

Les explosions nucléaires creuseront le nouveau canal de PANAMA

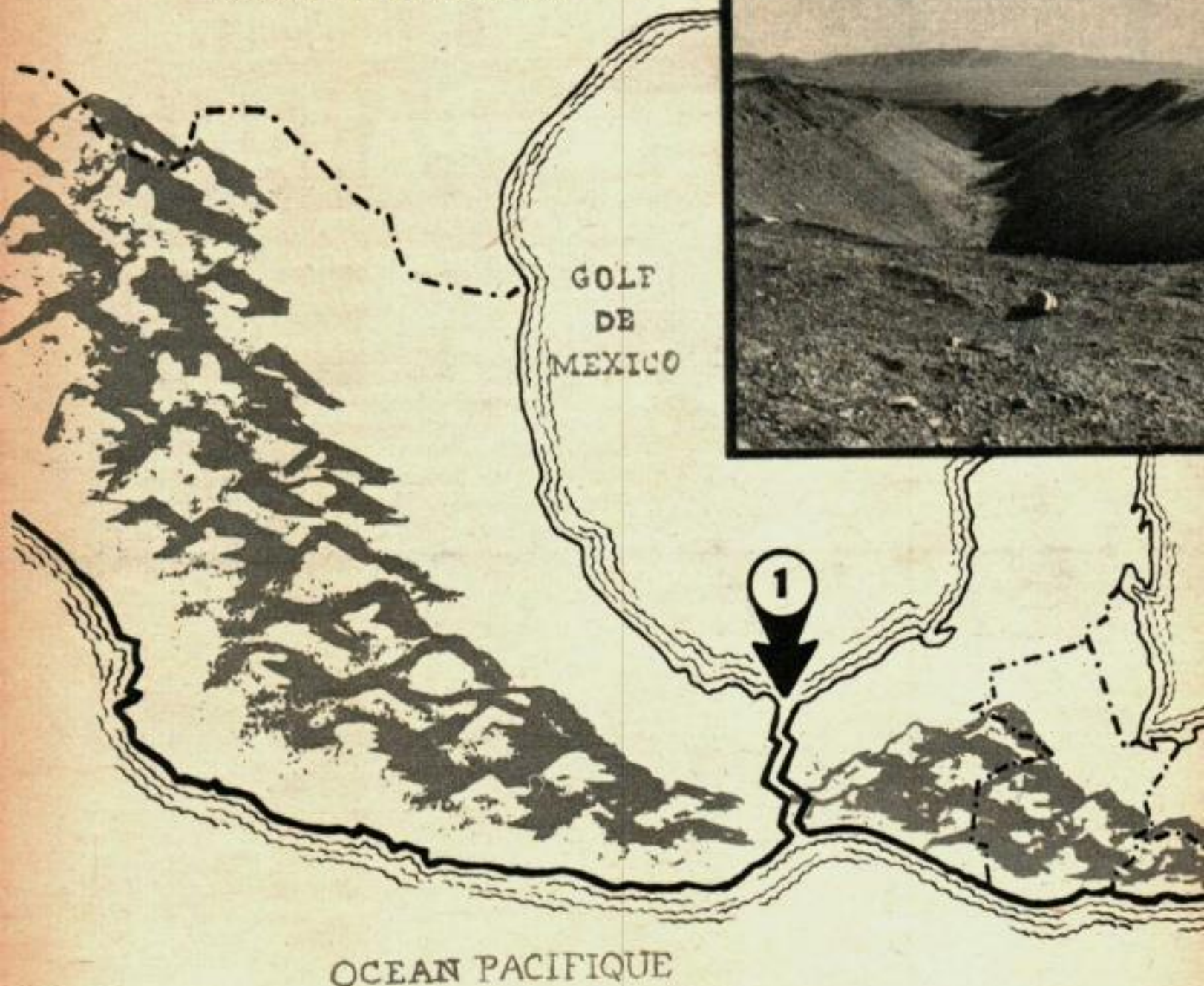
*Avec la « dynamite » nucléaire,
un fossé gigantesque ne pose
pas de problèmes*

par S. Pursglove

EN un quart de siècle, de nombreux projets ont été proposés par des rêveurs ou par des financiers à la tête bien solide, pour faire franchir aux grands navires la petite bande de terre qui joint les deux Amériques, bande étroite, mais aux montagnes très élevées.



Les charges alignées, essayées avec treize charges de dynamite mises à feu simultanément, ont produit ce fossé régulier au Nevada. Ainsi feront les charges nucléaires pour le nouveau canal.



On a choisi cinq passages parmi trente possibles. Ce sont : (1) Tehuantepec, au Mexique ; (2) Greytown-Salinas Bay au Nicaragua ; (3) San Blas au Panama ; (4) Sasaki-Morti au Panama ; (5) Atrato-Truando au Panama et en Colombie. Le canal actuel est (6). Les explosifs nucléaires perceraient le canal comme on le voit sur la page précédente.

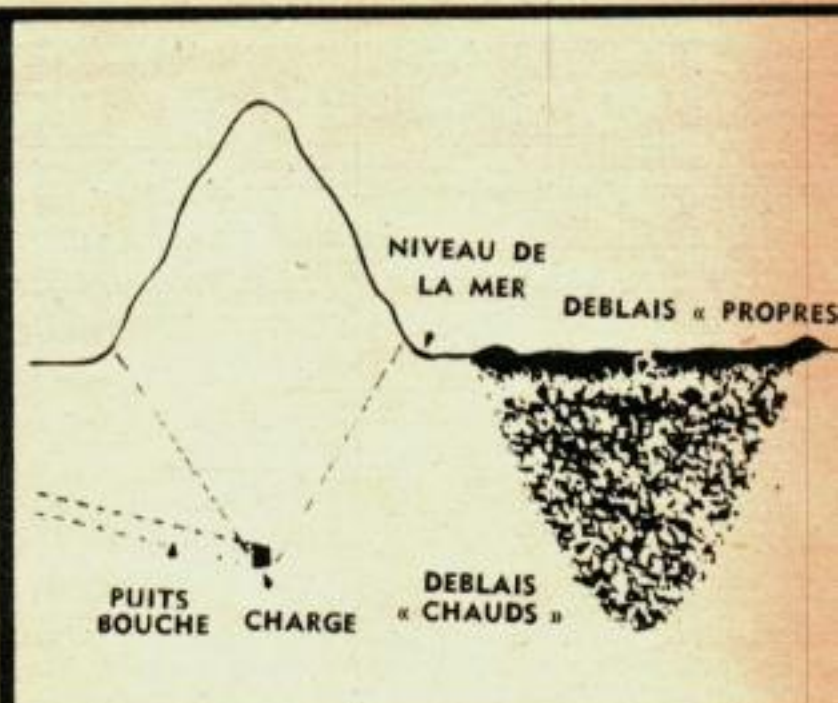
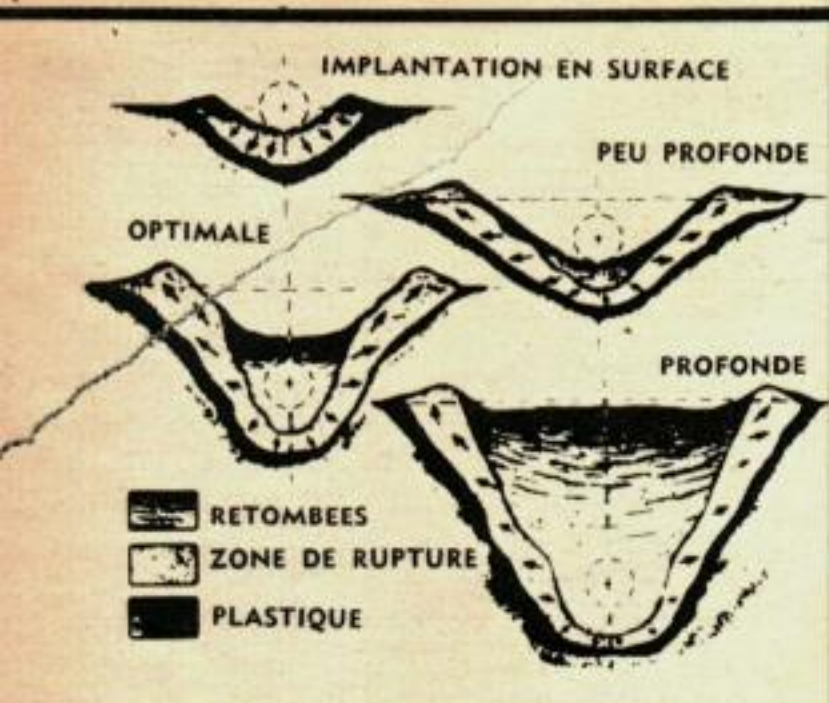
Des inventeurs pleins d'ambitions ont proposé des tunnels sous la chaîne de montagnes qui occupe l'isthme, une suite de canaux artificiels reliant les lacs existants, ou bien, ce qui est plus bizarre, un chemin de fer de grande taille capable de transporter les navires d'un océan à l'autre.

Mais le rêve préféré de tous reste tout de même un immense fossé au niveau de la mer. Aujourd'hui cette idée n'est plus seulement un rêve. Elle peut être réalisée, et sans tarder. Et on peut la réaliser sans ces escadrons de monstres à remuer la terre, à un coût qui ne dépasserait pas le tiers de ce qu'ils exigent ; le résultat serait un bras de mer océan-océan quatre fois plus large et deux fois plus profond que le canal actuel ; un « fossé » assez grand pour laisser passer les plus gros cargos et pétroliers

du monde, ce que ne peut faire le canal actuel.

La question n'est plus « Peut-on le creuser ? » Mais « Où, comment et quand allons-nous le creuser ? » Les savants et ingénieurs qui travaillent en relation avec le gouvernement des Etats-Unis et la Compagnie du canal de Panama, le commissariat à l'énergie atomique et le corps des ingénieurs de l'armée, ont déjà en main la plupart des réponses.

Où ? A la frontière des Etats de Panama et de Colombie. Comment ? Au moyen d'excavations produites par les nouvelles techniques thermonucléaires. Quand ? Avant cinq ou six ans. Tout cela est certain. Qui manque-t-il alors pour ouvrir la route à la première explosion ? Un peu de diplomatie et l'approbation officielle.



Le profil des cratères montre comment on détermine la forme du fossé, par la profondeur à laquelle la charge est enterrée. Sur ces dessins (+) est la charge.

Une seule charge enterrée assez profond, comme ci-dessus, peut niveler toute une montagne, et du même coup remplir un fossé de ses débris.



Le meilleur chemin, du point de vue de l'art des travaux publics, suit les fleuves Sasardi et Morti, au Panama (voir la carte) à quelque 175 kilomètres à l'est du canal actuel. Si la solution Panama est écartée, le canal sera coupé plus à l'est, suivant le cours de l'Atrato et du Truando, en Colombie.

Le nouveau canal sera creusé avec des explosifs nucléaires « propres », c'est-à-dire avec des bombes à hydrogène. On les utilisera suivant une technique d'explosions de « charges alignées » qui creuse des ravins parfaitement nets sans qu'il soit nécessaire d'amener des engins pour déplacer la terre.

Les chercheurs du Commissariat à l'Energie atomique veulent creuser des cratères à coup d'explosions, mais leurs étonnantes « charges alignées » ne se contentent pas



Une grosse boursofflure de 250 m de large, 100 de haut, voilà ce que donnent les 100 kilotonnes de la bombe Sedan, enfoncée profond. Quand la bulle crève...



...elle laisse voir un cratère de 400 m de large sur 110 m de profondeur. Six millions de mètres cubes de terre s'étaient volatilisés.

de désagréger le sol et le rocher, avant qu'on ne l'emporte avec des pelles mécaniques et des camions. Elles « fabriquent » un canal ! C'est cela l'avantage du procédé.

Le C.E.A. a mis au point cette méthode dans une série d'expériences au Nevada. Encore huit explosions, qui auront lieu au cours des quatre prochaines années, et cela suffira pour que le système soit parfait.

En fait, la Compagnie du Canal a examiné quelque trente chemins différents à travers l'Amérique centrale. Le C.E.A. a ramené leur nombre à cinq. Prochaine étape : faire le levé et les sondages des cheminements Sasardi-Morti et Atrato-Truando. Si l'un de ces deux passages répond aux exigences internationales et géophysiques, le président du C.E.A., le Dr Glenn T. Seaborg, précise que le percement peut commencer dans cinq ou six ans.

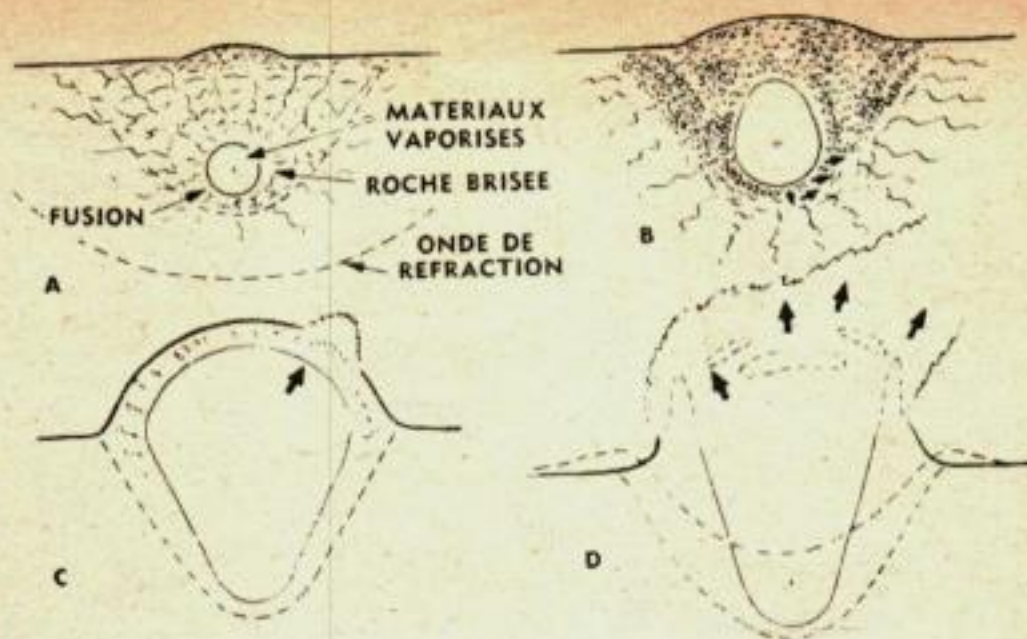
Le véritable secret de la nouvelle technique réside dans ce qu'on appelle « explosion dispersion » : on l'a d'abord essayée avec



La bombe « propre » avait produit si peu de radiations que les savants pouvaient, six mois plus tard, descendre sur un câble dans le cratère sans protection spéciale.

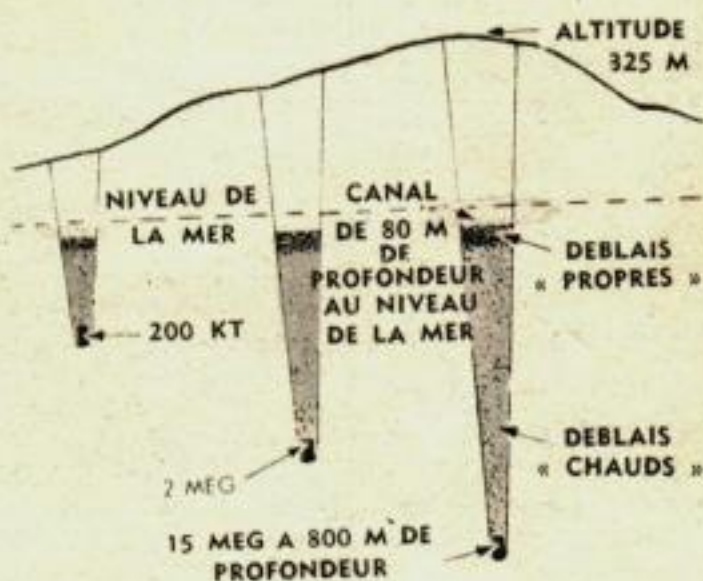
les explosifs classiques, et plus récemment avec les explosifs nucléaires. Les ingénieurs ont étudié des formules qui leur permettent de savoir quelle charge utiliser et à quelle profondeur il faut l'enterrer pour creuser par explosion un trou d'une taille et d'une forme données. Ils sont capables d'obtenir du premier coup une tranchée de chemin de fer, des cratères aux pentes escarpées, ou de déplacer des montagnes. Ils peuvent disposer les charges de manière que l'explosion transporte les matériaux dans une vallée et y produise un barrage bien placé et de la grandeur voulue.

Il y a environ douze ans, dans une série de tests au Nevada, dont les noms de code étaient « Buster Jangle — U », « Teapot ESS », « Neptune » et « Danny Boy » le C.E.A. a étudié ce qui se passe quand des charges nucléaires détonent à diverses profondeurs dans le sol. En 1951, Buster, charge de 1,2 kilotonne, c'est-à-dire équivalente à 1 200 tonnes de TNT était placée à 5 mè-



Le développement de l'énorme bulle se produit dans une explosion souterraine comme le montrent les dessins ci-dessus. De gauche à droite et de haut en bas, c'est un film en quatre images. La charge était au fond d'un puits bouché.

HOMBRE DE CHARGE	CHARGE
7	100 KT
144	200 KT
98	500 KT
44	1 MEG
5	2 MEG
2	5 MEG
1	10 MEG
1	15 MEG



Le projet Sasardi-Morti demanderait 302 charges nucléaires dont le total ferait 170-mégatonnes, l'équivalent de 180 millions de tonnes de TNT. Pour creuser d'un seul coup un canal au niveau de la mer, la profondeur des charges varie comme ci-dessus.

tres sous terre ; elle creusa un cratère de 16 mètres de profondeur et de 80 mètres de diamètre. Teapot, au fond d'un trou de 20 mètres, donna un cratère de 89 mètres de diamètre et de 30 mètres de profondeur. Neptune, bombe de 100 tonnes, placée à 33 mètres de profondeur, donna un cratère étroit.

Danny Boy, une mignonne pièce de feu d'artifice de 0,4 kilotonne, souffla dans du rocher un cratère exactement conforme aux prévisions, ce qui prouvait aux physiciens que leurs formules s'appliquent à tous les genres de sol à creuser.

Après d'autres expériences, avec des charges nucléaires comme avec des charges chimiques, les savants ont édifié les bases d'une théorie cohérente de travaux. Cette théorie explique par exemple, que plus la charge est profonde, plus le cratère est large et profond, mais seulement jusqu'à un certain point. Au-delà, les débris sont projetés verticalement et retombent pour boucher le trou.

A la suite de cette série vint « Sedan », première grosse bombe du programme Plowshare dont le but est d'essayer les nouveaux explosifs nucléaires propres et de les appliquer aux travaux civils. Sedan avait une force de 100 kilotonnes, donc équivalente à 100 000 tonnes de TNT. Cinq fois plus puissante que les bombes atomiques de la deuxième guerre mondiale, elle s'est révélée un formidable instrument à remuer la terre. La charge proprement dite était empaquetée dans une boîte cylindrique de 2,5 mètres de long et de 83 cm de diamètre, que les techniciens descendirent au fond d'un puits de 195 mètres dans le sol meuble du Nevada. Au début de juillet 1962, on appuie sur le bouton. Les observateurs regardent, fascinés, et la terre tremble. Le sol du désert se soulève en une énorme boursoufflure de 250 mètres de diamètre et de 100 mètres de haut, et puis il éclate. Les gaz surchauffés s'échappent, un champignon de fumée monte vers le ciel ; la terre et les rochers



Les ingénieurs et les savants examinent après l'explosion les débris au bord du cratère de Sedan pour déterminer les radiations et la nature des retombées.

Le projet « Carry-all » en Californie, propose de tracer avec des explosifs nucléaires une route et une voie ferrée à travers les montagnes, à titre d'essai pour le canal. Ci-contre, un modèle réduit.



volent à 700 mètres en l'air. Quand la poussière est retombée les savants se trouvent placés devant un cratère parfaitement régulier de 110 m de profondeur et de 400 mètres de largeur. Une seule et énorme explosion a pulvérisé plus de 5 000 000 mètres cubes de matériaux.

Le résultat de ce succès est que les bombes du type Sedan et de plus grosses sont maintenant ramenées à environ 30 cm pour creuser les canaux ou pour exécuter d'autres travaux gigantesques.

Le passage d'un canal en Amérique centrale par le Sasardi-Morti demanderait 302 de ces charges dont le total atteindrait 170 mégatonnes, soit la puissance de 170 millions de tonnes de TNT. Les « bombes » auraient de 30 à 90 cm de diamètre. Le C.E.A. ne dit pas quelle serait la taille de la grosse charge de 15 mégatonnes qui ferait sauter la barrière montagneuse du continent à l'endroit où elle s'élève à 300 mètres au-dessus du niveau de la mer ; il n'y a pas de doute qu'elle serait respectable.

Que dire de la radioactivité ? Cinq jours après l'explosion Sedan les techniciens commençaient à travailler sur les lèvres du cratère. Six mois plus tard, un photographe du C.E.A. se promenait en zigzaguant, enfoncé jusqu'aux genoux dans la poussière qui était retombée sur le plancher du cratère, et il photographiait une équipe de quatre hommes. Le niveau des radiations était si bas qu'ils n'avaient pas besoin de vêtements de protection. Dans cinq ans, prétend le C.E.A., les radiations seront encore 100 fois plus faibles que celles de Sedan.

On ne peut pas dire que c'est un danger pour la santé ; seulement on peut le mesu-

rer ; or, le traité qui limite partiellement les essais nucléaires spécifie que les explosions souterraines ne doivent donner *aucune* radioactivité hors des frontières nationales. Ainsi il faudra des accords diplomatiques pour que le travail puisse commencer.

Pendant ce temps, le C.E.A. peut continuer de fabriquer les explosifs nécessaires, mener à bien des expériences de percement, creuser des cratères dans son propre pays.

Une de ces expériences s'appelle le projet « Carry-all ». C'est un plan qui prévoit de couper les montagnes Bristol en Californie pour avoir une passe de trois kilomètres de long destinée à une route et à un chemin de fer. Il nécessite 22 charges nucléaires dont le total fait 1 730 kilotonnes.

Si l'on entreprend le projet Carry-all, il donnera au monde entier un bel aperçu du travail de l'énergie nucléaire quand elle remue la terre. Il est vraiment difficile d'imaginer qu'une ligne de charges puisse produire une tranchée rectiligne, à bords francs, à fond plat, les poussières et les cailloux entassés bien comme il faut sur les côtés sans qu'il en reste aux extrémités. C'est pourtant ce qui arrive.

Comment cela se fait-il ? Les charges sont enfoncées en laissant entre elles un intervalle légèrement plus petit que le rayon d'un cratère unique. Quand elles détonent simultanément, il y a un effet de renforcement aux points où le choc d'une charge rencontre celui de sa voisine. Non seulement on enlève ainsi 20 pour cent de plus de matériaux, mais cela donne une longue tranchée à parois lisses, au lieu d'une suite de trous. Encore plus étonnant est le fait

(Suite page 112)

Les explosions nucléaires creuseront le nouveau canal de Panama

(Suite de la page 18)

curieux que les charges, en creusant leurs excavations, transportent les déblais sur les côtés de la tranchée, mais pas aux extrémités. Les experts estiment qu'il se forme un vide le long des côtés de la ligne de charges explosives.

Que coûterait un canal creusé à l'énergie nucléaire à travers l'isthme ? La route Salsardi-Morti est estimée actuellement à 500 millions de dollars, bien loin des cinq milliards de dollars requis par les travaux à la manière classique, et un tiers au-dessous d'une estimation faite il y a quatre ans ; ceci grâce aux progrès réalisés dans le maniement de notre nouvelle pelle : l'atome.

■ **Les chercheurs de la marine américaine** ont découvert que les chauves-souris sont souvent victimes de collisions mortelles malgré le « radar » dont elles sont dotées. Il semble qu'elles soient obligées d'arrêter momentanément leurs émissions d'ultra-sons servant à détecter les obstacles quand elles attrapent un insecte. Pendant qu'elles mâchent, elles peuvent entrer en collision avec d'autres chauves-souris occupées de la même manière. Cette information a été donnée dans la revue de la marine « Approach » sous le titre « Bip, Bip, Niam, Boum ».
