exemple industriel : les exportations de matériel et de savoir-faire nucléaire de la Société Générale des Techniques Nouvelles (SGN) vers le Japon, l'Allemagne, les Etats-Unis et la Corée, avant d'énumérer les projets de transferts de technologie en cours.

1) Les exportations de SGN vers le Japon, l'Allemagne, les Etats-Unis et la Corée :

a) Le Japon :

TOKAI MURA

Après avoir un moment négocié la construction de leur première usine de retraitement de combustible nucléaire avec les Britanniques, qui exploitent l'usine de WINDSCALE depuis 1964, les Japonais ont finalement signé avec SGN un contrat pour une usine de 700 kg/j clef en main, assorti de garanties développées. SGN construit avec un partenaire japonais, la société d'ingénierie JGC, et l'usine est finie en 1974, mais ne traite son premier combustible irradié qu'en 1977, pour des raisons politiques. Divers incidents techniques perturbent son fonctionnement : percée d'un évaporateur en 1978, puis des deux dissolveurs en 1983, remplacés début 85. Ils sont reprochés à SGN, mais la Société considère que l'usine a démarré en 1977 après quatre années de fonctionnement à froid ; pour la formation des opérateurs, mais avec des solutions éventuellement corrosives et que cela explique au moins partiellement une usure en apparence rapide.

La deuxième usine de retraitement

Pour retraiter le combustible des 37 réacteurs en service au Japon, la construction d'une usine de 800 T/an, de même technologie que UP3, est prévue, dans la préfecture d'AOMORI. Les neuf principales utilités japonaises -dont TOKYO ELECTRIC et KANSAI ELECTRIC- ont créé avec des industriels équipementiers en 1980 la Société JNFS (Japan Nuclear Fuel Service) pour la construction de la nouvelle usine, société qui s'est fixée pour but l'intégration de la technologie utilisée afin de pouvoir construire par la suite d'autres usines du même type. SGN envisage de fonder avec JGC une société qui aura pour fonction d'assurer le transfert de technologie et de s'occuper de l'ingénierie de la partie centrale de l'usine et de la coordination technique de l'ensemble. Les périphériques (réception et stockage des fluides, conversion du plutonium, traitement des effluents, etc...) sont 100 % japonais, et le marché confié aux industriels japonais est de l'ordre de 800 Milliards de Yens, soit environ 30 milliards de francs.

./.

La première étape du projet est un contrat sans transfert de technologie opéré par SGN, le DCS (Design Critical Study), qui permettra à JNFS de comprendre le fonctionnement de l'usine et les éléments fondamentaux des standards. Elle prendra fin en mai 85.

La deuxième étape est le Basic Design, qui durera 18 mois, et constitue une part importante du transfert.

SGN envisage de fournir des licences de fabrication de matériel spécifique répétitif aux sociétés japonaises jugées les mieux placées sur les produits considérés, mais livrera très peu de matériel français : pour TOKAI MURA, 5 % de l'ensemble du matériel venait de France, du fait que la plus grande partie n'est pas spécifique au nucléaire (30 % de génie civil, des tuyaux de raffinerie, etc...). Certains matériels spécifiques devraient pouvoir être importés de France.

Quels enseignements tirer de TOKAI MURA ?

Si les Japonais ne semblent pas avoir beaucoup profité du transfert de technologie de TOKAI MURA puisqu'ils sont obligés d'acheter à SGN l'ensemble de la technologie de leur nouvelle usine, c'est que :

- la technologie devient vite obsolète. TOKAI MURA date de 1966, alors que UP3 va être mise en service en 1986 ;

- on apprend relativement peu en exécutant des plans dessinés par d'autres, car on apprend plus en constatant ses propres erreurs et en les corrigeant que par la simple copie.

Des raisons structurelles semblent également en cause, du fait de l'antinomie entre PNC, qui est opérateur mais ne sait pas faire les plans, et des industriels comme JNFS, moins soucieux de l'indépendance nucléaire japonaise. PNC tente de résoudre le problème en réunissant un groupe de 40 ingénieurs venus des diverses sociétés présentes, qui étudient la DCS, mais avec trop peu de temps semble-t-il pour que l'expérience soit profitable.

./.

Quels enseignements pour les exportations françaises ?

- TOKAI MURA a coûté 200 millions de dollars en 74, soit environ un milliard de Francs, aux Japonais ; le bénéfice pour SGN, bien que difficile à évaluer, a été positif mais peu élevé. Toutefois, l'impact global de ce contrat dépasse largement ce bénéfice, si l'on considère la place de SGN et de l'industrie française dans le domaine du cycle du combustible au Japon et plus généralement en Orient.

- Le contrat de TOKAI MURA a été un coup de poker réussi par SGN, consulté initialement par les Japonais pour une expertise occulte de la proposition anglaise, mais qui a fait une offre clef en main assortie de garanties considérables, qui ont été tenues.

- SGN a été protégé en partie des accusations faisant suite aux incidents techniques de TOKAI MURA par son association avec les Japonais JGC.

- UP3 existe déjà, et pas l'usine allemande. C'est l'argument commercial principal pour la nouvelle usine japonaise, car le client fait confiance à un vendeur qui partagera nécessairement ses problèmes techniques.

La rentabilité du transfert de technologie :

S'ils devaient développer seuls le retraitement, à quel prix et avec quels délais les Japonais construiraient-ils UP3 ?

Les délais : On peut estimer que l'on fait gagner 2 à 4 ans aux Japonais en leur proposant UP3, soit 10 à 20 milliards de francs de retraitement s'ils devaient nous confier tout leur combustible irradié (6000 F/kilo x 800 t/an x 2 à 4 ans). Hypothèse cependant irréaliste : le Japon veut un retraitement japonais, et stockerait vraisemblablement ses combustibles irradiés en piscine jusqu'à ce qu'il soit capable de les retraiter. Le transfert de technologie d'UP3 pourra tout de même concurrencer le retraitement français si l'on n'y prend garde. Compte-tenu de la disproportion des sommes mises en jeu : au plus un milliard pour SGN s'il vend l'usine de retraitement d'AOMORI, 10 à 20 milliards si le Japon devait faire retraiter l'intégralité de son combustible, il paraît nécessaire de s'interroger sur toutes les conséquences possibles d'une telle transaction, même si la volonté japonaise de retraitement national rend irréaliste l'hypothèse du retraitement des combustibles irradiés japonais à La Hague.

./.

Les coûts : Le Japon consacre un budget de 6 milliards de francs à la recherche et au développement nucléaires, soit 20 % de plus que la France, ce qui lui est indispensable pour être en mesure d'acheter des technologies, et plus seulement des usines clef en main.

Le plus souvent la lutte avec la concurrence pour les marchés du nucléaire fait passer au deuxième plan les considérations, aux conséquences moins immédiates, concernant la concurrence future éventuelle. SGN est conscient de ce problème et espère se garantir par des accords avec son client et avec les industriels, estimant que malgré le risque de concurrence future, il vaut mieux être partie prenante avec retour de fonds et d'informations, plutôt que laisser le marché à un concurrent moins soucieux du long terme.

b) Allemagne :

En 1974, les compagnies électriques allemandes lancent un projet de construction d'un usine de retraitement de 1000 t/an en Hesse. Deux sociétés d'ingénierie allemandes, UHDE et LURGI, forment avec SGN un consortium à cet effet. En 1977, SGN, qui a reçu des instructions, s'arrête, sans dénoncer le protocole d'accord. En 1978 se constitue DWK, société allemande, qui accumule les études sur le retraitement : construction d'une usine de 40 t/an à Kalrsruhe, conception et dessin de l'usine prévue, passée à 2t/jour. S'adaptant à la législation allemande KWU conçoit une usine sur le modèle CANYON, mais plus moderne entièrement divisée en modules, autonomes, reliés par des tuyaux appelés jumpers. KWU sera le coordinateur du projet dessiné par DWK ; SGN devrait se voir confier 500 000 heures de sous-traitance.

Les négociations :

Depuis 1977, les Allemands ont poursuivi un important programme de recherche et développement, dont l'avancement leur a permis de réduire la part de sous-traitance française dans le projet. L'usine de Karlsruhe, qu'ils ont fait visiter aux ingénieurs de SGN, a été un argument puissant pour faire accepter à SGN une part réduite du projet.

Rentabilité pour l'exportateur :

Bien que les bénéfices que tirera SGN du contrat de sous-traitance soient réduits, il lui est indispensable de participer au projet afin de bénéficier des développements techniques qui y seront réalisés. La participation de SGN ne représentera pas une économie de temps considérable pour les Allemands, c'est une assurance supplémentaire contre les incidents techniques, réclamée par les utilités allemandes.

./.

c) Les Etats-Unis :

Les ETATS-UNIS disposent de trois usines militaires : SAVANNAH RIVER, construite en 1954, de type canyon avec 2 cycles d'extraction, qui a DUPONT DE NEMOURS comme opérateur ; HANFORD, construite en 1950, exploitée pour ROCKWELL ; IDAHO, qui retraite les combustibles très enrichis et ceux provenant des sous-marins, exploitée par WESTINGHOUSE.

Du fait du manque de continuité de la politique américaine dans le développement de capacités de retraitement civil, les usines prévues n'ont pas démarré, ou sont en cours de démantèlement, à l'exemple de WEST VALLEY. SGN a obtenu un contrat d'assistance de 600 000 dollars pour la vitrification à WEST VALLEY, et pense obtenir encore divers petits contrats dans le domaine civil américain, ainsi que plus tard avec des clients travaillant pour le DOE Défense.

d) La Corée du Sud :

La Corée du Sud bénéficie d'un prêt de 300 millions de francs pour son centre d'étude et de développement technologique. SGN est chargé de quatre parties du centre :

- le pilote de traitement du minerai (sous-traité à COGEMA),
- le pilote de fluoration (sous-traité à PECHINEY),
- le pilote d'examen de combustible irradié,
- la station de traitement des effluents.

Les Coréens construisent un stockage centralisé en attendant d'être capables de retraiter leur combustible.

2) Les projets de transfert de technologie en cours :

a) Japon : Usine de retraitement.
Participation de SGN avec la Société japonaise d'ingénièrie JGC et ultérieurement avec les électriciens japonais TEPCO et KEPCO.

b) Corée du Sud : Transfert de technologie de conception des combustibles pour réacteur PWR accompagnant la réalisation d'une usine de fabrication d'éléments combustibles.

c) URSS : Transfert de technologie de fabrication de tubes hexagonaux pour la filière à neutrons rapides.

d) RFA : Projet de la société allemande DWK concernant le retraitement.

e) Etats-Unis : Vitrification
Services de consultance dans le domaine du retraitement.

./.

B) Limitations et caractère inéluctable des transferts de technologie

Les transferts de technologie sont susceptibles d'être l'objet de deux types de limitations : les contrôles, du COCOM ou provenant des accords de licence, et la limitation de fait que constitue la capacité d'intégration du pays acheteur.

1) Les pratiques du COCOM en matière de transfert de technologie :

Le COCOM n'a jusqu'à présent que relativement peu visé dans le détail le contrôle des transferts de technologie. Une maturation en cours devrait cependant aboutir à l'inclusion de mentions interdisant les transferts dans les articles techniques traitant des technologies citées, étant entendu que le transfert de technologie doit être examiné non seulement en fonction de son usage annoncé par l'utilisateur du pays soumis au contrôle, mais encore en fonction des potentialités maximum qui pourraient être utilisées par le receveur.

Au total, il semble très difficile d'éviter un transfert de technologie sans refuser d'exporter les équipements correspondants. Pour être efficace une telle décision doit être prise par les différents fournisseurs. A défaut d'une telle solidarité ou d'une situation de monopole (ou bien encore d'une avance technologique relativement nette, comme c'est le cas pour la France dans le domaine du retraitement), le refus d'exporter permet de ne pas être responsable du transfert d'une technologie sensible, étant entendu qu'un autre fournisseur peut être plus complaisant.

2) Les limitations aux transferts de technologie introduites dans les accords de licence

Un contrat de licence est un accord entre le possesseur d'une technique de fabrication et une industrie souhaitant mettre en oeuvre une technique. En général, les licences sont accordées de façon exclusive pour la fabrication et la vente dans le pays du licencié, complétées par une non exclusivité de vente pour une aire géographique où le licencié a une bonne représentation commerciale. Il semble cependant que les limitations aux transferts de technologies introduites dans les accords de licence soient assez peu efficaces.

3) Capacité d'intégration des transferts de technologie

L'industrie nucléaire met en jeu de nombreuses techniques et disciplines développées dans d'autres secteurs industriels et scientifiques (chimie, chaudronnerie, robinetterie, etc...), pas toujours spécifiques au nucléaire.

./.

La spécificité industrielle et économique des projets nucléaires réside dans l'importance exceptionnelle des moyens humains, techniques et financiers à mettre en oeuvre : les projets nucléaires, comparables à bien des égards avec d'autres projets industriels, sont plus longs, plus réglementés, souvent plus complexes et toujours plus coûteux.

L'intégration des transferts de technologies pour concevoir la construction d'une centrale exige un nombre de chercheurs et d'ingénieurs considérable que l'on a pu, pour la Chine, évaluer à 600 environ. Il y a donc un effet de seuil important et ce seuil est très élevé. Peu de pays peuvent réunir plusieurs centaines d'ingénieurs sur un seul programme. Cela suppose qu'il y ait déjà une culture scientifique et technique bien enracinée.

La fabrication des composants exige des investissements considérables ; il faut moderniser ou créer des ateliers pour les besoins spécifiques du nucléaire (ateliers spéciaux pour l'ouvrage de l'inox par exemple), d'où un délicat problème d'amortissement.

Ainsi, peut-on distinguer très schématiquement trois critères pour évaluer la capacité d'un pays à intégrer les transferts de technologie :

- capacité de conception, qui dépendra du potentiel en ingénieurs et chercheurs,

- capacité de fabrication, qui découlera du potentiel industriel,

- volonté politique, critère encore plus difficile à définir que les deux précédents, qui indique la détermination du pays à accéder à l'autonomie quitte à procéder à des choix non rationnels au plan économique.

Plusieurs pays disposent de capacités scientifiques et industrielles telles que leur aptitude à intégrer les transferts de technologies est très élevée. Il s'agit essentiellement du Japon, de l'Italie, de l'Espagne, de l'Inde, peut être de la Suisse et des Pays-Bas. Cela ne signifie pas qu'ils aient la volonté politique de le faire.

- Capacité de conception et capacité de fabrication ne vont pas nécessairement de pair. Ainsi la Chine, qui a des équipes d'ingénieurs nombreux et qualifiés, connaît, en plus de ses problèmes d'organisation des difficultés en matière de fabrication. En revanche, la Corée, dont la capacité de conception est limitée (il y est très difficile de pouvoir mobiliser plusieurs centaines d'ingénieurs compétents sur un projet nucléaire), dispose d'une industrie capable, moyennant des investissements importants, de fabriquer des composants très sophistiqués. Il est vraisemblable, qu'elle apparaîtra très bientôt comme un concurrent réel sur le marché des équipements.

./.

Au total, on assiste à un changement dans le paysage des exportateurs nucléaires (pays de l'Est non compris) à la faveur des transferts de technologies :

- permanence du pôle nord américain ;

- élargissement du pôle européen (Espagne, Italie, Suisse) ;

- émergence d'un pôle asiatique avec le Japon et bientôt la Corée ;

- lent progrès dans les Etats non dotés de l'arme nucléaire ou non signataires du TNP : Brésil, Argentine, Inde...

4) Le caractère inéluctable des transferts de technologie :

Malgré les limitations potentielles qui pourraient résulter du COCOM, des accords de licence ou de la faible capacité d'intégration présentée par le pays acquéreur, on observe que bien souvent l'industriel est contraint de transférer sa technologie en même temps qu'il exporte du matériel. En effet, le plus souvent, la lutte avec la concurrence pour les marchés du nucléaire fait passer au deuxième plan les considérations, aux conséquences moins immédiates, concernant la concurrence future éventuelle. Dès lors qu'il existe une concurrence entre plusieurs fournisseurs d'équipement, le transfert de technologie tend à être considéré comme un élément de l'offre commerciale si l'acheteur en est demandeur, ce qui constitue la majorité des cas.

On ne connaît qu'un unique cas où les pays exportateurs se sont entendus pour ne pas répondre à un appel d'offres pour la construction d'une centrale, pour lequel la volonté américaine était à l'origine du consensus de non-vente. A défaut d'une telle solidarité, d'une situation de monopole ou d'une avance technologique particulièrement nette, l'industriel qui tenterait de limiter le transfert demandé par l'acheteur risque de perdre le marché au profit d'un concurrent moins soucieux du long terme. Dans un marché où l'exportation de matériel se double presque toujours du transfert de technologie correspondant, le jeu de la concurrence explique en partie que le constructeur puisse être partiellement dépouillé de la rente technologique au profit de l'acquéreur, la technologie se vendant d'autant moins cher qu'elle est plus disséminée dans le monde industriel.

./.

C) Les enjeux des transferts de technologie :

Dans bien des cas, le transfert de technologie est une condition pour accéder à un marché ou une conséquence quasi-fatale de l'exportation d'équipements. D'autres modifications peuvent expliquer les transferts de technologie sans vente de matériel que sont les divers contrats d'assistance technique : c'est l'occasion pour l'industriel de prendre part à la réalisation de projets nouveaux, ce qui permet :

- de maintenir un potentiel technologique (en continuant à faire travailler un bureau d'études, ce qui ne serait pas possible autrement),

- de faire progresser les équipes de conception par la participation à un projet à la technologie plus moderne que celle qui est transférée.

- d'être présent sur les grands projets en cours à l'étranger, présence valorisée en terme d'image de marque.

Il semble que le prix de cession des transferts de technologie soit assez bas, par comparaison au bénéfice attendu de telles opérations ; en particulier il est souvent faible devant ce qu'a coûté le développement de la technologie considérée à son détenteur, et ce qu'il coûterait à l'acheteur s'il devait tout faire seul. Le coût d'intégration du transfert de technologie doit cependant être également pris en compte. Le cas du Japon est très significatif à cet égard, puisque ce pays consacre un budget de 6 milliards de francs à la recherche et au développement nucléaire, soit 20 % de plus que la France. Cet effort est considéré comme indispensable pour être en mesure d'intégrer des technologies extérieures.

Les motivations de l'acquéreur de la technologie sont également diverses. Le souci d'indépendance nationale est la motivation essentielle des Pouvoirs Publics, alors que les firmes qui vont bénéficier concrètement du transfert de technologie sont généralement moins sensibles à cet aspect. Cette différence de comportement a été observée dans le cas du transfert de technologie de retraitement au Japon, où l'Agence des Sciences et de la Technologie (équivalent du Ministère de la Recherche) souhaite que le transfert de technologie débouche sur un programme de recherche autonome et sur une technologie nationale, alors que les industriels se seraient sans doute plus facilement contentés du simple achat de la technologie existante proposée par SGN.

./.

Les industriels sont, quant à eux, plus motivés par des considérations de rentabilité. Le fait que la technologie acquise ait été préalablement testée dans des conditions d'exploitation industrielle est un facteur commercial important.

Du fait de la dépossession quasi-systématique de la rente technologique lors des transferts, une solution très satisfaisante théoriquement, mais certainement très difficile à mettre en oeuvre du fait en particulier que les industriels concernés sont le plus souvent monoproducteurs, est l'échange de technologies.

CONCLUSION :

Il semble en conclusion que les transferts de technologie soient dans certains cas assez inéluctables. Il paraît souhaitable d'essayer de prévoir les conséquences des transferts de technologie, et d'attirer l'attention des industriels concernés sur le risque que les transferts de technologie se retournent à terme contre leurs propres intérêts à l'exportation.

Compte tenu de l'étroite imbrication entre les transferts concédés et l'ensemble des facteurs industriels et commerciaux permettant d'aboutir à la signature de contrats à l'exportation, il ne paraît pas manifeste que les pouvoirs publics puissent être mieux à même de prendre une décision politique de refus de transfert de technologie (hors cas de non-prolifération s'entend) que l'industriel concerné. Le mieux placé pour estimer un risque étant celui qui le prend, il paraît au contraire souhaitable de laisser à l'industriel sur le point de réaliser un transfert la liberté de vendre, ou non, la technologie dont il est le propriétaire, et la responsabilité de son choix.

Les cas où recherche et développement ont été essentiellement financés par l'Etat doivent être cependant nuancés. Il paraît souhaitable qu'un contrôle puisse être exercé par les exportations les plus sensibles commercialement, en particulier lorsque s'y ajoutent des aspects de non-prolifération.

ETUDES SECTORIELLES

I - L'EXPORTATION DES CENTRALES

A) La situation actuelle

1) exportations par filières

2) exportations par pays exportateurs

B) L'offre et la demande

1) l'offre

2) la demande

3) la négociation

C) La vente des centrales, un coup commercial ?

1) les exportations françaises

2) conséquences

D) La maintenance

1) la maintenance en France

2) la maintenance à l'exportation

E) Quelles améliorations pour l'exportation de centrales ?

1) le cas FRAMATOME

2) la concession

3) le partage du risque entre l'Etat et l'industriel

4) vers un Yalta du nucléaire.

ENJEU

I - L'EXPORTATION DES CENTRALES

A) La situation actuelle :

En matière d'exportation de centrales nucléaires, le fait le plus marquant est l'absence de commandes en 1982, 1983 et 1984. Malgré des espoirs sérieux, mais qui durent sans se concrétiser depuis plusieurs années, d'exportation française vers la Chine, on peut craindre, à la mi 85, qu'aucune nouvelle commande ne soit faite avant 1986.

Les deux tableaux suivants donnent un panorama de l'ensemble des exportations de centrales de par le monde au 1/1/1984. Figurent à ce panorama toutes les commandes, en cours d'exécution ou achevées, à l'exclusion des contrats annulés.

Notons en particuler les plus importantes annulations : celle en 1979 par l'Iran de l'ensemble de son programme électro-nucléaire : 2 tranches PWR de 950 MWe commandées à FRAMATOME en 1977, 6 tranches PWR de 1 300 MWe commandées à KWU en 1974 (4) et 1977 (2).

Le Luxembourg, également, a annulé en 1981 la commande à BBC d'une tranche PWR de 1 300 MWe, effectuée en 1975. Enfin, l'Espagne a annulé en 77, 79 et 84, un ensemble de commandes portant sur huit tranches, dont la construction avait été confiée à GE, WESTINGHOUSE et KWU, et l'Italie a annulé la commande de deux tranches de 900 MWe commandées respectivement en 1973 et 1974 à WESTINGHOUSE.

./.

1) Exportations par filières :

Puissance électronucléaire exportée en MWe bruts (nombre d'unités)

FILIERE	PAYS EXPORTATEURS						
	RFA	CANADA	USA	FRANCE	SUEDE	ROYAUME	URSS
BWR			19500 (27)		1382 (2)		
PHWR	1112 (2)	3736 (9)					
PWR	7421 (7)		26961 (35)	6627 (7)			
UNGG				500 (1)		376 (2)	
VVER							41142 (68)
	8533 (9)	3736 (9)	46461 (62)	7127 (8)	1382 (2)	376 (2)	41142 (68)

Source CEA. 01/01/84

./.

2) *Exportations par pays exportateurs et pays acheteurs* :

PAYS country	FILIERE type	PAYS EXPORTATEURS ALLEMAGNE FEDERALE		CANADA		ETATS UNIS		FRANCE		SUEDE		ROYAUME UNI		UNION SOVIETIQUE	
AFRIQUE DU SUD	PWR	-	-	-	-	-	-	1930	(2)	-	-	-	-	-	-
ALLEMAGNE DEM	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7120	(17)
ALLEMAGNE FED	BWR	-	-	-	-	17	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
ARGENTINE	PHWR	1112	(2)	549	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BELGIQUE	PWR	-	-	-	-	2942	(5)	2797	(3)	-	-	-	-	-	-
BRESIL	PWR	7674	(2)	-	-	557	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
BULGARIE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7760	(10)
CHINE TAIWAN	BWR	-	-	-	-	3243	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
CHINE TAIWAN	PWR	-	-	-	-	1900	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
COREE DU SUD	PHWR	-	-	679	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COREE DU SUD	PWR	-	-	-	-	5027	(5)	1900	(2)	-	-	-	-	-	-
CUBA	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	380	(2)
ESPAGNE	BWR	-	-	-	-	3384	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
ESPAGNE	PWR	3346	(3)	-	-	7797	(9)	-	-	-	-	-	-	-	-
ESPAGNE	UNGG	-	-	-	-	-	-	500	(1)	-	-	-	-	-	-
FINLANDE	BWR	-	-	-	-	-	-	-	-	1382	(2)	-	-	-	-
FINLANDE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1930	(3)
HONGRIE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5760	(8)
INDE	BWR	-	-	-	-	420	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
INDE	PHWR	-	-	910	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ITALIE	BWR	-	-	-	-	2880	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
ITALIE	PWR	-	-	-	-	270	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
ITALIE	UNGG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210	(1)	-	-
JAPON	BWR	-	-	-	-	4641	(6)	-	-	-	-	-	-	-	-
JAPON	PWR	-	-	-	-	3516	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
JAPON	UNGG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	(1)	-	-
LIBYE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	320	(1)
MEXIQUE	BWR	-	-	-	-	1350	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
PAKISTAN	PHWR	-	-	140	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAYS BAS	BWR	-	-	-	-	55	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
PAYS BAS	PWR	481	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PHILIPPINES	PWR	-	-	-	-	650	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
POLOGNE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2760	(5)
ROUMANIE	PHWR	-	-	1358	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROUMANIE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3440	(4)
SUEDE	PWR	-	-	-	-	2800	(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
SUISSE	BWR	-	-	-	-	3510	(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
SUISSE	PWR	970	(1)	-	-	728	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
TCHECOSLOVAQUIE	VVER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11172	(18)
YOUGOSLAVIE	PWR	-	-	-	-	564	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-

Source : CEA 01/01/1984

B) *L'offre et la demande* :

1) *L'offre* :

L'offre française :

Les quatres principaux intervenants du nucléaire en France sont le COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, ELECTRICITE DE FRANCE, FRAMATOME et ALSTHOM ATLANTIQUE. Lors de la construction d'une centrale en France, FRAMATOME construit la chaudière, ALTSHOM la turbine et l'alternateur, et EDF est l'entrepreneur général. A l'exportation, les choses sont plus complexes : les intérêts des trois intervenants sont divergents, les négociations ont parfois donné lieu à des rivalités qualifiées de "guerre des Gaules", et la spécificité de chaque exportation impose un montage qui lui soit propre. En Afrique du Sud, la centrale de KOEBERG (PWR, 2 x 950 MWe, ilôt nucléaire construit par FRAMATOME, ilôt conventionnel par ALSTHOM) a été vendue clef en main, avec participation d'entreprises françaises dans tous les secteurs, y compris le génie civil. En Corée, si l'offre demeurait franco-française, le contrat signé impose de confier aux industries locales une part importante de la sous-traitance.

./.

En Chine, le projet dont la négociation est la plus avancée est la construction à CANTON de deux tranches de 900 MWe. Si les négociations en cours aboutissent, la réalisation de l'ilôt nucléaire serait confiée à FRAMATOME, et celle de l'îlot conventionel à l'anglais GENERAL ELECTRIC, avec un transfert de technologie et un taux de localisation importants. Une société mixte CANTON/HONG-KONG sera responsable de la construction et de la gestion de la centrale, EDF étant cependant appelé à jouer un rôle significatif dans la maîtrise d'oeuvre. Le second projet, qui concerne la construction de deux unités de 1 000 MWe à SUNAN, est l'enjeu d'une vive concurrence ; FRAMATOME et ALSTHOM se sont regroupés pour faire une offre commune.

Dernier marché susceptible aujourd'hui d'offrir des perspectives sérieuses, l'Egypte a reçu plusieurs offres, en particulier une proposition franco-italienne, assortie d'un financement qui dépasse celui des offres allemandes et américaines.

La diversité des regroupements industriels, tantôt nationaux, tantôt internationaux, auxquels donnent naissance les divers marchés d'exportation de centrales, admet un unique principe : pour les offres françaises, c'est aujourd'hui FRAMATOME le chef de file à l'exportation.

<u>L'offre étrangère</u> ;

Les principaux concurrents de l'industrie française sont l'industrie américaine, essentiellement WESTINGHOUSE et BECHTEL, et l'industrie allemande : KWU. Sont amenées également à jouer un rôle, en qualité d'associées de nos concurrents, les industries de pays tels que l'Italie, l'Espagne, la Belgique ou le Royaume-Uni, le Japon s'il décide un jour de se mettre à exporter et, dans un avenir relativement proche, des pays nouveaux comme la Corée du Sud , ou l'Inde.

Il est important de noter que nos principaux concurrents ne sont que des architectes industriels, qui assurent la coordination des projets qui leurs sont confiés, mais en sous-traitant l'ensemble de la fourniture des divers matériels nécessaires, suivant un processus baptisé "shopping around".

./.

La surcapacité

Le ralentissement général des programmes de construction de centrales nucléaires dans le monde a mis l'industrie nucléaire dans une situation de surcapacité notoire. Il est d'ailleurs vraisemblable que la plus rapide prise de conscience de nos concurrents américains et allemands de l'impérieuse nécessité dans laquelle ils étaient de trouver des débouchés à l'exportation explique qu'ils aient mené plus tôt une politique commerciale active que leurs homologues français, mieux protégés par leur programme national. Ce programme se finit aujourd'hui, et la surcapacité mondiale n'épargne plus l'industrie française :

Chez FRAMATOME : si le rythme actuel de commandes de centrales -domestiques ou pour l'exportation- se poursuit, FRAMATOME fait état de l'irruption de problèmes graves dans un an et demi dans les usines, dans deux ans au siège, le critère retenu pour qualifier le problème de grave étant un surplus de cent emplois.

Chez ALSTHOM : dans son usine du Bourget, qui emploie environ 2 200 personnes en 1985 à la fabrication de turbines et d'alternateurs pour centrales nucléaires ou classiques, ALSTHOM réduit de 10 % son personnel chaque année, l'objectif étant de ramener les capacités de production de 10 000 MWe/an à 2 000 MWe/an. Il faut noter en effet que, aussi bien en 1983 qu'en 1984, le total des commandes de turboalternateurs de puissance dans le monde est inférieur aux capacités de production du groupe ALSTHOM ATLANTIQUE seul.

La surcapacité de l'industrie nucléaire mondiale fait apparaître la vente de centrales à l'exportation comme un enjeu essentiel à sa survie, d'où une concurrence très vive dont le principal résultat est de faire baisser les prix : le marché actuel des centrales est un marché d'acheteurs. Du fait de la nature stratégique de l'existence d'une industrie nucléaire nationale pour des pays qui font figurer l'indépendance énergétique parmi leurs principales préoccupations, la baisse des prix consécutive à la concurrence industrielle acharnée se double d'une baisse du prix par subvention du pays vendeur, subvention visible lorsqu'il s'agit d'accorder des prêts à des taux faibles (taux du consensus) mais qui peut revêtir divers autres aspects, plus occultes, mais aux effets équivalents.

./.

Des facteurs divers :

Les centrales nucléaires françaises construites sur le territoire national sont les moins chères, et pourtant cet avantage qui pourrait être déterminant semble disparaitre à l'export.

La raison semble également en être qu'une multitude de facteurs, outre celui, purement technique, de la constitution de la centrale, et celui du prix, interviennent lors d'une négociation avec un client potentiel.

Le financement peut se révéler le facteur déterminant, comme le montrent les négociations en cours en Egypte, du fait de l'insolvabilité actuelle de la plus grande partie des clients potentiels.

Le transfert de technologie et le taux de localisation sont des facteurs devenus récemment sensibles. Les transferts de technologie demandés par les clients sont devenus tellement importants que l'on peut aujourd'hui se demander s'ils ne risquent pas de se retourner à terme contre les propres intérêts de l'exportateur.

Notion également relativement récente, le taux de localisation est probablement destiné à s'affiner. Il existe d'autres secteurs industriels dont les exportations sont soumises à l'acceptation de transferts, comme l'industrie spatiale. Dans le marché spatial, des satellites de télécommunication, de météo ou de télévision, lorsque le Gouvernement australien attribue une commande à un industriel étranger, il exige en contrepartie diverses actions : formation de personnel australien, attribution de la sous-traitance à l'industrie locale, construction d'une usine de production avec emploi de personnel local en Australie, etc.... Les frais engagés dans chacune de ces actions sont valorisés suivant le plus ou moins haut niveau de transfert de technologie ou de localisation, ils sont multipliés par un coefficient qui dépend de leur nature et c'est la somme valorisée qui doit contractuellement atteindre une valeur minimale donnée. Compte tenu de la variété des actions de transfert ou de localisation pouvant être mises en oeuvre dans le domaine nucléaire, il ne paraît pas déraisonnable de penser que nos clients potentiels adopteront un jour des méthodes analogues d'évaluation.

D'autres facteurs, enfin, résultent de notions plus difficiles à cerner, telles que la sécurité, l'image de marque, la crédibilité.... L'important à l'exportation n'est pas seulement d'être compétitifs dans un domaine tel que la sécurité, il est aussi d'être perçus comme tels par les clients potentiels.

./.

2) La demande :

Les exportateurs de centrale se trouvent face à un double phénomène : d'une part l'ensemble des programmes nucléaires des pays à économie de marché est en attente. Malgré les frémissements périodiques que certains paraissent percevoir et qui semblent indiquer une prochaine reprise, il paraît clair qu'une telle reprise n'interviendra pas à court terme. Deux rapports américains récents, "Mandate for leadership", et celui de l'Edison Electric Institute, qui considèrent le redémarrage du programme nucléaire américain, ne le situent pas avant le début du XXIème siècle aux Etats-Unis.

D'autre part, il paraît clair que l'électricité nucléaire est l'énergie du futur pour tous les pays qui n'en sont pas encore dotés, et qu'il faudra construire de nouvelles centrales un jour. Mais quand ? Sur cette échéance, les avis sont partagés, sans qu'il soit facile de se convaincre dans un sens ou dans un autre.

On peut considérer deux méthodes d'évaluation du marché des centrales. La première prend en compte les désirs exprimés par les clients. Contrairement à ce que l'on observe dans d'autres domaines industriels, tout se sait dans le marché des centrales nucléaires, du fait du relatif petit nombre d'acteurs, aussi ces désirs exprimés sont-ils connus. Il faut considérer, de plus, les désirs qui seront exprimés à court ou moyen terme, exercice plus délicat. La deuxième méthode prend en compte la rentabilité économique intrinsèque des projets, et ne considère que les projets estimés raisonnables au sens économique du terme.

Les désirs exprimés :

La CHINE : l'objectif nucléaire chinois est de 10 000 MWe en 2000. Cet objectif doit être atteint par la réalisation de réacteurs de moyenne puissance sur la base d'une technologie nationale d'une part, et par un programme de réacteurs PWR de 900 MWe importés d'autre part, avec transferts de technologie permettant, à terme, à l'industrie chinoise de poursuivre seule son programme. Les autorités chinoises ont exprimé leur volonté de faire appel à la technologie française pour la réalisation des quatre premières tranches de 900 MWe dans une déclaration de principe signée en 1983.

./.

La Corée : L'important programme coréen, qui prévoyait de 30 à 40 tranches de 900 MWe pour 2000, est aujourd'hui remis en cause. L'appel d'offres pour deux unités supplémentaires (11 et 12), différé à plusieurs reprises, reste à l'ordre du jour.

Taïwan : Le Gouvernement s'interroge sur l'opportunité d'un appel d'offres pour 2 tranches supplémentaires, pour lesquelles, en tout état de cause, les industriels américains auraient de forts arguments à produire.

Israël : La réalisation de 4 unités de 900 MWe pour la fin du siècle est envisagée.

L'Egypte : Après un premier round dans le cadre d'un gré à gré avec la France, l'Egypte a lancé un appel d'offres international, dont l'attribution reste subordonnée à l'obtention d'un important financement.

Demeurent, à côté de ces désirs clairement manifestés de développer une industrie nucléaire, d'autres pays à qui il arrive, plus ou moins sporadiquement, de faire état de besoins potentiels : la Turquie, l'Italie, le Mexique, le Pakistan, la Yougoslavie, etc...

La rentabilité économique intrinsèque des projets :

Lorsque des pays comme le Bengladesh ou le Gabon font état de leur désir d'exploiter une centrale nucléaire, on est en droit de s'interroger sur leurs motivations. Partout dans le monde, aujourd'hui, le nucléaire est perçu comme le progrès, l'énergie de l'avenir, une technologie de pointe, dont l'utilisation pourrait permettre aux pays nouvellement industrialisés, voire aux pays en voie de développement, de sauter les étapes pour aboutir directement au niveau des pays industrialisés. La construction de la première centrale nucléaire est une réalisation de prestige, qui est susceptible de donner à un Gouvernement un surcroît de légitimité, appuyé sur la maîtrise d'une haute technologie. Ce phénomène explique que certains pays puissent chercher à lancer des constructions de centrales dont la rationalité échappe à l'analyse purement économique. Il apparaît cependant qu'il appartient au pays vendeur d'examiner avec soin la rentabilité intrinsèque du projet, en tenant compte de la situation énergétique, économique et financière du client potentiel. En effet, dans un contexte politique mouvant, voire susceptible de retournements subits, alors que les investissements mis en oeuvre au lancement d'une construction de centrale ont un temps de retour exceptionnellement

./.

long pour un projet industriel, seuls les projets intrinsèquement rentables ont des chances raisonnables d'être menés à leur terme. Un retournement politique étant souvent accompagné de la dénonciation d'une partie des contrats signés par les prédécesseurs afin de s'en démarquer, il est dangereux de mettre en oeuvre un projet dû plus à la volonté d'un Gouvernement qu'à une analyse économique et énergétique.

Il faut, en particulier, qu'il soit raisonnable de construire une centrale nucléaire : que l'électricité produite puisse être consommée, transmise par le réseau, et ne représente pas plus de 30 % de la production nationale d'électricité, qu'existe une infrastructure technologique et industrielle qui puisse fournir les ingénieurs capables d'exploiter la centrale, que le pays soit solvable, etc....

On peut se demander si des pays tels que l'Egypte répondent à ces critères, et si donc il serait absurde de renoncer à l'offre égyptienne. Une question qu'il est facile de se poser pour qui n'assume pas la responsabilité des groupes industriels concernés, mais qui n'a d'autre but que provoquer une réflexion sur les risques que pourrait receler certaines exportations.

3) La négociation :

1) Un troisième intervenant : les états

Du fait de l'importance de l'investissement, des enjeux énergétiques et économiques, un troisième intervenant prend part aux négociations que mènent en vue de l'exportation d'une centrale électronucléaire un constructeur et une compagnie de production d'électricité. Les contrats français en Afrique du Sud et en Corée, et des marchés potentiels comme Israël, tous pays soucieux de reconnaissance politique au point que des facteurs purement techniques ont pu parfois apparaitre plus secondaires, témoignent de l'importance du facteur politique : aussi, de bonnes relations diplomatiques sont-elles un préalable indispensable à tout contrat. L'octroi d'un financement, autre préalable indispensable à tout contrat d'exportation, est également le fruit de négociations purement politiques dont sont exclus les industriels. Il faut noter à ce sujet le risque de "squeeze" qui pèse sur l'industriel en train de négocier un contrat pour lequel les plus hautes autorités de l'état acheteur potentiel ont obtenu auprès du Gouvernement français un financement à un taux intéressant. Les négociations entre états ayant abouti à un

./.

accord, avec des taux d'intérêt perçus par celui qui les a concédés comme particulièrement bas, l'industriel se trouve dans une situation où il est contraint de conclure par une vente, faute de quoi on pourrait lui reprocher de n'avoir pas réussi la part de négociation qui lui revenait. Il risque donc d'être dans de mauvaises conditions pour négocier, en étant contraint de conclure. Une seule façon d'éviter ce problème : laisser l'industriel, dont on peut supposer que ses intérêts propres sont une incitation suffisante à réussir sa négociation, libre d'échouer. Il faut remarquer cependant que les mêmes pressions risquent de s'exercer sur l'acheteur potentiel dont le pays aura obtenu des conditions de financement intéressantes.

2) Le comportement des acteurs :

Dans le domaine nucléaire, la négociation, et, plus généralement, la présence commerciale, coûtent cher : FRAMATOME dépense 7 millions de francs par mois pour négocier avec la Chine. Le coût de la présence permanente d'un délégué à Pékin est évalué à 2 millions de francs par an par ALSTHOM ATLANTIQUE ; avec l'ensemble des frais, un bureau de 4 expatriés coûte 10 millions de francs par an.

Dans l'état actuel des choses, entre des industriels qui doivent exporter pour survivre, et des acheteurs potentiels qui, subissant les contrecoups de la crise, sont chaque jour moins pressés de construire leurs nouvelles centrales électronucléaires, la négociation s'effectue à la baisse, le marché est un marché d'acheteurs. L'exemple du contrat coréen est significatif à cet égard : après avoir entamé des négociations au gré à gré sur la base du contrat signé avec les Américains pour les deux réacteurs précédents, les Coréens ont obtenu des conditions de plus en plus avantageuses sur le prix et le service rendu au fil du temps. Il semble aujourd'hui que, si l'on fait abstraction des possibles conséquences commerciales, FRAMATOME perd de l'argent sur ce contrat. Le contrat signé avec l'Afrique du Sud, à l'issue d'une négociation rapide, n'a pas été sujet à une telle dérive.

Conformément à une théorie économique pour laquelle un bien économique naît de la confrontation entre producteur et utilisateur potentiel, les négociations pour l'exportation de centrales nucléaires sont en train de donner naissance à un nouveau produit : la concession, demandée par la Turquie à KWU. La firme allemande construirait la centrale et en assurerait l'exploitation, ainsi que la commercialisation de l'électricité produite, sur une durée lui permettant de couvrir le coût de l'opération. Les difficultés principales proviennent des risques apparaissant lors d'une telle opération, d'autant plus importants que le temps de retour de l'investissement devient alors extrêmement long.

./.

Le risque politique : comment s'assurer de la stabilité politique du pays lors de la concession. Le risque économique : la production d'électricité pourra-t-elle être vendue à un prix permettant de rembourser l'investissement initial. Les risques en matière de sûreté : quelle société peut garantir l'exploitation d'une centrale nucléaire dans un pays étranger. Malgré les difficultés inhérentes à la couverture des risques dans le schéma actuellement examiné de concession, il est vraisemblable que, du fait de la relative inadaptation des contrats d'exportation de centrale conçus pour les pays nouvellement industrialisés, comme la Corée ou même la Chine, aux besoins des pays en voie de développement, l'idée de la concession soit appelée à évoluer, et vraisemblablement à être réalisée sous une forme aujourd'hui en cours de gestation.*

C) La vente de centrale, un coup commercial ,

1) Les exportations françaises :

L'examen des cas d'exportations réussies par la France en matière de centrales nucléaires, mais aussi des exportations d'usines de retraitement qui s'y apparentent par le volume de l'investissement et les procédures adoptées, remet en question l'interprétation que l'on pourrait donner des exportations nucléaires, dont on dit qu'elles s'inscrivent dans un programme électronucléaire, résultent de relations diplomatiques à long terme, et donc sont l'aboutissement relativement prévisible de très longues négociations. En effet :

Pour la construction de leur première usine de retraitement de TOKAI MURA, les Japonais avaient fait appel à une société britannique. Une fois en possession d'une offre de la part de cette société, les Japonais ont contacté la Société Générale des Techniques Nouvelles (SGN) pour expertise du schéma d'implantation. Suivant les termes de l'un des responsables de SGN, SGN a alors tenté un "coup de poker" en remettant une offre aux Japonais, offre rapidement acceptée et le contrat final est donc signé en quelques mois seulement, sans que de longues négociations de plus en plus prometteuses ne viennent préluder à cette réussite commerciale.

./.

** Ce risque n'est pas absent lors d'une exportation classique de centrale, car un incident intervenant lors de l'exploitation par un organisme du pays acheteur ne manquerait pas de jeter le discrédit sur la sûreté des centrales conçues par le pays vendeur.*

La vente clef en main des deux tranches de 900 MWe de KOEBERG en Afrique du Sud, également, a démarré de façon relativement brutale. Après avoir hésité longuement entre l'offre française et celles de nos concurrents, le Gouvernement d'Afrique du Sud s'est finalement décidé avec une relative soudaineté -eu égard à la longueur des négociations précédemment entamées- en faveur de l'offre française et ce pour des raisons éminemment politiques, puisque la France était alors le seul fournisseur dont les relations avec l'Afrique du Sud pouvaient laisser espérer qu'elle mène le contrat à son terme, et poursuive ensuite toutes les relations industrielles et commerciales nécessaires à l'exploitation de la centrale.

La vente des deux tranches KNU 9 et 10 du programme nucléaire coréen répond également à un schéma du type précédent : longues, mais indécises relations commerciales, et dénouement extrêmement rapide en quelques mois, voire quelques semaines. FRAMATOME aborde le programme coréen en répondant à l'appel d'offres pour KNU 5 et 6, sans succès puisque le contrat est attribué à WESTINGHOUSE, sans que la compétition soit extrêmement vive : FRAMATOME avait trop peu d'expérience de l'exportation pour faire une offre très compétitive, de l'aveu même de ses responsables. L'appel d'offres coréen pour les deux tranches suivantes du programme, KNU 7 et 8, donne lieu à une compétition acharnée entre WESTINGHOUSE et FRAMATOME, qui se solde une nouvelle fois par l'attribution du contrat à l'américain. C'est alors que, après des années de négociations infructueuses -KNU 5 et 6 avaient été commandées en 1978- La Corée fait part à FRAMATOME de son souhait de lui confier la réalisation de KNU 9 et 10, et entame aussitôt une négociation en gré à gré.

Même si, du fait même de leur faible nombre, les exportations de centrales nucléaires françaises, ou d'usines de retraitement, ne permettent pas de distinguer un schéma général dans lequel pourront s'inscrire la prospection commerciale et les différentes phases de négociations, il apparaît que les cas cités d'exportation, quoique tous trois différents, ont un point commun : celui d'être précédés par une très longue période de négociations commerciales, voire simplement de contacts, qui aboutit dans des délais totalement imprévisibles à la signature d'un contrat, décision qui, elle, se dénoue extrêmement rapidement. Négociation longue et incertaine, tant dans sa durée que quant à son issue, dénouement rapide quant l'affaire est gagnée, imprévisible quant à la date de sa réalisation. C'est ainsi que se présentent pour l'exportateur les perspectives de vente.

./.

Cette imprévisibilité semble être due au cumul de deux facteurs non maîtrisés : l'un propre au domaine nucléaire, l'autre propre à l'exportation. Nous avons vu précédemment que la demande de certains pays pour la construction d'une centrale électronucléaire était liée au caractère mythique d'une technologie perçue comme futuriste et volontiers créditée de vertus industrialisatrices quasi-magiques. D'autre part, il n'est pas facile de saisir la logique de partenaires de continents aussi culturellement différents que peuvent l'être l'Europe, l'Asie et l'Afrique, surtout lorsque les comportements et les raisonnements sont volontairement masqués comme semble parfois l'imposer le caractère stratégique de l'industrie nucléaire.

Sans relation directe avec la crise et le ralentissement des programmes énergétiques nationaux, l'imprévisibilité qui règne dans les exportations de centrale nucléaire risque donc de rester la règle dans les prochaines années.

2) Conséquences :

La principale conséquence de cette imprévisibilité est l'impossibilité de baser un plan de charge sur l'exportation. Contrairement au désir légitime de l'industriel, qui a des capacités de productions constantes, au moins à court terme, de disposer de commandes régulières, il ne semble pas que les exportations de centrales, à la réalisation trop imprévisible, puissent jouer le même rôle pour le lissage de la charge de travail que celui qu'a joué le programme national. Il faut noter que l'inertie des capacités de production se manifeste dans les deux sens : s'il n'est pas possible, pour des raisons essentiellement sociales, de les réduire rapidement, il est aussi difficile de recruter et de former en peu de temps des ingénieurs et des techniciens dans un domaine aussi spécialisé que le nucléaire.

Une deuxième conséquence de cette imprévisibilité est de mettre le vendeur, qui, ayant toujours l'impression d'être sur le point de conclure, est prêt à faire une dernière concession, en position d'infériorité pour négocier. L'ensemble des "dernières concessions" ainsi faites aux Coréens par FRAMATOME, cumulées il est vrai à d'autres difficultés comme celle d'avoir entraîné le gré à gré sur la base du contrat américain pour KNU 7 et 8 avec un dollar faible, a fini par coûter très cher. Dans un marché d'acheteurs, avec des exportations subventionnées par les états, on peut se demander si seuls des accords entre vendeurs ne sont pas susceptibles de mettre un frein à la baisse régulière des prix au fur et à mesure de la négociation.

./.

D) La maintenance

Si l'on excepte les ventes de combustible nucléaire, l'essentiel des exportations générées par la vente d'une centrale à un client étranger est constitué de la maintenance, i.e. (norme AFNOR X6010) "l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé". Il convient donc d'examiner ce que représente le marché de la maintenance à l'étranger, et de quelles façons il est possible d'aborder ce marché.

Dans ce but, nous examinerons tout d'abord l'organisation de la maintenance des centrales nucléaires en France. Puis nous regarderons sous quelle forme cette organisation peut être transposée à l'exportation.

1) La maintenance en France :

La maintenance est l'un des trois pôles de l'activité de l'exploitant - le Service de la Production Thermique d'EDF - des centrales thermiques classiques ou nucléaires, avec la conduite et la gestion. Elle représente en 1984 une dépense annuelle de 3,5 milliards de francs pour le seul secteur nucléaire, sur un total de l'ordre de 10 milliards, et emploie 8000 des 23 000 agents du SPT.

Le Service de la Production Thermique d'EDF suit une politique de maintenance dont les grandes lignes délimitent les rôles des organismes d'EDF, des constructeurs et des prestataires de service. En particulier :

- les constructeurs et les fabricants sont associés à la maintenance de leurs fournitures propres, afin d'accroître leur expérience et d'apporter en retour leur connaissance de la conception initiale,

- les prestataires de service sont appelés soit en raison de leur compétence spécialisée, soit pour lisser la charge de travail des équipes d'EDF.

Si l'on suit la classification de l'AFNOR des opérations de maintenance en 5 niveaux ordonnant les opérations par ordre de complexité croissante, de la surveillance du fonctionnement (niveau 1) aux grosses réparations, rénovations et reconstructions à la suite d'avaries exceptionnelles (niveau 5), il apparaît que :

- constructeurs et fabricants interviennent à tous les niveaux d'opération mais deviennent indispensables dès le niveau 4. Ils sont a fortiori les seuls en mesure d'exécuter les opérations de niveau 5.

- les prestataires de service peuvent se voir confier des travaux de servitude et des opérations de niveaux 2 et 3, et, éventuellement, des travaux plus complexes s'ils sont spécialisés.

La situation en France est pourtant loin d'être figée : la maintenance est considérée par les divers intervenants précédemment cités comme un marché susceptible de pallier la baisse des commandes de nouvelles centrales, et qui présente l'avantage sur le marché de la construction d'une grande continuité. Au 1er janvier 1985, la puissance du parc électronucléaire français était de 33 300 MWe, dont 30 410 MWe par les REP, et la maintenance de ce parc représente un enjeu important pour EDF, les constructeurs, fabricants, et entreprises de service. Figure dans l'ensemble des objectifs de la politique du Service de la Production Thermique d'EDF, après la maîtrise de la disponibilité des installations à un coût optimal et celle de toutes les opérations de maintenance, le fait d'assurer tout au long de l'année le plein emploi des effectifs de maintenance dans leur spécialité. Il faut noter à cet égard les pressions émanant des syndicats pour conserver une proportion jugée raisonnable des activités de maintenance - supérieure en pratique au niveau minimum qui permette au personnel de conserver une bonne connaissance du métier d'entretien tel qu'estimé par le SPT.

- les constructeurs voient dans le marché de la maintenance une diversification possible, qui leur permet d'employer les effectifs libérés par la baisse des commandes de construction de centrales dans une activité qui leur assure l'entretien des connaissances et du savoir-faire technologique et technique. Les premières estimations du nombre d'emplois que pourrait constituer la maintenance ont cependant du être revus à la baisse : de 1000 emplois potentiels générés par la maintenance, l'estimation de FRAMATOME est passée à environ 500 ; fin 1984 FRAMATOME employait 450 personnes à la maintenance.

- les entreprises locales, fabricants ou prestataires de service, qui sont confrontés en fin d'exécution de leur contrat lors d'une construction à un problème d'emploi, voient dans la maintenance d'une installation qu'elles connaissent bien pour avoir participé à sa construction une solution simple.

2) La maintenance à l'exportation :

L'organisation de la maintenance à l'étranger devra s'inspirer du schéma français, une fois que celui-ci sera stabilisé. Il apparaît dès lors qu'il faudra nécessairement trouver un compromis entre deux exigences contradictoires :

- celle de confier aux constructeurs et fabricants la maintenance de leurs fournitures propres, du fait de leur compétence exclusive et afin d'accroître leur expérience, qui profitera en retour à l'exploitant.

./.

- celle de permettre à l'exploitant, souvent peu à même de gérer des relations avec une multiplicité d'entreprises, de disposer d'un interlocuteur unique en matière d'entretien.

Pour la France, cet interlocuteur unique est le Service de la Production Thermique d'EDF, en tant que responsable de la maintenance, face au même SPT, comme responsable cette fois-ci de la conduite et de la gestion de la centrale. A l'étranger, l'exploitant ne disposera pas de toutes les compétences techniques lui permettant d'assurer également l'ensemble de la maintenance, ce qui est clair pour les clients potentiels que sont les pays en voie de développement, mais qui reste vrai pour des pays tels que la Chine au moins dans un premier temps.

Il faudra donc mettre sur pied un pôle d'ingénierie de maintenance à vocation internationale. Seule la stabilisation du schéma français de maintenance permettra de déterminer la structure industrielle appropriée pour l'exportation.

E) Quelles améliorations pour l'exportation des centrales ?

1) Le cas de FRAMATOME

L'imprévisibilité qui est de règle pour l'exportation de centrales nucléaires interdit de voir dans l'exportation un moyen de suppléer à la diminution du programme national. Il apparaît de plus à l'examen du marché des centrales électronucléaires dans le monde que, s'il est certain que beaucoup de pays devront s'équiper de centrales d'ici le début du siècle prochain, une reprise des ventes n'est pas à prévoir dans un avenir proche. FRAMATOME, gréé pour satisfaire la demande de l'important programme nucléaire national de la dernière décennie, doit s'adapter donc aux faibles perspectives à court terme, tout en gardant la capacité d'être en mesure de reprendre une production plus importante quand nos partenaires s'équiperont en nucléaire.

FRAMATOME est aujourd'hui le siège de deux activités différentes, qui doivent faire l'objet de deux politiques distinctes : d'une part des activités de chaudronnerie lourde, en tant que constructeur de cuves en particulier, avec ses usines de Chalon et du Creusot. D'autre part des activités d'ingénierie, de recherche, de développement, avec des diversifications comme la maintenance et l'intelligence artificielle. Alors que les activités de chaudronnerie risquent d'être les premières touchées par la baisse des commandes de centrales, les activités de type "intellectuel" sont au contraire plus susceptibles de résister en restant indépendantes, voire de continuer à se développer pour les mieux réussies des diversifications. Il apparaît en outre que, du fait de la spécificité de ses activités d'industrie lourde, FRAMATOME ne sera probablement pas à même de trouver à employer ses capacités de chaudronnerie lorsque le marché des centrales ne sera plus porteur. La suppression de l'une des deux usines est envisagée dans les années qui viennent, mais on peut d'ores et déjà se demander si une telle mesure sera suffisante.

./.

Il apparaît en fait qu'un grand groupe industriel- comme ALSTHOM ou BOUYGUES, mais ils ne sont pas les seuls - serait plus à même d'exploiter la chaudronnerie de FRAMATOME, puisqu'il serait plus susceptible de trouver un emploi aux capacités de production des usines de chaudronnerie lourde quand la baisse de la charge due à l'achèvement du programme nucléaire français sera effective. Il y a donc là une synergie entre diverses productions type chaudronnerie à trouver. FRAMATOME pourrait donc se dessaisir de ses activités "physiques" de production, pour devenir l'architecte industriel français auquel on avait un instant songé en envisageant il y a quelques années la filialisation de la direction de l'équipement d' EDF, et consacrer son potentiel de matière grise à des diversifications intellectuelles comme celles qui ont déjà été lancées dans la maintenance ou l'intelligence artificielle.

2) La concession :

Demandée par la Turquie à KWU, la concession consisterait à laisser la société allemande exploiter la centrale dont elle devait assurer la construction et commercialiser l'électricité produite sur une durée lui permettant de couvrir le coût de l'opération. Cette proposition originale pourrait être d'un avenir prometteur. L'exportation de centrales électronucléaires telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, i.e avec transfert de technologie et dans le but d'arriver à terme à ce que le pays acheteur soit capable de construire ses propres centrales pour parvenir à une réelle indépendance énergétique, est bien adaptée aux pays nouvellement industrialisés comme la Corée du Sud, l'Afrique du Sud ou la Chine, mais pas aux besoins des pays en voie de développement. Ces derniers n'auront pas en effet avant longtemps la capacité industrielle nécessaire aux transferts de technologie impliqués. Si l'électricité nucléaire est susceptible de leur coûter moins cher, et s'il souhaitent en disposer, il faudra donc examiner des procédures différentes, dont la concession telle qu'elle est envisagée actuellement pourrait être l'embryon. Les risques politiques, financiers ou de sûreté, semblent pour l'instant trop importants pour songer sérieusement à la pratique de la concession telle que la demandent les Turcs. Il est cependant extrêmement vraisemblable, compte tenu du besoin réel qui existera à terme de procédures d'exportation et d'exploitations différentes de celles pratiquées aujourd'hui, inacessibles aux pays en voie de développement, que la maturation actuelle sur la concession donnera naissance à de nouvelles procédures d'exportation. Il est donc souhaitable de continuer à réfléchir aux formes que pourrait prendre la concession d'ici quelques dizaines d'années.

./.

3) Le partage du risque entre l'Etat et l'industriel :

L'importance des investissements en cause, la nécessité de financements privilégiés, le caractère stratégique de la conservation d'une industrie nucléaire nationale, l'influence du commerce nucléaire sur les relations diplomatiques, sont autant de facteurs qui imposent l'intervention de l'Etat dans les exportations de centrales. Nous avons vu précédemment le squeeze auquel pouvait être soumis l'industriel contraint de faire aboutir une négociation, quand l'Etat a accordé le financement correspondant. Selon le principe suivant lequel le mieux placé pour estimer un risque est celui qui le prend, il nous paraît important que l'industriel soit laissé libre d'aborder ou non certains marchés, de continuer à négocier ou non suivant ce qu'il estime être de son intérêt, dès que le financement et la non-prolifération auront fait l'objet d'un arbitrage positif.

Ce n'est qu'en laissant l'industriel libre de sa politique commerciale de vente de centrales que l'on pourra légitimement le laisser responsable du choix qu'il aura fait, et qui auront pour enjeu sa propre survie.

4) Vers un Yalta du nucléaire ?

L'examen des relations commerciales entre exportateurs de centrales nucléaires, ou, aussi, d'usines de retraitement, ces quatre dernières années montrent que, si la bataille fait rage tant les constructeurs sont acculés à exporter, les contrats ne sont pas signés. On assiste donc à des compétitions de constructeurs sur des marchés putatifs, avec pour résultat une baisse des prix soutenue par les subventions nationales. On peut se demander si une telle situation est stable, ou si elle ne va pas plutôt aboutir à un Yalta du nucléaire, consistant en un partage plus ou moins tacite des marchés par les principaux exportateurs. D'ores et déjà, le nucléaire est européen en ce qui concerne les surgénérateurs, au sens où leur développement nécessite la coopération d'industriels de plusieurs nationalités européennes. Dans le domaine commercial également, il est vraisemblable que les quelques concurrents qui exportent des centrales, seront contraints pour survivre d'opérer des rapprochements. Bien que les problèmes de personnes, de nations, les rivalités issues de l'histoire et les différences culturelles soient autant d'obstacles difficiles à franchir, on peut se demander si, à long terme, il ne serait pas de l'intérêt de l'industrie nucléaire de devenir européenne, voire d'intégrer certains partenaires tels que des industriels américains ou japonais.

ETUDES SECTORIELLES

II - CYCLE DU COMBUSTIBLE

A) Une oasis de prospérité

B) Uranium naturel

C) Conversion

D) Enrichissement

1) EURODIF

2) les concurrents et le marché

3) enrichissement et solde commercial

E) Fabrication d'éléments combustibles

F) Retraitement

ETUDES SECTORIELLES

II - CYCLE DU COMBUSTIBLE

A) Une oasis de prospérité

Les exportations de centrales, dont il vient d'être question, et les exportations liées au cycle du combustible, ne reposent pas sur des marchés identiques ; dans le premier cas, c'est l'augmentation d'un parc nucléaire qui est visée, dans le second, c'est l'alimentation d'un parc existant ou en construction. Le schéma présenté en annexe 1 rappelle les différentes étapes du cycle : uranium naturel, conversion, enrichissement, fabrication de combustible, retraitement. L'annexe 2 indique l'ordre de grandeur de consommation annuelle d'une tranche PWR de 1000 MWe à chaque étape. On peut évaluer, à partir de ces consommations annuelles, les frais de cycle actualisés sur la durée de vie officielle de 25 ans de la tranche, au taux standard EDF de 9 % : ces frais actualisés représentent les deux tiers du coût de construction actualisé de la tranche.

Il est alors possible de deviner l'importance que peut représenter l'exportation de matières ou de services liés au cycle du combustible dans le total des exportations de l'industrie nucléaire.

De fait, l'industrie française du cycle du combustible a fourni un effort très significatif à l'exportation, que les tableaux de l'annexe 3 résument, alors que le ralentissement anticipé de la demande domestique ne se fait pas encore sentir.

Les chiffres d'affaires à l'exportation et le bilan-devises pour 1983 et 1984 (provisoire) respectivement 3,4 GF et 7.5 GF (voir annexe 4), font apparaître l'industrie du cycle du combustible comme une oasis de prospérité : COGEMA n'est elle pas le premier exportateur français au Japon avec un chiffre d'affaires d'environ 2 GF par an ?

Avant d'étudier chacune des étapes du cycle, il convient de noter cinq caractéristiques importantes de l'industrie française du cycle du combustible.

./.

1) *Elle est concentrée, spécialisée, et couvre toutes les étapes*

* *Concentrée parce que la domination du Groupe CEA, et à une moindre échelle, de PECHINEY, est manifeste. Cette concentration résulte du rôle précurseur joué initialement par le CEA, à des fins militaires ou de recherche, dans cette activité. La COGEMA, filiale à 100 % du CEA, résulte de la filialisation de la Direction des Productions du CEA, en 1976 ; la COGEMA détient une participation consolidée de 51,53 % dans EURODIF, contrôle 66 % de la société d'ingénierie SGN, et exploite directement les branches uranium naturel et retraitement.*

PECHINEY contrôle la COMURHEX (société pour la conversion de l'uranium en métal et hexafluorure) à hauteur de 51 %, la CEZUS (fabrication de zirconium et zircaloy) à 100 %, ZIRCOTUBE (fabrication de tubes en zircaloy) à hauteur de 51 %, EUROFUEL (Compagnie holding de fabrication de combustible) à hauteur de 51 %, ces Compagnies sont seules dans leur secteur en France et occupent une position mondiale sur les marchés internationaux.

* *Spécialisée, car les industriels du secteur consacrent plus de 85 % de leur personnel et font plus de 90 % de leur chiffre d'affaires dans le domaine nucléaire.*

* *Elle couvre toutes les étapes. Hors approvisionnement en uranium naturel, la France peut prétendre à une totale autonomie pour l'alimentation de son parc.*

2) *Elle est jeune*

De 1957 à 1962, la production d'uranium naturel français passe de 360 à 1 500 T. Les campagnes de prospection au Gabon, au Niger, en Centrafrique ainsi que la création des sociétés d'exploitation datent des années 60. Dans les années 70 le CEA (et depuis 1976 la COGEMA) s'implante aux USA et au Canada. Dans le domaine de la conversion (fluoration), l'équipement industriel de la COMURHEX a été constamment étendu et modernisé depuis 1971 ; en moyenne l'équipement a moins de dix ans.

./.

L'usine EURODIF d'enrichissement est entrée en service en 1979 et a atteint sa capacité nominale au début de 1982. L'industrie de zirconium date de 1957 ; la CEZUS est constituée en 1971. La fabrication d'éléments combustibles pour réacteurs PWR démarre en 1971 et 1973 avec la constitution du Holding Européen EUROFUEL et de la Société de production FBFC (Franco-Belge de fabrication de combustibles). En ce qui concerne le retraitement, l'usine UP1 de Marcoule démarre en 1958, l'usine UP2 de la Hague en 1966, l'extension du complexe de la Hague est déclarée d'utilité publique en 1980.

3) Des clients solides

Dans ce secteur, les clients sont ou bien des exploitants de centrales (électriciens) ou bien d'autres industriels du cycle, tenus par des contrats avec des électriciens. La clientèle est donc, jusqu'à ce jour, concentrée dans des pays solvables et pour lesquels la rationnalité économique du choix nucléaire est prouvée. C'est pourquoi certains exportateurs (la CEZUS par exemple) ne s'assurent pas nécessairement contre les risques économiques et financiers de leurs exportations.

4) Une industrie dont les exportations sont contrôlées.

La partie B1 "Enjeux politiques" a examiné les procédures de contrôle des exportations de matières nucléaires dans le cadre de la non-prolifération et du dispositif COCOM ; ainsi que leur impact général sur l'activité des exportateurs :

- interdiction des exportations vers les pays où l'utilisation de techniques nucléaires mêmes civiles a toutes les chances de servir des intérêts militaires.

- non coopération à la construction d'ensembles nucléaires de filières concurrentes : par exemple la filière canadienne à eau lourde CANDU, qui nécessite l'emploi de zircaloy.

5) La répartition des exportations n'est pas homogène entre les branches

Les résultats de 1983 et 1984 présentés dans l'annexe 4 font ressortir que les branches les plus importantes : uranium naturel, enrichissement, retraitement, gérées par la COGEMA, déterminent à elles seules l'évolution tendancielle du solde import-export. La branche uranium est importatrice, les deux autres exportatrices. On ne peut pas juger l'impact de l'industrie du cycle du combustible à partir du solde global des échanges annuels, d'autant que les contrats sous-jacents ont des termes très différents selon les branches.

./.

Il est donc nécessaire d'étudier les exportations générées branche par branche, de préciser les paramètres qui les affectent, de dégager quelques propositions et perspectives.

B) Uranium naturel

Le solde commercial de cette branche est déficitaire. En 1984, la production d'uranium en France s'est élevée à 2 890 t, alors que les achats à l'étranger ont été de 4 950 t et les exportations de 1 325 t, d'où une consommation apparente de 6515 t :

Production domestique	2890	Consommation apparente	6515
Importations	4950	Exportations	1325
	7840		7840

Le solde importateur (3 625 t) couvre donc 56 % de la consommation apparente. Trois paramètres gouvernent l'évolution de ce solde importateur : la consommation réelle, la production domestique, le caractère rigide ou souple du marché.

La consommation réelle

Les 33 GWe installés en 1984 représentent, en régime de croisière, un besoin de 5 100 t/an (annexe 2). Mais les tranches mises en service industriel pendant une année donnée consomment trois fois plus d'uranium que les autres. En 1984 par exemple, la consommation en uranium naturel peut être évaluée à :

155 x 24.5	-	3 800 t	pour les 24,5 GWe installés
et 155 x 7.9 x 3	-	3 700 t	pour les 7.9 GWe mis en service.
		7 500 t	

Cette consommation réelle devrait avoisiner 8 000 t en 1986, 9 000 t en 1990, 10 000 t en 2000. La longueur du cycle (annexe 1) fait que les approvisionnements en uranium naturel doivent précéder d'environ 18 à 24 mois la consommation réelle des réacteurs.

La production domestique

	1980	1981	1982	1983	1984
Production (t d'U)	3268	2857	3066	3585	2890
Teneur moyenneure (pour mille) (%)	1,78	1,83	1,92	2,17	-

./.

La capacité de production française est de 4 000 t/an ; elle n'est donc utilisée qu'à hauteur de 70 %. Le relèvement des teneurs de coupure est consécutif à la hausse des coûts d'exploitation et aux bas prix du marché. Les ressources connues en France s'élèvent à 121 000 t, plaçant le pays au 8ème rang mondial. La COGEMA détient 85 % des réserves (75 000 t) et des perspectives (46 000 t) situées sur le territoire national. Les autres acteurs (15 %) sont la COMPAGNIE FRANCAISE DES PETROLES (CFP) et la SOCIETE NATIONALE ELF AQUITAINE-PRODUCTION (SNEAP).

Le marché présente de nombreuses rigidités :

- tous les contrats passés par la France à l'étranger sont au plancher ; ils contribuent à soutenir l'économie de pays d'Afrique Noire comme Le Gabon et surtout le Niger par un enlèvement des 2/3 de l'uranium produit.

A l'heure où les risques de pénurie sont quasi inexistants, les contrats conclus dans la zone franc sont un frein durable à la diminution du solde importateur.

- Des contraintes d'ordre politique sont de nature à rigidifier le marché : par exemple, l'Australie a décidé un embargo de deux ans sur les exportations de QUEENSLAND MINES à destination de France (230 t en 1983 ; 310 t en 1984). Cet embargo ne présente aucun risque de pénurie pour la France, mais restreint le choix futur des fournisseurs extérieurs.

- les cours sont animés de variations décennales correspondant aux phases de développement du nucléaire : montée des cours dans les années 50 consécutifs à l'augmentation des besoins d'uranium à usage militaire, surcapacité et baisse des cours dans les années 60, remontée des cours et de l'effort de prospection en 1975, deux ans après l'accélération des programmes nucléaires, effondrement des cours au début des années 80 par surcapacité (comme dans les années 60).

ANNEE	1970	1973	1975	1977	1981	1982	1984
contrats LT	6	7	11	26	36	33	32-35
spot	6	6	24	42	24	20	15

(en US $ courants /lb d'U3 O8)

- le marché de la revente est très déprimé, en raison de l'écart très important entre contrats à long terme et marché spot.

./.

Il existe néanmoins quelques éléments de souplesse :

- il n'existe pas de corrélation entre production d'uranium et consommation des parcs électronucléaires, en raison de la facilité de stockage de l'uranium.

- les capacités de production françaises, environ 4 000 t/an, ne sont pas saturées (fonctionnement à 70 %)

La limitation du solde importateur de cette branche passe par :

- le maintien d'obligations de stock stratégique équivalent à 36 mois de consommation.

- la non conclusion directe par EDF de nouveaux contrats d'approvisionnement à l'étranger, alors que la COGEMA a durablement des quantités d'uranium naturel à placer.

C) Conversion

Ce secteur est globalement exportateur avec un solde de 150 MF en 1983 et 165 MF en 1984 (Francs courants). La structure industrielle est simple avec une seule société en France, la COMURHEX (PECHINEY 51 % ; COGEMA 39 % ; MOKTA 10 %) dont la capacité de production d'UF6 à PIERRELATTE est, depuis 1981, de 12 000 t d'uranium par an.

ANNEES	1971	1975	1977	1981
Capacité de production (T d'U/an)	3 000	6 000	8 000	12 000

Dans le monde occidental, COMURHEX a quatre concurrents : l'Anglais BRITISH NUCLEAR FUELS (9 500 t/an), le Canadien ELDORADO NUCLEAR (14 000 t d'U/an), les Américains ALLIED CHEMICAL CORP (13 500 t d'U/an) et KERR Mc GEE CORP (10 000 t d'U/an). COMURHEX exploite donc 20 % de la capacité mondiale, qui s'élève à 60 000 t d'U/an. (monde à économie de marché).

./.

Le marché de la conversion est directement lié à celui de l'enrichissement, puisque la fluoration de l'uranium (conversion du yellowcake U3 O8 en tétrafluorure d'uranium UF4, puis en hexafluorure UF 6) n'a pour objet que de préparer l'uranium naturel aux procédés d'enrichissement par diffusion gazeuse ou ultracentrifugation.

L'outil de conversion français est nettement surdimensionné aux besoins. En effet, 155 tonnes d'uranium naturel sont nécessaires au fonctionnement annuel d'une tranche de 1000 MW (annexe 2). Avec 33 GWe installés en 1984, les besoins de conversion annuels sont ainsi de 5000 t d'U ; les 60 GWe installés en 1990 nécessiteront une capacité de conversion de 9 300 t/an. Même si l'évaluation de ces besoins n'est valable qu'en régime de croisière et gomme l'effet de démarrage de tranches, il demeure que l'outil de production est largement surdimensionné par rapport aux besoins nationaux. Par ailleurs, l'extension des capacités canadiennes (+ 9000 t d'U/an), les projets australiens 5 000 t d'U/an) et sud-africain (5 000 t d'U/an), qui répondent au désir de ces pays fournisseurs d'uranium naturel de vendre à l'avenir des produits plus élaborés que les concentrés, menacent COMURHEX, moins par un tassement de la demande d'UF6 que par une modification structurelle de l'industrie extractive d'uranium. Enfin, la puissance totale des réacteurs PWR et BWR installés, en construction et en commande dans le monde au 1/01/1984 s'élève à 303,4 GWe (source : Banque de données "Elecnuc" CEA, 1984) et nécessitera en régime de croisière une capacité de conversion d'environ 50 000 t d'U/an : un surdimensionnement d'au moins 20 % de l'outil mondial persistera donc au moins pendant une dizaine d'années, d'où un marché durablement déprimé.

Un tassement de la progression de l'activité de conversion en France est inéluctable ; les perspectives exportatrices sont très réduites. La non conclusion de contrats d'approvisionnement d'uranium à long terme auprès de pays s'équipant de capacités de conversion, permet d'éviter le risque d'une détérioration de la balance exportatrice de cette branche d'activité. Mais le coût de la conversion (50 F/kg actuellement) n'est qu'environ le douzième de celui d'achat d'uranium naturel (600 F/kg) : les impératifs de limitation du solde commercial déficitaire de l'activité extractive prendront très probablement le pas sur l'activité de l'outil de conversion français.

./.

D) Enrichissement

C'est, plus encore que la conversion, la branche du cycle où la surcapacité de l'outil est la plus manifeste, mais qui enregistre un solde exportateur important : 1,7 GF en 1982, 1,3 GF en 1983, 3,3 GF en 1984.

EURODIF

La décision du Gouvernement français de promouvoir la réalisation d'une usine européenne de séparation isotopique par diffusion gazeuse date de février 1971. EURODIF SA est créée en novembre 1973, avec pour partenaires : ENUSA (Espagne, SOBEN (Belgique) CNEN et AGIP (Italie). COGEMA (France) et AB ATOMMENEGI (Suède), qui se retirera en 1974. La capacité retenue en 1973, 9 MUTS, passe à 10,8 MUTS en 1974, en raison des craintes de pénurie énergétique consécutives au premier choc pétrolier, et à l'adoption de programmes nucléaires très ambitieux. Un partenaire franco-iranien SOFIDIF (COGEMA 60 % - OEAI-Office de l'Energie Atomique Iranien 40 %) s'associe à EURODIF en 1975. Une nouvelle répartition des parts d'EURODIF a lieu en 1980, les partenaires italiens ayant demandé un retrait partiel. Aujourd'hui, la répartition est la suivante :

COGEMA	36,53 %
SOFIDIF	25 %
AGIP	8,125 %
CNEN	8,125 %
SOBEN	11,11 %
ENUSA	11,11 %

EURODIF est donc, en participation consolidée, une filiale à 51,53 % de COGEMA. L'usine d'enrichissement démarre en 1980 et atteint sa capacité nominale 10,8 MUTS/an en 1982 (25 % de la capacité mondiale en 1985). Aujourd'hui, elle tourne à environ mi-capacité. Le niveau d'effectifs de 1982 a été conservé. En régime de croisière, le besoin annuel d'enrichissement pour 1000 MWe installés est 130 000 UTS. Les besoins français équivalents sont donc actuellement d'environ 4,3 MUTS/an, et avoisineront 7,8 MUTS en 1990 (60 MWe installés). La Belgique (5 500 MWe installés en 1985), l'Italie (1 250 MWe), l'Espagne (5 100 MWe), autres partenaires d'EURODIF, et dont l'extension des parcs nucléaires est gelée représenteront un besoin d'environ 1,5 MUTS en régime de croisière. EURODIF est donc bien surdimensionnée, aux besoins actuels de ses partenaires (5,8 MUTS), et aussi à l'horizon 1990 (9,3 MUTS).

./.

2) Les concurrents et le marché

Il s'agit de l'américain DOE (Department of Energy) qui dispose en 1985 d'une capacité de diffusion gazeuse de 26 MUTS/an, de l'anglo-germano-hollandais URENCO qui dispose d'une capacité d'ultracentrifugation de 2 MUTS/an, et du soviétique TECHNABEXPORT qui dispose pour l'exportation vers le monde occidental d'une capacité de diffusion gazeuse de 3 MUTS/an. La capacité de production mondiale - 42 MUTS/an - couvre donc encore les besoins évalués pour 1985 à 39 MUTS (contre 19,5 en 1981) : il n'en sera plus de même dans les années 1990.

Les contrats d'enrichissement portent sur une quantité à enrichir, une teneur d'enrichissement, un degré d'épuisement. Il y a dix ans, les fournisseurs étaient en position de force et pouvaient exiger des contrats à minimum, par exemple 100 000 UTS/an. Aujourd'hui, la forme la plus commune est celle du "requirement" pur : le client peut ne rien prendre pendant une période donnée, et le fournisseur s'engage à honorer les besoins vrais des réacteurs désignés. En outre, les clauses contractuelles sont très variables - délai de préavis, opérations de contrôle, conditionnement, transport et reprise des bidons - il n'existe pas de contrat-type. Le cours spot (5 à 10 % du marché) est 90 $/UTS. Pour les marchés à long terme, DOE propose 135 $/UTS. Les coûts de production d'EURODIF oscillent autour de 1000 F/UTS (1984).

3) Enrichissement et solde commercial

L'amélioration du solde exportateur passe par l'étalement des contrats passés par EDF avec TECHNATEXPORT dans les années 70 ; cet étalement a permis de réduire les importations de 0,665 MUTS en 1983 à 0,2 MUTS en 1984, et d'économiser environ 600 MF en devises. Les contrats ont été étendus jusqu'en 2020. Il ne semble ni souhaitable, ni réaliste qu'EDF, client unique d'EURODIF en France, passe un contrat d'enrichissement avec un quelconque concurrent.

Il convient de noter les effets de stock et le marché secondaire : les électriciens peuvent stocker ou revendre l'uranium enrichi dont ils disposent. Ainsi, le tassement des ventes de 1982 à 1983 correspond au passage de plusieurs électriciens d'un stock de sécurité de 5 ans à un stock de 2 à 3 ans. La politique de vente proportionnée aux besoins du parc du client semble être, à cet égard, la plus saine à long terme.

./.

L'enrichissement représente aujourd'hui environ 30 % du coût du cycle du combustible donc environ 10 % du coût de revient du kWh nucléaire en France. La maîtrise du coût du kWh, autant que la fourniture - partir des années 90 - de services d'enrichissement non couverts par les capacités actuelles, nécessite que l'effort soit porté sur l'"après EURODIF", et en particulier sur les procédés lasers ou électromagnétiques, qui selon les dernières estimations publiées par le CEA et rapportées par SCIENCES et TECHNIQUES (N° 8 - octobre 1984), pourraient revenir 3,5 fois moins cher que la diffusion gazeuse, surtout à cause d'une consommation d'énergie 25 fois moindre.

La non-favorisation de filières utilisant de l'uranium naturel (ex : CANDU) est de nature à augmenter le marché potentiel de l'enrichissement.

E) Fabrication d'éléments combustibles

L'annexe 5 décrit l'organisation du secteur en France. Les capacités de production sont concentrées chez FBFC et CFC, qui met ses installations en location gérance auprès de FBFC. FRAGEMA est le seul licencieur et vendeur de combustible.

La production française permet d'alimenter 60 réacteurs : elle sera donc ddaptée en 1990, mais elle est encore surdimensionnée. Le solde commercial était importateur de 55 MF en 1982, exportateur de 235 MF en 1983, importateur de 109 MF en 1984 (chiffres provisoires - voir annexe 4).

Concernant l'exportation, deux problèmes se posent :

1) Quel est l'impact des contrats d'achats passés par EDF, client unique en France, auprès de l'allemand KWU et de l'américain EXXON ?

2) Comment favoriser les exportations de combustible de fabrication française ?

Les importations (question 1)

Leur coût est peu élevé (de l'ordre de 100 MF/an jusqu'en 1988) en comparaison avec celui de l'approvisionnement en Uranium naturel. La fabrication du combustible représente d'ailleurs environ 10 % du coût du cycle.

./.

En outre, les industriels du secteur ne souhaitent pas prendre la responsabilité, qu'ils jugent écrasante, d'être le seul fournisseur d'EDF, qui de son côté, indique que les contrats passés avec EXXON (2 recharges par an) et KWU (4 recharges par an) ont pour objet de diversifier ses approvisionnements et stimuler la concurrence.

Mais des arguments contraires peuvent être avancés : ces contrats ont un effet négatif sur l'activité de FBFC et de CFC, qui risquent de perdre de leur compétitivité, alors qu'ils fournissent 90 % des besoins d'EDF ; en outre, les électriciens allemands n'ont jamais engagé une opération similaire auprès des industriels français. Enfin, la position de monopole d'EDF semble incompatible avec une volonté de mise en concurrence systématique des fournisseurs, d'autant que la conclusion de contrats à long terme ne fait plus jouer cette concurrence dans le temps.

Ainsi, il semble nécessaire que la discussion de contrats par EDF avec les fournisseurs étrangers soit une arme "spot" de négociation avec les industriels français, mais ne doive pas conduire à des engagements à long terme.

Les exportations (question 2)

Elles sont actuellement limitées, et liées dans la plupart des cas aux exportations de centrales (Afrique du Sud - Corée).

Qu'il s'agisse de l'industrie du zirconium et de ses alliages, ou de celle du combustible proprement dit, il faut noter la faible augmentation du marché en volume.

Les concurrents au niveau mondial sont peu nombreux :

* Zirconium	3 fabricants	
	- CEZUS	45 % du marché,
	- TELEDYNE WAHCHANG (USA)	35 % du marché,
	- WESTERN ZIRCONIUM (USA)	20 % du marché.
* Tubes en zircaloy	13 fabricants (RFA - Canada - Etats-Unis - France- Japon - Norvège - Suède), liés à des constructeurs de centrales ou des professionnels de la métallurgie.	

./.

* Combustible	16 fabricants (même pays, plus l'Espagne, l'Inde, l'Italie et le Royaume-Uni)

En dehors des marchés captifs : USA, France (à la réserve des contrats mentionnés plus haut), RFA, Japon, la concurrence va porter auprès des pays non autonomes : Corée, Chine, Espagne, Afrique du Sud.

La seule limitation évoquée par les industriels consiste en une lenteur de l'instruction par les douanes françaises (SAFICO) des dossiers d'autorisation d'exportation.

F) Retraitement

Le retraitement, phase ultime du cycle du combustible, est devenu en 1984, l'activité exportatrice la plus importante avec un excédent de 4,75 GF ; soit près des deux tiers du solde exportateur total du secteur.

La première caractéristique de cette activité est pourtant d'avoir connu, au niveau mondial, un développement tardif par rapport au reste du cycle ; pour trois raisons principales :

* Raisons conjoncturelles

Pendant les années 70, le première partie du cycle (alimentation des réacteurs) a été développée en priorité ; et le surdimensionnement résultant a été examiné dans les parties B à E ci- dessus. Le développement de l'industrie de retraitement commence à la fin des années 70, alors que l'euphorie de l'équipement nucléaire massif s'estompe déjà.

* Raisons politiques

Les Etats-Unis ont imposé en 1977 un moratoire au retraitement non militaire qui a été levé en juillet 1981. En RFA, au JAPON, et à un moindre degré en Grande Bretagne et en France, les oppositions au retraitement (le slogan de la "poubelle nucléaire") diffusées au sein de l'opinion publique ont retardé les décisions d'équipement.

./.

* Raisons techniques

Il est possible de faire fonctionner un parc nucléaire pendant plusieurs dizaines d'années sans que le problème du retraitement ne devienne critique. En effet, les combustibles irradiés sont entreposés, à la sortie du réacteur, dans une piscine, où ils peuvent séjourner plusieurs années.

Ils peuvent ensuite être retraités, en vue de la récupération des 96 % d'uranium et du 1 % de plutonium qu'ils contiennent, où stockés définitivement ("final disposal").

Bien qu'il soit aujourd'hui reconnu comme une nécessité par la plupart des pays concernés, le retraitement n'a pas le caractère d'urgence des autres étapes du cycle.

La seconde caractéristique de cette activité est la position privilégiée de la France. Avec l'usine UP1 de Marcoule, mise en service en 1958, qui a été le prototype des usines de la Hague, et peut retraiter désormais 800 à 1000 t/an de combustible UNGG, l'usine UP2 de La Hague (800 t/an de combustible UNGG, entre 250 et 400 t/an de combustible PWR ou BWR) qui sera étendue pour pouvoir traiter 800 t/an de combustible PWR ou BWR à partir de 1990, et l'usine UP3 de La Hague en construction qui pourra traiter 800 t/an de combustble PWR ou BWR à partir de 1988, COGEMA dispose du premier outil de retraitement mondial. Il faut noter que la capacité de 1 600 t/an des usines de la HAGUE est dimensionnée pour répondre aux besoins de retraitement du parc français ; il n'y a pas aujourd'hui de risque de surdimensionnement semblable à celui d'EURODIF.

Le financement de l'usine UP3 est assuré par des avances en devises consenties par 30 électriciens de six pays, qui ont conclu des contrats de participation avec COGEMA : le Japon, la RFA, la Suisse, la Suède, la Belgique et la Hollande ; ces avances totalisent 12 GF d'ici 1988. En 1983, elles intervenaient pour 1.4 GF dans le solde commercial du secteur.

Les principaux concurrents sont anglais et japonais.

La signature en 1971 d'un accord entre le CEA, la Société BRITISH NUCLEAR FUELS LTD (BNFL), et la Société KEWA (HOESCHST, BAYER, NUKEM), participants à parts égales dans la Société de droit allemand UNITED REPROCESSORS GMBH, prévoyait la fourniture par UNITED REPROCESSORS des services de retraitement de combustible PWR et BWR. L'abandon des projets allemands et les difficultés de l'usine de WINDSCALE Britannique ont permis la récupération par COGEMA des contrats passés par UNITED REPROCESSORS, et le financement de l'usine UP3, par ses clients : il s'agit d'un "coup" très bénéfique pour le commerce extérieur français mais qui a peu de chances de se renouveler. BNFL prévoit d'exploiter à WINDSCALE en 1990 une capacité de retraitement de 1 200 t/an ; le projet japonais d'extension de leur usine de TOKAI MURA (210 t/an actuellement), par une usine de 1 100 t/an de capacité, conçue par SGN (voir : transferts de technologie), opérationnelle en 1991, menace aussi le quasi monopole actuel de COGEMA.

./.

Les quantités de combustible déchargées des réacteurs dans le monde à économie de marché, étaient évaluées par le CEA en 1982 à 7 000 t de métal lourd par an à l'horizon 1990, 8 500 t à l'horizon 1995. Le marché va donc rester durablement un marché d'offreurs : le carnet de commandes d'UP3 est rempli jusqu'en 1997 ; les Pouvoirs Publics ont autorisé COGEMA à saturer celui d'UP2-800 en principe réservé à EDF, par des commandes étrangères. Pour l'électricien, le retraitement n'est pourtant guère rentable : d'un kilo de métal lourd irradié, il retira 960 grammes d'uranium et 10 grammes de plutonium, qui valorisés respectivement à 420 F le kg (17 $/lb : prix spot, 1 $ = 9,50 FF) et 36 F le gramme, représentent 760 F, alors que le coût du retraitement est évalué à 6 000 FF/kg de métal lourd.

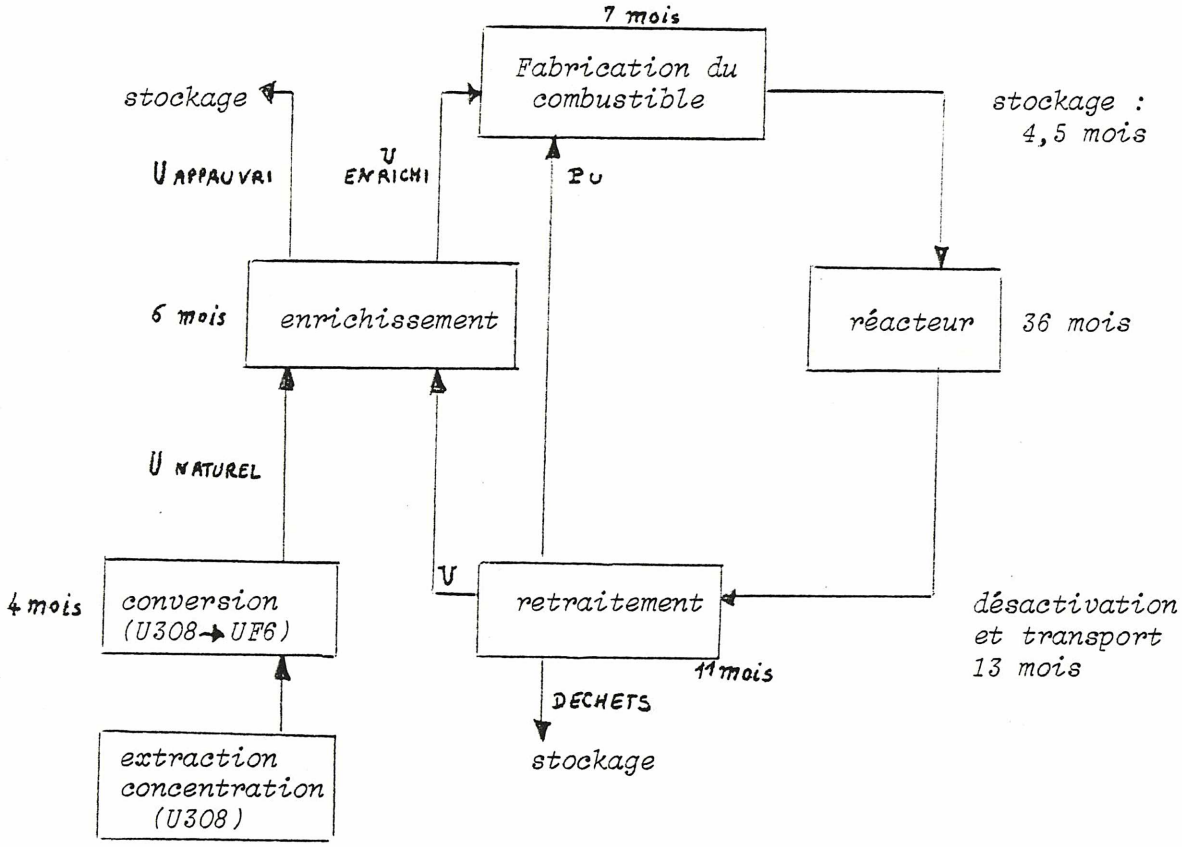
Il semble donc que la seule limitation à l'horizon 2 000 du solde exportateur de cette partie terminale du cycle soit la capacité de retraitement elle-même ; suivre dans les années à venir l'écart demande/offre constituera un critère de vigilance de l'industriel, l'extension des capacités françaises pouvant être justifiée par une défaillance des partenaires européens analogue à celle qui a permis le financement d'UP3 par des contrats-export.

A N N E X E 1

LE CYCLE DU COMBUSTIBLE

. La durée totale d'un cycle est de 81,5 mois. Périodicité de rechargement : 13 mois (dont 2 mois d'arrêt). Temps de séjour en réacteur : 36 mois.

. Noter que la durée totale du cycle dépend de la durée de stockage des combustibles neufs et irradiés.



. Délais moyens des opérations d'un cycle PWR à l'équilibre : source CEA 1984

ANNEXE 2

CONSOMMATIONS D'UNE TRANCHE PWR 1000 MWe

- Hypothèse : une tranche de 1 000 MWe fonctionnant 6 660 heures par an (charge 75 %) d'où une production annuelle de 6,6 TWh.

- Consommation d'uranium enrichi à 3,25 % d'U235 : 27 t/an (1/3 du coeur).

- Consommation correspondante :

  . d'uranium naturel à 0.7 % d'U235 : 155 t/an
  . d'unités de travail de séparation (UTS) : 130.000.

- Rejet d'uranium appauvri à 0.2 % correspondant à ce travail de séparation : 128 t/an.

- Consommation de zirconium métal : 10 t/an d'ébauches, 7 t/an de zirconium métal dans les tubes guides et gainage de combustible. (20 t pour tout le coeur).

- Production de déchets correspondant au retraitement de ces 27 t de combustible après irradiation, au bout de trois ans :

. déchets de procédé :	coques	17 m3 de blocs de béton
	produits de fission	3.5 m3 de blocs de verre
	boues, concentrats résines	13 m3 de fûts de bitum
. déchets technologiques de faible et moyenne activité		90 m3 de fûts béton.

- Uranium récupéré après retraitement de ces 27 t annuelles : environ 26 t (96 %).

- Plutonium récupéré après retraitement de ces 27 t annuelles : environ 270 kg (1 %).

ANNEXE 3

CYCLE DU COMBUSTIBLE : ACTEURS FRANCAIS

Francs courants (MF)	1979	1980	1981	1982	1983
Chiffres d'affaires total	10 570	14 295	17 663	19 824	23 098
Chiffre d'affaires Nucléaire	9 090	12 770	2 500	4 700	21 796
% CA Nucléaire/CA total	86	89	90	93	94
% Export/CA total	11	10	14	24	25

Taux d'actualisation (%)	0	13	25	45	62

Francs constants (MF)	1979	1980	1981	1982	1983
Chiffre d'affaires Nucl.	9090	11 302	12 434	12 805	13 386
Exportations	1200	1 330	2 000	3 250	3 580
Exportations en indice base 100 en 1979	100	111	167	271	298

	1979	1980	1981	1982	1983
Effectifs totaux	17 100	17 600	17 300	19 200	19 300
Effectifs nucléaires	14 400	14 900	14 600	16 400	16 700
% nucléaires totaux	84	85	84	85	87

A N N E X E 4

CYCLE DU COMBUSTIBLE : ACTEURS FRANCAIS

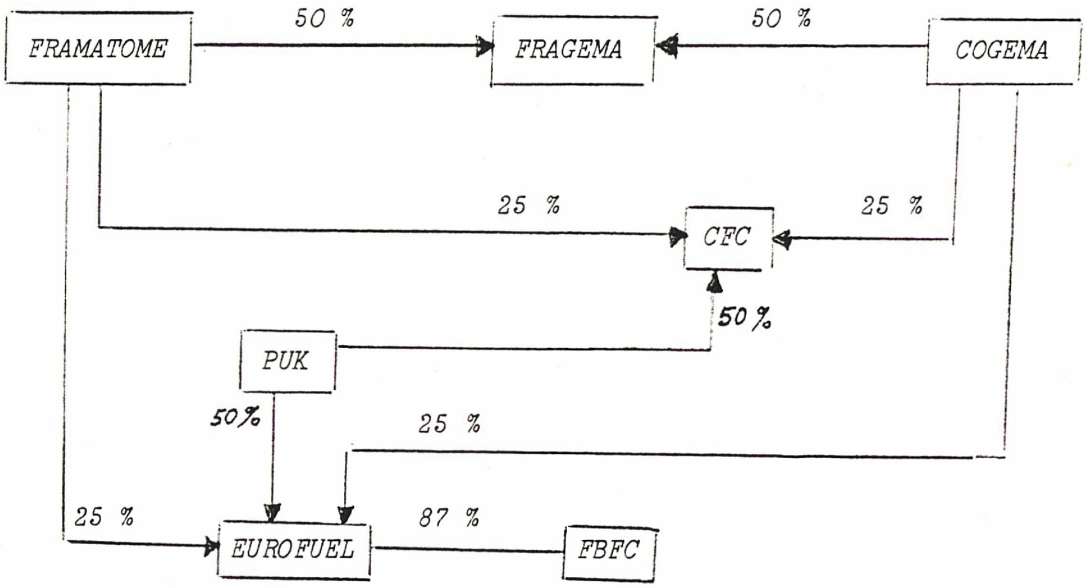
BILANS DEVISES 1983 et 1984

	Import Quantités	Export Quantités	Solde (MF)	Import Quantités	Export Quantités	Solde (MF)
Uranium naturel	5 773 t	1 408 t	- 2 319 MF (dont 1 804 MF Zone Franc)	4 954 t dont 2 324 t HZF *	1 325 t	- 689 MF
Fluoration	769 t	5 000 t	+ 150 MF	769 t	4000-5000 t	165 MF
Enrichissement	0,665 MUTS	1,945 MUTS	+ 1 279 MF	0,2 MUTS	2,195 MUTS	+ 3,349 MF
Combustible	114 éléments (EXXON KWU)	?	+ 235 MF	210 éléments (EXXON KWU)	?	- 109 MF
Retraitement	-	190 t + Avances clients	+ 2 272 MF	-	116 t (UNGG) 195 t (EL) Avances clients UP3	+ 4 751 MF
Total HZF	-	-	1 617 MF	-	-	+ 7 467 MF

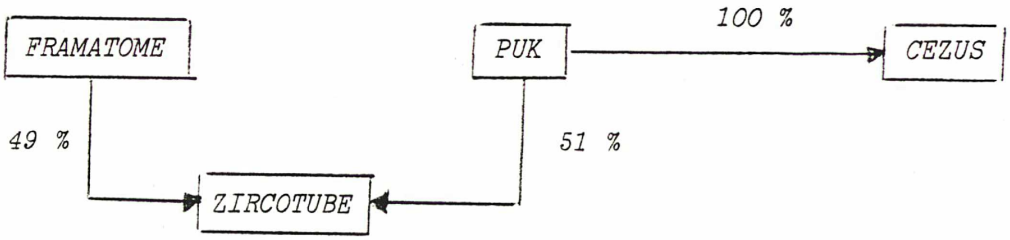
* HZF : Hors Zone Franc

A N N E X E 5

FABRICATION COMBUSTIBLE PWR



ZIRCONIUM



ETUDES SECTORIELLES

III - EXPORTATIONS D'ELECTRICITE

A) Industrie nucléaire et exportation d'électricité

B) Acteurs. Contrats. Echanges et interconnexions

1) acteurs

2) contrats

3) échanges et interconnexion des réseaux

C) Exportation d'électricité et logique des acteurs

D) Conclusion

ETUDES SECTORIELLES

III - EXPORTATIONS D'ELECTRICITE

A) Industrie nucléaire et exportations d'électricité

Il peut sembler étrange, à première vue, d'examiner les échanges d'électricité, à propos de l'industrie nucléaire et de son activité exportatrice en général.

Tout d'abord, EDF a le monopole du transport et de la distribution d'électricité en France et remplit une mission prioritaire de service public sur le territoire national : EDF n'a pas eu, à l'origine, une vocation de commerçant au niveau européen bien qu'étant le seul importateur-exportateur.

Ensuite, la qualification de "nucléaire" du kilowattheure (kWh) exporté (aux heures creuses par exemple) est partiellement conventionnelle : rien ne distingue un kWh d'origine hydraulique, d'un kWh d'origine thermique classique, ou nucléaire, si ce n'est l'attribution d'un prix de vente contractuel. Il n'y a pas d'affectation catégorique des ressources d'un parc mixte nucléaire-fossile aux emplois : affecter le nucléaire aux exportations et le fossile aux fluctuations de la consommation intérieure, par exemple, est le résultat d'une convention d'usage, même si les exportations non saisonnalisées sont assurées par le parc nucléaire.

Enfin, les échanges d'électricité aux frontières étaient restés très faibles par rapport à la consommation domestique, jusqu'au début des années 80 comme le montre le tableau 1 ci-dessous : moins de 2,5 % jusqu'en 1983, avec des soldes faiblement positifs ou faiblement négatifs entre 1973 et 1982 selon les années. Le réseau français restait globalement autonome.

D'ailleurs, des documents officiels comme "les Chiffres Clés de l'Energie" (édition 1982-1983) publiés par le Ministère délégué chargé de l'Energie auprès du Ministère de la Recherche et de l'Industrie, ignoraient le commerce extérieur de l'électricité, alors qu'ils accordaient une bonne place à ceux du gaz, du pétrole, ou du charbon, dont l'impact sur la balance commerciale est, depuis une quinzaine d'années, très sensible dans les esprits. Dans le document sus-cité, une seule ligne intitulée "Echanges avec l'étranger", dans la rubrique "Consommation et Production d'électricité en France", assurait le bouclage des tableaux de fourniture et de consommation d'électricité, selon la formule simple :

Export-Import = Production - Consommation - pertes du réseau.

./.

Or, l'exportation d'électricité connaît, depuis la mise en service industriel des premières tranches nucléaires de 900 MWe commandées en 1974-1975, une évolution rapide : le solde exportateur est passé de 1982 à 1983, puis 1984, de 1,5 à 5,0 puis 8,7 % de la consommation intérieure (consommation nette plus pertes du réseau).

ANNEE	1973	1979	1982	1983	1984
Solde des échanges	3.0	- 5.7	3.8	13.4	24.8
Consommation intérieure	165	2.35	261	268	285
Rapport (%)	1.8	- 2.4	1.5	5.0	8.7

(Unité : TWh)

Tableau 1

Le surdimensionnement du parc nucléaire français par rapport à la demande intérieure place EDF dans une position durable d'exportateur d'électricité en 1990, les 60 GW nucléaires installés pourraient à eux seule couvrir une demande évaluée entre 340 et 370 TWh.

Par ailleurs, la prise de participation d'un électricien d'un pays limitrophe dans une centrale française équivaut à une exportation d'une partie de tranche nucléaire ; en même temps, elle entraîne des échanges contractuels d'électricité. L'exportation de centrales et l'exportation d'électricité ne sont donc pas des problèmes indépendants, et l'on ne peut examiner l'une en ignorant l'autre, d'autant qu'elles pèsent d'un poids comparable dans le solde du commerce extérieur : l'exportation d'électricité en 1984 représente un chiffre d'affaires de 5,1 GF, de même ordre de grandeur que celui du secteur du cycle du combustible, ou de la moyenne sur les dernières années du chiffres d'affaire export d'un constructeur comme FRAMATOME.

Les différents acteurs des échanges d'électricité, les types de contrats qu'ils utilisent, l'état des échanges à ce jour et dans un avenir proche, vont être tout d'abord exposés. La logique des acteurs sera ensuite abordée, en vue de dégager les enjeux et les perspectives à l'exportation vitales pour ce secteur en surcapacité domestique.

./.

B) Acteurs - Contrats - Echanges et connexion

1) Acteurs

Dans le domaine des échanges d'électricité, les acteurs français sont EDF, vendeur unique, établissement public industriel et commercial, et son autorité de tutelle ; la Direction du Gaz, de l'Electricité et du Charbon (DIGEC) du Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur. Les acteurs étrangers sont les électriciens des pays limitrophes ou quasi limitrophes (Pays-Bas, Portugal, Yougoslavie, Autriche).

Ces électriciens sont ou bien des établissements publics, uniques, comme EDF, exerçant un monopole d'Etat : c'est le cas de l'Italie (ENEL), de l'Espagne, de la Grande Bretagne (CEGB) ; ou bien les électriciens indépendants comme en Belgique (EBES, UNERG, INTERCOM), en Allemagne de l'Ouest (BADENWERG, RWE...) et en Suisse (CNP, AKEB). Les électriciens sont réunis au sein d'une Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Electricité (UCPTE). Les pays des électriciens membres de l'UCPTE sont : l'Autriche, la Belgique, la France, l'Allemagne de l'Ouest, l'Italie, le Luxembourg, les Pays-Bas et la Suisse ; les pays associés sont : la Grèce, le Portugal, l'Espagne et la Yougoslavie. IL existe également des liens de coopération régionale : l'UFPTES (franco-ibérique), SUDEL (Autriche-Italie-Yougoslavie).

Il faut noter que la Grande Bretagne et l'Irlande forment un bloc séparé. Les associations d'électriciens n'ont pas de pouvoir exécutif ; ce sont des plateformes d'échanges d'information, qui émettent des recommandations en vue d'utiliser les réseaux et les interconnexions de manière optimale. Mais chaque électricien est seul responsable de ses engagements avec l'un quelconque des autres membres.

2) Contrats

Il existe quatre types principaux d'échanges d'électricité :

a) les échanges sans paiement,
b) les échanges "à bien plaire",
c) les échanges contractuels,
d) les échanges liés à des prises de participation.

./.

EXPORTATION D'ELECTRICITE.
MONOTONE DES PUISSANCES APPELEES
ANTICIPATION EDF 1990

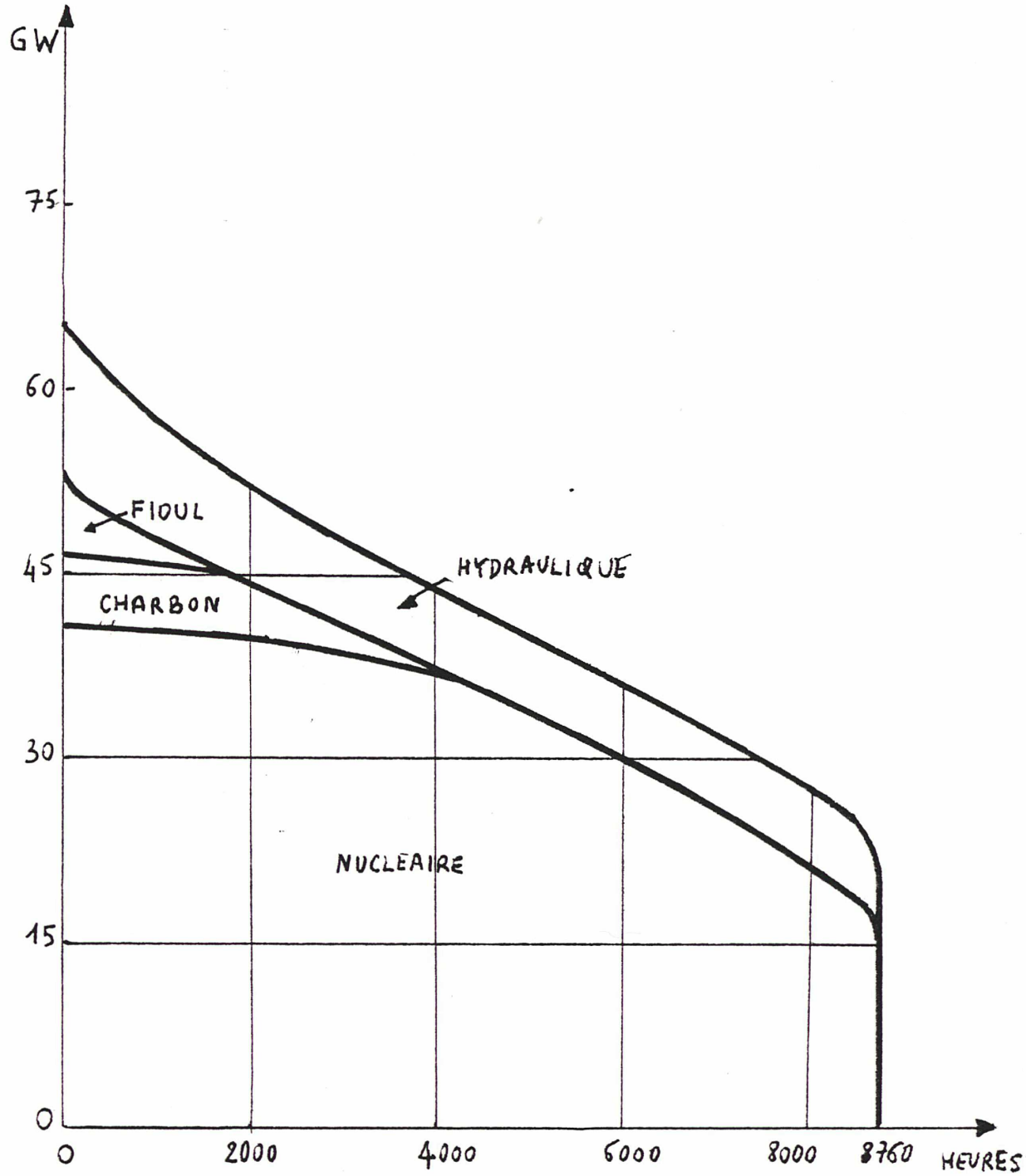


TABLEAU 2

a) les échanges sans paiement

Ce sont des compensations en kWh qui ne font pas l'objet de paiement, en particulier les échanges de secours, qui existent pratiquement en permanence. Le solde de ces échanges a été de - 0,3 TWh en 1982, 0,3 TWh en 1983, 0,2 TWh sur les trois permiers trimestres de 1984 (import : 1,5 TWh - export : 1,7 TWh) ; sur ces trois dernières années, ce solde représente un pour mille de la consommation intérieure.

b) Les échanges à bien plaire

Ces échanges s'effectuent au jour le jour suivant les disponibilités des parcs de production et la différence de coût de revient marginaux (essentiellement de combustible et d'exploitation) entre deux électriciens voisins.

Par exemple, si un électricien faiblement équipé en nucléaire doit faire face sur son marché à une demande d'heure de pointe et doit utiliser ses centrales à charbon ou à fuel, il préfèrera importer d'un pays voisin surcapacitaire en nucléaire et qui se trouve en régime d'heure creuse, l'électricité dont il a besoin, à condition qu'elle lui soit vendue moins cher que ce qu'il aurait à dépenser effectivement pour la produire.

Chaque électricien dispose d'une courbe dite "monotone des puissances appelées" qui indique pour un nombre d'heures données entre 0 et 8760 (un an), la puissance appelée en permanence pendant ce nombre d'heures. La valeur limite pour 0 heure d'appel est la puissance maximum appelée par le réseau (en FRANCE :57.7 GW depuis le 8/1/85), la valeur pour 8760 heures est la puissance plancher consommée en permanence par le réseau. Le tableau 2 reproduit la courbe marginale anticipée par EDF pour 1990, laquelle est "remplie" à partir du bas par énergie à coût de revient marginal croissant ; l'hydraulique de lac et de barrage occupe une position particulière puisqu'il est destiné à amortir les accoups brusques de la consommation. Lorsque le réseau francais est dit "marginal-nucléaire", EDF, peut vendre à bien plaire aux électriciens voisins "marginaux-charbon ou fioul", et vice-versa : il s'agit donc d'une "bourse de l'énergie électrique".

c) Les échanges contractuels

Ils comprennent des clauses d'engagement ferme en termes de puissance et pas seulement d'énergie fournie : ils évitent à l'acheteur d'investir dans une puissance supplémentaire. Les contrats peuvent être saisonniers (été, hiver), annuels, pluriannuels, jusqu'à dix ans environ.

./.

Ces contrats dits "de puissance" comportent souvent des clauses d'effacement, qui prévoient le retrait du fournisseur EDF pendant un nombre d'heures fixé (environ 1000) à une époque donnée, correspondant à des pointes de consommation domestique. Actuellement, les contrats de puissance portent sur 3500 MW, dont 2000 MW effaçables et 1500 non effaçables.

d) Les échanges liés à des prises de participation

EDF participe à hauteur de 50 % dans la centrale belge de TIHANGE 1 et de 25 % dans la centrale espagnole de VANDELLOS. De la même manière, des électriciens suisses, allemands et belges ont des participations dans des centrales françaises, comme l'indique le tableau 3 ci-joint. Les participations impliquent pour l'investisseur un accès à une certaine quantité d'électricité : EDF retire 3,75 TWh de ses participations à l'étranger, la SUISSE 3,70 TWh de ses participations en France, la Belgique 2,55 TWh et la RFA 2 TWh. (avant mise en service industriel de CATTENOM et CREYS MALVILLE).

Les quatre types d'échanges ont une importance très inégale, comme le montre le tableau 4 pour les années 1982, 1983, et 1984 (9 mois).

Les contrats de puissance représentent près des deux tiers du solde exportateur, diminuent en chiffres absolus à l'importation, et constituent environ la moitié des exportations. Les échanges de participation sont exportateurs de manière stable en chiffres absolus (entre 4 et 5 TWh), et représentent 20 à 25 % du solde exportateur. Les échanges à bien plaire représentent environ 10 à 15 % des échanges totaux. Les échanges sans paiement deviennent négligeables.

Jusqu'en juillet 1984, la DIGEC devait donner son accord préalable à la signature de tout contrat de plus d'un an. Le contrôle s'effectue désormais à postériori, sur les engagements en matière de puissance, les prix de vente, et la réalisation des prévisions d'exportation.

3) Echanges et interconnexions des réseaux

Tous types de contrats confondus, les échanges totaux d'électricité en 1983 des 12 pays membre de l'UCPTE, entre eux ou avec des pays tiers se sont élevés à 74.2 TWh, soit 6.6 % de la consommation totale ; l'Agence Internationale de l'Energie, dépendant de l'OCDE, qui fournit ce renseignement dans un rapport "Electricity Study" (24/1/85), indique également que les capacités d'interconnexions équivalent à 14 % des puissances électriques disponibles.

./.

TABLEAU 3

LES PARTICIPATIONS DANS LES CENTRALES THERMIQUES

Participations étrangères en France

Tranches nucléaires	Sociétés étrangères	% de la production livrée	Quantité annuelle
EN EXPLOITATION :			
. CHOOZ A	EBES-INTERCOM UNERG (Belgique)	50 %	950 GWh
. FESSENHEIM 1 et 2	BADENWERK (Allemagne)	17,5 %	2 000 GWh
. FESSENHEIM 1 et 2	CNP (EOS/NOK/FMB) (Suisse)	15,0 %	1 700 GWh
. BUGEY 2 et 3	AKEB (EDL) (Suisse)	17,5 %	2 000 GWh
. TRICASTIN 1-2-3-4	EBES-INTERCOM (Belgique)	12,5 %	1 600 GWh
EN CONSTRUCTION :			
pour 1986			
. CATTENOM 1 et 2	BADENWERK (Allemagne)	5,0 %	750 GWh
. CATTENOM 3 et 4	AKEB (EDL) (Suisse)	8 %	1 200 GWh
. CREYS-MALVILLE	RWE (Allemagne)	16,0 %	1 100 GWh
. CREYS-MALVILLE	ENEL (Italie)	33,0 %	2 400 GWh
pour 1992			
. CHOOZ B1 et B2	EBES-INTERCOM UNERG-SPE (Belgique)	25 %	4 300 GWh

Participation de la France à l'étranger

Tranches nucléaires	Pays	Participation française	Quantités annuelles
En exploitation :			
- VANDELLOS	Espagne	25 %	750 GWh
- TIHANGE	Belgique	50 %	3 000 GWh

ECHANGES D'ELECTRICITE FRANCE - PAYS ETRANGERS

PAR TYPE D'ECHANGE

Forme des échanges en milliards de kWh	1982			1983		
	Importation	Exportation	Bilan	Importation	Exportation	Bilan
- Participation dans les centrales	5,7	7,8	2	5	9,3	4,3
- Contrats et accords saisonniers	1,6	5,1	3,5	0,2	8,5	8,3
- Echange à "bien plaire" ou marché "spot"	2,3	0,9	- 1,4	1	1,4	0,4
- "Echange sans paiement" ou secours mutuel et transit d'interconnexion	4,0	3,6	- 0,3	3	3,3	0,3
TOTAL	13,6	17,4	3,8	9,2	22,5	13,3

Forme des échanges en milliards de kWh	TROIS PREMIERS TRIMESTRES 1984			
	Importation	Exportation	Bilan	
				%
- Participation dans les centrales	3,7	7,8	4,1	22
- Contrats et accords saisonniers	0,1	12,4	12,3	65
- Echange à "bien plaire" ou marché "spot"	0,3	2,6	2,3	12
- "Echange sans paiement" ou secours mutuel et transit d'interconnexion	1,5	1,7	0,2	1
TOTAL	5,6	24,5	18,9	100

TABLEAU 4

ECHANGES D'ELECTRICITE AVEC LES PRINCIPAUX PARTENAIRES EUROPEENS

Localisation des échanges en milliards de kWh	1982			1983		
	Importation	Exportation	Bilan	Importation	Exportation	Bilan
Pays-Bas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Belgique, Luxembourg	4,9	6,5	1,6	4,2	5,7	1,5
Allemagne	1,9	1,6	- 0,3	0,5	1,9	1,4
Suisse	5,3	5,0	- 0,3	2,5	7,0	4,5
Italie	0,2	3,0	2,8	0,2	4,9	4,7
Espagne + Andorre	1,3	1,3	-	1,8	3,0	1,2
Ensemble	13,6	17,4	3,8	9,2	22,5	13,3

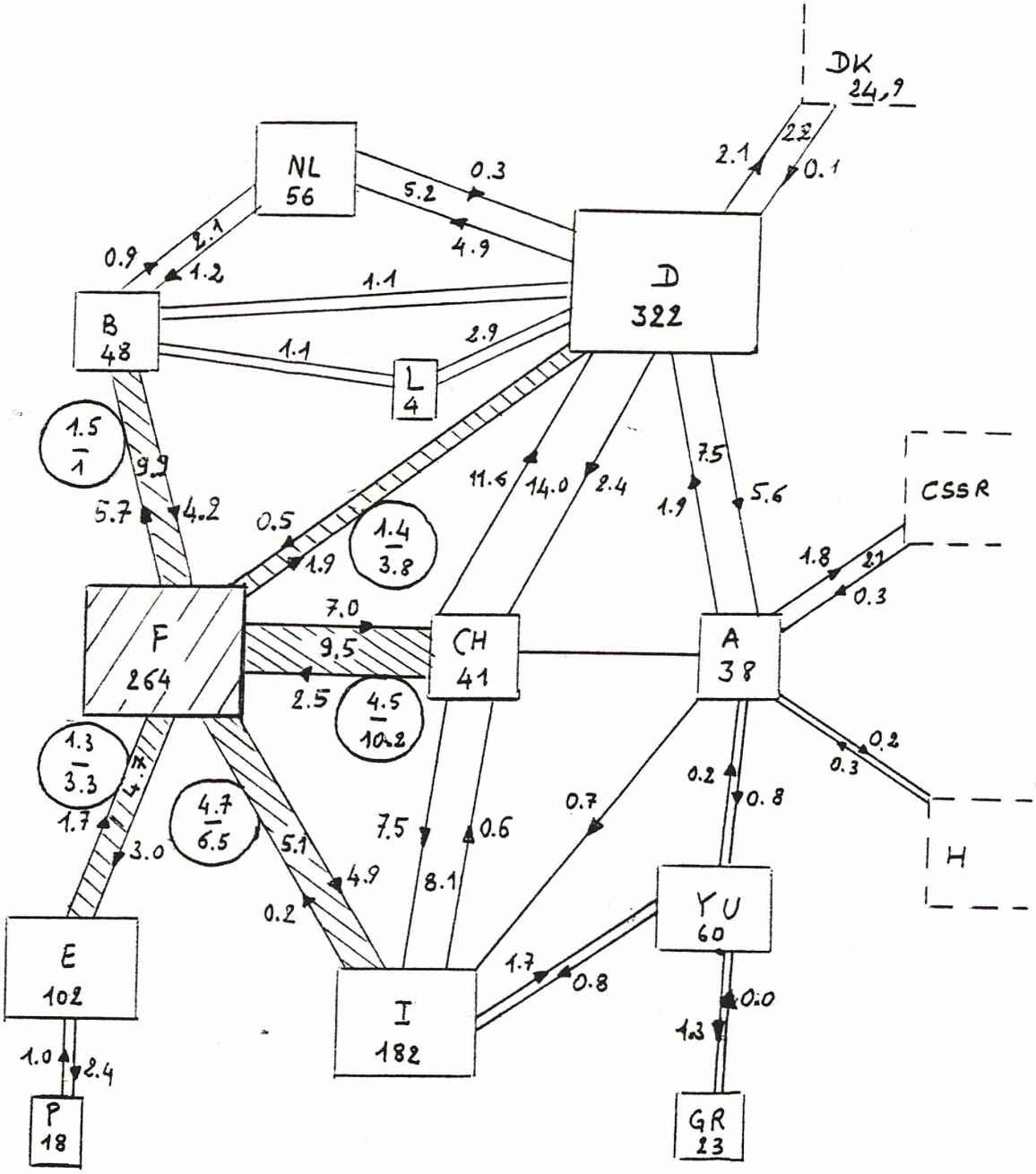
Localisation des échanges en milliards de kWh	TROIS PREMIERS TRIMESTRES 1984		
	Importation	Exportation	Bilan
Pays-Bas	0,0	1,6	1,6
Belgique, Luxembourg	3,2	4,2	1,0
Allemagne	0,4	2,0	1,6
Suisse	1,3	8,3	7,0
Italie	0,1	5,2 (1)	5,1
Espagne + Andorre	0,6	3,2	2,6
Ensemble	5,6	24,5	18,9

---

(1) Dont 95 millions de kWh à destination de la Yougoslavie.

TABLEAU 5

TABLEAU 6



CONSOMMATION ET ECHANGES PHYSIQUES D'ELECTRICITE (TWH)

PAYS MEMBRES DE L'UCPTE

1983

(—) : SOLDES EXPORTATEURS (1983/1984) POUR LA FRANCE

Le tableau 5 regroupe les échanges entre la France et ses voisins pour les années 1982,1983 et les 8 premiers mois de 1984. Pour l'ensemble de l'année 1984, la France enregistre des soldes exportateurs positifs avec tous ses partenaires :

BENELUX	*1,0 TWh*
ALLEMAGNE	*3,8 "*
SUISSE	*10,2 "*
ITALIE	*6,5 "*
ESPAGNE	*3,3 "*
	24,8 TWh

Le tableau 6 schématise les échanges au niveau européen. Les statistiques d'échanges sont toutes en unités d'énergie (TWh) et non pas en unités monétaires ; une grande confidentialité semble régner sur les bilans des exportations d'électricité, gains en devises et gains sur compte d'exploitation pour EDF. En outre, le bilan en devises dépend des hypothèses que l'on pose conventionnellement pour le KWh exporté ; en 1983 par exemple, en considérant que la production marginale est assurée à 80 % par du charbon d'importation (14,5 c/KWh), à 10 % par du charbon national, à 10 % par du nucléaire (uranium naturel importé : 1,6 c/KWh), les ventes sur contrats et à bien plaire qui représentent un chiffre d'affaire supérieur à 3 GF correspondent à un gain en devises d'environ 1,5 GF. Pour 1984, les chiffres respectifs sont estimés à 5,1 GF et 2,5 GF.

Enfin, alors que les exportations d'énergie (en KWh) entrent dans la balance commerciale, les rétributions du capital pour les centrales en participations entrent dans la balance des invisibles ou des mouvements de capitaux ; d'ailleurs ces mouvements financiers ne se font généralement pas au même moment. D'où la difficulté d'évaluer le prix de vente ou d'achat du KWh à l'exportation ou à l'importation.

Les interconnexions constituent une limite physique aux échanges d'électricité entre deux pays. En comparaison avec les investissements de centrales, un investissement de ligne n'est pas un problème financier majeur ; la longueur des procédures est le facteur limitatif. Elle est évaluée entre 1 et 1,5 an par la DIGEC, l'instruction des dossiers devant être faite aussi bien au niveau national que bilatéral avec le pays concerné, pour éviter qu'une ligne nouvelle ne soit raccordée avec aucune autre au delà des frontières. Deux cas peuvent être examinés, où la capacité des lignes bride les exportations et où des travaux de renforcement sont en cours :

./.

- la GRANDE-BRETAGNE

La consommation d'électricité a diminué de 1973 à 1982 (environ 2 %/an). En 1983, une légère reprise s'amorce avec une consommation de 256 TWh. En pourcentage de la consommation totale d'énergie, elle doit retrouver en 1990 son niveau de 1973 : 33 %, d'après EDF ; en valeur absolue, elle devrait croître d'environ 1,3 % par an pour atteindre 280 TWh en 1990. La production est excédentaire. Le cable sous marin IFA 200 (2000 MW) entre la France et l'Angleterre doit entrer en service en 1985-1986 ; EDF avait négocié avec CEGB un contrat de fourniture de 10 à 15 TWh/an à partir de 1986. La surcapacité des parcs de part et d'autre de la Manche, le contexte de grêve des mineurs en 1984 risquent de subsituer à ce contrat des échanges à bien plaire.

- L'ITALIE.

Dans ce pays, la part de l'électricité dans la consommation finale d'énergie s'est accrue au cours des dix dernières années : 27 % en 1973, 29 % en 1979, 32 % en 1983, 33 % en 1984. En chiffres absolus, la consommation a augmenté de près de 7 % en 1984, alors que la production reste stable (60 % fioul et gaz, 25 % hydraulique, 12 % charbon, 3 % nucléaire). Le solde importateur 11,1 TWh en 1983, devrait s'élever à près de 20 TWh en 1985 (environ 10 % de la consommation). Si les programmes ambitieux d'équipement nucléaire de l'ENEL ne sont pas gelés, ce solde devrait retomber à environ 3 TWh à l'horizon 1995 (1 % de la consommation), selon EDF. Les fournisseurs d'ENEL sont la France et la Suisse ; les exportations françaises sont passées de 2,8 TWh en 1982 à 4,7 TWh en 1983 et 6,5 TWh en 1984. Les réseaux sont saturés, d'autant que l'Italie va bénéficier de l'énergie produite par Creys-Malville fin 1985. A la différence du cas anglais, il n'y a pas de surcapacité bilatérale ; mais le système de compensation dont ENEL bénéficie pour sa production d'électricité à partir de fioul, risque de freiner les échanges supplémentaires qu'un renforcement des lignes de 400 K en 1985 rendra possible. Ainsi, l'extension des interconnexions peut faire apparaître des distorsions entre les paramètres économiques sur lesquels deux électriciens voisins s'appuient pour fixer leurs politiques d'échanges.

C) Exportation d'électricité et logique des acteurs

Quatre niveaux d'étude peuvent être successivement examinés : celui des faits, marqué par la surcapacité durable du parc français, celui des hommes, marqué par une préoccupation nationale prioritaire, celui des institutions avec la chute du monopole en dehors des frontières, et celui de l'"éthique" électricienne.

./.

Les faits

EDF a le monopole de la distribution et du transport de l'électricité en France, le quasi-monopole de la production. Le parc de production français est excédentaire depuis le début des années 80. A l'horizon 1990, la consommation domestique est évaluée à 340 TWh dans les hypothèses basses, 370 TWh dans les hypothèses hautes. EDF prévoit dans cette hypothèse haute la répartition suivante de la production.

PRODUCTION	1990	1995
nucléaire	73,5	77
hydraulique	18,5	14
charbon	6,0	6
hydrocarbures	2,0	3
Total	100,0	100

La part de l'hydraulique dans la consommation s'élèverait ainsi à 70 TWh, celle du thermique classique à 30 TWh, celle du nucléaire à 270 TWh ; ce qui correspond à une durée d'appel moyenne du parc (60 GWe) de 4500 heures ; la disponibilité en temps et en énergie du parc REP qui atteint une valeur remarquable de 80 %, permettrait de satisfaire ces besoins avec 40 GWe installés.

D'autres faits soulignent également ce déséquilibre structurel. En 1990 la France occupera la seconde place mondiale en terme de puissance nucléaire installée derrière les USA et devant l'URSS :

au 1/1/90	Pays	Puissance installée (GW)	dont REP (GW)
	USA	115	80
	FRANCE	60	58
	URSS	60	35
	JAPON	30	12

Si l'on raisonne par électricien et non par pays, EDF occupe la 1ère place devant l'URSS. Or la France n'est pas le deuxième pays mondial par son industrie, ou sa population, ou sa consommation électrique : en 1983 par exemple, la consommation en KWh par habitant était de 4950 en France, alors qu'elle s'élevait à 5830 en Allemagne, 6440 en Suisse, 4900 en Belgique.

./.

De ce déséquilibre manifeste, deux conclusions peuvent être tirées :

- il n'existe pas d'équilibre offre-demande possible sur le marché intérieur : les présupposés théoriques d'une vente au coût marginal de développement à long terme ne sont plus aussi valides que dans les années 70 puisque la phase de développement est déjà dépassée.

- une politique d'exportation volontaire et active est indispensable.

Les hommes

Les exportations d'électricité sont encore considérées comme une soupape, qui évacue les surplus. La prudence dans les prévisions d'exportation, qui ont été inférieures de moitié aux réalisations en 1983 et 1984, peut être justifiée par la volonté des services commerciaux d'optimiser le critère réalisation/prévision sur lequel ils se sentent jugés ; néanmois, le tort que pourrait causer dans les négociations l'annonce d'une quantité d'énergie disponible importante est souvent présentée comme une raison de prudence. Pourtant, les électriciens voisins n'ignorent pas le surdimensionnement du parc français, de même que, par exemple, les positions de vendeur de pétrole de la Grande-Bretagne, de vendeur de gaz de la Hollande sont notoires. Par ailleurs, il est à noter que l'activité d'exportation d'électricité n'est pas, chez EDF, isolée des ventes aux grosses industries françaises, alors que les régimes appliqués ne sont pas les mêmes : tarifs et monopole ici, négociation et concurrence là.

Enfin, une acception parfois excessive de la notion de service public conduit à mettre en avant "l'intérêt général" des industriels français pour expliquer certaines réticences à exporter de l'énergie disponible inemployée sur le sol national.

Or, l'électricien exportateur ne maîtrise pas le prix auquel son acheteur la revend aux industriels du pays : il est impossible de déterminer si ceux-ci bénéficient d'un quelconque avantage. D'autre part, les statistiques publiées chaque année par les Annales des Mines montrent que l'intérêt général des industriels français a eu dans le passé moins de poids que celui des particuliers :

./.

c/KWh	1970	1975	1977	1979	1981	1982
Grosse industrie (GI)	7,7	11,8	13,9	16,8	23,1	26,8
Petite industrie (PI)	11,6	18,6	22,1	26,0	35,8	41,9
Domestique (DO)	22,7	31,5	37,0	42,2	56,6	65,1
GI/DO indice	100	110	111	117	120	121
PI/DO indice	100	116	117	121	124	126

(Industrie hors taxes et domestique avec taxes
source : Annales des Mines : Nov-Déc 81, Aou-Sept 82, Oct-Nov 83)

Les institutions

Le monopole d'EDF en France tombe en dehors des fontières ; il en est de même pour ses concurrents. L'égalité de traitement par catégories de consommateurs, liée au service public, ne peut plus avoir cours dans les échanges entre pays. En outre, l'intervention des Etats influe sur les échanges : outre l'exemple italien cité plus haut, l'exemple allemand le prouve, où des contraintes d'enlèvement charbonnier limitent la conclusion de contrats de puissance.

Le point le plus important est l'approche très différente des exportations de centrales et des exportations de courant qui est faite au niveau institutionnel. Dans le premier cas, les exportations sont considérées comme vitales, l'élément-don que la collectivité nationale est prête à consentir lors des négociations est très élevé (voir partie "Enjeux"), la réputation de l'industrie française est engagée en cas d'échec ; dans le second, les exportations sont présentées comme accessoires par rapport à la consommation nationale, alors que le surdimensionnement du parc fait qu'elles ne nécessitent aucun financement supplémentaire, que la bonne disponibilité du réseau français et la conclusion de contrats avec effacement garantit le client contre le risque de non-fourniture, et qu'EDF est garantie contre le risque de saturation du parc français.

./.

Ainsi, l'effort budgétaire consenti par la France serait le même dans les deux cas suivants :

- exporter une tranche dans un pays pauvre, où l'élément don sur la construction de la centrale s'élèverait à 20 % du coût actualisé de construction et celui sur le combustible (financement bonifié pour les 5 premières recharges) à 3 % du coût du combustible pendant la durée de vie de la centrale.

- exporter le courant produit par une tranche analogue exploitée en France, avec un rabais de 2 c/KWh, sur la base d'un coût de référence composé en :

· construction		8,6
· maîtrise d'oeuvre et intérêts intercalaires		3,4
· combustible :	- fourniture	5,2
	- retraitement et déchets	1,2
· exploitation		4,3
		22,7 c/KWh

L"éthique" électricienne

Les électriciens des différents pays respectent un code déontologique, qui prône l'aide mutuelle, qui permet les échanges de secours, par exemple les jours de grand froid, mais qui limite semble-t-il les pratiques commerciales concurrentielles à l'exportation. L'autonomie électrique est un facteur d'indépendance énergétique ; et pourtant le KWh n'est pas une énergie comme une autre :

- le KWh est difficilement stockable. Les échanges actifs d'électricité que la Suisse opère, sont en partie dus à la facilité que lui procurent ses installations hydroélectrique : l'eau des barrages peut être remontée par pompage et stockée lorsque le courant importé est bon marché, puis le courant est revendu aux heures de pointes.

- le KWh est un bien qui s'échange entre pays voisins. En Europe, acheteurs et vendeurs sont solvables, et en général bénéficient du soutien des Etats.

- La plupart des pays peuvent, moyennant un effort financier et budgétaire parfois considérable, accéder à une autonomie électrique, alors qu'ils ne peuvent agir sur les richesses de leur sous-sol en combustibles fossiles. Dans ce cadre, le cas de la France est typique.

./.

L'éthique électricienne ne joue pas uniquement entre les distributeurs, mais entre les distributeurs et leurs marchés captifs. A la différence de certains services publics comme la santé, ou certains services municipaux, le service public de l'électricité, par son statut de monopole national, repose sur une uniformité des tarifs par catégories, lesquels sont réévalués chaque année en fonction de l'augmentation générale des prix et de directives fixées par les contrats-programmes. La surcapacité du parc de centrales, liée à une limitation probable des contrats de puissance avec les électriciens voisins (déontologie et autonomie) permet de poser la question suivante : faut-il modifier les grilles tarifaires pour que l'énergie électrique disponible et non employée puisse être vendue prioritairement aux industriels français au coût variable de production à court terme ?

D) Conclusion

- L'exportation d'électricité est partie intégrante des exportations de l'industrie nucléaire en général.

- La surcapacité du parc français nécessite un effort vigoureux d'exportations, qui permettent de rentabiliser les investissements d'EDF, et qui se comparent avantageusement, vu de la collectivité nationale, aux exportations de centrales.

- Le déséquilibre production/consommation en France pose le problème d'une révision tarifaire permettant de faire bénéficier les industriels français de conditions au moins aussi favorables que les contrats à bien plaire conclus avec les électriciens étrangers.

CONCLUSION

L'exportation est un objectif indispensable pour l'industrie nucléaire française

Après le développement considérable des années 70, celle-ci ne trouve plus aujourd'hui dans le programme national les commandes qui permettent de rentabiliser ses investissements et soutenir ses efforts de recherche et de développement.

L'industrie nucléaire française dispose de solides atouts, mais aussi de graves handicaps à l'exportation

Les atouts les plus solides sont les références du parc français, la réputation de savoir-faire qui en découle, la couverture de tous les services liés au cycle du combustible.

Les handicaps les plus graves sont le surdimensionnement des outils de production, le cadre trop exclusivement national du nucléaire français ; l'imbrication institutionnelle des acteurs, dont certains n'ont pas été incités à exporter, les situations de monopole à l'intérieur des frontières qui tombent au delà.

Des propositions ont été formulées dans trois domaines principaux :

- *l'environnement de l'activité exportatrice,*
- *les structures industrielles,*
- *l'appréciation des enjeux à moyen et long terme.*

- *L'environnement de l'activité exportatrice*

1) Les directives de la politique de non-prolifération doivent être strictement respectées.

Elles peuvent parfois constituer un outil de politique industrielle . La rationnalité économique des projets est un bon garant du respect de ces directives. Elles doivent être accompagnées d'une volonté de multinationalisation des risques, par des offres conjointes d'industriels français et étrangers.

2) A l'intérieur des règles du jeu, fixées par l'Etat, l'industriel reste libre et responsable de ses choix commerciaux.

3) La liberté de choix de la devise pour le libellé des contrats doit être affirmée. Dans un marché déprimé, toute entrave à cette règle ne peut être que pénalisante.

./.

4) Un nouveau mode de contrat intermédiaire entre les clefs en mains avec transfert de technologie et la concession doit être recherché pour l'exportation de centrales vers les pays en voie de développement, cibles à moyen terme.

5) L'exploitant du parc nucléaire français peut mettre en concurrence ses fournisseurs domestiques avec leurs homologues étrangers, mais pour des contrats spot uniquement.

Cette proposition s'applique spécialement au cycle du combustible.

6) Les échanges d'électricité ne peuvent plus être considérés comme un élément de bouclage des surplus ; le suréquipement nucléaire français justifie leur promotion.

- Les structures industrielles

7) L'activité d'architecte-ingénieur indépendant tête de file à l'exportation doit être concentrée dans une émanation de FRAMATOME.

Cette activité est par nature irrégulière ; elle doit être distincte des activités de chaudronnerie et mécanique lourde, qui ne peuvent vivre de commandes aléatoires. Une prise de participation d'un professionnel de la mécanique lourde dans ces dernières activités peut leur garantir de nouveaux marchés.

8) La mise sur pied d'un pôle d'ingénierie de maintenance à vocation internationale est souhaitable.

La stabilisation de l'évolution du partage exploitant/constructeur/entreprises spécialisées en France en est un préalable nécessaire.

- L'appréciation des enjeux à moyen et long terme

9) L'industriel est seul responsable des conséquences industrielles et commerciales de ses transferts de technologie.

10) Le système tarifaire de l'électricité doit être mis en question à moyen terme.

Les présupposés théoriques du système actuel ont perdu de leur validité avec la situation de sur-offre durable. Ce système peut permettre l'équilibrage des comptes de l'Etablissement National, alors que des capacités de production inemployées pourraient être cédées au coût variable de production aux industriels français. La situation est alors clairement non optimale, et pour l'électricien, et pour les consommateurs nationaux.

./.

Le problème posé s'inscrit dans un schéma plus général de crise, et de recherche de stratégies adaptées

Ou bien il s'agit d'une crise temporaire d'une industrie en croissance, ou bien il s'agit d'une crise durable d'une industrie adulte. Dans le premier cas, les agents adoptent une stratégie de conservation, voire de survie, qui leur permet de préserver leur identité : par exemple, la conservation du savoir-faire et l'attente des premiers remplacements de tranches en France au début du prochain millénaire justifient à leurs yeux l'engagement de tranches inutiles du seul point de vue énergétique.

Dans le second cas, les agents adoptent une stratégie de rupture, de révision, de diversification : des pas sont faits dans ce sens actuellement avec les réductions d'effectif et d'activité chez les constructeurs de centrales, les espoirs mis dans des diversifications comme la maintenance nucléaire, l'intense activité commerciale export des industriels du cycle du combustible, l'association d'industriels de pays différents en vue de partager les risques et de s'ouvrir de plus vastes marchés.

Le risque serait grand d'adopter une stratégie de conservation type "chantiers navals" si la crise était durable, par exemple en finançant des projets de centrales à l'exportation dont la rentabilité économique ne serait nullement admise. Les contraintes historiques du développement du nucléaire en France ne permettraient pas non plus que soient adoptées des stratégies de rupture alors que la pérennité de la crise n'est pas manifeste.

Les stratégies de conservation devront s'appliquer aux entreprises les plus performantes, qui sont les mieux à même de développer et de maintenir le savoir-faire, afin que sans soutien artificiel d'activité par l'Etat, l'industrie nucléaire française puisse, par son image de marque et sa compétitivté, gagner son avenir sur les marchés mondiaux.

BIBLIOGRAPHIE

* BARTH (J.) : 40 ans d'énergie nucléaire dans le monde (Sofedir-1980)

* CEA : Industrie nucléaire française - 1982

* DIGEC : Rapport sur les coûts de référence de la production d'électricité d'origine thermique (août 1984)

* FRIGOLA (P.) : L'industrie nucléaire française (1979-1983)
(Service Nucléaire) : Bilan et perspectives (janvier 1985)

* GOLDSCHMIDT (B.) : Le complexe nucléaire

* INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (O.E.C.o.D) : Electricity, prospects for 2000 (janvier 1985)

* MEO (J) : L'exportation des centrales nucléaires (avril 1983)

* PEAN (P.) : Les deux bombes

* PRINGLE (P.) & SPIGELMAN (J.) : Les Barons de l'atome (Seuil - 1982)

* SCIENCES & TECHNIQUES : n° 8 - Octobre 1984
Uranium enrichi - la Bataille des procédés
(p 35)