Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 111 (1966)
Heft: 9

Artikel: Le développement de l'industrie atomique française et les armements
Autor: Perret-Gentil, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-343321

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

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

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

Download PDF: 21.11.2025

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

Le développement de l'industrie atomique française et les armements

L'industrie atomique française vient de fêter son vingtième anniversaire, âge de la maturité. De toute part on fait le point de la situation. Et il apparaît très vite que le développement de cette industrie s'est rapidement accéléré depuis quelques années, notamment dès 1963 et 1964.

Les ressources financières

Un premier palier de développement semble atteint, avec un crédit total de plus de cinq milliards de francs accordé au Commissariat de l'énergie atomique. Il convient de rappeler que ses ressources ont plusieurs provenances: budget du Premier ministre, environ 1,5 milliard; armées pour leur propre programme 3,4 milliards; et divers 0,25. Le personnel employé par le Commissariat, d'environ 2000 en 1955 comprend maintenant plus de 26.000 employés. Ces chiffres, les plus récents qui aient été donnés avec précision, sont ceux de la fin de 1964. Pendant les années 1965 et 1966, la progression s'est ralentie. C'est l'électricité qui prend une sorte de relève et rembourse au Commissariat les travaux de son programme: près de 0,2 milliard en 1965. L'Electricité de France accuse un démarrage très important: quatre grandes centrales en fonctionnement ou en construction, un établissement expérimental et de vastes projets portant sur une dizaine d'années et qui feront passer son potentiel atomique d'énergie électrique entre 2500 et 4000 mégawatts, soit peut-être le 20% de l'électricité produite en France. Le programme financier de cette société est de l'ordre de 100 milliards, tandis que le cumul des sommes dépensées par le Commissariat à l'énergie atomique atteint, depuis sa création, à quelque 30 milliards de francs actuels (fin 1965), crédits militaires compris. C'est surtout à partir de 1970 que le programme de l'Electricité de France prendra un développement très important.

Les ressources minières

L'exploitation des ressources minières a, elle aussi, atteint un palier depuis un certain temps déjà. La production se situe à un peu plus de 1500 tonnes d'uranium-métal par an, qui satisfait aux besoins actuels jusqu'au démarrage complet du programme de l'EdF.

La France est actuellement le quatrième pays producteur de l'Occident, après le Canada, les Etats-Unis et l'Union soviétique. Le Congo (belge) a perdu le premier rang qu'il occupait naguère. On ignore les ressources des pays de l'Est, aucun chiffre officiel n'ayant été communiqué. L'effort français dans ce domaine a été considérable et son succès provient de la mise au point de méthodes nouvelles, notamment l'étude des indices et les données demandées à la géologie et à la métallogénie. Rappelons que l'écorce terrestre contient en moyenne plusieurs grammes d'uranium par tonne, ce qui couvrirait tous les besoins futurs de notre globe. Mais il importe de trouver cette matière sous une certaine concentration, afin d'en rendre l'exploitation rentable.

Sous l'égide du Commissariat à l'énergie atomique, en 1962, il a été produit en France et dans les territoires de l'Afrique Noire et de Madagascar 900 000 tonnes de minerai sous la forme de filons. Ce minerai est exploité soit en galerie de mines, soit plus rarement à ciel ouvert. Depuis 1961, l'extraction plafonne au-dessus de 800 000 tonnes. Elle a tendance à baisser légèrement, ce qui ne signifie pas un prochain épuisement des ressources.

Sur ce chiffre global de 900 000 tonnes, 200 000 environ proviennent du secteur privé, sociétés de la métropole et d'outre-mer. Sur ce même chiffre global, 720 000 tonnes ont été extraites en territoire français, avec une teneur moyenne de 1,16 %. Trois divisions minières s'y partagent la production brute. Le minerai est concentré sur place ou à proximité, ou encore réduit à une teneur plus élevée dans l'Outre-mer, en raison des transports. Il est raffiné dans deux usines impor-

tantes: le Bouchet, au sud de Paris et Malvési, dans l'Aude, et mis sous forme métallique, dite de « pureté nucléaire »; environ 1540 tonnes pour 900 000 tonnes de minerai. C'est la fin de la phase extractive de l'uranium. Si la production a fléchi légèrement, elle correspond aux besoins actuels et à la capacité de traitement des usines. En revanche, la prospection, organisée par des « missions » en France et en Afrique, est poussée activement, afin de déterminer les ressources disponibles pour l'avenir. Ainsi, à la fin de 1964, le potentiel uranifère était de 34 100 tonnes d'uranium contenu, dont 29 760 pour la France; outre-mer, le poste le plus important était celui du Gabon. La prospection se poursuit dans plusieurs territoires. Une estimation plus récente et globale indique un total de 50 000 tonnes de ressources reconnues, ce qui donnerait plus d'une quinzaine d'années d'exploitation au taux actuel.

Les ressources en combustible et en matières fissiles

Ces 1500 à 1600 tonnes d'uranium-métal, ou naturel, représentent la matière première de l'industrie atomique. A ses débuts le Commissariat à l'énergie atomique ne disposait d'aucun gisement en exploitation. Seules quelques quantités infimes d'oxyde d'uranium (en poudre) obtenues lors des premières recherches à l'ère pré-atomique des années 1939-1940, avaient pu être conservées secrètement pendant toute la guerre, ainsi que l'eau lourde produite en Norvège. C'est avec ces matières que purent être mises en fonctionnement les premières piles expérimentales dès 1948.

Il est peut-être temps de rappeler, pour le lecteur peu informé et pour la clarté de ce qui suivra, sous quelle forme se présentent ces matières de base.

L'uranium naturel dans sa forme métallique et épurée, est précisément le combustible de presque toutes les piles. Il peut avoir des origines et présenter des variétés métalliques différentes. D'autres produits de base peuvent lui être additionnés pour élever son rendement. En empilement dans le cœur d'une

pile, cet uranium, du fait de sa très forte radioactivité, qui doit être « modérée » par certains corps, métaux et liquides, graphite ou eaux lourde et légère, etc., libérera une grande quantité de chaleur. Celle-ci à son tour passera par des échangeurs pour être transformée en vapeur et finalement en électricité.

Cet uranium, soumis à une forte irradiation, va provoquer, au cours de quatre transmutations successives, un élément qui n'existe pas dans la nature, le plutonium 239. Celui-ci est extrait chimiquement de l'uranium par une substitution de barres opérée dans le cœur. On peut obtenir au plus 0,7 % de plutonium à partir de l'uranium. Cependant, grâce à un nouveau procédé, encore à l'état expérimental, du plutonium réintroduit dans un réacteur, dit « surrégénérateur » (le « breeder » des Américains), pourrait en produire une quantité très supérieure à celle qui est consommée. La production de plutonium pourrait ainsi s'accroître dans une forte mesure.

Le plutonium 239, fissile, peut provoquer une réaction en chaîne, très violente si elle n'est pas contrôlée. C'est donc l'élément approprié à la confection d'armements et particulièrement, en raison de sa puissance moyenne, de bombes « A »; lors de l'explosion d'une bombe il dégage quelques millions de degrés de chaleur. Mais il peut également servir à d'autres usages. En définitive, il est en quelque sorte un sous-produit de réacteur.

Il existe un autre élément fissile: l'uranium 235, qui se trouve associé dans l'uranium naturel avec l'uranium 238 dans la même proportion de 0,7 %. L'isolement de l'uranium 235 est opéré dans une usine de séparation isotopique. Cet U 235 est dit enrichi, ce qui signifie que sa proportion est peu à peu élevée par rapport à l'uranium 238. L'uranium 235, amené à une très haute teneur, est l'élément le plus puissant présenté sous le volume le plus réduit. Il est donc particulièrement approprié aux usages militaires, notamment pour la confection de bombes « H », en raison de la très haute énergie dégagée sous forme de plusieurs dizaines de millions de degrés

de chaleur. Il convient également à la propulsion navale dans des réacteurs à bord, de faibles dimensions; l'autonomie qu'il assure est considérablement prolongée en durée et en distance. Utilisé dans un réacteur, il fournit un apport de grande puissance.

Constituant le 0,7 % du produit de base, ces deux éléments sont donc les seuls d'emploi militaire et ne peuvent par conséquent être produits qu'en quantités restreintes: moins de deux tonnes par an actuellement en France.

Les centres et établissements atomiques

Selon leur importance, on peut distinguer ces centres, en général d'un développement moyen, ne comportant que quelques réacteurs, des vastes établissements, qui apparaissent presque comme des villes usinières, tels que Marcoule, Cadarache, Pierrelatte et le groupe des centrales de l'EdF sur la Loire.

L'implantation de ces complexes est décentralisée. Au berceau de l'énergie atomique, dans la région parisienne, trois centres, dont une usine de raffinage sont venues s'y ajouter. Dans la vallée du Rhône, de grandes usines, Marcoule, Pierrelatte et plus au sud, une usine de raffinage de minerai, Malvési. Dans le sud-est, deux grands centres de recherches, Grenoble et Cadarache. Enfin, les installations déjà citées de l'Electricité sur la Loire. Récemment sont apparus de nouveaux centres plus isolés, un de recherches de l'EdF en Bretagne, Brennilis; une nouvelle usine d'extraction du plutonium à La Hague (Manche). On parle d'un établissement à buts militaires dans la région bordelaise (Direction des applications militaires), ainsi que près de Tours; une usine d'eau lourde dans le Pas-de-Calais et des installations à Lyon.

En général, ces centres sont dotés d'un ou plusieurs réacteurs (appelés souvent piles, ou centrales pour l'EdF, bien qu'il s'agisse également de réacteurs). Deux grands établissements n'en ont pas, mais disposent d'installations spéciales

très importantes: l'usine de séparation isotopique de Pierrelatte (ou de production d'uranium 235 à haute teneur) et l'usine d'extraction du plutonium, en construction à La Hague, qui doit doubler une même grande usine incluse dans le complexe industriel de Marcoule.

Outre ces deux établissements et abstraction faite des usines de raffinage et concentration de l'uranium-métal à Le Bouchet et à Malvési, les différents centres disposent en tout de 32 réacteurs, dont quelques-uns sont encore en construction. Par contre, à ce nombre pourraient être ajoutées quelques petites piles expérimentales de très faible puissance. Ces réacteurs sont compris dans les listes officielles sous quatre rubriques:

1. Réacteurs de recherches et d'essais, au nombre de onze; parmi ces derniers se trouvent les premiers créés, notamment EL 1 et 2, de 1948 et 1952, qui depuis lors fonctionnent sans défaillance.

2. Assemblages critiques, au nombre de neuf; il s'agit d'études portant sur un aspect particulier du domaine atomique, c'est-à-dire, en gros, le dosage des éléments qui peuvent entrer dans un réacteur. Dans ce groupe on remarque, au point de vue militaire, la maquette critique du prototype pour sous-marins; elle porte le nom d'« Azur » et a servi depuis 1962 à entreprendre les premières études de propulsion pour sous-marins.

3. Réacteurs expérimentaux et prototypes. Ils sont au nombre de trois seulement: *a*) le prototype à terre (PAT) du réacteur pour sous-marins qui fonctionne à satisfaction depuis août 1962, dans une fraction de coque immergée dans un bassin artificiel; *b*) une pile à neutrons rapides surrégénératrice « Rapsodie », élaborée en commun avec l'Euratom pour améliorer la production (à un coefficient de près de 60) du plutonium et *c*) une centrale expérimentale EL 4 (EL = eau lourde), pour la production d'électricité en vue d'élaborer un type plus rentable de centrale de production.

Ainsi, jusqu'ici, 23 des 32 réacteurs sont destinés à la seule recherche scientifique. Il n'existe que neuf réacteurs de production, dont quatre ne sont pas encore en fonctionnement; leur puissance est très supérieure. Néanmoins, l'ampleur que prennent les installations d'essais et d'études dans une industrie comme celle de l'atome est indéniable, comme aussi les moyens financiers mis à leur disposition.

La catégorie des réacteurs de propulsion en compte donc 9: trois à Marcoule, G-1 (G = Graphite), G-2 et G-3, entrés en fonctionnement en 1956, 58 et 59, pour la production de plutonium et d'électricité; et quatre de l'EdF, à Chinon sur la Loire et St-Louis-des-Eaux, dont deux en fonctionnement pour la production d'électricité de haute puissance et subsidiairement de plutonium. Citons enfin une centrale franco-belge à Chooz (Ardennes) pour la production d'électricité (260 KW) et un nouveau réacteur à Marcoule, pour le tritium.

De fort intéressantes brochures éditées par le Commissariat à l'énergie atomique, décrivent l'activité de ces établissements. Bornons-nous à indiquer que chaque centre poursuit l'étude de points particuliers ou une partie du programme d'ensemble établi par le Commissariat. Deux directions de recherche, l'une visant des fins militaires, l'autre des fins industrielles, n'excluent pas des contacts constants entre spécialistes.

La production des matières fissiles

Sur le plan militaire, c'est le premier objectif. Les trois piles de Marcoule fonctionnent de manière à fournir le plus possible de plutonium. Leur production électrique est relativement peu importante. Mais ces réacteurs ont servi en même temps de banc d'essai pour l'édification des centrales de l'EdF, en collaboration avec les chercheurs de cette grande Régie. La production de plutonium est passée, semble-t-il, depuis 1960 à 100 kg. par an, chiffre affiché à l'entrée du Centre. Mais des progrès importants ont été accomplis, notamment dans le taux d'extraction du plutonium, qui était

resté en dessous du 0,7 % possible. Une deuxième chaîne d'extraction, « B », a été mise en service au début de 1965 et remplacera la précédente. Elle marchera en continu et assurera la dissolution des barres d'uranium irradiées; les seuls arrêts prévus seront réservés pour les travaux d'entretien et d'amélioration. Bien qu'aucun chiffre nouveau n'ait été mentionné dernièrement, on croit pouvoir admettre une production doublée pour le moins, donc 200 kg. de plutonium annuellement.

Une nouvelle augmentation proviendra de l'usine d'extraction de plutonium de La Hague. Son installation paraît plus vaste que celle de Marcoule, étant destinée à traiter les barres des grandes centrales de la Loire. Deux de celles-ci sont en service et offrent déjà une puissance électrique de 270 MW. Les deux suivantes, dont l'entrée en activité est prévue pour 1966 et 1968, auront une production de près de 1000 MW; au total donc près de 1400 MW, soit environ 16 fois celle de Marcoule. Outre cette production, prépondérante, d'énergie électrique, ces deux usines fourniront sous peu 350 kg. de plutonium et en 1970 une demi-tonne.

Pierrelatte, qui élabore la seconde matière fissile, devient un des complexes industriels les plus importants de France. Il comprend quatre usines, qui ont été maintes fois décrites: usines basse, moyenne, haute et très haute, élevant la teneur d'uranium 235 aux pourcentages respectifs de 2 %, 8 %, 25 % et 90 à 93 %. Aujourd'hui, les deux premières usines sont terminées et fonctionnent; les deux dernières entreront en activité dans deux ans. De l'uranium légèrement enrichi est déjà utilisé pour diverses applications. A noter que les premières études concernant cette usine ont commencé en 1953 au Service des poudres de l'armée. Puis une société privée, réunissant de grandes entreprises industrielles, fut créée. La Loi de programme de juillet 1957 donna corps au projet. La construction proprement dite commença en 1960.

La capacité de production de cette usine n'a pas été divulguée; cependant, les spécialistes pensent l'estimer en

fonction de sa superficie et d'autres éléments comparables avec les établissements déjà existants: ils concluent à l'ordre de grandeur d'une tonne par an. On peut résumer la situation de la manière suivante:

Plutonium: actuellement, 200 à 300 kg. par an; en 1970, 400 à 500 kg.; production cumulée en 1970, approximativement: 3 tonnes; possibilités d'augmentation;

Uranium 235: actuellement, production incomplète en teneur et en quantité; à partir de 1967, près de 1 tonne; production cumulée en 1970, environ 2,5 à 3 tonnes, sous réserve de ce qui aura pu être utilisé pour des essais scientifiques ou militaires.

Le dernier rapport du Commissariat à l'énergie atomique 1964 indique deux nouvelles installations à buts militaires, sur lesquelles les informations sont encore sommaires: dans la région bordelaise, à Barp, et à l'intérieur même de Marcoule, des établissements axés vers la production de tritium, qui sera utilisé pour la confection des bombes « H ».

Avant de passer à l'emploi militaire du potentiel atomique, il n'est pas inutile de procéder à quelques comparaisons avec les deux autres puissances atomiques de l'Occident.

L'Angleterre possède une usine de production de plutonium de ½ tonne par an, alimentée par quatre réacteurs; et une usine de séparation isotopique, qui serait d'une capacité supérieure à celle de Pierrelatte, une tonne si ce n'est deux. D'une manière générale les deux potentiels anglais et français sont voisins, du moins lorsque sera achevé le programme français actuel. Mais les stocks britanniques demeurent plus élevés.

Aux Etats-Unis, il existe une quinzaine de réacteurs pouvant alimenter une production de plutonium qui se situe à 4 ou 5 tonnes par an. L'uranium 235 est élaboré par 3 usines, dont 2 sont d'une capacité quelque peu supérieure à Pierrelatte et la 3e deux à trois fois plus puissante, soit au total 5 à 6 fois Pierrelatte. Production: 6 à 7 tonnes. (Dans les deux pays anglo-saxons, la production est freinée actuellement).

Les stocks, en matière et en bombes (27 000, a-t-il été indiqué) sont considérables; ils représentent une partie importante de la production d'une quinzaine d'années: une trentaine de tonnes de plutonium et une cinquantaine de tonnes d'uranium 235.

Dans quelques années, la France atteindra approximativement le sixième du potentiel américain, mais ses stocks seront encore fort en dessous de ceux des puissances anglo-saxonnes.

Les armements

Quelle est maintenant le bilan de l'armement atomique proprement dit? Ayant abordé ce sujet à plusieurs reprises ici au cours de ces dernières années, nous nous contenterons d'une brève évocation de ses derniers développements.

Rappelons tout d'abord les chiffres de l'échéance de 1970 qui paraît être un palier important: 3 tonnes, plutôt moins, de chacune des deux matières fissiles: plutonium 239 et uranium 235. Une précision importante a été apportée par le Président de la République lui-même dans une déclaration faite en juillet 1965: la France disposerait en 1970 de l'équivalent de 2000 bombes « Hiroshima ». On a compris très souvent qu'il s'agissait de bombes « A », comme l'ont souligné les grands titres des quotidiens. Or, il s'agirait aussi bien de bombes « A » que « H », d'une puissance égale à celle que déploya l'explosion d'« Hiroshima ».

A vrai dire, une énigme subsiste, qui est le type de la bombe projetée. Celle d'Hiroshima équivalait à 20 000 T ou 20 KT d'explosif TNT. Plus tard, ce chiffre a été ramené, peut-être en vertu d'un mode de calcul différent, à 13 KT. Mais la première bombe française, qui chevauche sur les deux domaines tactique et stratégique, est de 60 KT. C'est la puissance de la première bombe française expérimentée à Reggane, selon les estimations faites par les Américains, grâce à leurs grands moyens de détection, et proclamée par les Français eux-mêmes. Les militaires français disent fré-

quemment dans les manœuvres qu'une « bombe Hiroshima » a été supposée lancée à telle phase de l'action. Il semble qu'il s'agisse du type de 60 KT.

Admettons, pour simplifier les choses, que ce type soit de 50 KT. Ainsi 2000 × 50 KT = 100 000 KT = 100 MT (mégatonnes) au maximum. Ce chiffre paraît plausible, mais il ne donne aucun renseignement sur la répartition des engins entre les deux catégories A et H.

Quel est d'autre part le bilan en véhicules affectés au transport de cette masse explosive vers ses objectifs? Il est susceptible d'estimations plus précises, étayées en partie sur des publications officielles. Voici le tableau qui peut être dressé de cette Force, dont le développement comprend trois phases successives caractérisées par la nature des véhicules et des engins explosifs, ainsi que leur puissance. Ces trois phases, notamment en ce qui concerne les armements, ont été appelées « générations »:

1re génération — Appartenance: aviation.

62 bombardiers Mirage IV + 12 avions-cargos (américains) KC 135-F, allongeant le rayon d'action de 2500 km. à 4000km. par deux ravitaillements en vol, lorsque le bombardier parvient à son plafond à 18 000 m., et à son retour de mission. La contenance utile pour le ravitaillement est de 90 000 litres.

Le « Mirage IV » est d'un poids au décollage d'environ 30 tonnes, longueur 11,84 m.; envergure 23,45 m.; vitesse mach 2,2.

Les livraisons seront terminées à fin 1967; puis leur déclin commencera à partir de 1969-1970.

Armement: bombe « H » de 60 KT, dans un container en forme de fusée, aérodynamique, et équipée d'un empennage; l'engin n'est pas autopropulsé, mais sur sa vitesse acquise, il pourra franchir une distance appréciable et le bombardier sera en mesure d'effectuer sa manœuvre pour se dérober.

Cet engin mesure environ 4 m. et pèse une tonne, mais la bombe elle-même n'est que de 35 kg. + 15 kg. pour l'enve-

loppe; système de télécommande de la mise à feu très important.

La puissance de la bombe « A » est de 60 KT; mais une seconde version à l'étude sera de 100 KT.

Les escadrilles sont formées au fur et à mesure de la livraison des appareils. Il existe déjà 2 escadres, 91 et 92 de bombardement, installées dans le sud-ouest de la France et le Midi (Bordeaux-Mérignac et Istres) et placées sous les ordres d'un « Commandement Aérien Stratégique ».

Puissance présumée de la 1er partie de la Force de frappe: 62 appareils × 5 bombes (chiffre arbitraire, stocks compris) × 80 KT (moyenne de 60 et 100 KT) = 25 MT.

Les matières fissiles nécessaires à ces armements au plutonium pourraient être estimées à 310 × 6 à 8 kg. = approx. 2 tonnes.

2e génération — Appartenance: Aviation.

35 engins SSBS (sol-sol-balistique-stratégique) à tête thermonucléaire.

Les livraisons s'échelonneront de 1968 à 1978.

La nature de ces engins élaborés par la SEREB n'a pas été dévoilée. Mais les engins spatiaux construits par cette même société partent d'un tronc commun. On peut donc estimer que les engins à propulsion par fusée d'emploi militaire auront une dizaine de tonnes de combustible solide (poudre); ils mesureront une quinzaine de m. de longueur et auront un diamètre d'un mètre à la base. Leur portée est de 3000 km.

Ces engins seront installés en « silos » dans une région peu peuplée du sud-est (Haute-Provence) entre le Mont-Ventoux et le bassin d'Apt, sur le plateau nommé d'Albion, d'une superficie de 300 km², qui se trouve par hasard entre les deux centres nucléaires importants de Pierrelatte et de Cadarache. Le choix de cet emplacement est récent. Les travaux ont commencé.

Les livraisons ne débuteront pas avant 1968, car la four-

niture d'uranium 235 à haute teneur doit provenir de Pierrelatte.

On ne connaît encore rien de l'articulation du commandement sous lequel seront placés ces engins.

Estimation de la puissance:

35 SSBS × $^1/_3$ de mégatonne	= 12 MT
Renforcement prévisible du stock (jusqu'en 1970)	= 12 MT
Total:	24 MT

On a déjà parlé de l'existence future de 100 engins.

La matière nécessaire à la confection de ces engins serait: 70 (ou 100) × 12 à 15 kg. d'uranium 235, soit approximativement 2 tonnes d'uranium 235.

3e génération — Appartenance: Marine.

Sous-marins à propulsion atomique et fusées. Le « Gymnote » est un sous-marin de 3000 T. à propulsion non-atomique et armé de 5 tubes, destiné aux essais de lancement en plongée.

Q 251, sous-marin d'essai à propulsion atomique de 8000 T., vitesse 20 nœuds, mis en cale à Cherbourg; dimensions: 128 × 10,60 × 10 m.; il servira de prototype aux deux sous-marins prévus à la Loi de programme 1965-70 inclus.

Le réacteur, dont il a déjà été question plus haut, prototype à terre, fonctionne à Cadarache.

Jusqu'en 1970, il n'existera qu'un seul sous-marin; à cette date, la construction des deux suivants sera lancée.

Armement: 16 MSBS (mer-sol-balistique-stratégique); c'est-à-dire des fusées du type Polaris, mais de conception française.

Longueur présumée: 10 m. max.; portée de 2500 à 3000 km.; puissance ½ mégatonne.

Base de sous-marins prévue à Crozon, Ile Longue, en rade de Brest.

Estimation de puissance, pour un sous-marin:

16 fusées × ½ MT	= 8 MT
+ stock en préparation pour 2 sous-marins	= 16 MT
	24 MT

Matière fissile nécessaire:

48 bombes à 15-17 kg. U 235		= 0,8 T
+ 3 réacteurs de sous-marins à 150 kg.	env.	= 0,5 T
		1,3 T

On prévoit en outre l'étude d'un engin pour les Forces de terre à tête atomique, dénommé « Pluton » et déjà mis au point.

Totaux:	Force de frappe	puissance: 25+24+24	= 73 MT
	Force-terre	approx.	= 7 MT

Matière fissile: Pu 239 = 2 T.
U 235: 2 T + 1,3 T = 3,3 T.

A part certains, qui sont officiels, ces chiffres ne peuvent être garantis. Ils sont estimés fort, en raison des stocks à prévoir. Ils ne constituent qu'un ordre de grandeur.

* * *

Ainsi apparaît, en vue panoramique, l'industrie atomique française, base de la Force de frappe. A l'échéance de 1970, l'ensemble paraît appréciable, du moins en comparaison avec l'effort accompli par la Grande-Bretagne. En revanche, la confrontation de ce potentiel avec celui des super-grands, notamment en ce qui concerne les stocks, réduit l'instrument français de dissuasion à des proportions singulièrement plus modestes: 27 000 bombes américaines en réserve aujourd'hui contre 1000 bombes françaises au plus, et de type non précisé, en 1970. Mais dans ce monde où personne ne renoncera jamais à ses armements nucléaires et où l'arrêt de la dissémination paraît un leurre, il vaut mieux posséder à temps quelque chose que rien du tout.

J. Perret-Gentil