

# L'ENERGIE NUCLEAIRE

Le projet de la centrale nucléaire  
de PENLY



**25 questions-25 réponses**

# L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE. LE PROJET DE PENLY

## 25 QUESTIONS - 25 RÉPONSES

### SOMMAIRE

- 1 Quels sont les besoins en énergie de la France ? p. 2
- 2 Pour faire face à ces besoins, pourquoi avoir choisi l'énergie nucléaire ? p. 4
- 3 En dehors du pétrole et de l'énergie nucléaire, il existe d'autres sources d'énergie, comment sont-elles utilisées ? p. 5
- 4 Qu'est-ce qu'une centrale nucléaire ? p. 9
- 5 Pourquoi une nouvelle centrale en Seine-Maritime ? Pourquoi avoir choisi le site de Penly ? p. 12
- 6 Comment est organisée l'information des élus et de la population ? p. 16
- 7 Que sera la centrale de Penly ? p. 17
- 8 Y-a-t-il un inconvénient à ce que les centrales nucléaires de Paluel et de Penly ne soient distantes que de 45 km ? p. 19
- 9 Comment sera assurée la sûreté de la centrale de Penly ?  
Y aura-t-il un plan ORSEC-RAD ? Sera-t-il rendu public ? p. 20
- 10 A-t-on prévu le cas de catastrophe naturelle (tremblement de terre) ou accidentelle (chute d'avion) ? p. 22
- 11 Quelles sont les personnes chargées des contrôles en matière de sécurité et de radioprotection ? p. 22
- 12 Quelles seront les conséquences de la réalisation de la centrale de Penly sur l'environnement terrestre ?  
Comment sera réalisée son insertion dans le paysage ? p. 23
- 13 Quelles conséquences aura la centrale sur la faune et la flore maritimes ?  
Quels seront les effets réels de la chloration des eaux rejetées ?  
Une surveillance sera-t-elle opérée ? p. 25
- 14 Quels seront les effluents radioactifs et quels pourront être leurs effets ? p. 27
- 15 Quels seront les déchets susceptibles d'être produits par la centrale ?  
Des précautions particulières seront-elles prises à cet égard ? p. 29
- 16 Comment et par qui sera prise la décision définitive de réalisation de la centrale de Penly ?  
Au terme de quelles procédures ? p. 30
- 17 Quelle sera l'emprise exacte de la centrale ? p. 33
- 18 Quels seront les moyens d'accès au site de Penly ? p. 34
- 19 Comment sera évacuée l'électricité produite ?  
Comment sera arrêté le tracé définitif des lignes ?  
Sur quelles bases sera envisagée l'indemnisation des propriétaires et exploitants concernés ? p. 34
- 20 Est-il possible d'utiliser les eaux réchauffées à des fins agricoles ou autres ? p. 39
- 21 Quelles seront, pour la région, les incidences du chantier au plan des emplois ? au plan de la sous-traitance par des entreprises locales ? p. 41
- 22 Comment sera assuré l'accueil de la population nouvelle du chantier ? p. 43
- 23 Quelles seront pour la région les incidences de la centrale ? p. 44
- 24 Quelles ressources financières la centrale peut-elle apporter aux collectivités locales ? p. 46
- 25 Comment se renseigner sur la centrale de Penly et sur l'énergie nucléaire ? p. 47



## Quels sont les besoins en énergie de la France ?

**L**a croissance économique des pays développés contraint à prévoir une demande accrue d'énergie et notamment d'électricité. Celle-ci pose le problème :

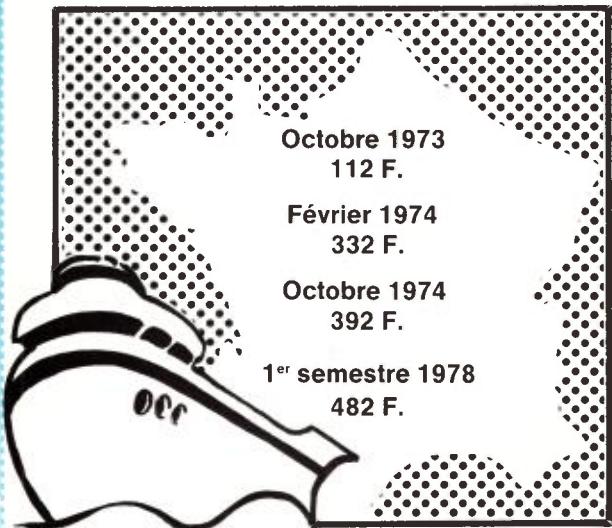
- du coût de l'énergie,
- des économies d'énergie,
- des ressources disponibles.

### Le coût de l'énergie

La crise du pétrole d'octobre et novembre 1973 a entraîné une augmentation considérable du prix des hydrocarbures.

En raison de la part grandissante tenue par les produits pétroliers dans le développement des pays industrialisés (pétrochimie, consommations industrielles et domestiques, transports) et la faiblesse des ressources propres de la majorité de ces pays, ce renchérissement ne pouvait manquer d'entraîner des perturbations économiques et politiques : aggravation du déficit des balances commerciales et dépendance accrue envers les pays producteurs.

### ÉVOLUTION DU COUT DU PÉTROLE BRUT IMPORTÉ EN FRANCE (en francs par tonne)



### Les économies d'énergie

L'un des impératifs nationaux doit être d'éviter le gaspillage et d'économiser l'énergie. En effet, l'achat d'un million de tonnes de pétrole de moins représente une économie de devises de 500 millions de francs.

Sans renoncer à la croissance et à l'amélioration du niveau de vie, les prévisions de consommation ont été ramenées, pour 1985, de 285 millions de tonnes équivalent-pétrole à 240 millions environ.

En 1977, 14 Mtep d'économies ont été réalisées représentant une économie de devises de l'ordre de 6 milliards de francs. Cet effort d'économies en progression sensible depuis 1974 est soutenu par l'action de l'Agence pour les Economies d'Energie, établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du Ministère de l'Industrie.

L'Agence exerce son action auprès de l'ensemble des consommateurs d'énergie, industrie, transports et secteur tertiaire, par l'incitation fi-



nancière à la réalisation d'économies d'énergie et par le financement des premières réalisations en vraie grandeur mettant en œuvre des procédés et techniques nouvelles permettant d'économiser l'énergie. Elle accompagne cette action de campagnes de sensibilisation et d'information.

## Les ressources disponibles

- Dans le monde

### RÉSERVES PROUVÉES AU 1.1.1978

(en milliards de tonnes équivalent-pétrole)

	Pétrole	Gaz	Charbon
U.S.A.	5	5	120
U.R.S.S.	10	20	90
Europe de l'ouest	5	5	35
Proche Orient	50	15	—
Reste du monde	20	15	145
Total Mondial	90	60	390

- En France.

### La France est particulièrement vulnérable

- Par le caractère limité des ressources énergétiques nationales

CHARBON : les réserves récupérables à un prix de revient compétitif sont en voie d'épuisement. Les Charbonnages de France ont engagé un nouveau programme de recherches et développent les exploitations produisant dans des conditions économiques acceptables. La consommation de charbon ne pourra toutefois être mainte-

nue en volume d'ici 1985 qu'en procédant à un appel accru aux importations qui satisfont, dès aujourd'hui, plus du tiers de nos besoins.

L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE : en 1977, année de très forte hydraulicité, elle représentait avec 75 milliards de kWh, plus du tiers de notre consommation nationale d'électricité. La grande majorité des sites utilisables est exploitée. Une commission d'études a recensé les possibilités d'équipements nouveaux mais celles-ci, malgré les conditions économiques nouvelles, sont modestes.

LE GAZ : la production annuelle du complexe de Lacq est environ de 7 000 millions de m<sup>3</sup>, ce qui équivaut à 7 millions de tonnes de pétrole. Elle est malheureusement appelée à décroître vers 1983, en raison de l'épuisement du gisement.

Les importations de gaz correspondent, en 1976, à l'équivalent de 12 millions de tonnes de pétrole.

LE PÉTROLE : la production française est presque nulle.

Un effort de prospection nationale est entrepris, notamment en mer d'Iroise mais les résultats des premiers forages ne sont guère encourageants.

- Par le poids prépondérant du pétrole importé dans le bilan énergétique national :

1952, 70 % de nos besoins étaient couverts par le charbon.

1973, 66 % de nos besoins étaient couverts par le pétrole.

De 1952 à 1972, les importations de matières énergétiques sont passées de 41 % à 75 % du total de notre consommation d'énergie.

De 1970 à 1973, la part du Moyen-Orient dans nos importations pétrolières est passée de 44 % à 69 %.

1978, l'achat des hydrocarbures représente dans l'année une sortie de devises qui correspond à 1000 F par Français.

### LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE EN FRANCE

(en millions de tonnes équivalent-pétrole)

Secteurs d'utilisation	1958	1965	1970	1973	1977	1985*
● Industrie	32,5	43,6	53	59,6	58,8	79,8 - 84,3
● Résidentiel et tertiaire (1)	20,5	33,3	49,2	60	63,6	83,7 - 86,5
● Transports	13	17,5	24,7	31,8	34,5	44,0 - 48,4
● Consommation du secteur énergétique et pertes	14	16,6	21,1	23,6	21,5	24,5 - 25,8
	<b>80</b>	<b>111</b>	<b>148</b>	<b>175</b>	<b>178,4</b>	<b>232 - 245</b>

\* Source : Commission de l'Énergie du Plan - 1976.

(1) Y compris agriculture.



## *Pour faire face à ces besoins, pourquoi avoir choisi l'énergie nucléaire ?*

**E**n 1985, les énergies nouvelles (solaires et géothermiques notamment) devraient apporter une production équivalente à 3 millions de tonnes de pétrole, soit l'équivalent de plus de 1 % des besoins de l'époque.

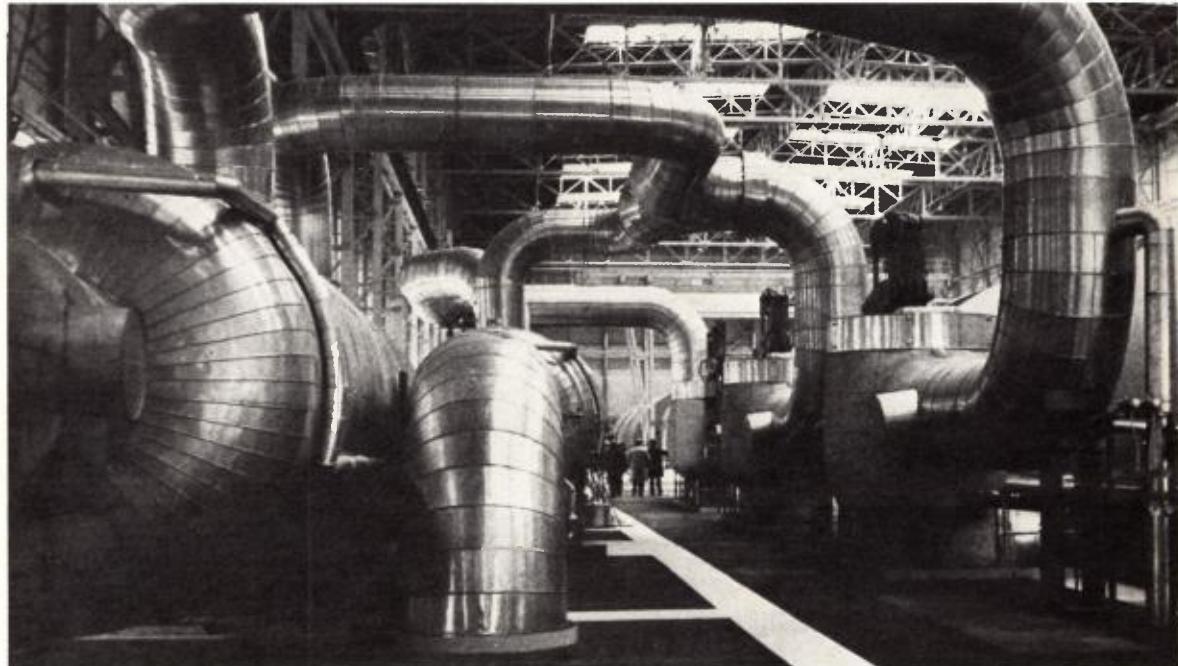
L'énergie provenant du charbon et de la houille blanche (barrages) restera limitée.

Une très large augmentation des exploitations métropolitaines de pétrole étant exclue, il est nécessaire, pour réduire notre dépendance énergétique, de chercher à satisfaire les besoins nouveaux en énergie et notamment en électricité, par un recours à des sources nouvelles d'énergie au premier rang desquelles il faut retenir l'énergie électrique d'origine nucléaire qui constitue, actuellement, la seule solution technique appropriée pour satisfaire les besoins nouveaux en quantité suffisante, dans les délais impartis.

Son choix est apparu possible pour de nombreuses raisons :

- **IL EST ÉCONOMIQUE** : le coût du kWh produit dans une centrale thermique est voisin de 15 centimes, alors que le kWh fourni par les centrales nucléaires éprouvées du type Fessenheim (réacteurs à eau pressurisée) est de l'ordre de 10 centimes.
- **IL CONTRIBUE A RÉDUIRE NOTRE DÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE** : la construction d'une centrale nucléaire fait appel à des techniques et à des équipements français. Par ailleurs, la France possède sur son propre territoire des gisements d'uranium devant satisfaire près de la moitié des besoins au cours de la prochaine décennie, sur la base du rendement actuel des réacteurs nucléaires à eau légère.

*centrale nucléaire de Fessenheim, salle des machines*



- IL OUVRE DE NOUVEAUX DÉBOUCHÉS A L'EXPORTATION ET PERMET UN NOUVEL ES-SOR INDUSTRIEL : l'expérience acquise dans la mise en œuvre de cette technologie et l'ouverture actuelle de débouchés sur le plan international ouvrent des perspectives intéressantes à l'industrie française qui contribueront à améliorer notre balance commerciale.

En 1985, la part d'électricité provenant des cen-

trales nucléaires devrait permettre d'économiser l'achat de 50 millions de tonnes de pétrole.

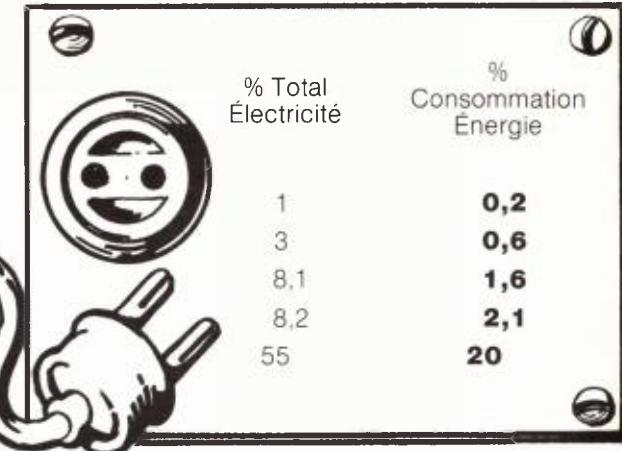
- IL PRÉSENTE DES GARANTIES VIS-A-VIS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE.

- IL PERMETTRA DE COUVRIR, EN 1985 LE CINQUIÈME DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES DE LA FRANCE, ainsi qu'il ressort du tableau ci-après :

#### CONSOMMATION FRANÇAISE D'ÉLECTRICITÉ

	Consommation Totale Électricité TWh (milliards de kWh)	% Électricité par rapport Consommation Energie
1965	102	<b>19</b>
1970	140	<b>19,5</b>
1973	171	<b>20</b>
1977	206	<b>25,7</b>
1985	365	<b>35</b>

#### PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ NUCLÉAIRE



*En dehors du pétrole et de l'énergie nucléaire, il existe d'autres sources d'énergie, comment sont-elles utilisées ?*

On pourrait penser, en premier lieu, à un retour accru à l'utilisation du charbon national. Cependant même s'il faut souligner les efforts accomplis dans le cadre d'un nouveau plan charbonnier, cette ressource ne peut, en raison même de la nature de nos gisements et de l'épuisement de certains bassins, que rester limitée. Il en va de même pour la contribution possible de l'hydraulique car la plus grande partie des sites économiquement rentables est déjà équipée.

Or pour obtenir l'équivalent d'une seule tranche de la centrale nucléaire de Penly (1 300 000 kW)

il serait nécessaire de construire 4 usines comme celle de Donzère-Mondragon dont la puissance totale représente 300 000 kW.

C'est dire que les possibilités, sur le plan technique et sur le plan de l'environnement se trouveraient très vite épuisées sans pour autant satisfaire les besoins nouveaux d'énergie.

Malgré la lutte contre le «gaspillage» notre déficit énergétique ne peut être facilement comblé. La diversification de nos ressources énergétiques reste l'une des actions essentielles à mener.

Le choix de l'énergie nucléaire qui satisfera le

cinquième environ de nos besoins en 1985 participe à cette diversification.

C'est dans cette même perspective qu'a été créé le Commissariat à l'Energie Solaire..

Une action importante de recherche et d'expérimentation est aujourd'hui menée dans les domaines suivants :

**L'énergie solaire** commence à se développer de façon rapide. D'ores et déjà, des matériels de production d'eau chaude utilisant l'énergie solaire sont diffusés par de nombreux industriels, et le chauffage des logements fait l'objet de plusieurs dizaines d'opérations.

La France est actuellement parmi les nations les plus avancées dans ce secteur et des matériels destinés au pompage de l'eau ou à la production d'électricité par l'utilisation de l'énergie solaire sont exploités dans les pays en voie de développement.

La production d'électricité à plus grande dimension nécessite des surfaces très importantes de captation au sol, et les centrales solaires de l'avenir n'atteindront jamais la puissance unitaire des centrales nucléaires. Il leur faudrait pour cela, si l'on arrivait à résoudre les problèmes techniques, des emprises de l'ordre de plusieurs milliers, ou dizaine de milliers, d'hectares.

#### *four solaire à Odeillo*



Le programme de centrales solaires comporte des centrales de puissances variées s'échelonnant de quelques centaines de kW à 2 MW, qui sont parfaitement adaptées à des unités villageoises ou urbaines, dans les pays ne bénéficiant pas encore de réseaux de distribution de l'énergie. Les prototypes devraient être terminés dans les années 80.

L'effort financier effectué par les Pouvoirs publics en France pour le développement de ce secteur est le plus important au monde après celui des Etats-Unis. Il permet à notre Recherche-Développement d'être dans le peloton de tête. Mais ce développement sera lent, pour des raisons techniques, et dans les vingt prochaines années, l'énergie solaire ne pourra apporter qu'une faible contribution au bilan énergétique national.

**La géothermie** : c'est l'énergie tirée des nappes d'eau chaude contenues dans le sous-sol. En France, la température de ces nappes ne dépasse pas 70°, ce qui exclut tout espoir de transformation (en électricité) ou de transport à longue distance. Les gisements accessibles, qui sont d'ailleurs relativement peu nombreux, ne peuvent donc être utilisés que sur place et seulement pour des usages limités : chauffage domestique ou approvisionnement en eau chaude.

C'est ainsi que dans la Région d'Ile-de-France, cette solution est déjà utilisée pour plusieurs milliers de logements. Par exemple, à Creil, 3 700 logements sont approvisionnés en eau chaude du sous-sol (à 59°) et 1 000 à 2 500 logements supplémentaires pourraient être ainsi desservis.

Le Gouvernement a lancé un programme de recherche et de développement, et aide à la réalisation d'installations dans la Région d'Ile-de-France, en Alsace, ainsi que dans le Sud-Ouest et la Vallée du Rhône.

L'utilisation de cette forme d'énergie est évidemment liée aux ressources naturelles existant à proximité des points d'utilisation. La totalité du gisement géothermique français sera exploitée d'ici à vingt ans, représentant l'équivalent de 800 000 à 1 million de logements raccordés.

**L'énergie du vent :** elle peut permettre des réalisations de faible puissance motrice ou électrique dans les régions isolées. Les études entreprises, il y a une vingtaine d'années sur des éoliennes de grande puissance sont accélérées, mais la puissance maximale actuelle d'une éolienne est d'environ 1000 kW. Par ailleurs, il faut noter qu'une éolienne nécessite une emprise au sol d'environ 1 ha et qu'elle engendre, à l'heure ac-



éolienne à St-Rémy-des-Landes

#### géothermie à la ZUP de Melun



tuelle, des nuisances sonores dont l'atténuation fait l'objet d'études et d'essais de techniques nouvelles.

**L'énergie marémotrice :** il n'existe qu'une seule usine marémotrice importante dans le monde, celle de la Rance, en France.

Il convient d'estimer à leur juste valeur les possibilités de l'énergie marémotrice. A titre de comparaison, il faudrait 15 usines identiques à celle de la Rance pour produire l'équivalent d'une seule tranche de la centrale de Penly.

Le seul site aménageable en France est celui de la baie du Mont-Saint-Michel, autrement connu sous le nom de Projet Cacquot ou des îles Chausey. Cet aménagement gigantesque partirait de

#### *usine marémotrice de la Rance*



Paramé jusqu'aux îles Chausey et reviendrait vers le milieu de la presqu'île du Cotentin à la hauteur du cap de Carteret.

Outre le montant colossal des investissements nécessaires et le délai de réalisation qui pourrait atteindre 20 ans, cette usine ne pourrait produire que environ 30 TWh/an (1) (l'équivalent de la Centrale de Penly) à un coût très supérieur au coût du kWh d'origine nucléaire. Ce projet aurait par ailleurs des conséquences qu'il faut encore évaluer avec précision sur l'environnement (régime des marées, modifications des conditions de vie de la faune et de la flore) et sur l'attrait touristique de la région.

(1) TWh = 1 terawatt heure soit 1 milliard de kilowatt heure



## Qu'est-ce qu'une centrale nucléaire ?

Dans une centrale électrique, la source d'énergie peut être :

- la force de l'eau (centrale hydraulique),
- la chaleur provenant de la combustion, dans une chaudière, avec l'oxygène de l'air, d'un combustible fossile, charbon, pétrole, gaz (centrale thermique classique),
- la chaleur dégagée par la fission de l'atome dans un réacteur (centrale nucléaire).

Une centrale nucléaire est, comme une centrale thermique classique, une machine à vapeur ; en brûlant dans une chaudière, un combustible cède son énergie sous forme de chaleur à de l'eau qui se vaporise. La vapeur est ensuite détendue dans une turbine, qui entraîne un alternateur, produisant de l'électricité.

Dans le réacteur nucléaire, la chaleur produite est prélevée par le passage autour du combustible d'un fluide appelé «Fluide Caloporeur».

La vapeur qui alimente la turbine peut être produite, soit directement dans le réacteur, soit par l'intermédiaire d'un échangeur qui s'appelle gé-

nératuer de vapeur dans le cas des réacteurs à eau pressurisée.

Cette vapeur, après détente dans la turbine, passe dans un condenseur où elle est refroidie au contact de tubes dans lesquels passe l'eau prélevée à l'extérieur (rivière ou mer). Le circuit eau vapeur est un circuit fermé, totalement indépendant de la source froide extérieure.

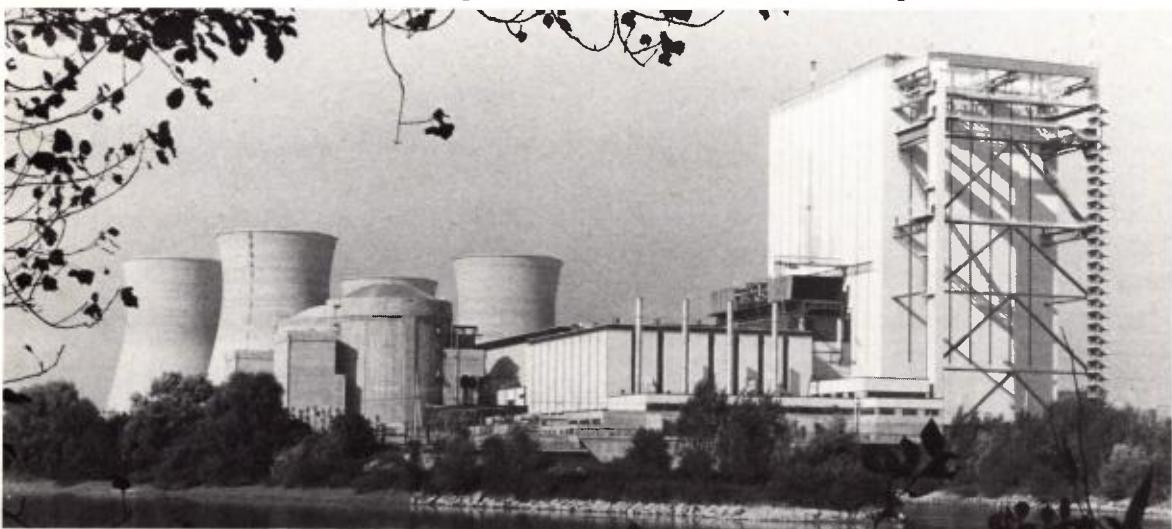
Dans une centrale thermique classique ou nucléaire, l'énergie fournie par le combustible est transformée en énergie mécanique puis électrique.

Dans une centrale nucléaire, cette transformation est assurée par les dispositifs suivants qui constituent la «chaudière nucléaire» :

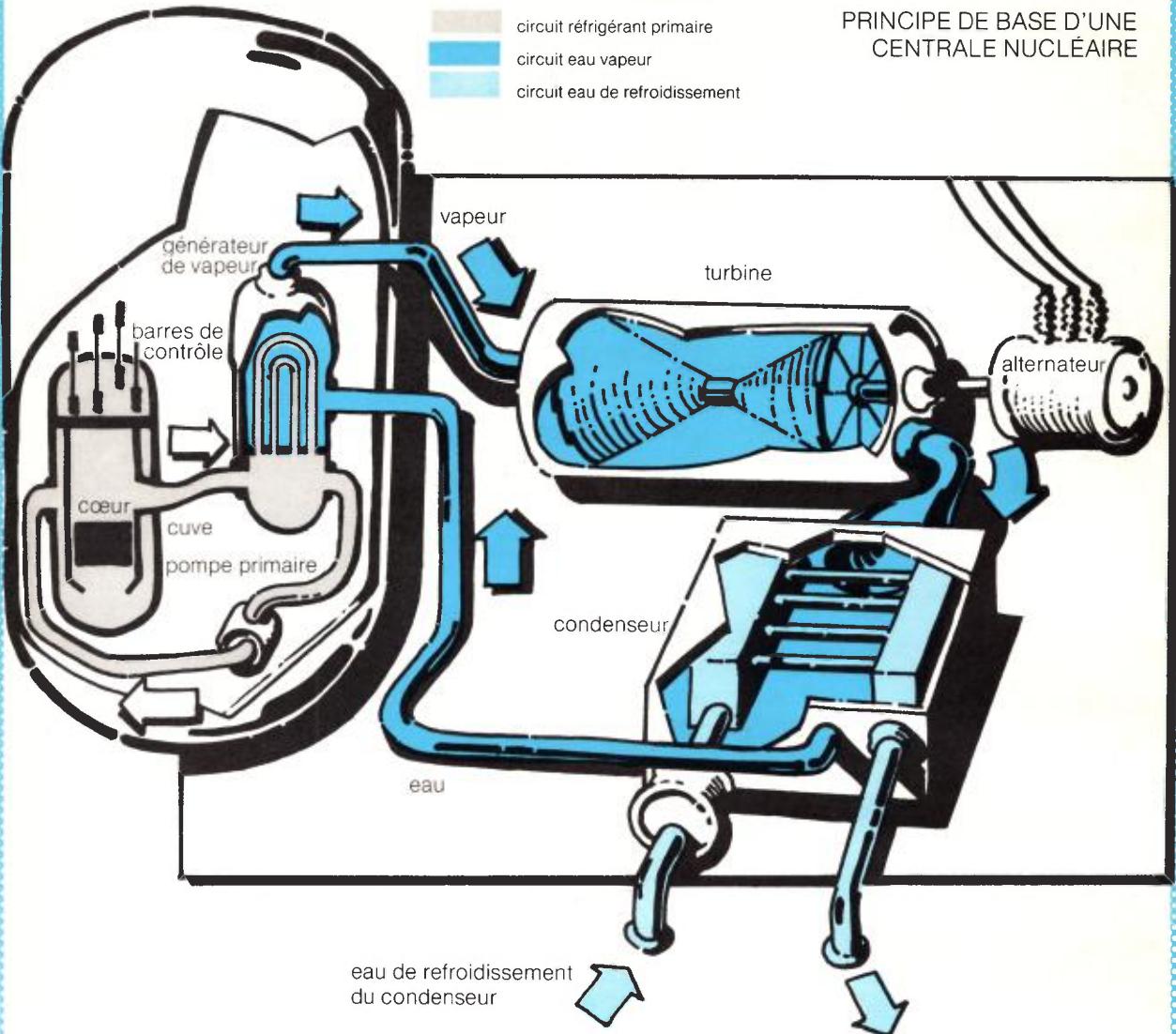
LE COEUR : composé du combustible, du modérateur et du fluide caloporeur. Il assure la production de chaleur.

- le combustible le plus couramment utilisé est l'uranium sous sa forme artificielle dite enrichie.
- le modérateur ralentit les neutrons pour entretenir la réaction en chaîne. Ce rôle est joué par l'eau du circuit primaire.

*Centrale nucléaire du Bugey. Les deux premières tranches PWR ont été couplées en 1978.*



## PRINCIPE DE BASE D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE



- le fluide caloporteur : de l'eau dans le cas des réacteurs PWR évacue la chaleur libérée par la fission nucléaire (circuit primaire).

**UN DISPOSITIF DE RÉGLAGE ET DE SÉCURITÉ** sert à maintenir la réaction en chaîne à un niveau déterminé et à l'arrêter immédiatement en cas de situation anormale.

L'**ENVELOPPE ÉTANCHE** est une cuve métallique dans le cas des réacteurs PWR à eau pressurisée... Elle est conçue pour résister à la pression interne du fluide caloporteur.

**UN CIRCUIT DE TRANSMISSION DE CHALEUR** transmet au circuit secondaire qui alimente la turbine la chaleur du circuit primaire (caloporteur)

par l'intermédiaire des échangeurs (faisceaux de tubes à l'intérieur desquels circule le fluide caloporteur sous haute pression et à l'extérieur desquels l'eau secondaire est évaporée).

### UN CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

Le fonctionnement d'une centrale nucléaire implique aussi, comme celui de toute centrale thermique, l'existence d'un circuit de refroidissement dont les besoins en eau sont très importants.

Les techniques de réfrigération, actuellement envisageables sont :

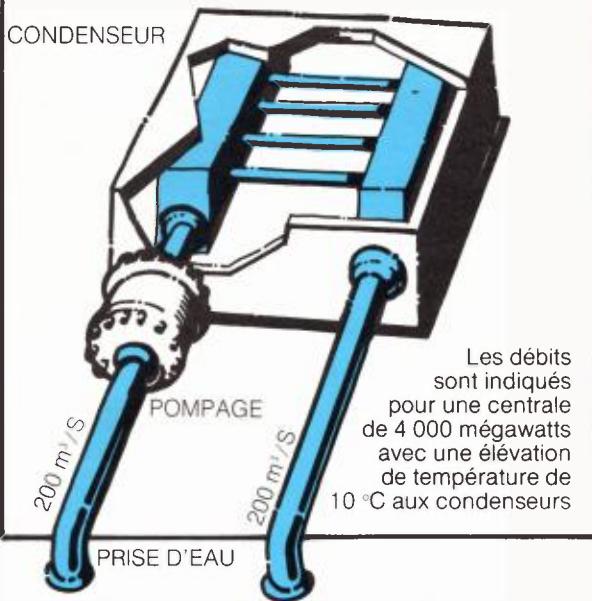
- Le «circuit ouvert»** dans lequel les quantités d'eau prélevées dans le milieu naturel sont rejetées en totalité dans le même milieu après échauffement. Etant donné le niveau élevé atteint

actuellement par les puissances unitaires des centrales, les besoins en eau sont très élevés. Seuls les sites en bord de mer ou le long des fleuves les plus importants autorisent l'adoption de cette technique.

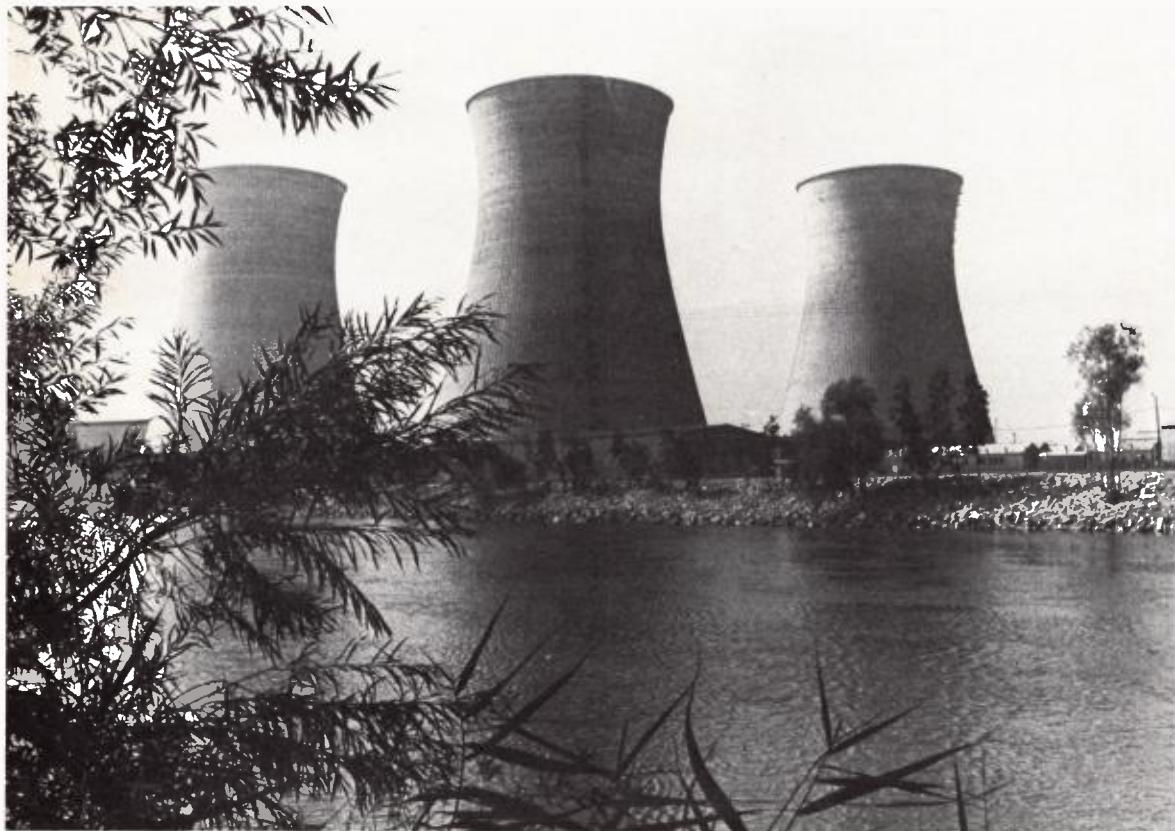
- **Le «circuit fermé» :** la chaleur est alors rejetée à l'atmosphère. Les calories sont d'abord transférées à l'eau du circuit de refroidissement qui traverse un condenseur. Cette eau, au lieu d'être rejetée à la mer ou au fleuve est recyclée à travers des tours de réfrigération dans lesquelles se fait l'échange de chaleur entre l'air et l'eau.

#### CIRCULATION DE L'EAU DE REFROIDISSEMENT DANS UN CONDENSEUR

CONDENSEUR



#### Réfrigérants atmosphériques du Bugey





## *Pourquoi une nouvelle centrale en Seine-Maritime ? Pourquoi avoir choisi le site de Penly ?*

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La répartition de nouvelles centrales nucléaires entre les différentes régions du Territoire National résulte de considérations techniques et économiques :

- techniques, parce que l'implantation d'une centrale nucléaire ne peut être envisagée que si sont satisfaites certaines conditions, trois sont essentielles : la satisfaction **des besoins en eau** de refroidissement, la **disponibilité de surfaces relativement importantes** pour la centrale et la **qualité des sols** pour recevoir des ouvrages lourds.
- économiques, pour la recherche du moindre coût du service rendu, le paramètre prépondérant étant le **coût du transport de l'énergie** produite vers les centres de grande consommation.

#### Les besoins en eau

Les besoins en eau de refroidissement d'une centrale nucléaire sont très importants (voir question 4).

Les techniques de réfrigération, actuellement envisageables, sont :

- le «circuit ouvert», qui peut facilement être utilisé en bord de mer,
- le «circuit fermé» envisageable sur les rives des grands cours d'eau ; mais les possibilités offertes ne sont pas suffisantes pour recevoir la totalité des centrales requises pour le développement énergétique du Pays,
- En conclusion, on peut retenir que la mise en œuvre du programme nucléaire implique la construction de centrales à la fois à proximité des grands cours d'eau et en bord de mer.

#### La disponibilité des surfaces

Les zones définies ci-dessus font généralement l'objet d'une occupation intensive des sols :

- les vallées des grands cours d'eau constituent depuis toujours les axes privilégiés du dévelo-

pement économique des pays et le tissu industriel, commercial et urbain y est très dense,

- il en est de même pour les zones littorales en raison des activités industrielles et commerciales à proximité des zones portuaires et surtout du développement touristique des dernières décennies.

Etant donné l'importance des emprises nécessaires à l'implantation d'une centrale nucléaire (de l'ordre d'au moins 200 ha), les possibilités d'implantation sont peu nombreuses et se situent toutes dans des zones rurales à habitat dispersé, ce qui limite considérablement les possibilités offertes, plus particulièrement le long des grands cours d'eau.

#### Transport de l'énergie

Les centrales électro-nucléaires sont raccordées au réseau très haute tension. La longueur du raccordement doit être la plus courte possible afin d'en réduire le coût et d'en limiter au mieux l'impact sur l'environnement. Il en résulte que si en raison des contraintes techniques de faisabilité, précédemment définies, les sites de centrales ne peuvent trouver place au cœur ou à proximité des grands centres de consommation, ils sont à rechercher dans les régions voisines de ceux-ci.

### UNE NOUVELLE CENTRALE EN SEINE-MARITIME

Plusieurs facteurs permettent d'envisager l'implantation de centrales nucléaires en Seine-Maritime :

- la Manche offre une source de refroidissement très importante d'excellente qualité : la présence de forts courants de marée et le brassage de ses eaux facilitent au mieux la solution des problèmes liés à l'environnement marin,
- La bande côtière du Pays de Caux, présente plusieurs emplacements disponibles dont l'utilisation ne devrait pas porter de préjudice sensible aux autres activités économiques de la Région,

● La Haute Normandie comporte des centres importants de consommation, dont il convient de satisfaire la demande potentielle croissante ; de plus, elle jouxte d'autres régions, la Région Parisienne et la Picardie dont le bilan énergétique est d'ores et déjà déficitaire. Cette situation ne peut que s'aggraver dans les prochaines décennies en raison d'une part de l'accroissement de la demande, d'autre part de la pénurie de sites envisageables pour l'implantation de centrales au cœur de ces régions.

D'autre part, les bonnes caractéristiques géologiques, vis-à-vis des fondations d'ouvrages lourds, de la zone située entre Antifer et le Tréport conduisent à préférer cette partie du littoral pour l'implantation d'une centrale nucléaire.

#### LE CHOIX DE PENLY

● Le littoral du Pays de Caux offrant plusieurs possibilités d'implantation d'une centrale, huit furent proposées à la concertation organisée par le Gouvernement au cours des années 1974-1975.

#### *le port de Dieppe*



● Tous ces sites ont fait l'objet d'études préliminaires prenant en compte les caractéristiques spécifiques de chaque site : géologie, topographie, caractéristiques nautiques, évacuation d'énergie, problèmes liés à l'environnement tant terrestre que maritime...

Trois d'entre eux sont apparus particulièrement favorables : Paluel, Penly et Vattetot, au vu des deux critères principaux retenus pour la comparaison :

- impact sur l'environnement,
- conditions de réalisation de la centrale.

E.D.F. a donc proposé de retenir – en plus du site de Paluel qui avait fait l'objet d'une décision antérieure – un deuxième site à choisir entre Vattetot et Penly. Le site de Penly a été choisi essentiellement en raison de la plus courte longueur du couloir des lignes qui évacuent l'électricité produite.

Le choix définitif de Penly a été effectué après accord des Assemblées Régionales et Départementales consultées dans le courant de l'année 1975.

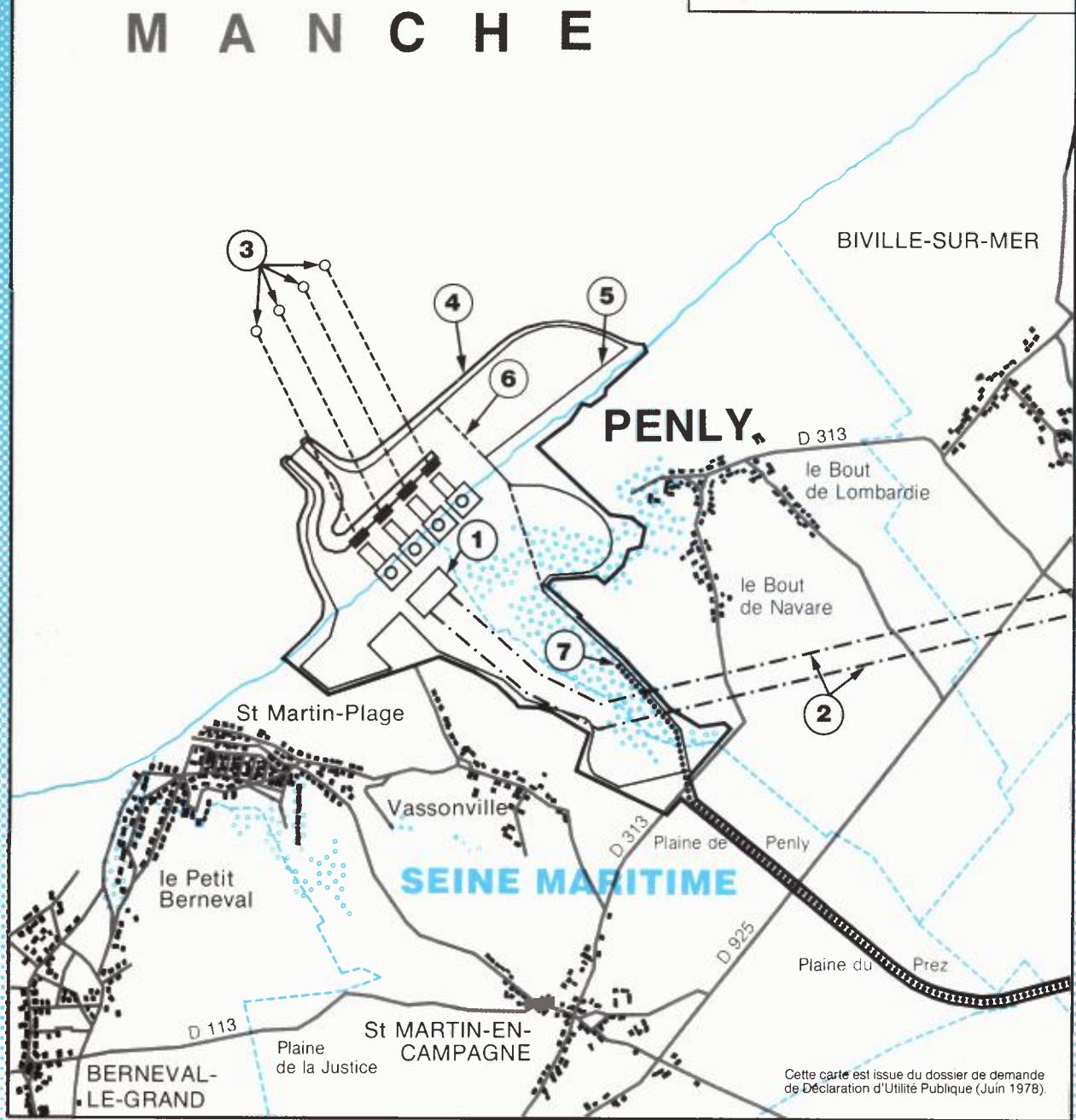


*photomontage du projet de la centrale nucléaire de Penly  
vue de la centrale depuis le château de Dieppe*



# M A N C H E

- 1 Poste d'évacuation d'énergie
- 2 Couloir de lignes
- 3 Rejets
- 4 Limite des terrains inclus dans la demande de déclaration d'utilité publique
- 5 Limite du site nucléaire
- 6 Limite des installations nucléaires au sens de l'article 3 du décret du 11 décembre 1963 modifié par le décret du 27 mars 1973
- 7 Chemin de fer
- Limite de commune
- Route
- ● ● Bois





## *Comment est organisée l'information des élus et de la population ?*

**E**n 1974, à l'initiative du Gouvernement, une large concertation nationale était lancée sur le choix des sites des futures centrales nucléaires.

Pour la Haute-Normandie, huit sites étaient envisagés (voir question 5). Un groupe de travail «Production d'Énergie», réunissant des conseillers généraux, des maires, des représentants des chambres économiques régionales et des administrations, s'est constitué pour étudier chaque possibilité d'implantation. Des visites de sites ont également été organisées.

A l'issue de cette étude, les instances départementales et régionales ont retenu le site de Penly pour l'implantation d'une deuxième centrale nucléaire (après Paluel) sur le littoral du Pays de Caux.

Cette centrale a par ailleurs été inscrite au Schéma d'Aménagement du Littoral de Haute-Normandie (1976), élaboré conjointement par de

nombreuses personnalités locales élues et l'Administration.

En prévision de la mise à l'enquête publique de la demande de Déclaration d'Utilité Publique, pour cette centrale, l'administration préfectorale et E.D.F. organiseront de nombreuses réunions d'information à l'intention des élus régionaux et départementaux de la Seine-Maritime, de l'Administration, des Associations socio-professionnelles, des Corps constitués et de la presse.

Au-delà des groupes de travail constitués au sein de l'Administration, un groupe d'information et de concertation comprenant des représentants des élus locaux, des groupements socio-professionnels et des administrations sera constitué dans l'arrondissement de Dieppe. Cette opération importante sera accompagnée de toutes les consultations nécessaires en particulier auprès des agriculteurs de manière à maintenir le dialogue qui a été institué au plan départemental entre les administrations et les élus dès l'annonce du projet.

### *visite de la centrale nucléaire de Fessenheim*





## *Que sera la centrale de Penly ?*

**I**l existe beaucoup de « filières » possibles pour réaliser un réacteur nucléaire à partir de la combinaison de plusieurs paramètres : le type de combustible (uranium naturel ou enrichi), le choix du modérateur (graphite, eau lourde, eau ordinaire), le choix du fluide récupérant la chaleur produite dans le réacteur dit fluide caloprotateur (gaz carbonique, eau, sodium liquide...).

Les premières centrales électro-nucléaires construites en France (Marcoule, Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux, Bugey 1) étaient du type « graphite-gaz ». Une centrale prototype du type à eau lourde a été également construite à Brennilis (Finistère).

L'augmentation de puissance unitaire des réacteurs graphite-gaz posait des problèmes technologiques ardu. Il existait 2 filières à uranium et eau ordinaire qui étaient en cours de développement aux Etats-Unis : la filière PWR (eau sous pression) et la filière BWR (eau bouillante). Deux centrales de la filière PWR avaient été construites en coopération franco-belge (Chooz et Tihange)

avec des résultats satisfaisants. Il est apparu souhaitable de concentrer les moyens industriels sur une seule filière et c'est la filière PWR qui a été choisie.

Le premier palier de puissance fixé à 900 MWe a été adopté pour les centrales de Fessenheim, Bugey, Gravelines, Dampierre, Le Blayais, Tricastin. Un deuxième palier de puissance a été fixé à 1 300 MWe et la centrale en cours de construction à Paluel appartient à ce nouveau palier. La centrale de Penly lui sera identique.

L'implantation de la centrale sur le site est choisie pour satisfaire aux exigences de l'environnement et, en particulier, l'intégration architecturale dans le paysage. L'implantation retenue est en avancée sur la mer et centrée sur le débouché de la vallée du Fond de Penly.

Cette centrale est prévue pour recevoir 4 tranches nucléaires de la filière « eau pressurisée » utilisant de l'uranium faiblement enrichi. La puissance unitaire de chaque tranche est de 1 300 MWe.

### *le site de Penly*



Chacune des tranches comprend :

**Un bâtiment réacteur**, c'est un bâtiment cylindrique étanche en béton dans lequel sont installés les principaux matériels nucléaires de la chaudière, la cuve en acier contenant le cœur du réacteur, les pompes, les générateurs de vapeur... Il mesure 52 m de diamètre et 75 m de hauteur.

**Une salle des machines**, abritant essentiellement la turbine, l'alternateur et les équipements annexes tels que condenseur... Elle mesure 114 m en longueur et a une largeur de 59 m.

**Les ouvrages annexes**, locaux électriques de contrôle et commande, bâtiment de traitement des effluents radioactifs, bâtiment de stockage du

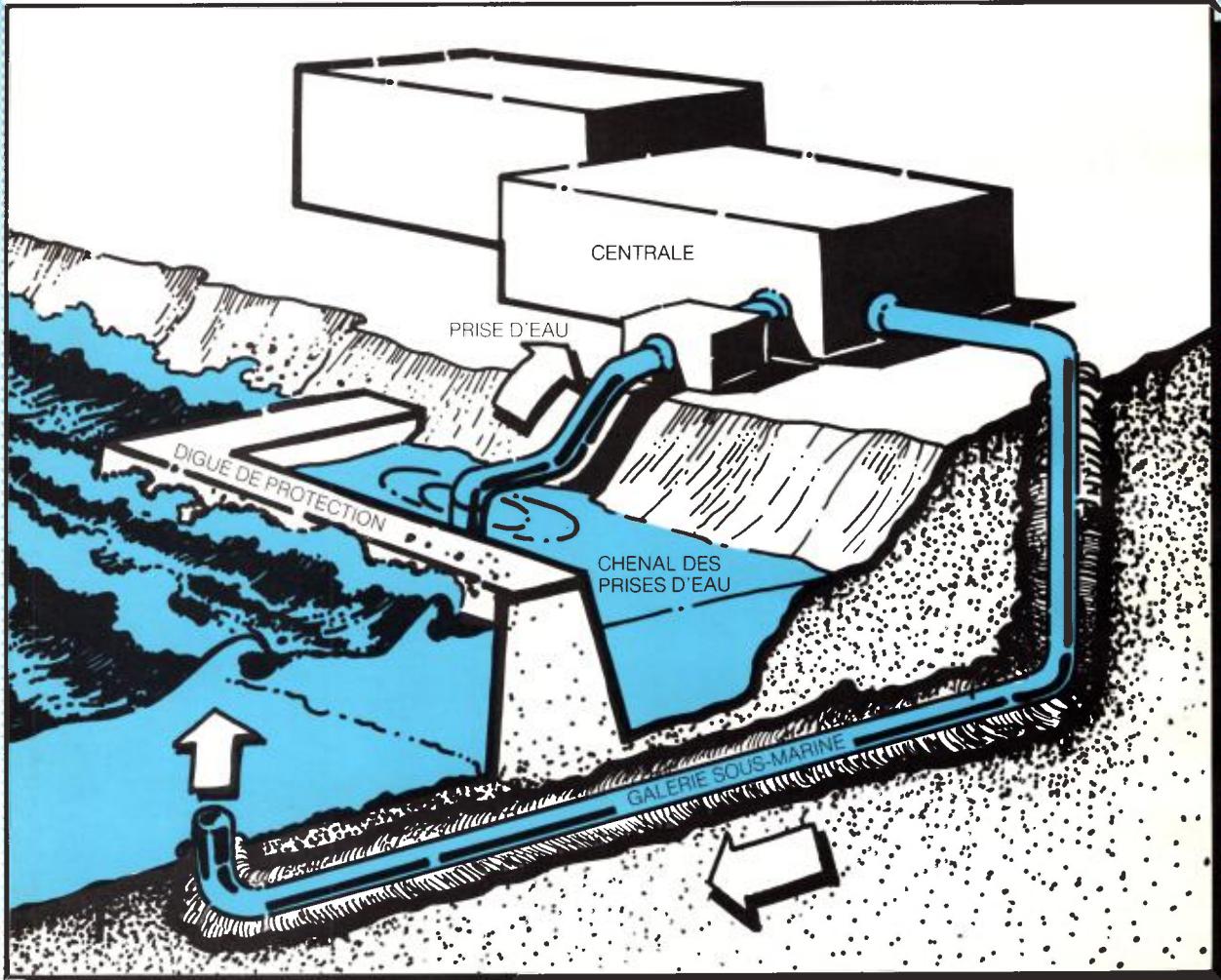
combustible, bâtiment des auxiliaires de sauvegarde, station de pompage...

#### **Les ouvrages de prise, et rejet d'eau :**

Le refroidissement des condenseurs et auxiliaires est assuré par eau de mer prélevée dans un canal protégé par des digues contre la houle, et rejetée, pour chaque tranche, dans un bassin accolé à la station de pompage, relié à la mer par des galeries sous-marines débouchant au large.

On trouve également sur la liste des bâtiments annexes communs : ateliers, bureaux, magasins, services communs (restaurant) et un portique de départ des lignes d'évacuation d'énergie. L'accès à la centrale se fait à partir de la D 925. Une desserte ferroviaire du site est prévue à partir de Saint-Quentin-au-Bosc (voir question 18).

#### CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DES CENTRALES EN CIRCUIT OUVERT (eau de mer)





## *Y-a-t-il un inconvénient à ce que les centrales nucléaires de Paluel et de Penly ne soient distantes que de 45 km ?*

### **Du point de vue de l'environnement maritime**

La Manche est le siège de marées de grande amplitude qui provoquent des mouvements de va-et-vient des masses d'eau ; au large du Pays de Caux ces masses d'eau se déplacent d'une dizaine, voire d'une quinzaine de kilomètres vers le Nord-Est à marée montante et, guidées par le littoral reviennent à marée descendante vers le Sud-Ouest. Mais le déplacement du flot est plus important que celui du jusant d'une longueur variable suivant les sites mais au minimum de l'ordre du kilomètre : tout se passe comme si la Manche était un fleuve écoulant ses eaux de l'Atlantique vers la Mer du Nord et ceci exclut toute influence de Penly sur Paluel.

Par ailleurs, les masses d'eau en jeu sont telles que les quantités prélevées et rejetées par chacune des centrales, de l'ordre de 180 m<sup>3</sup>/s, ne peuvent pas modifier les caractéristiques de la bande côtière dont le débit varie, selon l'instant de la marée, entre 3 000 et 60 000 m<sup>3</sup>/s : les rejets de Paluel n'ont, dans ces conditions, aucune influence sur Penly.

Dans le Pays de Caux l'indépendance des centrales se trouve encore favorisée par l'existence d'une dérive des eaux vers le large : peu sensible au niveau de Paluel elle s'accentue à partir de Dieppe pour atteindre environ 2 km par marée au niveau de Penly.

De tout cela il résulte que l'environnement maritime ne sera en aucune manière perturbé par des risques d'interférence ou d'accumulation de rejets thermiques provenant des deux centrales de Paluel et de Penly.

### **Du point de vue de l'environnement terrestre**

La dilution des rejets radioactifs gazeux dans l'atmosphère est très rapide et les études effectuées par le laboratoire de radio-écologie du C.E.A. montrent qu'il n'y a aucune incompatibilité entre les deux centrales ni risque, dans aucune zone, d'augmentation de radioactivité provenant des deux centrales. Les rejets de Paluel comme ceux de Penly respecteront très largement les normes

de la Commission Internationale de Protection Radiologique car ils devront respecter les dispositions imposées en France par le Ministère de la Santé qui sont beaucoup plus restrictives et établies de telle sorte que le fonctionnement simultané des deux centrales ne peut en aucun cas entraîner pour l'environnement et naturellement pour les populations, un dépassement des limites réglementaires.

### **Du point de vue socio-économique**

Les chantiers de Paluel et de Penly seront décalés de quelques années. Leur relative proximité permettra l'emploi, par les entreprises construisant les centrales, de la même main-d'œuvre régionale, donc une garantie d'activité sur une longue période. De ce point de vue, la proximité des deux centrales est un avantage important.



## *Comment sera assurée la sûreté de la centrale de Penly ? Y aura-t-il un plan ORSEC-RAD ? Sera-t-il rendu public ?*

**C**onformément à la réglementation la sûreté de la centrale nucléaire de Penly sera assurée par un ensemble de dispositifs de protection technique, constitué par des barrières « physiques » qui s'interposent entre les sources de rayonnement (notamment les « produits de fission » contenus dans le combustible) et le milieu extérieur.

### **Ces «barrières» sont successivement :**

- une gaine métallique qui protège chacun des éléments du combustible nucléaire,
- la cuve en acier du réacteur qui contient le cœur du réacteur et son circuit de refroidissement,
- l'enceinte de confinement qui est constituée par le bâtiment réacteur de la chaudière nucléaire.

D'autres protections sont interposées entre le combustible et l'eau de refroidissement : ce sont les échangeurs de chaleur et les tubes du condenseur de la turbine dans lesquels la vapeur en cours de condensation est à une pression inférieure à celle de l'eau de refroidissement. Une fuite éventuelle ne pourrait donc se produire que dans le sens «eau de refroidissement - circuit eau-vapeur».

L'analyse de sûreté consiste tout d'abord à juger de la «validité» de chacune de ces barrières, c'est-à-dire de son aptitude à remplir ses fonctions dans les conditions normales de fonctionnement et dans des conditions anormales consécutives à des défaillances de matériel ou à des erreurs humaines.

Cette «validité» est appréciée en distinguant trois étapes successives selon une démarche qui constitue une véritable «défense en profondeur».

LA PRÉVENTION, par le choix des matériaux, des dimensions, formes et épaisseur, par leur adaptation aux conditions de fonctionnement et par la mise en œuvre de techniques de contrôle rigoureuses, en tenant compte des marges importantes de sécurité par rapport aux limites extrêmes à ne pas dépasser.



*mise en place de la cuve du réacteur de la centrale du Bugey II*

LA SURVEILLANCE, destinée à détecter toute approche de ces limites de façon à déclencher, le cas échéant, une action correctrice.

L'INTERVENTION afin de prévenir l'émission de produits radioactifs dangereux en cas de dépassement accidentel de ces limites et de défaillance effective.

Les études de sûreté comprennent l'étude de risques pouvant résulter de certains facteurs naturels : les centrales nucléaires sont conçues par exemple pour résister aux plus grands tremblements de terre prévisibles sur le lieu de leur implantation.

La sûreté des installations ne constitue elle-même qu'un élément d'un ensemble plus vaste, que l'on appelle la sécurité nucléaire et qui comprend par ailleurs :

- la protection des travailleurs et du public contre les rayonnements ionisants et les mesures à prendre en cas d'accident impliquant un risque radiologique ;

- la limitation et le contrôle des rejets d'effluents radioactifs et non radioactifs, liquides et gazeux, ainsi que celle des autres nuisances, pollutions et gênes de toute nature provoquées par les installations nucléaires ;
- le contrôle et la sécurité des matières nucléaires pendant leur production, leur conservation, leur transport et leur stockage, en vue de protéger l'hygiène et la santé publique et d'éviter leur détournement à des fins non autorisées.

## COMMENT EST ASSURÉE LA COORDINATION ?

L'ensemble des problèmes concernant la sécurité nucléaire au sens le plus large est coordonné par le « Comité interministériel de la sécurité nucléaire » créé par décret n° 75-713 du 4 août 1975. Il rassemble, sous la présidence du Premier Ministre, les Ministres de l'Intérieur, de la Défense de l'Environnement et du Cadre de Vie, de l'Économie, de l'Agriculture, de l'Industrie, du Travail et de la Participation, de la Santé et de la Famille, et le Ministre des Transports.

Le Secrétaire Général de ce Comité, nommé par décret, prépare les délibérations, propose les mesures nécessaires, applique les décisions prises et s'appuie sur le concours des Services compétents des différents Ministères.

## LE PLAN ORSEC-RAD

Conformément aux caractéristiques communes à tous les plans ORSEC, le Plan ORSEC-RAD com-

prend trois éléments distincts :

- une définition précise des risques permettant de cerner les objectifs,
- un recensement complet des moyens opérationnels en hommes et en matériels,
- les modalités de mise en œuvre de ces moyens et notamment la description du système d'alerte des autorités.

La spécificité du Plan ORSEC-RAD tient, d'abord à son objet qui est de préciser la conduite à tenir pour tous les cas d'accidents concernant l'énergie nucléaire dans ses applications civiles et militaires mais également de permettre la mise en œuvre de moyens militaires.

Des restrictions sont, par conséquent, faites à la diffusion du Plan ORSEC-RAD, en raison de la nécessité d'intérêt national de ne pas divulguer l'implantation ou la vocation de certains moyens de défense. En réalité le risque le plus plausible est un incident d'importance mineure qui, déformé et dramatisé, engendrerait une panique parmi les populations.

Toutefois, dans le souci de tenir les élus et sa population informés des mesures prises dans le domaine de l'énergie nucléaire, une « annexe » au Plan ORSEC-RAD, actuellement en cours d'élaboration, sera prochainement publiée. Présentée sous la forme d'une instruction accessible à tous, elle exposera l'ensemble des consignes opérationnelles prévues.

## *le chantier de St-Laurent-des-Eaux*





## *A-t-on prévu le cas de catastrophe naturelle (tremblement de terre) ou accidentelle (chute d'avion) ?*

**P**our choisir le site d'une centrale nucléaire, il est nécessaire d'évaluer les possibilités d'«agressions» extérieures qui pourraient l'affecter, que ce soient les «agressions» naturelles comme les tremblements de terre ou celles pouvant provenir d'activités humaines telles que les chutes d'avion, afin d'en tenir compte dans la conception et le dimensionnement de l'installation.

### TREMBLEMENTS DE TERRE

Les études menées par l'Institut de Physique du Globe ont montré que le site de Penly se trouvait à l'écart des zones susceptibles d'être intéres-

sées par de fortes secousses telluriques. A partir de ces études il a été défini un «séisme majoré de sécurité», de niveau supérieur à ce qui pourrait être observé localement et pour lequel le confinement de la radioactivité est totalement assuré.

### CHUTES D'AVION

Tout point du territoire national peut, en principe, être atteint par la chute d'un avion et, de ce fait, le bâtiment réacteur est conçu pour résister au choc d'un appareil de l'aviation générale dans des conditions telles qu'il n'y ait aucun risque de dispersion de radioactivité.



## *Quelles sont les personnes chargées des contrôles en matière de sécurité et de radioprotection ?*

**L**es différentes administrations au niveau local : la Direction Départementale de l'Équipement et la Direction Départementale de l'Agriculture chargées de la police des eaux, la Direction Départementale des Actions Sanitaires et Sociales et au niveau national le Service Central de Sécurité des Installations Nucléaires et le Service Central de Protection contre les radiations ionisantes, vérifient que les limites imposées par les textes sont strictement respectées.

### C'est le rôle en particulier :

- des Inspecteurs des Installations Nucléaires de Base désignés conjointement par le Ministre de l'Industrie et par le Ministre de l'Environnement

et du Cadre de Vie, agissant pour le compte du Service Central de Sécurité des Installations Nucléaires, et chargés de veiller au respect de la réglementation technique générale et des dispositions du décret d'autorisation ou de l'approbation de mise en exploitation de la centrale,

- des Inspecteurs du Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants dépendant du Ministère de la Santé qui sont chargés de veiller au respect de la réglementation concernant les rejets d'effluents radioactifs en vue de la protection de la santé publique et au respect des dispositifs du Code du Travail en vue de la protection des travailleurs.

Il s'agit d'un contrôle permanent de l'Administration qui possède les pouvoirs nécessaires pour intervenir en cas d'infraction de la réglementation. Ce contrôle peut aller jusqu'à l'arrêt de l'installation.

La radioprotection qui vise à protéger la santé de l'homme par la protection de son environnement constitue l'action essentielle du Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants (S.C.P.R.I.) du Ministère de la Santé qui intervient déjà au niveau de l'autorisation des rejets.

#### **Le S.C.P.R.I. créé par l'arrêté du 13 novembre 1956 :**

- effectue des recherches sur la protection contre les rayonnements ionisants et en particulier, sur l'établissement des normes, sur les problèmes de mesure et sur les techniques de prévention,
- pratique toutes mesures, analyses ou dosages

permettant la détermination de la radioactivité ou des rayonnements ionisants dans les divers milieux où ils peuvent présenter des risques pour la santé des individus ou de la population,

- assure la vérification des moyens de protection utilisés et de leur efficacité,
- intervient au plan local par l'intermédiaire des services extérieurs du Ministère de la Santé qui apportent leurs concours pour les prélèvements départementaux de toutes natures, et les opérations locales de contrôle.

Il convient de rappeler que l'autorisation de rejets gazeux ou liquides est soumise à une procédure particulière dans le respect des limites maximales admissibles de radioactivité fixées par les décrets du 20 juin 1966 relatifs aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants. Les doses maximales admissibles sont fixées par ces textes conformément aux recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique.



## *Quelles seront les conséquences de la réalisation de la centrale de Penly sur l'environnement terrestre ? Comment sera réalisée son insertion dans le paysage ?*

### **ENVIRONNEMENT TERRESTRE**

Les modifications de l'environnement terrestre dues à la centrale de Penly seront limitées. Elles concerneront surtout les aspects suivants :

**Aspect topographique :** l'excavation de la falaise représentera à sa base un trapèze d'environ 13 hectares centré au débouché de la vallée. Les matériaux extraits (environ 8 millions de m<sup>3</sup>) seront utilisés pour la construction des ouvrages en avancée sur la mer (plate-forme, digues).

**Aspects hydrologique et hydro-géologique :** située au bord de mer, et effectuant tous ses rejets liquides en mer, la centrale ne modifiera pas le régime des nappes d'eau souterraines ; l'eau douce nécessaire à la centrale sera prélevée dans l'Yères qui ne subira pas, pour autant, de perturbations majeures.

**Aspect climatique :** l'augmentation de la fréquence des brouillards due aux rejets thermiques sera négligeable et en tout état de cause ne concernera qu'une région limitée à 0,3 hectare autour des points de rejet en mer. Il n'y aura donc aucune modification du climat local.

**Aspect sonore :** les nuisances sonores dues à la centrale seront limitées par l'écran phonique naturel que forme la falaise, et par le choix d'un raccordement ferroviaire du site, qui réduira le trafic routier.

**Aspect biologique** (faune et flore) du fait de l'implantation en bord de mer, les peuplements animaux et végétaux terrestres seront assez peu concernés par la réalisation de la centrale. De plus, pour réduire l'impact de la centrale, plus de la moitié des surfaces prises par le chantier sera paysagée et repeuplée à la fin de la phase

de construction (soit environ 40 hectares). Les peuplements végétaux seront, en outre, reconstitués et même reboisés et augmentés.

● **Aspect radio-écologique :** les rejets radioactifs gazeux de la centrale auront une activité très inférieure aux limites fixées par la législation (voir question 14).

## INSERTION DANS LE PAYSAGE

L'insertion de la centrale de PENLY dans le paysage a été l'objet d'une attention particulière pour tenir compte des caractères spécifiques de la bordure maritime du Petit Caux.

*photomontage de la centrale de Penly*



Adossée à la falaise, légèrement encastrée dans celle-ci, dont la hauteur dépasse celle des installations, la centrale sera très peu visible de la terre. Les talus de l'excavation réalisée dans la falaise respecteront le profil naturel des terrains.

Les lignes d'évacuation d'énergie font l'objet d'études paysagères pour définir la forme des pylônes et le tracé des lignes qui sera arrêté après le plus grand nombre de consultations possible.

Après la réalisation de la centrale, l'emprise nécessaire au chantier sera reboisée, dans un souci d'aménagement paysager complémentaire. Tous ces aménagements seront étudiés dans la concertation la plus complète avec tous les intéressés.



## *Quelles conséquences aura la centrale sur la faune et la flore maritimes ? Quels seront les effets réels de la chloration des eaux rejetées ? Une surveillance sera-t-elle opérée ?*

**L**es études déjà effectuées des conséquences de la centrale sur la faune et la flore marine permettent à E.D.F. d'estimer un ordre de grandeur significatif des impacts directs.

### **Deux cas sont à distinguer :**

#### **L'ÉPOQUE DU CHANTIER**

L'impact sur la flore et la faune du milieu marin dû au chantier peut être provoqué par :

- l'augmentation de la turbidité de l'eau, due aux pertes de craie en mer lors de l'excavation de la falaise, qui peut entraîner une certaine perturbation du milieu. Mais ce phénomène restera local et momentané,
- l'occupation permanente, par les ouvrages de la centrale, d'une partie de la zone découverte par la mer et de la zone immergée qui n'entraînera qu'une très faible réduction des surfaces et des peuplements.

#### **LA PÉRIODE DE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE**

Deux types de peuplements sont à considérer :

##### **● Peuplements transitant par la centrale**

Il s'agit des peuplements qui sont entraînés, malgré les faibles vitesses, par le courant d'eau de mer prélevée pour le refroidissement (environ 180 m<sup>3</sup>/s).

Ces organismes subissent des chocs mécaniques, par chocs et variations de pression, surtout au niveau des filtres, thermiques, du fait de l'échauffement de 15 °C subi par l'eau pendant 5 à 10 minutes, et chimiques, pendant les périodes de chloration.

Les effets cumulés des chocs précités peuvent

provoquer une mortalité du plancton plus ou moins importante selon les espèces concernées, mais la quantité détruite sera infime par rapport à la quantité présente dans le milieu naturel.

Le déficit résultant en plancton ne devrait pas dépasser 10 % du peuplement présent sur une dizaine d'hectares autour des rejets, et beaucoup moins encore régionalement.

Ces valeurs très faibles, obtenues en alléguant des hypothèses très pessimistes, s'expliquent par le fait que le débit d'eau prélevée est négligeable par rapport au débit qui passe devant la centrale.

##### **● Peuplements ne transitant pas par la centrale**

La dilution importante et rapide des effluents thermiques et chimiques de la centrale, vérifiée par les études du Laboratoire National d'Hydraulique, permet de penser que le plancton des masses d'eau ne transitant pas par la centrale ne subira pas de perturbation significative à l'extérieur de la zone de 1 à 2 hectares autour des rejets, correspondant aux échauffements résiduels égaux ou supérieur à 3 °C aux teneurs résiduelles en chlore de l'ordre de 0,02 à 0,06 mg/l.

Les peuplements des fonds et des poissons ne seront que peu affectés par les rejets thermiques et chimiques du fait des faibles surfaces concernées.

La faible importance des conséquences précitées permet d'ores et déjà de considérer la centrale de PENLY comme globalement acceptable par les communautés biologiques du milieu marin et les activités qui s'y rattachent.

#### **ÉTUDES ET CONTROLES**

Les études entreprises par E.D.F. au titre de l'environnement marin se décomposent en études présentant un caractère général et pouvant être affectées à toutes les centrales et en études de terrain sur chaque site envisagé.

Les études de terrain ont pour but général de connaître, le plus précisément possible, le milieu marin avant la mise en service de la centrale et de suivre l'évolution des facteurs après celle-ci pour déterminer l'impact réel de la centrale et y remédier si nécessaire.

Les études de terrain se divisent donc en études d'avant-projet à PENLY, puis de projet, en cours, qui seraient achevées bien avant le démarrage de la centrale, et dont les résultats constitueront un état de référence du milieu biologique marin et permettront d'établir un programme de contrôles inclus dans la troisième étape, les études de surveillance de l'environnement marin de la centrale. Ces résultats et ceux des études de laboratoire permettront de préciser quantitativement les conséquences décrites plus haut et, s'il le faut de prévoir quelques aménagements techniques supplémentaires pour les réduire.

Les études de surveillance commenceront 2 ans avant la mise en service de la première tran-

che de la centrale de PENLY (chaque unité de 1 300 MW constitue une tranche) et se poursuivraient pendant 4 ans après la mise en service de la dernière tranche.

Dans le cas où apparaîtrait une évolution anormale de l'état écologique du site, un programme d'études complémentaires visant à préciser les causes de cette évolution et la manière d'y remédier serait défini en liaison avec le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Les contrôles en mer seraient effectués sous la surveillance d'un organisme public spécialisé.

Les organismes qui effectuent toutes ces études avec l'aide de laboratoires spécialisés des Universités sont :

- le Centre National pour l'Exploitation des Océans (C.N.E.X.O.),
- l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes (I.S.T.P.M.),
- l'Institut Pasteur de LILLE (I.P.L.).





## Quels seront les effluents radioactifs et quels pourront être leurs effets ?

**L**es barrières multiples d'étanchéité interposées entre le cœur du réacteur et l'extérieur de la centrale nucléaire (voir question 9) ont pour effet de confiner les produits radioactifs présents dans la centrale.

Cependant l'étanchéité d'une installation industrielle ne peut à coup sûr être totale. D'une part, il est nécessaire de procéder à certaines opérations (vidanges des circuits d'eau, renouvellement de l'air des locaux...), d'autre part, des fuites accidentelles à l'intérieur de l'installation nucléaire pourraient se produire.

Il en résulte des effluents radioactifs contenant des substances radioactives très diluées, se présentant sous la forme de gaz, aérosols ou liquides. Ces effluents sont collectés dans la centrale, décontaminés si besoin est, puis contrôlés avant rejet dans le milieu environnant de façon à rester en-dessous des limites réglementaires.

Compte tenu de l'expérience de fonctionnement de centrales nucléaires de même conception, un bilan prévisionnel des rejets annuels d'effluents a pu être établi.

### Les rejets gazeux (centrale de 4 tranches de 1 300 MW)

Ils sont composés de gaz rares, krypton et xénon : la quantité rejetée annuellement est inférieure aux limites imposées par la réglementation et qui sont précisées dans des arrêtés spécifiques d'autorisation de rejets d'effluents. Ces effluents gazeux seront rejetés dans l'atmosphère.

Une étude des conditions météorologiques du site est faite afin de prévoir comment s'opérera la dilution des effluents dans l'atmosphère.

Une étude des conditions météorologiques du site est faite afin de prévoir comment s'opérera la dilution des effluents dans l'atmosphère.

### Les rejets liquides (centrale de 4 tranches de 1 300 MW)

Ils sont composés de tritium et de radio-éléments,

dont les plus importants sont l'iode, le césium, le molybdène et le cobalt.

Les effluents liquides seront rejetés en mer, par l'intermédiaire des conduites de rejet d'eau de refroidissement après mélange avec celle-ci, après avoir été collectés de manière rigoureuse et acheminés vers une station d'épuration. Le traitement de ces effluents relève des méthodes classiques d'épuration des eaux. L'activité de l'effluent étant ainsi réduite considérablement, celui-ci pourra être rejeté en mer sous réserve que les différents effluents rejetés n'entraîneront pas, par les différents mécanismes de transfert possibles, une quelconque irradiation des personnes. A cet égard les limites des quantités d'effluents rejetés sont aussi fixées par des arrêtés d'autorisation spécifiques.

### Conséquences des rejets radioactifs

Pour les personnes du public habitant à proximité immédiate du site et pour lesquelles on suppose-rait que soient cumulées toutes les nuisances radioactives apportées par la centrale, les rejets d'effluents radioactifs entraîneraient des doses d'irradiation inférieures à 5 millirems/an.

Cette valeur peut être comparée aux doses d'irradiation naturelle qui sont :

- 125 millirems/an en moyenne par habitant en FRANCE,
- 300 à 500 millirems/an par habitant de la Bretagne et de l'Auvergne.

### Surveillance de l'environnement

Tous les rejets sont enregistrés avec précision et contrôlés en permanence par le Service Central de Protection contre les Rayonnements ionisants (voir question 9).

Le milieu fait en outre l'objet d'une surveillance constante. Des prélèvements d'air, d'eau, d'herbe, de lait, de sédiments etc. sont également faits par ce service.

*l'irradiation naturelle varie selon la nature du sol, l'altitude et la latitude du lieu*





## *Quels seront les déchets susceptibles d'être produits par la centrale ? Des précautions particulières seront-elles prises à cet égard ?*

**E**n France, les décrets d'autorisation de création des centrales nucléaires disposeront que les stockages définitifs de déchets radioactifs sont interdits sur les sites. Une centrale nucléaire ne produit que peu de déchets, d'ailleurs peu radioactifs résultant de l'exploitation de la centrale. Les combustibles irradiés, retirés par tiers, tous les ans, des réacteurs de la centrale ne constituent pas un déchet mais dans une certaine mesure une matière première. Celle-ci, qui se présente sous forme de barreaux, est transportée dans l'usine de retraitement de La Hague où elle fait l'objet de séparations chimiques destinées à en extraire les constituants utilisables dans d'autres centrales.

Le volume de déchets produits par les 4 tranches

d'une centrale du type de celle de PENLY est estimé à 2 000 m<sup>3</sup> par an.

### **DESTINATION DES DÉCHETS ET COMBUSTIBLES IRRADIÉS :**

● **Déchets de moyenne et faible activité :** ceux-ci sont conditionnés sur place mais ne seront pas stockés sur le site. Ils seront évacués par route ou par voie ferrée vers les centres de stockage (un centre existe déjà à La Hague) où ils sont entreposés dans des silos en béton.

● **Combustibles irradiés :** dans les centrales à eau sous pression, le tiers de la charge de combustible est renouvelé tous les ans.

### *La Hague, usine de retraitement du combustible*



Le combustible ainsi déchargé séjourne pendant 6 mois environ dans la piscine de la centrale afin d'obtenir une décroissance de sa radioactivité.

Les précautions nécessaires sont prises pour que ce stockage en piscine n'entraîne aucune nuisance radioactive pour le personnel d'exploitation et les populations :

- le combustible est stocké sous une hauteur d'eau suffisante pour absorber les rayonnements qu'il émet,
- l'eau est traitée en permanence : le bâtiment qui contient la piscine est ventilé continuellement et son air est filtré de manière à recueillir les éventuels produits de fission gazeux provenant du combustible.

Après ce séjour, le combustible irradié toujours confiné dans un gainage étanche est enfermé dans des containers en plomb ou «châteaux», et acheminé jusqu'à l'usine de La Hague, où divers traitements permettent d'extraire des produits faiblement radioactifs, utilisables comme combustible, et des déchets plus radioactifs mais en très petite quantité.

La technologie de la destination finale des déchets radioactifs est en pleine évolution.

A l'heure actuelle, ces déchets sont stockés à La Hague et à Marcoule. Ils pourraient représenter en l'an 2000 une surface de l'ordre d'une centaine d'hectares pour l'ensemble du programme électronucléaire français, surface qui correspond approximativement au stockage des seuls déchets de 5 centrales classiques au charbon où au fuel.

La technique retenue maintenant en France pour éviter le risque de fuites éventuelles est la vitrification des solutions contenant les déchets.

Les verres ainsi obtenus sont destinés dans l'état actuel des recherches, à être stockés dans le sous-sol. Mais avant de les enfouir définitivement dans les couches géologiques stables et profondes, on peut envisager des étapes intermédiaires telles que le stockage en surface quelques années ou dizaines d'années, afin de permettre leur refroidissement et une décroissance naturelle de leur radioactivité.



## *Comment et par qui sera prise la décision définitive de réalisation de la centrale de Penly ? Au terme de quelles procédures ?*

**L**es centrales nucléaires ne peuvent être créées qu'après autorisation des Pouvoirs Publics.

La composition du dossier de demande d'autorisation de création est précisée par les articles 3 et 6 bis du décret du 11 décembre 1963 modifié par le décret du 27 mars 1973. Ce dossier doit, notamment :

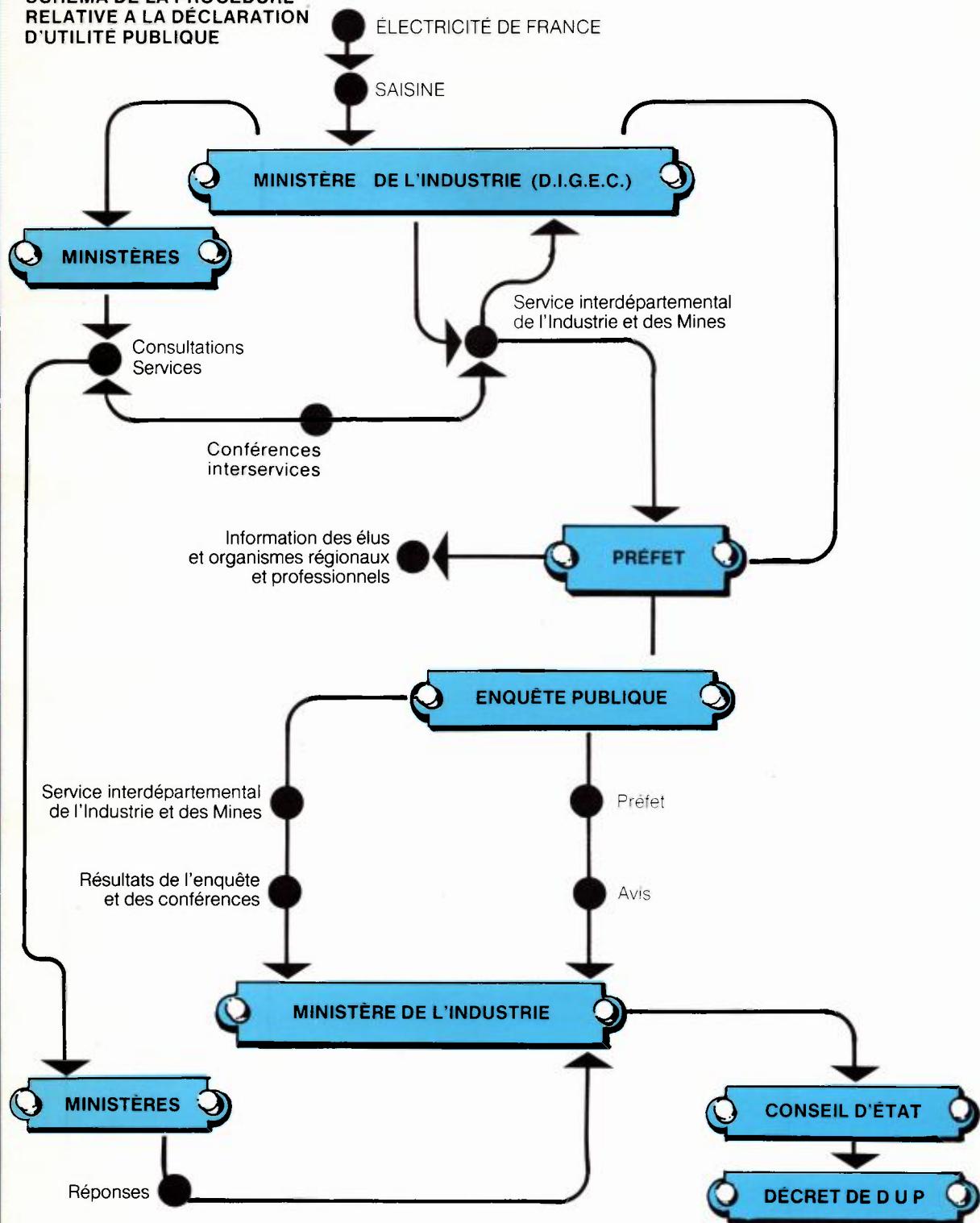
- donner les caractéristiques de l'installation nucléaire,
- contenir une notice descriptive insistant sur les données géographiques, les raisons du choix du site et sur l'examen des effets sur l'environnement, en particulier en ce qui concerne le stockage, le contrôle et l'évacuation des déchets et effluents radioactifs,

- comporter un rapport préliminaire de sûreté dans lequel figurent tous les renseignements intéressant la sûreté et concernant, plus spécialement la conception des équipements, les conditions de leur réalisation et les prévisions de rejets d'effluents radioactifs.

La demande d'autorisation est adressée par E.D.F. au Ministre de l'Industrie qui la transmet aux Ministres de l'Intérieur, de la Santé, de l'Agriculture, de l'Environnement et du Cadre de Vie.

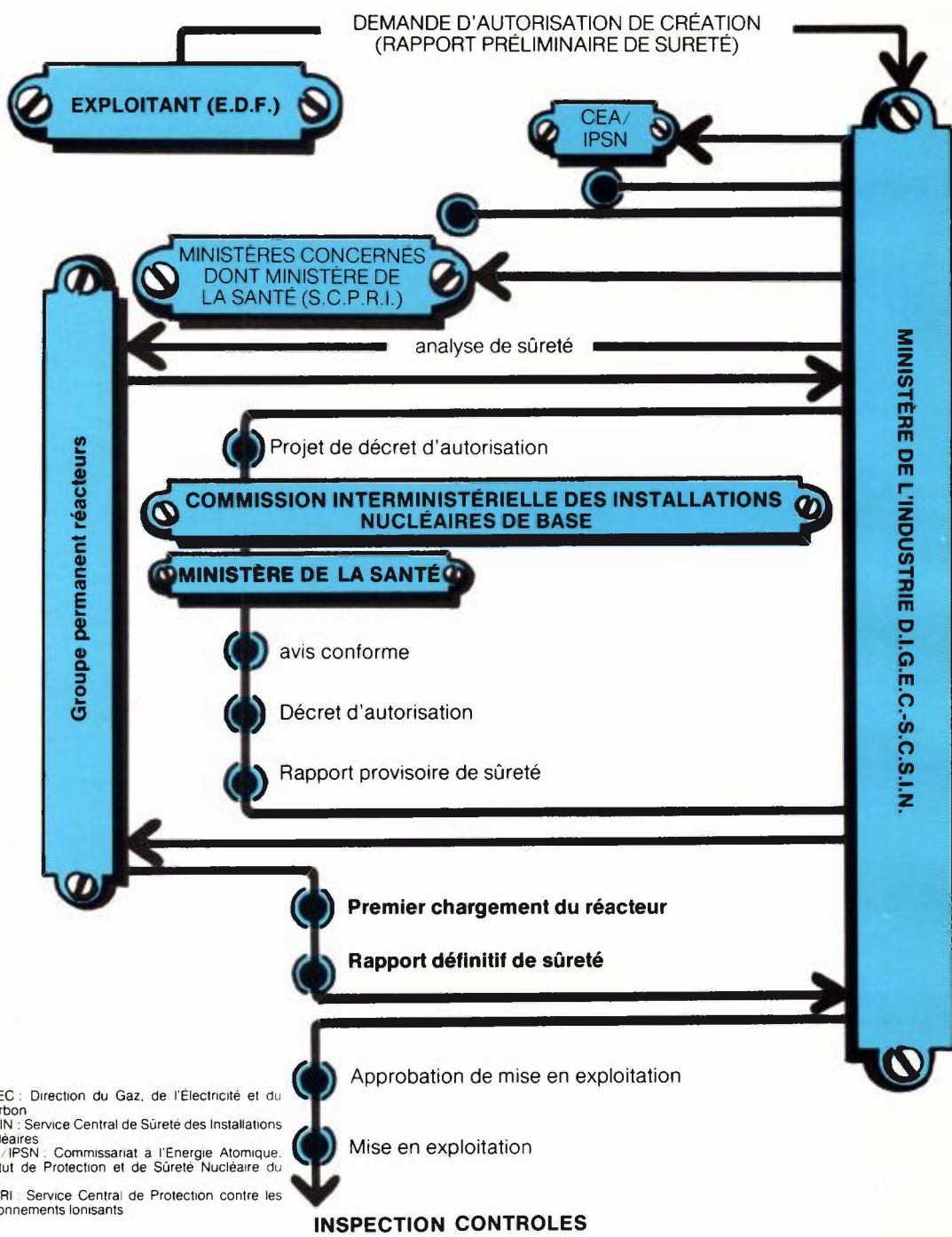
Cette phase administrative préalable comprenant en outre une consultation administrative des services intéressés sur le plan local est accompagnée d'une enquête publique qui est, en fait, confondue avec l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique désormais systématique et

**SCHÉMA DE LA PROCÉDURE  
RELATIVE A LA DÉCLARATION  
D'UTILITÉ PUBLIQUE**



## **SCHÉMA DE LA DEMANDE D'AUTORISATION DE CRÉATION D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE**

(décret du n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié par décret 73-405 du 27-3-73)



DIGEC : Direction du Gaz, de l'Électricité et du Charbon

Charbon  
SCSIN - Service Central de

SUSIN : Se

Nucleaires  
CEA/IPSN : Commissariat à l'Energie Atomique.

CEA/IRSN : Commissariat à l'Energie Atomique.  
Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire du

CEA

SCPRI Service Central

qui en tient naturellement lieu compte-tenu de son ampleur et de son caractère exhaustif.

Le Rapport Préliminaire de Sûreté fait l'objet d'un examen attentif de la part du Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires (SCSIN) dépendant du Ministère de l'Industrie et devant lequel rapportent des groupes d'experts chargés de l'étude des problèmes techniques que posent, en matière de sûreté, la création, la mise en service, le fonctionnement et l'arrêt des installations. Le plus important est le «groupe permanent réacteurs».

Le S.C.S.I.N. ne formule ses conclusions qu'après avis motivé du «Groupe Permanent Réacteurs» composé de représentants du Ministère de l'Industrie et d'experts devant lesquels est rapportée par l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire l'analyse du rapport de Sûreté.

Le projet de décret d'autorisation est préparé par le Ministère de l'Industrie, et est soumis pour avis à la Commission Interministérielle des Installations Nucléaires de Base instituée par l'Article 7

du décret du 11 décembre 1963 modifié par décret du 27 mars 1973. L'autorisation est délivrée par décret pris sur le rapport du Ministère de l'Industrie, et après avis conforme du Ministère de la Santé qui, en fait, dispose ainsi d'un véritable droit de veto.

Cette autorisation fixe les caractéristiques de la centrale ainsi que les prescriptions particulières auxquelles doit se conformer E.D.F. L'exploitant (E.D.F.) doit remettre au Ministère de l'Industrie un rapport provisoire de sûreté, six mois au plus tard avant le premier chargement du réacteur. L'autorisation de procéder au chargement et aux essais de fonctionnement est accordée par le Ministère de l'Industrie, sur avis du S.C.S.I.N. et après examen du «groupe permanent réacteurs».

L'approbation de mise en exploitation est prise par le Ministère de l'Industrie, après remise par l'exploitant (E.D.F.) d'un rapport définitif de sûreté qui contient les résultats des essais de mise en service et qui est également soumis à l'examen du «groupe permanent réacteurs».



## *Quelle sera l'emprise exacte de la centrale ?*

L'emprise totale de la centrale proprement dite est d'environ 213 ha dont 138 ha sur le domaine terrestre qui seront acquis par E.D.F., les 75 ha restant étant pris sur le domaine public maritime par la réalisation d'une plate-forme et de deux digues de protection contre la houle. L'emprise de la façade du site côté mer est de deux kilomètres environ.

Les terrains inclus dans l'emprise de la future centrale seront achetés dans toute la mesure du possible par accord amiabil avec les propriétaires et les exploitants. En vertu des dispositions de l'article R4 du code du domaine de l'Etat, la consultation du Service des Domaines est obligatoire sur tout projet d'acquisition par E.D.F. d'une valeur au moins égale à 100 000 F.

Quand de tels accords amiables ne peuvent être conclus, E.D.F. se trouve dans l'obligation d'avoir recours à l'expropriation. Cette procédure est

rendue possible après signature par le Premier Ministre du décret de Déclaration d'Utilité Publique. C'est alors le juge de l'expropriation qui fixe le montant des indemnités perçues par les propriétaires et les exploitants.



## *Quels seront les moyens d'accès au site de Penly ?*

**L**e site est desservi par une route d'accès partant de la D 925, coupant la D 313 à niveau et débouchant sur une plate-forme à la cote 114 m au départ de la valléeuse.

De cette plate-forme partent différents accès, empruntant soit la valléeuse du Fond de PENLY (poids lourds), soit le versant ouest de la valléeuse. Par ailleurs, il est prévu un accès secondaire desservant la partie est du site.

Une desserte ferroviaire est prévue sur le site en haut de la falaise à partir d'un embranchement à SAINT QUENTIN AU BOSC sur la ligne DIEPPE – LE TRÉPORT par ENVERMEU.

Pendant la phase de construction de la centrale, cette desserte ferroviaire serait utilisée par l'approvisionnement des matériaux, afin de limiter le plus possible le trafic routier. Après la mise en service de la centrale, le combustible irradié serait mis en châtaux de plomb sur le site : les châtaux seraient amenés par la route d'accès principal sur le plateau jusqu'au terminal ferroviaire sans sortir du site, puis acheminés jusqu'au centre de retraitement du combustible de LA HAGUE.



*Comment sera évacuée l'énergie produite ?*

*Comment sera arrêté le tracé définitif des lignes ?*

*Sur quelles bases sera envisagée l'indemnisation des propriétaires et exploitants concernés ?*

**D**'une manière générale l'électricité produite par une centrale est évacuée par lignes aériennes depuis une plate-forme d'évacuation située à proximité de la centrale et qui comprend notamment un poste d'interconnexion haute tension. Dans le cas de PENLY ce poste sera situé dans la valléeuse. Trois lignes de 400 000 volts, à double circuit, en partiront pour rejoindre le plateau en utilisant le Fond de Penly de façon que la répercussion sur le paysage soit aussi réduite que possible.

Ces lignes doubles devront être reliées aux postes les plus proches du réseau : ARGŒUVRE au

nord d'Amiens et ROUEN-NORD. Elles se diviseront donc ensuite en deux couloirs de lignes simples, l'un se dirigeant vers le Nord-Est (Argœuvres), l'autre vers le Sud (Rouen).

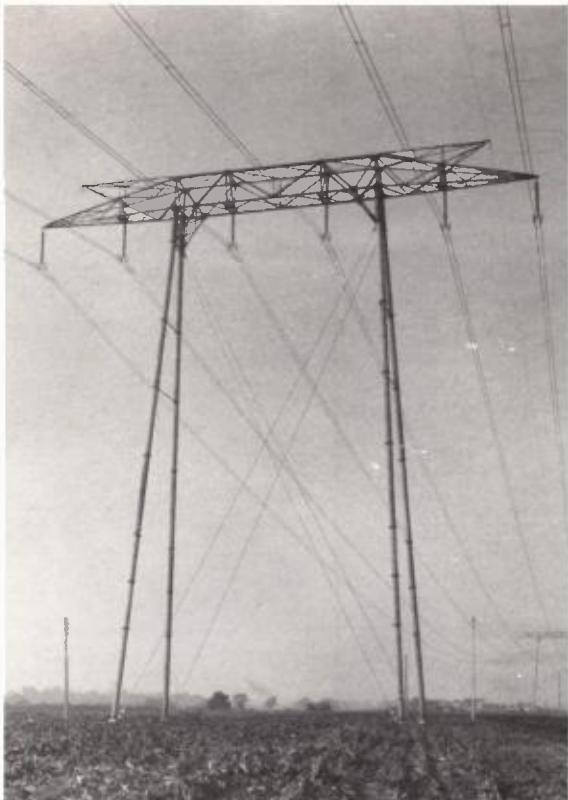
Il n'est pas envisagé que la tension de ces lignes soit portée ultérieurement à 700 000 volts. Cela permet de les réaliser à partir de pylônes classiques, peu encombrants et adaptés à la traversée de paysages à protéger : le pylône type BEAUBOURG, d'une hauteur de 34 m sera le plus couramment utilisé mais dans certaines zones on pourra trouver des pylônes type TRIANON dont la structure basse permet de les défilter derrière

bois ou collines. Les lignes sont alors dissimulées de certains points privilégiés ; en contrepartie les conducteurs couvrent en pareil cas une surface plus importante qu'avec des pylônes BEAUBOURG puisqu'ils sont placés horizontalement en nappe. La hauteur minimum des conducteurs au-dessus du sol est de 8 mètres.

Lorsque plusieurs lignes de 400 000 volts sont placées en «couloir» c'est-à-dire côté à côté, leur espacement minimum est de 60 m. Ainsi la largeur du couloir de 3 lignes issues de la centrale de PENLY sera d'environ 190 mètres. Ensuite ce couloir se divisera en deux couloirs, l'un de 130 m vers ARGŒUVRE, l'autre de 70 m vers ROUEN.

#### LE TRACÉ DES LIGNES

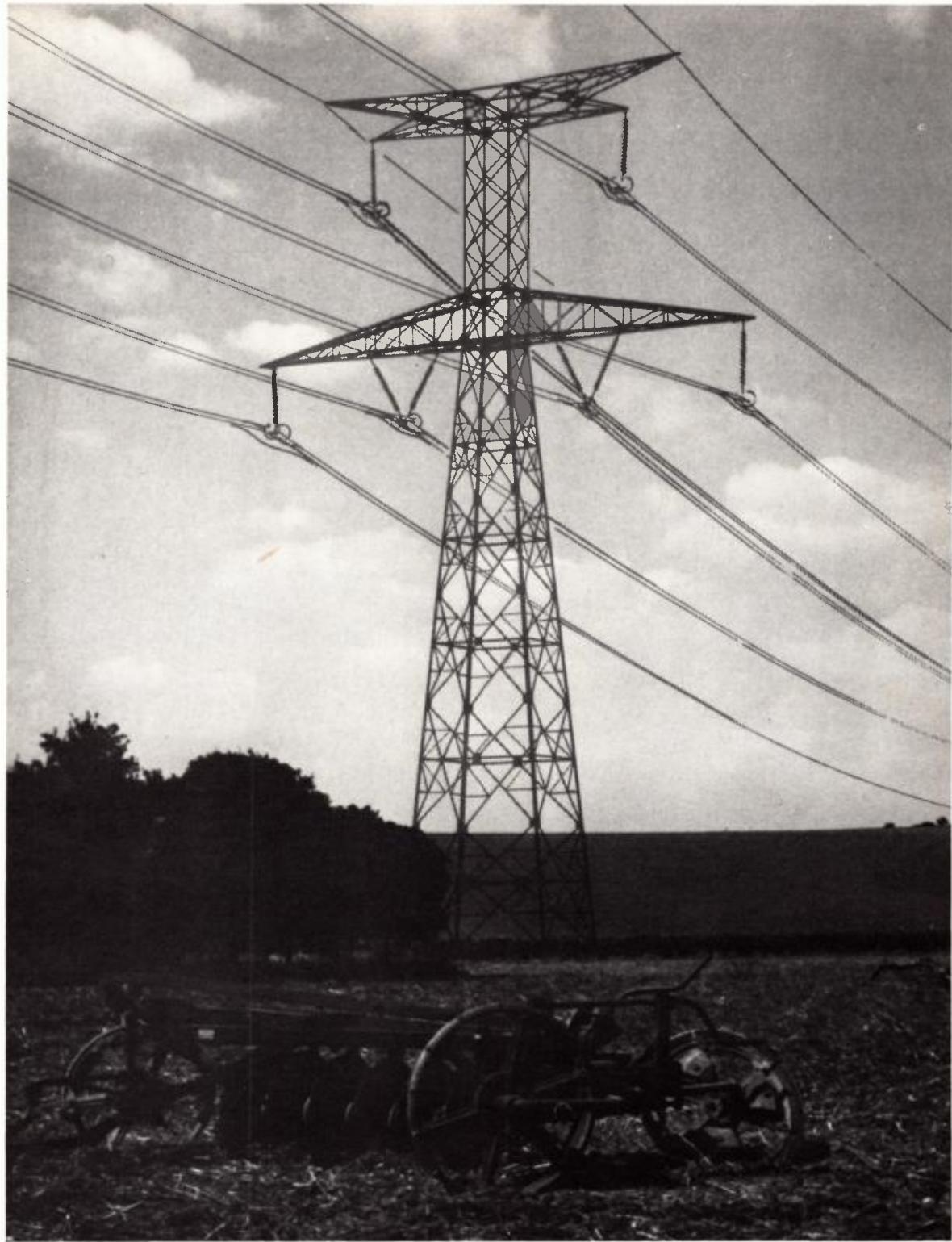
En premier lieu est faite une étude d'impact de la ligne dans l'environnement. Celle-ci commence par la détermination du domaine géographique dans lequel la ligne doit être faite et qui, naturellement resserrée près des extrémités, a une forme rappelant celle d'un fuseau. Dans ce fuseau, on analyse les paysages, les structures agricoles et les éléments de la géographie humaine puis en tenant compte des dispositions retenues dans les documents d'urbanisme (SDAU, POS) on cherche à déterminer des «corridors», bandes de terrain de 2 km de large environ, dans lesquelles la création de la ligne serait acceptable.



*plus bas, mais aussi plus large que le pylône «Beaubourg» le pylône «Trianon»*

*photomontage réalisé dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement*





*nouveau, le pylône «Beaubourg»*

## **PYLONE BEAUBOURG 2 × 400 kV**

*La hauteur de ce pylône varie suivant les besoins. Elle est le plus souvent comprise entre 37 et 61 m.*

*L'encombrement au sol correspondant varie entre 7 × 4 m et 12 × 9 m.*

*La largeur de la nappe de conducteurs varie de 27 à 37 m.*

Enfin, dans le corridor retenu, on cherche un tracé pour la ligne elle-même. Ce travail, commencé sur cartes, est poursuivi par une reconnaissance sur le terrain.

La traversée inévitable de certains massifs forestiers oblige à effectuer des coupes de bois. La partie à déboiser fait l'objet de calculs précis afin de réduire au minimum le dommage causé. De plus, si la forêt est de grande valeur, il est admis de la surplomber sans y ouvrir de tranchées. Le déboisement se réduit, alors, au strict minimum nécessaire aux opérations d'implantation et de montage des supports.

L'arrosage des cultures peut être effectué sous les lignes électriques. La projection de l'eau en pluie sur les conducteurs sous tension ne présente pas de danger. Il est cependant recommandé aux propriétaires et exploitants d'avertir les services constructeurs d'E.D.F. des techniques d'arrosage qu'ils utilisent ou qu'ils ont l'intention d'utiliser afin que les dispositions utiles puissent être étudiées.

Après les études préliminaires et l'étude d'impact, une concertation est établie par E.D.F. avec les divers services et autorités concernés ainsi que les Maires des communes traversées, puis le tracé tenant compte des observations ainsi recueillies, fait l'objet d'une enquête ouverte par le Service Interdépartemental de l'Industrie et des Mines (S.I.M.) qui dépend du Ministère de l'industrie.

Dans le cadre de cette enquête sont notamment appelés à se prononcer sur le tracé proposé :

- Les maires des communes directement intéressés par le passage des lignes et les conseillers généraux des cantons concernés
- La Direction Départementale de l'Équipement
- La Direction Départementale de l'Agriculture qui consulte la Chambre d'Agriculture et, si be-

soin est, la Direction Régionale de l'Office National des Forêts

- L'Architecte des Bâtiments de France
- Les P et T
- La S.N.C.F.
- La Télédiffusion de France
- Le Service des Bases Aériennes
- La Protection Civile.

A l'issue de l'enquête si un désaccord subsiste sur le tracé, le Service de l'Industrie et des Mines provoque une réunion des Services, des Maires et des Conseillers Généraux afin de dégager la solution susceptible de recevoir la plus large adhésion. Celle-ci est ensuite soumise au Ministre de l'Industrie pour que soit prononcée la Déclaration d'Utilité Publique de l'ouvrage.

## **INDEMNISATION DES PROPRIÉTAIRES ET EXPLOITANTS**

Les dégâts susceptibles d'être causés aux cultures, aux sols ou aux bâtiments, à l'occasion de l'étude, de la construction, ou de l'entretien des lignes électriques, appelés «Dommages Instantanés» donnent lieu au versement d'indemnités au profit des propriétaires ou exploitants concernés. En règle générale, le versement est effectué par l'entreprise chargé par E.D.F. de réaliser les travaux. Bien entendu, E.D.F. veille dans la mesure du possible, à réduire les dommages produits au minimum. Un protocole d'accord, signé le 16 juin 1971 par E.D.F., l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture et les Syndicats des Entrepreneurs de Réseaux et Centrales Électriques, a précisément pour objet de permettre une juste estimation des indemnités dues aux propriétaires et aux exploitants agricoles en répartition de ces dommages.

La présence des lignes électriques se traduit par certains «Dommages Permanents» causés aux propriétaires et exploitants. Il s'agit pour l'essentiel des nuisances causées à l'exploitation des terres par l'emprise des pylônes et des abattages d'arbres.

### **Dommages permanents agricoles**

Les indemnités sont versées d'une part aux propriétaires, d'autre part aux exploitants en place au moment de la construction de la ligne, en application des protocoles des 14 janvier et 25 mars 1970, conclus entre E.D.F. et l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (A.P.C.A.) selon les barèmes révisés annuellement.

A titre d'exemple, pour un support de 55 à 65 m<sup>2</sup>, implanté en zone de polyculture, l'indemnité applicable en 1977 varie, suivant la catégorie des terres, de 1 080 F à 495 F pour le propriétaire, et de 1 275 F à 740 F pour l'exploitant (soit de 2 355 F à 1 235 F pour le propriétaire-exploitant).

### Dommages permanents forestiers

Les indemnités proposées ont pour but de remplacer les exploitants et propriétaires concernés dans des conditions financières comparables à celles qu'ils auraient connues si les servitudes de passage des lignes ne leur avaient pas été imposées ; en effet, elles réparent les préjudices spéciaux de toute nature causés (notamment perte pour abattage prématuré des bois et perte de revenu du sol déboisé).

Les litiges pouvant survenir au sujet du montant des indemnités sont de la compétence du Juge de l'Expropriation. C'est donc à lui que doit s'adresser le propriétaire ou l'exploitant agricole, estimant insuffisante l'indemnité proposée par E.D.F.

### EFFETS TECHNIQUES DU PASSAGE D'UN FUSEAU DE LIGNES

Tous les ouvrages de transport d'énergie électrique sont soumis aux dispositions contenues dans l'arrêté interministériel du 13 février 1970 « Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ».

Pris pour assurer la sécurité des personnes et des biens, cet arrêté fixe des règles concernant par exemple, la résistance mécanique des ouvrages, les distances à respecter au-dessus du sol, des constructions et des voies de communication.

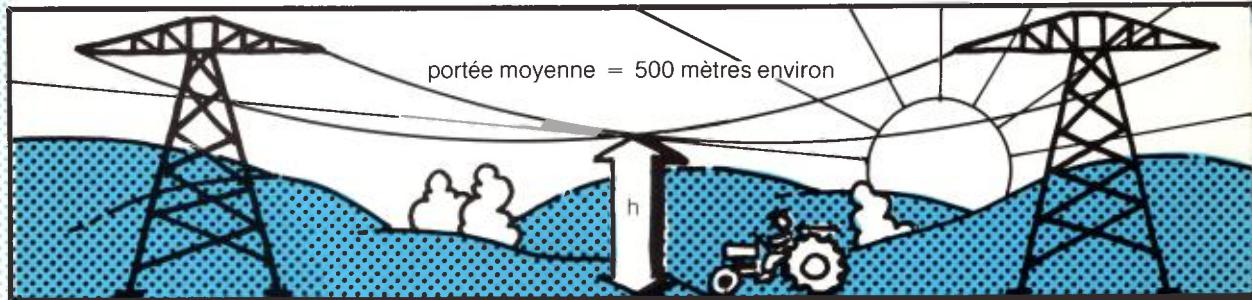
Les lignes électriques à très haute tension sont actuellement conçues de telle sorte que les per-

turbations radio-électriques qu'elles émettent soient quasi inexistantes.

Les conducteurs sous tension sont en effet le siège d'un phénomène électrique, l'effet couronne, consistant en de petites décharges dans l'air, au voisinage immédiat des conducteurs sous tension ; il en résulte une émission de « bruit » radio-électrique, dont le niveau est inaudible pour une ligne en bon état. L'effet couronne est plus marqué par temps humide que par temps sec. La réception de la télévision et de la modulation de fréquence n'est pas perturbée. Il peut cependant arriver, si une pièce est endommagée dans une chaîne d'isolateurs, que des parasites radio-électriques soient émis. Il suffira, dans ce cas, d'effectuer la réparation pour supprimer les perturbations.

Il est quelquefois évoqué l'influence biologique des lignes électriques. Celles-ci créent à proximité des conducteurs un champ électro-magnétique dont l'importance est fonction de l'intensité du courant transmis, mais, compte-tenu des distances nécessaires d'isolement avec le sol et de la fréquence utilisée, ce champ est très faible. Aucun effet somatique ou génétique n'a jamais pu être mis en évidence même sur des personnes vivant habituellement dans l'ambiance des 30 000 km de lignes à très haute tension (dont plus de 6 000 km de lignes de 400 000 V) existant en FRANCE. En particulier, la médecine du travail n'a pu déceler aucune incidence sur la santé des gardiens des postes à haute tension d'E.D.F. ou de leur famille.

### PROFIL D'UNE LIGNE DE TRANSPORT



$h$  = hauteur minimale hors sol 8,50 m au-dessus des terrains agricoles



## *Est-il possible d'utiliser les eaux réchauffées à des fins agricoles ou autres ?*

**L**es centrales nucléaires transforment la chaleur produite par la fission nucléaire en énergie électrique.

Comme dans toute centrale thermique, au charbon ou au fuel ou toute autre installation qui utiliserait la vapeur comme support de la chaleur produite (centrale solaire par exemple) la transformation en électricité se fait avec un rendement qui dépend, toutes choses égales d'ailleurs, des caractéristiques de la vapeur. Dans le cas des centrales nucléaires PWR, pour 3 thermies produites dans le cœur, une seule est transformée en électricité à la sortie de l'alternateur et deux sont rejetées dans l'environnement.

Mais il est possible d'utiliser :

- soit la vapeur à haute température, avant sa transformation en électricité dans le groupe tur-

*expérience de chauffage agricole au CEA, à Cadarache*

bo-alternateur, ce qui diminue d'autant la production d'électricité,

- soit l'eau chaude sortant du condenseur à basse température, sans modifier la production d'électricité,
- soit la vapeur soutirée dans le turbo-alternateur à une température intermédiaire, ce qui diminue légèrement la production électrique.

Utiliser directement la chaleur produite par la centrale, grâce à un réseau de distribution, permettrait d'économiser du fuel et de réduire les pollutions dues au chauffage industriel et urbain.

### **La vapeur de la chaudière**

Chaque tranche peut être équipée pour le prélèvement de vapeur dans la limite de 10 % environ



de la production de la chaudière. Cette vapeur haute pression (60 bars) cède sa chaleur à un fluide secondaire de caractéristiques appropriées aux utilisations de la clientèle retenue (vapeur ou eau chaude sous pression). La puissance thermique distribuée par chacune des tranches pourrait atteindre 400 kilothermies/heure et même plus si nécessaire.

Cette fourniture peut intéresser plus particulièrement les industries grosses consommatrices de chaleur et les agglomérations proches de la centrale bénéficiant d'une infrastructure existante de chauffage urbain. Un inventaire d'utilisateurs éventuels installés dans la région ou susceptibles de le faire dans un proche avenir, doit être fait par un bureau d'études spécialisé. Cet inventaire permettra d'établir les conditions techniques et financières de la fourniture de chaleur.

### L'eau chaude des condenseurs

L'eau de réfrigération des condenseurs est de l'eau de mer, utilisée en circuit ouvert. A la sortie des condenseurs, sa température est de 15 °C supérieure à celle de l'eau de mer naturelle, soit une température moyenne mensuelle variant de 20 °C en hiver à 32 °C en été.

Ce rejet peut être récupéré pour des usages agricoles proches de la centrale. Le débit d'eau de mer réchauffée soutirable en centrale avant son rejet en mer est limité. Il peut servir à l'alimentation

de parcs d'élevage à terre. L'eau chaude peut alors être fournie gratuitement, mais son transport à destination est à la charge du client.

Les élevages en mer, à l'extérieur du périmètre d'exploitation E.D.F. sont entièrement autonomes évidemment.

La récupération de la chaleur des rejets thermiques pour des usages agricoles, résidentiels, etc. est techniquement possible, à l'aide de convertisseurs de chaleur, mais les études faites jusqu'alors sur ce sujet, montrent la difficulté d'en établir l'intérêt économique et par suite de dégager les organismes pouvant en devenir les maîtres d'ouvrage.

### La vapeur soutirée

La vapeur soutirée dans le turbo-alternateur au cours de sa détente permet après échange de chaleur vapeur-eau de fournir de l'eau chaude dans une gamme de température allant de 35 à 170 °C. La puissance utile est fonction du ou des niveaux de soutirages mais de toute façon inférieure à celle permise par le soutirage haute-pression (vapeur chaudière).

L'utilisation directe de vapeur soutirée ne peut être examinée que pour des usages très particuliers : utilisateur proche, basse pression et puissance réduite. La vapeur après condensation est renvoyée à la centrale.

### serres à St-Laurent-des-Eaux





## *Quelles seront pour la région les incidences du chantier au plan des emplois ? au plan de la sous-traitance par des entreprises locales ?*

### **Les emplois**

La durée du chantier sera de 10 à 12 ans. Près de 3 000 personnes s'y trouveront employées.

Au début le chantier sera essentiellement un chantier de génie civil : travaux de terrassements, de fondations, bétons d'infrastructure, établissement des réseaux divers, etc. En général, les entreprises titulaires des contrats de génie civil viennent avec leur encadrement et recrutent le personnel d'exécution sur place. Elles ne font appel aux travailleurs extérieurs que si les ressources de main-d'œuvre locale sont insuffisantes (1). Le recrutement des travailleurs au courant des différentes phases de construction de la centrale sera en priorité effectué au niveau local. Des stages de formation professionnelle accélérée et de mise à niveau seront mis en place.

Alors que les travaux de génie civil se poursui-

vront par la construction de bâtiments, commenceront les travaux de montage des composants importants de la centrale : chaudière, groupe turbo-alternateur, transformateurs, circuits divers, ensemble de contrôle de commande, etc. Ces travaux font appel à une main-d'œuvre très qualifiée : soudeurs, tuyautiers, mécaniciens, électriques, électroniciens, etc.

Un nombre important d'emplois sera également indirectement créé par le chantier. A l'occasion d'autres chantiers, l'expérience a montré que non seulement l'activité des commerces existants s'était développée, mais encore que cet afflux de population avait été la raison de la venue de peti-

(1) A titre d'information, au chantier de construction de la centrale de PALUEL (Seine Maritime) en novembre 1977, la main-d'œuvre locale représentait 67 % de l'effectif total des entreprises de construction.

### *le chantier de Paluel*



tes et moyennes entreprises dont le besoin jusqu'alors, n'apparaissait pas. Ceci a engendré la création d'emplois nouveaux.

## Les équipements

La population totale supplémentaire sera d'environ 6 000 personnes pendant le chantier. La venue de cette population entraînera le développement ou la création d'équipements collectifs (écoles, hôpitaux, antennes des principaux services publics) (voir question 22). Les collectivités locales qui accueilleront cette population auront la maîtrise d'ouvrage des équipements nécessaires à cet accueil. C'est dire que, comme actuellement, elles ou leurs maîtres d'œuvre, confieront ces marchés à des constructeurs locaux, choisis selon les procédures habituelles.

## La sous-traitance

La construction de deux tranches de 1 300 MW représente un investissement de l'ordre de 5 milliards de francs. L'ampleur des travaux correspondants entraînera des retombées sensibles sur les entreprises régionales.

Sur les chantiers des centrales nucléaires déjà réalisées ou en cours de travaux, les marchés principaux sont passés à des sociétés de dimensions nationales.

Néanmoins, des travaux courants comme les voies, les réseaux divers, les travaux de peinture, les bâtiments d'exploitation, les logements peuvent être attribués à des entreprises locales ou régionales qui sont généralement les mieux placées lors des appels d'offres.

De plus, E.D.F. ainsi que les entreprises titulaires de contrats principaux sont amenées à confier,

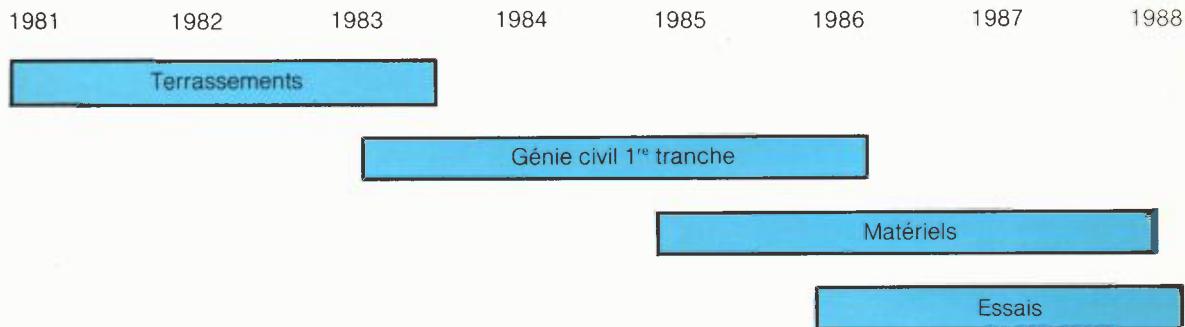
en sous-traitance, des travaux aux entreprises situées à proximité du site et dont les moyens sont bien adaptés aux conditions locales.

Dans cet esprit, il est prévu, pour favoriser cette sous-traitance, de développer l'information des entreprises locales, notamment en diffusant la liste des titulaires des marchés principaux.

L'expérience des chantiers de centrales nucléaires montre qu'en moyenne 10 % de l'investissement peut être considéré comme dépensé sur place.



## CENTRALE DE PENLY - PLANNING GÉNÉRAL DE LA 1<sup>e</sup> TRANCHE





## *Comment sera assuré l'accueil de la population nouvelle du chantier ?*

**L**e Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire (le CIAT) a décidé le 11 juillet 1975 un ensemble de mesures susceptibles d'être prises pour que les communes, situées à proximité de chantiers importants tels ceux des centrales nucléaires, puissent avoir la possibilité de réaliser les équipements nécessaires à l'accueil du personnel des entreprises qui construiront ces ouvrages.

La procédure réservée aux ouvrages ayant reçu le label «Grand Chantier» fait notamment intervenir l'article 15 de la Loi instituant la Taxe Professionnelle en remplacement de l'ancienne Patente. Les ressources de la Taxe Professionnelle n'étant perçues par les communes qu'après la mise en exploitation industrielle de la Centrale, c'est-à-dire après la fin du chantier, il était nécessaire de trouver un moyen qui permette à ces communes d'accueillir la population nouvelle du chantier sans que soit momentanément alourdi le poids des impôts locaux en attendant les ressources de la Taxe Professionnelle.

La qualification «Grand Chantier» sera demandée pour la construction de la centrale de PENLY.

Pour mettre en œuvre la procédure, un coordinateur sera nommé par le Préfet de Région. Placé directement sous l'autorité du Préfet de la Seine Maritime sa mission consistera d'abord à programmer, à partir des prévisions d'effectifs fournis par Électricité de France, les logements et les équipements connexes qu'il s'avèrera nécessaire de construire : amélioration de la voirie, création d'écoles, etc. Cette programmation s'effectuera dans le cadre d'une concertation permanente entre les élus locaux concernés, les services de l'administration et Électricité de France, maître d'ouvrage du chantier. Une fois défini, ce programme sera soumis par le Préfet de la Seine Maritime à l'approbation du CIAT qui le rendra ainsi exécutoire. Son mode de financement sera adapté à la nature des équipements publics à réaliser selon qu'il s'agira :

- **d'équipements spécifiques** qui sont ceux rendus nécessaires par la présence et l'activité du chantier et qui n'auront pas d'utilité appréciable et directe pour la population à la fin du chantier. Ils sont à la charge d'E.D.F. et leur coût entre dans celui de construction de la centrale.

- **d'équipements anticipés** que les communes d'accueil avaient prévu de réaliser à plus ou moins longue échéance pour la satisfaction des besoins de la population locale mais que les besoins propres du Grand Chantier et de sa population temporaire obligent à réaliser prématurément. Leur financement est assuré de façon classique par subventions de l'État, du Département, etc. et les communes doivent apporter leur contribution habituelle, en général en empruntant les sommes correspondantes. Mais, et ceci est capital, E.D.F. leur avancera les sommes nécessaires au remboursement des annuités jusqu'à ce que les communes d'accueil perçoivent la part qui leur revient du produit de la Taxe Professionnelle prélevée sur la Centrale après sa mise en exploitation.

Les communes seront alors en mesure de rembourser d'une part les avances faites par E.D.F., d'autre part les annuités des emprunts contractés. Ainsi, pendant la période du chantier, les équipements publics auront pu être réalisés en temps opportun sans intervention financière des communes. Celles-ci pourront donc réaliser, à l'occasion du Grand Chantier, des équipements qu'elles auraient programmé plus tard, et ce, sans accroissement de leurs charges.

Cette procédure applicable à la commune, l'est également pour un syndicat intercommunal, un district de communes ou le département de la Seine Maritime.



## *Quelles seront pour la région les incidences de la centrale ?*

**L**a période de chantier et la période d'exploitation de la Centrale sont sources d'activité économique pour la région.

Quelles que soient la part de main-d'œuvre locale et la part de «main-d'œuvre déplacée», les salaires versés aux travailleurs de la Centrale représentent une somme importante dont une bonne partie est dépensée sur place. Les commerces, les services locaux, la restauration voient leur activité accrue et se développent; la région connaît un essor démographique durable.

A Saint-Laurent-des-Eaux, avant l'ouverture du chantier, la population baissait régulièrement: on était passé de 1 600 habitants en 1850 à 950 en 1963. En 1972, après la fin du chantier, la population atteignait 1 750 habitants. Avec l'ouverture du chantier le commerce local a augmenté ses ventes et de nouveaux commerces se sont créés: coiffeur, boucherie, pharmacie, un hôtel de 50 chambres, un atelier de mécanique et services généraux employant 50 ouvriers, une entreprise de génie civil employant 40 ouvriers, etc.

### *école à Cany*



Les équipements collectifs de la commune se sont développés depuis l'ouverture du chantier: maison de retraite, piscine, centre de secours, C.E.S. en projet...

L'équipe d'exploitation sera constituée pour un tiers par des cadres et des agents de maîtrise, pour un tiers par des techniciens et pour le tiers restant par des agents d'exécution qualifiés.

L'expérience montre que plus de 20 % des agents employés par une centrale sont d'origine locale, qu'ils aient été recrutés sur place à l'occasion de l'implantation de la Centrale, ou qu'ils appartiennent déjà à E.D.F. et aient demandé à être mutés dans leur région d'origine.

Tous ces agents d'exploitation vivront dans la région avec leur famille (soit de l'ordre de 1 800 personnes), dans des cités construites en même temps que la Centrale. Il s'agit donc d'un apport démographique stable, jeune et en général dynamique.

Cet apport de population, qui fait suite au chan-

tier, contribue lui aussi au développement économique régional, à celui des commerces et des services notamment.

En plus de cette équipe d'exploitation, la Centrale crée également d'autres emplois pour lesquels elle recrute sur le marché local : le gardiennage, le nettoyage, l'entretien courant des locaux, des installations, des espaces verts, etc.

Les travaux de gros entretien sont en général confiés à des services spécialisés d'E.D.F. et à des entreprises à vocation nationale. Cependant, les entreprises locales seront concernées par toute une gamme de travaux divers (peinture, menuiserie, transports, services...) qui fourniront une activité régulière et importante, génératrice d'emplois.

A titre indicatif, en 1975, la Centrale de BLENOD était exploitée par 312 agents de l'E.D.F. auxquels s'ajoutait un certain nombre d'emplois indirects. Le budget de la Centrale hors combustible s'est élevé à près de 41 millions de francs, dont 7,5 millions de francs d'approvisionnement matières et 5,5 millions de francs de commandes à des entreprises extérieures.

L'impact touristique du chantier et de la Centrale est à noter. En 1975, par exemple, 12 000 personnes sont venues visiter la Centrale de Saint-Laurent-des-Eaux.

En résumé, il apparaît dès maintenant que l'impact de la Centrale sur la vie locale sera positif, important et durable.

#### *foyer à Cany*





## *Quelles ressources financières la centrale peut-elle apporter aux collectivités locales ?*

**L**a Centrale de PENLY constituera une industrie exceptionnelle par l'importance de ses immobilisations et par sa production. Elle contribuera de façon très significative aux budgets des communes sur le territoire desquels elle sera implantée, aux budgets des communes limitrophes ainsi qu'à celui des départements concernés.

### **La Centrale de PENLY sera soumise :**

- à la taxe foncière des propriétés non bâties,
- à la taxe foncière des propriétés bâties,
- à la taxe professionnelle.

En ce qui concerne la taxe professionnelle, les observations suivantes peuvent être formulées, selon les textes en vigueur :

- la taxe professionnelle ne sera établie au profit des communes d'implantation que dans la limite d'une quote-part de la base d'imposition égale à 5 000 F par habitant et par tranche de production,
- le surplus ira alimenter un fond départemental qui sera réparti au profit de certaines communes du département de la Seine-Maritime.

### **Ce fond sera réparti en trois parts :**

- il sera d'abord prélevé, par priorité, au profit de la commune d'implantation, les sommes nécessaires pour couvrir des annuités de remboursement des emprunts contractés avant le 1<sup>er</sup> juillet 1975,
- ensuite, une part ira aux communes du département défavorisées par la faiblesse de leur potentiel fiscal, ou l'importance de leurs charges,
- enfin, une troisième partie sera versée aux communes situées à proximité de l'établissement et qui subissent de ce fait un préjudice ou une charge quelconque.

Ce mécanisme prévu par la loi du 29 juillet 1975, et dont les modalités d'application seront prochainement fixées doit permettre d'éviter que certaines communes qui devront supporter des

charges supplémentaires liées à l'accueil de la population nouvelle soient privées de ressources financières nouvelles. Le surcroît de ressources fiscales ne sera pas établi au profit des seules communes d'implantation et bénéficiera dans une large mesure aux communes situées à proximité de l'implantation. A BUGEY, le produit annuel de la taxe professionnelle pour une seule tranche de 500 MW est de l'ordre de 9 millions de francs. Par extrapolation et compte-tenu des dimensions prévues de la Centrale de PENLY, on peut faire état de l'hypothèse d'un produit annuel de 25 millions de francs.

L'essentiel des ressources financières nouvelles ne bénéficiera aux communes qu'après la mise en exploitation de la Centrale. Il convient cependant de noter que dès le début des travaux, les entreprises de Travaux Publics ayant obtenu des contrats pour un chantier de plus de 3 mois situé sur la commune d'implantation seront astreintes au paiement de la taxe professionnelle : des ressources seront donc dégagées immédiatement au profit des communes.



## Comment se renseigner sur la centrale de Penly et sur l'énergie nucléaire ?

**E**n 1974, le Gouvernement a engagé une procédure de large information notamment par la diffusion, dans un premier temps, de deux documents de portée générale :

- l'un, par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche en liaison avec le Ministère de l'intérieur, la D.A.T.A.R. et le Ministère de la Qualité de la Vie, sur les problèmes posés par le choix des sites : «localisation des centrales nucléaires»,
- l'autre par la Délégation Générale à l'Information : l'«Energie nucléaire, données techniques, économiques, écologiques».

Depuis, le Ministère de l'Industrie procède à la publication des «Dossiers de l'Énergie», série de documents traitant de l'ensemble des problèmes relatifs à la situation de l'énergie en France et dans le Monde. Actuellement, 17 dossiers ont été publiés :

- Rapports de la Commission Consultative pour la Production d'Électricité d'Origine Nucléaire (3 tomes)
- Documents sur la politique énergétique – O.C.D.E. – C.E.E. Conseil Économique et Social Français.
- Rapport du Gouvernement Suédois sur l'implantation des centrales nucléaires en Suède.
- La sûreté nucléaire en France.
- Projet Rasmussen «Étude de la Sûreté des Réacteurs».
- Rapport d'orientation sur la recherche – Développement en matière d'énergie.
- Rapport de la Commission de l'Énergie sur les orientations de la politique énergétique.
- L'avenir du charbon.
- Rapport de la commission de la production d'électricité d'origine hydraulique et marémotrice.
- Économies d'Énergie pour la conception des voitures particulières.
- Les économies d'énergie.

- Rapport de la Commission d'étude pour l'utilisation de la chaleur.
- L'Industrie Électronucléaire Française.
- L'Hydrogène.
- Les technologies pétrolières marines.
- Économies d'énergie dans l'industrie.
- Rapport d'orientation sur la Recherche – Développement en matière d'énergie.

Les «Chiffres clés de l'énergie» ont été également publiés à l'initiative de la Délégation Générale à l'Énergie.

Le Service d'Informations et de Diffusion a, par ailleurs, publié, dans la collection Actualité-Dокумент, «Energies nouvelles : l'énergie solaire».

Enfin, à l'initiative du Ministère de l'Industrie, deux centres d'information ont été ouverts au public : on peut y consulter une collection complète de documents techniques émanant de l'Administration, des établissements publics et d'organismes internationaux et traitant de sujets aussi divers que l'économie, la mécanique, le génie civil, la thermodynamique, la radiologie :

- Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (I.N.S.T.N.) CEN/SACLAY B.P. N° 6 - 91190 GIF-SUR-YVETTE - ☎ 941.80.00
- Centre de documentation  
29, avenue de Messine  
☎ 764.56.40

### A PARIS ET DANS LA RÉGION D'ILE-DE-FRANCE :

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Direction Générale  
Service des Relations Publiques  
2, rue Louis-Murat - 75008 PARIS  
☎ 764.22.22

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Direction de l'Équipement  
Division Information sur l'Énergie  
3, rue de Messine - 75008 PARIS  
☎ 764.38.98

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Région d'Équipement Clamart  
2, avenue du Général-de-Gaulle -  
92141 CLAMART ☎ 645.21.61

COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE  
Département des Relations Publiques  
33, rue de la Fédération - 75015 PARIS  
☎ 273.60.00

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
Service Central de Sûreté des Installations  
Nucléaires  
13, rue de Bourgogne - 75007 PARIS  
☎ 550.32.50  
(Sûreté et réglementation nucléaire)

AGENCE DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE DE  
L'O.C.D.E.  
2, rue André-Pascal - 75016 PARIS  
☎ 524.82.00

Documentation de l'O.N.U. (OMS - AIEA)  
Vente à la Librairie OFILIB  
Office International de Documentation et Librairie  
48, rue Gay-Lussac - 75005 PARIS

Auprès de tous les établissements du C.E.A.  
(Service des Relations Publiques).

#### EN NORMANDIE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE  
Service Interdépartemental de l'Industrie  
et des Mines  
68/70, rampe Bouvreuil  
76037 ROUEN CEDEX

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE  
Direction Régionale de la Distribution E.D.F.  
Place Colbert B.P. 13 -  
76130 MONT-SAINT-AIGNAN

#### DANS LA SEINE MARITIME

PRÉFECTURE DE LA SEINE MARITIME  
Cours Clémenceau 76000 ROUEN

SOUS PRÉFECTURE DE DIEPPE  
Rue d'Écosse 76208 DIEPPE CEDEX

CENTRE E.D.F. DE DISTRIBUTION  
MIXTE DE ROUEN  
26, rue aux Ours B.P. 537  
76007 ROUEN CEDEX

*Ce document a été conçu et réalisé  
avec l'aimable concours des services  
de la Direction Générale de l'Énergie  
et des Matières Premières  
du Ministère de l'Industrie*

Conception – réalisation



Société Française d'Éditions et d'Informations Régionales  
36, avenue du 1<sup>er</sup> mai - 91120 PALAISEAU  
Tél. : 930-27-11

Photographies : Photothèque E.D.F. - B. Allard

©Copyright SOFEDIR

Tous droits de reproduction interdits France et étrangers

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 1979

Imprimé en France