

DES CITÉS SOUS LE FOND DE L'Océan

« Les deux-tiers du monde sont à qui veut les prendre », a remarqué un savant de la marine U.S. Il propose de creuser des salles gigantesques dans les roches qui forment le fond de l'océan.

B. Frisch.

« CARL AUSTIN ? »

« Oui », dit l'homme en se retournant.

Je ne l'avais encore jamais vu, mais je l'avais facilement reconnu à sa haute taille, à sa carrure d'athlète, à ses allures de héros de western. Malgré son habillement un peu excentrique, c'est un savant, un spécialiste de la géologie appliquée, au service de la marine U.S. Cela étonne d'ailleurs beaucoup moins quand on l'entend parler. Alors que le monde est sidéré d'apprendre que le « Sea Lab III » descendra à 120 m de profondeur prochainement, il ne parle de rien moins que de forer le fond de l'océan jusqu'à 300 m de profondeur dans les rochers, pour y creuser d'immenses cavernes qui serviront de bases secrètes, de stations de recherches océanographiques, de chantiers abrités pour chercher des nappes de pétrole à une grande profondeur sous l'océan, etc.

Il a baptisé cette conception : « Rock Site » et il a consacré plusieurs heures à me l'expliquer.

Au premier stade, « Rock Site I », on creuse un tunnel à partir du rivage et on le fait aboutir par un puits vertical au fond de l'océan. Sur ce puits sera construit une tour massive où les sous-marins pourront accoster pour débarquer et embarquer des hommes et du matériel.

« Rock Site II » serait complètement isolé de la terre. « Rock Site III » sera installé à 300 m de profondeur avec un sas permettant aux sous-marins de pénétrer dans la base pour y faire surface. Comme les sous-marins et les ascenseurs de plongeurs sont conçus pour supporter des profondeurs de plus de 300 m, les « Rock Site » peuvent être installés à des profondeurs plus grandes.

Jusqu'à présent, la station expérimentale de la marine U.S. à China Lane, Californie, où Austin est employé, a financé les recherches géologiques en vue de trouver un emplacement pour « Rock Site I » au large de l'île San Clemente. Austin s'est rendu à Washington, à la réunion où l'on a discuté des crédits plus importants, 100 millions de F,

nécessaires pour la construction. Austin s'est déclaré satisfait à l'issue de cette réunion.

Beaucoup de rêveurs et de penseurs d'anticipation ont imaginé des installations pour vivre sur l'eau ou dans l'eau (voir p. 48-49). Certaines de ces conceptions pourraient être réalisées : les constructions à paroi mince ayant une pression intérieure égale à la pression de l'eau extérieure, comme le « Sea Lab » de la marine U.S., le « Spid » d'Edwin Link, les différentes maisons à coquille de Cousteau, les « Bottom Squatters » que la marine U.S. est en train de mettre au point à Port Hueneme (Californie), le « Bottom Fix » de la General Electric, (des sphères en verre reliées les unes aux autres). Quelque chose qui ressemble à un « Rock Site », c'est une cavité creusée dans le fond du golfe Persique, à 28 m de profondeur, à 150 km de la côte, pour emmagasiner le pétrole. C'est une firme de l'Oklahoma qui l'a conçue pour un consortium de cinq compagnies pétrolières qui n'ont pu encore se mettre d'accord pour poursuivre les travaux. Les projets d'Austin sont non seulement

L'AUTEUR DU PLAN, le docteur Carl Austin, est un spécialiste des effets des explosifs suivant la nature du sol. Il est au service de la marine américaine.

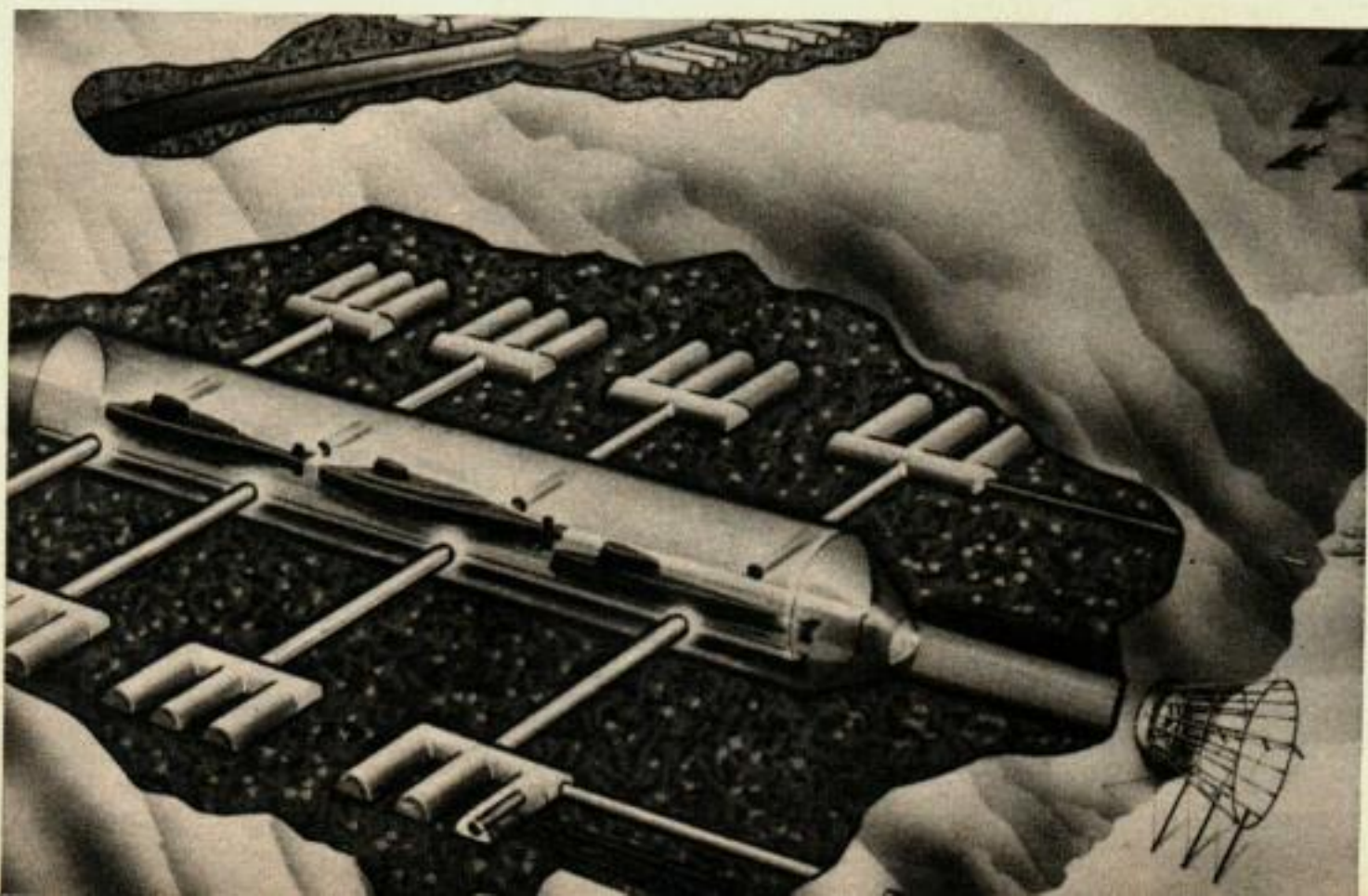




CETTE COUPE DU FOND DE L'OCEAN montre un « rock site » en dessous. En bas, à droite : un engin de forage continue à creuser la galerie en spirale dans la roche compacte. Les débris peuvent être entraînés vers la mer, par l'eau pompée. Au milieu : des sous-marins se préparent à accoster la cheminée d'entrée. En haut, à gauche : un sous-marin est sorti par une autre issue et s'éloigne.



LES SOUS-MARINS PEUVENT PENETRER en marche dans un « rock site » perfectionné. On voit l'entrée à la base d'une montagne sous-marine. Le cône extérieur guide le sous-marin vers le sas d'entrée. Puis la porte extérieure se ferme, la porte intérieure s'ouvre, et le sous-marin pénètre dans le bassin intérieur où il peut émerger dans l'air à la pression d'une atmosphère.



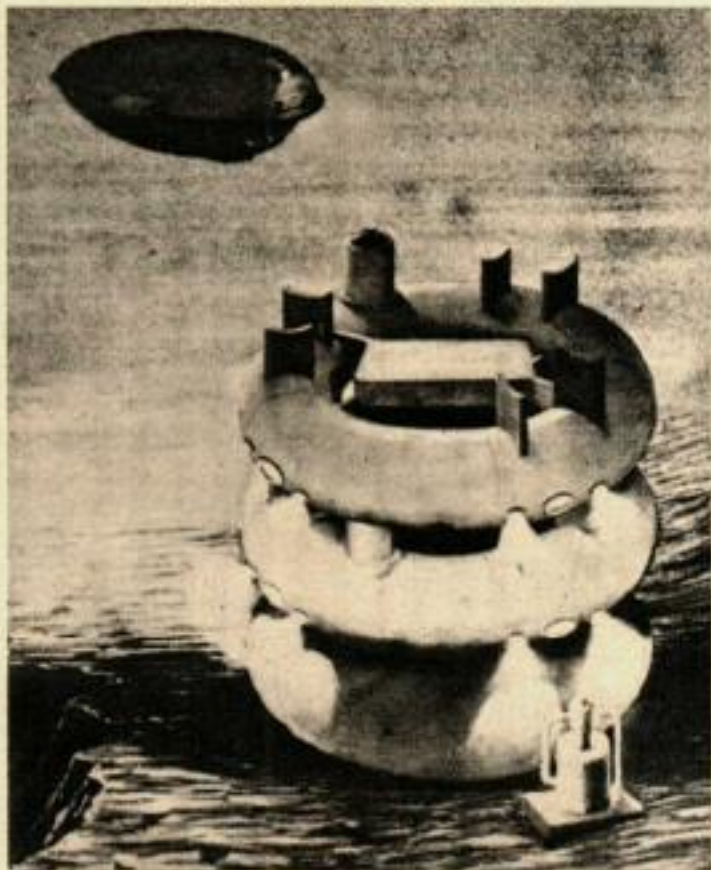
beaucoup plus avancés que tous ceux-là, mais ils sont encore basés sur la technologie actuelle.

Il ne s'agit pas d'un autre Mohole, exigeant des millions de dollars pour développer une technologie nouvelle, a souligné Austin. Mais justement, un Rock Site convient particulièrement pour forer un Mohole.

Dès son enfance, Austin rêvait déjà de vivre sous le fond de l'océan. D'autres l'avaient sans doute rêvé avant lui. Il y a quelques années, en participant à une conférence où des spécialistes du forage ont expliqué les nouvelles techniques, il s'est convaincu que le moment était venu où la réalisation de ces rêves était devenue possible. Il entreprit donc de visiter quelques unes des mines, au nombre d'une centaine, qui s'étendent sous la mer. En partant de l'île du cap Breton, en Nouvelle-Ecosse, il a pu ainsi aller jusqu'à 5 km du rivage, dans les mines de charbon dont les galeries couvrent 2 000 ha. De la côte du nord-est de l'Angleterre, les galeries des mines de charbon vont jusqu'à 7 km au large. On envisage de les étendre à 20 ou 25 km au large. On s'est aperçu que tant que l'épaisseur de la roche au-dessus de la galerie est supérieure à 60 m, il n'y a pas lieu de craindre l'irruption de l'eau. Mais les longues galeries prennent trop de temps pour le transport du personnel et du matériel, ce qui limite l'extension des galeries vers le large.

Encouragé, Austin a étudié les frais de forage. Une étude faite un an plus tôt a

LA MARINE AMERICAINE met également au point une station sous-marine baptisée « Bottom Squatter » qui peut loger cinq hommes relevés tous les trente jours, à des profondeurs de l'ordre de 2 000 m. Ce modèle, présenté par Westinghouse, est constitué de tores à l'intérieur desquels se trouve l'espace habitable de 3 m de diamètre.



montré que 75 forages de plus de 3 m de diamètre ont été poussés à plus de 300 m de profondeur. Le forage le plus profond, de 1,80 m de diamètre, a été poussé à 1 500 m par la Commission de l'Energie atomique pour les essais de bombes atomiques sous terre dans le Nevada.

Parmi les réalisations techniques récentes, on trouve la machine de forage de la Hugues Tool Co conçue pour le programme d'irrigation de la réserve des indiens Navajo. Une tête de forage en forme de fût, capable de découper un trou de plus de 6,50 m de diamètre, porte de grandes molettes coupantes. Cinq moteurs électriques de 200 CV font tourner cette tête à 5 tours par minute tandis que des béliers hydrauliques appuyés contre la paroi du tunnel poussent en avant avec une force de 600 000 kg.

Avec des moyens pareils, Austin pense qu'il peut progresser de 8 km environ par an au prix de 1 000 dollars le mètre environ. En faisant la synthèse de tout ce qu'il avait appris, Austin établit son plan d'action.

Tout d'abord, il compte creuser un trou de 1,50 m à 2,40 m de diamètre à 15 m environ de profondeur dans la roche du fond. Une profondeur aussi modeste n'exige pas de changement de foret et seulement quelques jours de mer calme. Ce forage sera exécuté par un chaland ou une plateforme de forage. Suivant une prédiction du Comité scientifique consultatif du président des Etats-Unis, on pourrait réaliser vers 1975 des ensembles de forage pouvant être posés sur le fond de la mer par des navires ou des sous-marins. Selon Austin, de tels ensembles seront difficiles à découvrir surtout sous la banquise des mers arctiques. Les fonds où l'on trouve la base rocheuse nécessaire occupent environ 60 % des surfaces sous-marines aux grandes profondeurs et 10 à 15 % du socle continental au large de la Californie méridionale. Là où l'on pourrait difficilement établir un Rock Site, c'est autour du golfe du Mexique où la

LE « BOTTOM FIX » est une conception de General Electric pour l'occupation de la chaîne montagneuse qui s'étend au milieu des océans vers 1975. Ces sphères de verre reliées l'une à l'autre maintiennent une atmosphère de même pression qu'à la surface à 3 500 m de profondeur.

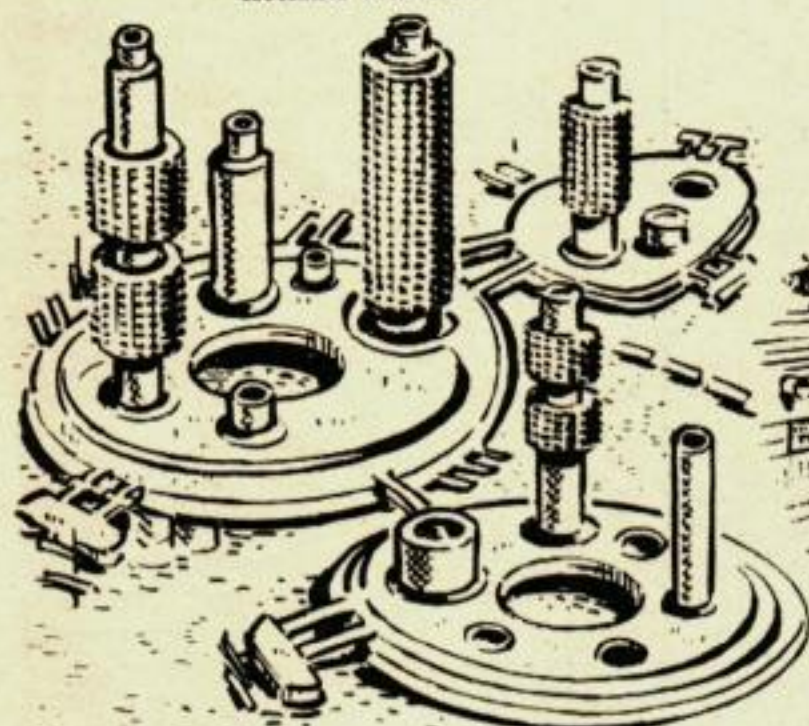


couche de boue dépasse 1 000 m. Ensuite, il faut introduire une gaine d'acier dans le trou, la cimenter en place, l'obstruer et la vider d'eau. A partir de ce moment, tous les forages seront faits de l'intérieur. On creusera de plus en plus profondément, les débris mélangés à l'eau seront pompés. Comme le mélange se fait sans emploi d'explosifs, il n'y a pas à craindre la pollution de l'air. A 60 m, une salle des ma-

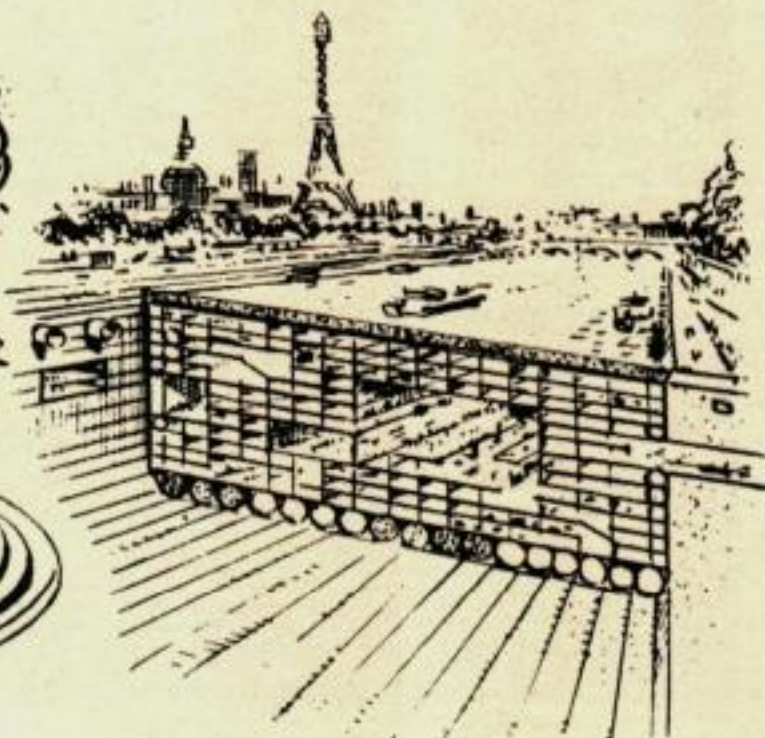
chines temporaire sera creusée. Des pompes, un générateur atomique et des installations d'alimentation en air permettront à Rock Sie de s'isoler complètement de la surface. On se remettra alors à creuser, jusqu'à 150 ou 300 m, où seront aménagées les principales installations habitables et techniques. La disposition la plus pratique semble être un tunnel descendant en spirale croisée par

(Suite page 123)

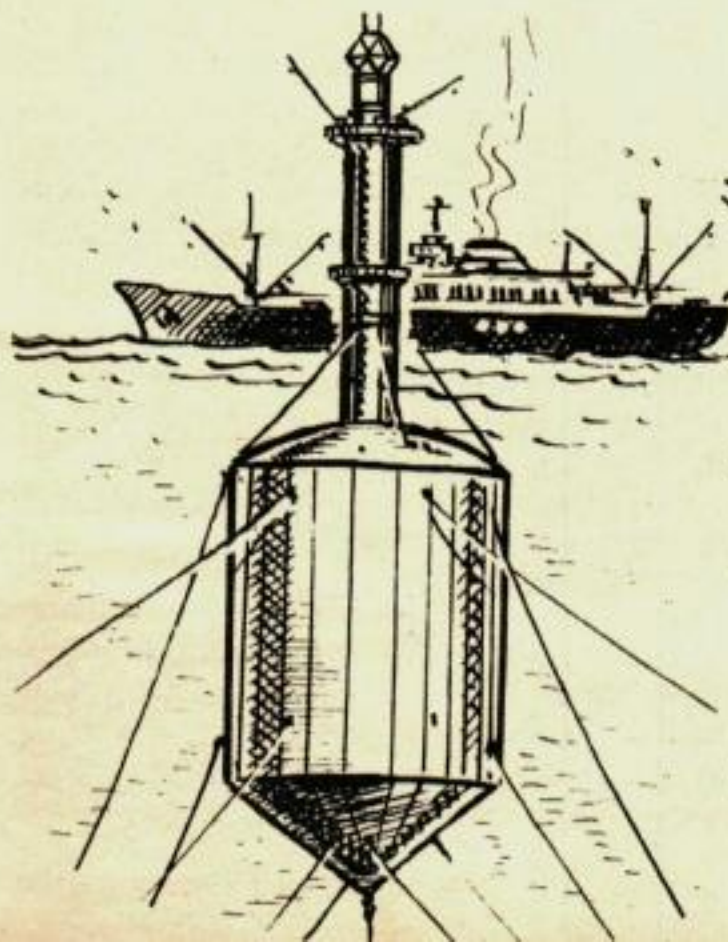
CETTE CONCEPTION DE CITE OCEANIQUE de l'architecte japonais Kikutake est formée d'îlots flottants artificiels.



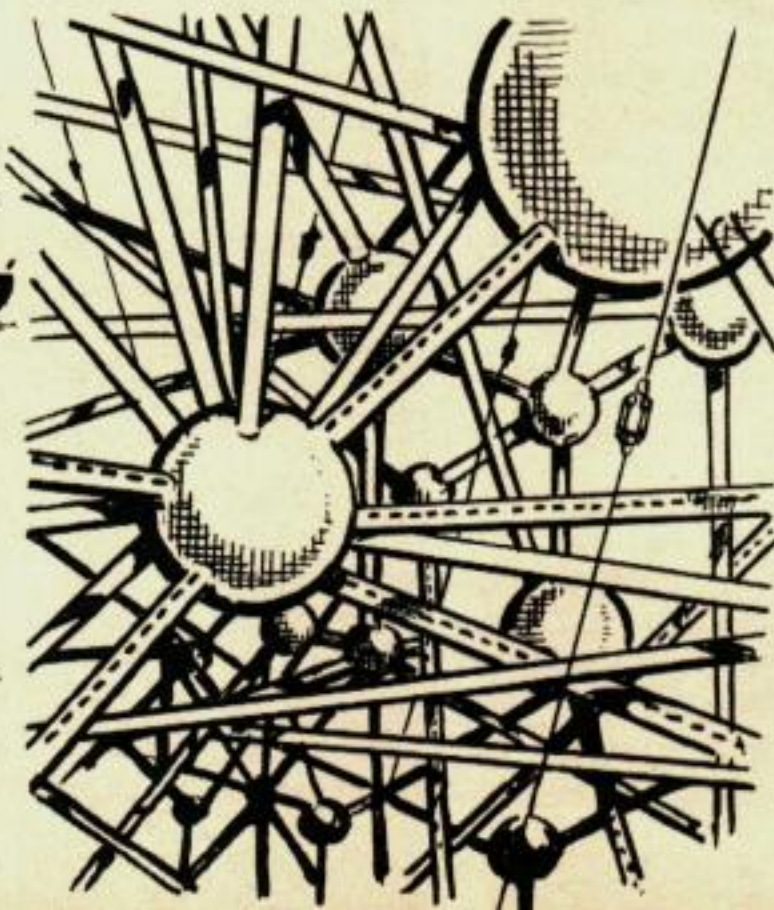
VOICI UNE CONCEPTION FRANÇAISE : une ruche humaine construite sous la Seine à Paris.



BUCKMINOTER FULLER a inventé l'île sous-marine surtout pour le forage du pétrole.



LA CITE SOUS-MARINE de l'architecte britannique Warren Chalk est un amas de sphères reliées les unes aux autres.



Des cités sous le fond de l'océan

Suite de la page 49)

des galeries droites. En dessous, on trouvera seulement le collecteur de vidange avec les pompes.

Revenons maintenant en arrière pour considérer certains détails. A l'entrée de Rock Site III, les sous-marins pénétreront dans un sas. On ferme alors la porte extérieure et on ouvre ensuite la porte intérieure du sas. Le sous-marin peut alors pénétrer dans un plan d'eau où il peut faire surface. On trouve ici une atmosphère à la pression de la surface de la mer, maintenue par une version agrandie du système d'alimentation en air qu'on trouve sur les sous-marins Polaris. S'il y a des veines de charbon, elles absorberont de l'oxygène. De même, certaines roches, telles les pyrites de fer. Dans les régions où il y a des activités volcaniques et des sources chaudes, les parois peuvent dégager de l'hydrogène sulfuré et du gaz carbonique. La solution est simple ; projeter du plastique ou du ciment sur les parois, de telle façon que seules les aspérités soient exposées.

Un réacteur nucléaire pour l'énergie

L'énergie sera fournie par un réacteur atomique de 500 kW qu'on peut faire passer à travers le puits de départ de 1,50 m à 2,40 m de diamètre. Dans les régions géothermales comme la ligne de crêtes qu'on trouve au milieu des océans, il serait peut-être possible d'utiliser la vapeur volcanique pour produire l'électricité.

Austin estime que son système est beaucoup plus avantageux que les autres solutions proposées. Les installations simple-

ment posées sur le fond (Bottom Squatters) genre Sealab peuvent être implantées à peu près partout, mais sont faciles à détecter. Leurs parois minces les rendent vulnérables à l'action des courants, aux glissements de boue, aux ancrs qui chassent, à la glace et aux ennemis. De plus, comme la pression intérieure est la même que la pression de l'eau extérieure, les habitants sont handicapés par toutes sortes de dangers physiologiques et de limitations.

Le système genre Bottom Fix de G.E. a une atmosphère normale mais il a des parois assez minces aussi. D'autre part, il est difficile de tenir ensemble un grand nombre d'éléments. C'est trop compliqué.

Rock Site, par contre, est bien protégé, du point de vue militaire, et aussi, à d'autres points de vue. Si des infiltrations se produisent à travers la roche, on injecte simplement du ciment dans la roche. C'est un moyen employé depuis longtemps dans l'exploitation des mines pour colmater les infiltrations. Il est possible de pratiquer de l'intérieur de nombreux passages vers la mer et ces passages peuvent être facilement contrôlés.

Au moment où le foret va percer la paroi vers la mer, on peut le munir d'un obturateur, un dispositif de sécurité utilisé dans les forages de pétrole pour empêcher le liquide de jaillir sous haute pression. Cela empêcherait l'eau de mer d'inonder l'intérieur. L'eau chaude ayant servi à refroidir les groupes électrogènes peut trahir la présence de la base ; on pourrait dans certains cas l'évacuer vers des couches de roches poreuses.

L'exploitation minière rendue facile

Mais Austin prévoit bien d'autres applications non militaires. En se basant sur le coût du forage, il n'y a que le Rock Site pour coûter moins cher qu'une mine creusée à partir du rivage si la distance dépasse 3 km. Pour les frais de transport et les risques inconnus, ajouter quelques kilomètres de plus. Lorsque l'exploitation minière se poursuit sous la mer, il y aurait donc souvent intérêt à implanter des Rock Sites. Par exemple, il y a probablement du cuivre et de l'étain sous la mer au large de l'Alaska, peut-être aussi du pétrole sous la banquise de Cook Inlet, en Alaska. L'énergie, comme pour les exploitations de la terre ferme, pourrait être fournie par les gaz provenant des forages. Dans les régions côtières où la population est plus dense, des tunnels peuvent être creusés vers le large à partir du rivage pour installer les centrales atomiques dans des cavernes sous-marines, pour éviter des inquiétudes aux populations. La centrale atomique peut aussi servir de station de pompage sur un pipe-line posé le long de la côte. Les Rock Sites implantés en eau peu profonde peuvent être alimentés en air ou être accessibles par un tube mon-

tant à la surface, et être équipés de groupes électrogènes à moteur diesel au lieu de centrales atomiques plus coûteuses.

A des profondeurs inférieures à 200 ou 300 m, chaque pays n'a droit qu'à la partie du socle continental qui s'étend devant ses côtes, en vertu d'une loi internationale qui est entrée en vigueur en 1964. Dans les eaux plus profondes, la même loi accorde le droit de propriété aux premiers occupants, de sorte que les deux-tiers du monde sont à qui veut les prendre.

Pour la « recherche », on pourrait commencer par occuper certains points de la chaîne de montagnes qui s'étend au milieu de l'Atlantique et les hauts fonds qui se trouvent entre la Californie et Hawaï, au large de la Nouvelle-Angleterre ou de Gibraltar.

Le docteur Austin conseille de n'interpréter les illustrations qu'avec beaucoup de circonspection et de ne pas leur attribuer des intentions qui n'ont jamais été officiellement exprimées. Ce qui veut dire que toute conclusion qu'on peut en tirer n'existe pour le moment que dans l'imagination.

« Les idées viennent des individus »

Nous avouons que nous avons tout d'abord pensé que les Rock Sites font partie d'un programme stratégique de grande envergure poursuivi depuis des années par la marine U.S. Il n'en est rien.

Il semble que le contre-amiral Rickover, père du sous-marin atomique, le commandant George Bond, père du Sealab, et Austin, père du Rock Site, ont été des isolés luttant pour le triomphe de leurs idées. « Les idées viennent des individus, m'a dit Austin en me quittant. J'espère pouvoir vous faire visiter une de ces installations d'ici trois ans ».