

NOUS ALLONS ACCOMPLIR DES MIRACLES

La puissance de l'atome est prête à ouvrir un coffre au trésor de pétrole arctique, à creuser un port dans l'Alaska, à ouvrir le robinet de l'huile de schiste du Colorado...

par le docteur Edward Teller

LORSQUE vous regarderez une carte de l'Alaska, observez la pointe de Hope, qui se projette dans l'océan Arctique à partir du coin nord-ouest. Au-dessus de la pointe de Hope, le rivage est exposé à la banquise polaire... qui, même en été, ne se trouve jamais loin au large. Les navires ne peuvent voyager au nord de ce point que pendant un mois sur douze.

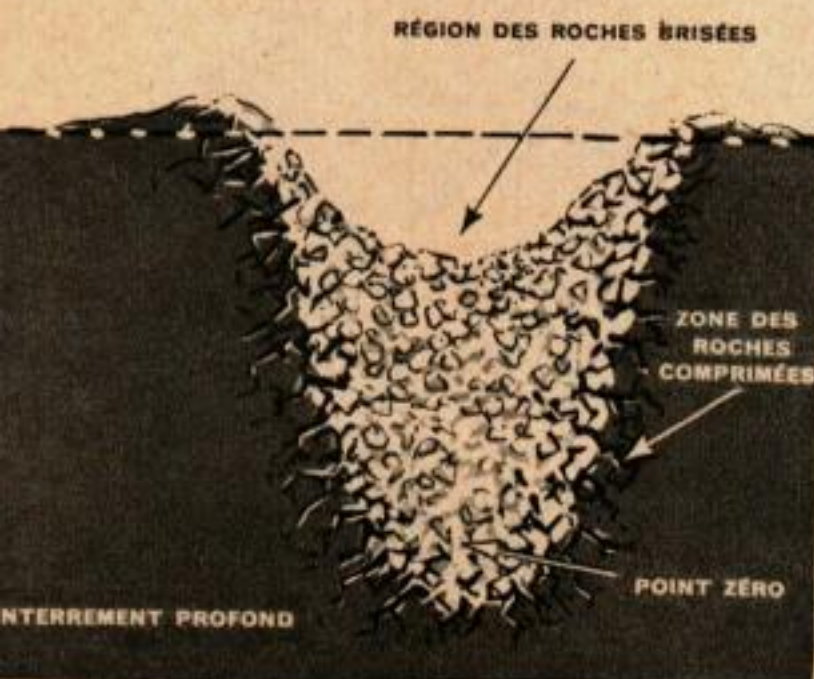
Mais, au-dessous de la pointe de Hope, le rivage prend la direction du sud-ouest et la mer est libre de glace pendant trois mois de l'année. Tout auprès se trouvent des gisements de charbon et, un peu plus loin, des nappes de pétrole, qui pourraient attirer un grand mouvement commercial si ce n'était l'absence de conditions vitales : il n'y a pas de bon port, pas même de bon ancrage pour les navires de haute mer.

Le docteur Edward Teller, le « père de la bombe à hydrogène », est directeur du Laboratoire des Radiations de l'Université de Californie, à Livermore.





En quelques millièmes de seconde seulement, cinq bombes nucléaires ouvriront un nouveau port en Alaska. Le chenal sera long de 550 m et large de 230 m ; le port intérieur aura environ 800 m de longueur et 400 m de largeur.



Les bombes profondément enterrées ne font voler dans les airs que les matériaux de surface. Les substances radio-actives restent près du point zéro.

Si tout se passe bien, nous espérons créer un port modèle artificiel sur cette côte désolée dans le printemps de 1961. Ce ne sera qu'un petit port, mais il s'agira quand même d'une expérience présentant d'immenses espoirs pour l'avenir.

Le port sera creusé en un instant — une question de millièmes de seconde — par l'explosion de cinq bombes nucléaires ayant approximativement autant de puissance que 500 000 t de trinitrotoluène.

Dans cet infime intervalle de temps, cette énergie déplacera 20 millions de tonnes de terre et de roc. Elle creusera un chenal de 550 m de long et 230 m de large, tout en créant en même temps un port intérieur de 400 m de largeur et 800 m de longueur. La profondeur d'eau minima sera d'environ 9 m. 550 m de long et 230 m de large, tout en créant en même temps un port intérieur de 400 m de largeur et 800 m de longueur. La profondeur d'eau minima sera d'environ 9 m.

Le site se trouve à 160 km au nord du Cercle Arctique, au-dessous de la pointe de Hope et du cap de Thompson, à l'embouchure de la rivière d'Ogotruk.

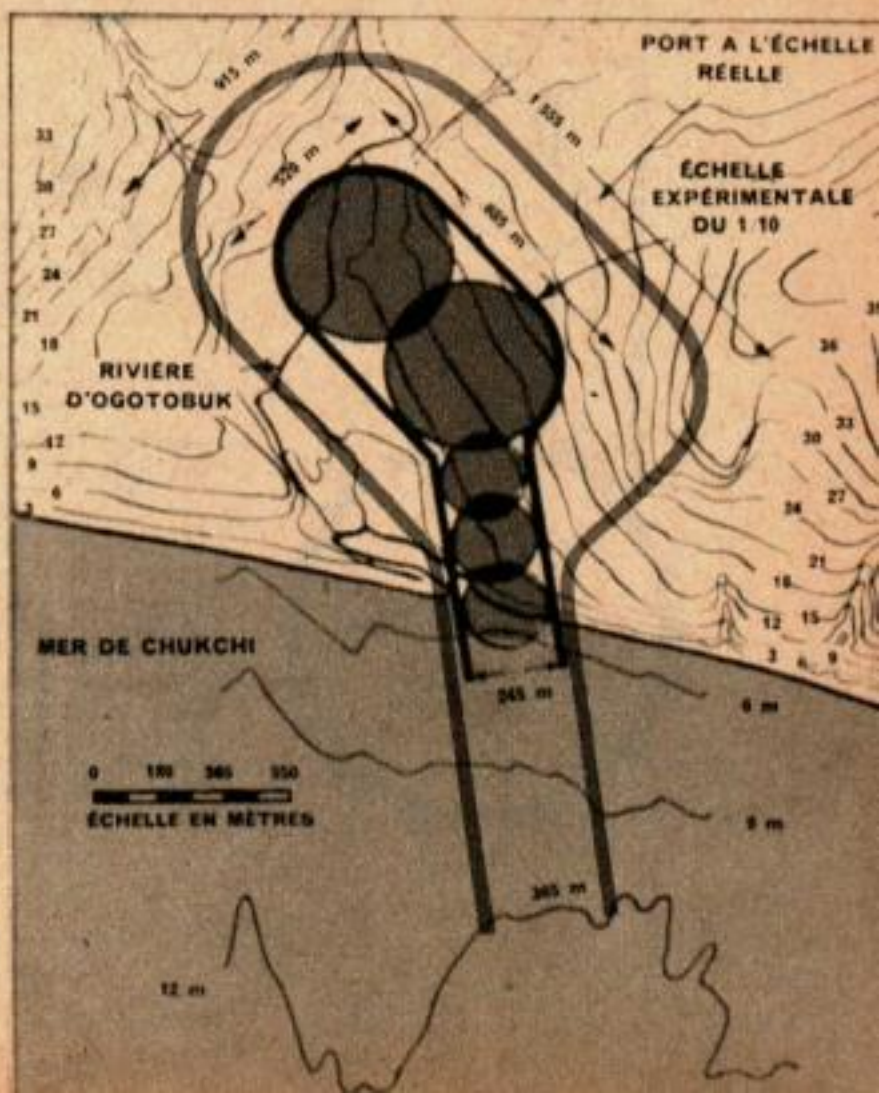


Le « Projet Chariot », ainsi qu'est appelé le port, pourra prendre beaucoup de valeur au cours des années à venir, mais il est surtout prévu comme une démonstration qui introduira l'ère des utilisations pacifiques des explosions atomiques. Nous avons l'intention de montrer que cette nouvelle forme de puissance peut effectuer de vastes travaux de terrassement avec toute la sécurité désirable et à moins de frais que les méthodes traditionnelles.

Le site éloigné a été choisi délibérément pour apaiser toutes les craintes de contamination radio-active. Cette contamination sera toutefois très réduite. Pour arriver à ce résultat, nous utiliserons un « truc » spécial pour empêcher l'échappement possible de produits de la fission.

Si les dispositifs nucléaires devaient exploser à faible profondeur, presque toutes les particules radio-actives seraient projetées haut dans l'atmosphère. C'est pourquoi nous enterrerons les bombes profondément — à

La partie ombrée représente le port du « Projet Chariot ». La ligne épaisse indique comment le port sera agrandi, si on le désire.



120 m environ au-dessous de la surface pour les petites, et peut-être à 215 m pour les grosses. Chaque explosion transmettra son énergie aux roches qui se trouveront au-dessus d'elle, ne lançant dans les airs que des matériaux de surface.

Nous espérons qu'à l'exception de 10 ou 20 %, tout le sous-produit radio-actif restera emprisonné vers les profonds points zéro, et nous pensons qu'il restera pratiquement immobilisé dans les roches fusées. Il est possible que nous obtenions même des résultats encore meilleurs et que toute la radio-activité reste emprisonnée en toute sécurité dans le sol, à l'exception d'un pourcentage minime seulement. Au bout d'un temps très court, deux semaines peut être, il sera possible à des ouvriers de travailler sans danger au voisinage immédiat de l'explosion.

La mécanique de l'expérience est basée sur plusieurs explosions d'essai effectuées sur notre zone expérimentale du Nevada. La puissance des bombes variait d'un dixième de kilotonne à 23 kilotonnes et les explosions ont eu lieu à différentes profondeurs au-dessous de la surface. Ces coups de mine expérimentaux nous en ont appris beaucoup au sujet des explosions souterraines et de l'importance de la retombée atomique à prévoir.

Les préparations à la construction du port alaskan sont actuellement en cours. L'an dernier, cent quarante membres de la Commission de l'Energie Atomique, de plusieurs universités et de diverses organisations gouvernementales américaines, ont commencé à

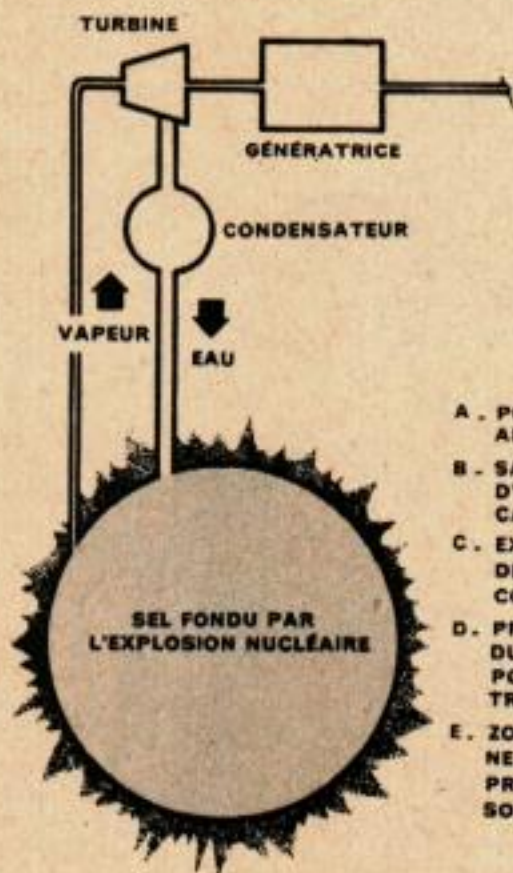
effectuer des relevés dans la zone. Ces spécialistes étudient la géologie et préparent des rapports biologiques sur la vie végétale et animale locale. Ils font des investigations sur les « chaînes » de nutrition, sur les mœurs des quelques rares Esquimaux habitant la région, sur leurs sources de nourriture et leurs zones de chasse et de pêche.

Des études similaires seront conduites à une date future après la création du port. De ce fait, nous apprendrons si quelques-unes des conditions locales ont été modifiées par l'explosion. Ceci indique avec quel soin et avec quelles précautions nous nous attaquons à cette première importante démonstration.

Je pense que les dangers de la retombée du programme d'armements expérimental ont été grandement exagérés; cependant, ce souci existe et nous nous efforçons de mettre au point des bombes « propres ». D'ici peu d'années, nous serons capables de produire des explosifs entièrement « propres », sans retombée radio-active et sans contamination résiduelle locale.

Le Projet Chariot fait partie du programme « Soc de Charrue » de la Commission de l'Energie Atomique des U.S.A. pour l'exploration des utilisations pacifiques des explosifs nucléaires. Les études sont en cours depuis plusieurs années déjà et le programme Soc de Charrue tout entier a été retiré du secret, à l'exception de la boîte noire qui contient l'explosif nucléaire lui-même et que nous pourrions appeler « Hamlet », car elle est le principal acteur du drame. Nos néces-

Cinq expériences du programme Soc de Charrue de la Commission de l'Energie Atomique américaine sont indiquées sur cette carte. Le projet Gnome essaiera la possibilité d'extraire la chaleur d'une explosion nucléaire souterraine pour produire de l'électricité. Le schéma simplifié montre comment l'eau serait pompée dans la zone échauffée, puis extraite sous forme de vapeur pour faire tourner une turbine.



- A. PORT DE CHARIOT, ALASKA
- B. SABLES BITUMINEUX D'ATHABASKA, CANADA
- C. EXTRACTION DE L'HUILE DE SCHISTE, OUEST DU COLORADO
- D. PROJET GNOME, PRODUCTION DE CHALEUR POUR CENTRALE ÉLECTRIQUE, NOUVEAU MEXIQUE
- E. ZONE D'EXPÉRIENCES DU NEVADA, OU DÉTONÈRENT LES PREMIÈRES EXPLOSIONS SOUTERRAINES D'ESSAI





Le Projet Chariot servira non seulement à étudier la possibilité de creuser un port avec des bombes nucléaires sur la côte de l'Alaska, mais encore à rendre accessibles de proches gisements de charbon et de pétrole. Si nécessaire, le port pourra être agrandi jusqu'à la ligne rouge.

sités de discrétion actuelles ne permettent pas à Hamlet d'entrer en scène pour le moment.

Si l'expérience Chariot réussit, nous disposerons des connaissances et de la pratique nécessaires pour créer un port partout où il sera désirable d'en créer un. Sa dimension et sa forme pourront être « coupées sur mesures », en adaptation aux nécessités locales. Plusieurs emplacements futurs ont déjà été envisagés, de même que la possibilité de creusement de canaux au niveau de la mer, lesquels seraient conçus à peu près de la même manière que le chenal d'entrée du port du Projet Chariot.

Avec des techniques similaires, nous pourrions enlever les masses recouvrant de grands gisements de minerais à faible teneur, tout en broyant en même temps le minerai pour qu'il puisse être miné par des moyens ordinaires ou par l'un des processus de filtration récemment suggérés. Des gisements profonds qu'il serait trop coûteux de miner aujourd'hui pourront peut-être aussi être exploités avec profit par la méthode nucléaire.

La Commission de l'Energie Atomique a établi des prix estimés pour les explosifs nucléaires, y compris leur mise en place par ses soins.

Les devis varient entre 2 500 000 NF (1/2 million dollars) et 5 millions de nouveaux francs pour une bombe d'une mégatonne. Des bombes plus grosses ne coûteraient que légèrement plus cher, et les perfectionnements futurs pourraient faire baisser ces prix. Pour le genre de travaux que nous envisageons, nous pensons que les

explosifs nucléaires sont meilleur marché que les explosifs traditionnels et que, dans certains cas, ils peuvent effectuer des travaux qui seraient impraticables par n'importe quel autre moyen.

Certains parlent de « voiture mise devant le cheval », et, dans cet âge de l'absurde, ceci n'est pas tellement extraordinaire ; nous avons tous vu des chevaux voyageant dans des remorques. Suivant un principe quelque peu similaire, nous pourrions peut-être utiliser l'énergie nucléaire pour libérer de plus grandes quantités des anciens combustibles traditionnels que l'énergie nucléaire est supposée devoir remplacer. En particulier, nous pourrions utiliser des explosions nucléaires dans la production pétrolière.

Pourquoi employer cette méthode indirecte ? Parce qu'un réacteur nucléaire émet des radiations dangereuses et exige de ce fait une lourde protection qui le rend peu praticable pour un petit véhicule. De plus, un accident survenant à quelque véhicule mu par un réacteur pourrait être la cause de graves accidents. Si les produits de la fission emmagasinés dans le réacteur s'échappaient, ils produiraient au voisinage de l'accident suffisamment de radio-activité concentrée pour constituer un sérieux danger. Dans le domaine des transports, le groupe énergétique léger et compact qu'est le moteur à essence ou à huile lourde reste encore préférable à tout ce que l'on connaît ou que l'on prévoit d'autre. Et cependant, nos stocks de pétrole brut à bon marché en

(Suite page 98)

Nous allons accomplir des miracles

(Suite de la page 21)

arrivent au point où leur déclin peut être entrevu.

Il pourrait être extrait plus de pétrole de gisements considérés comme épuisés en faisant exploser des dispositifs nucléaires dans les formations, ce qui fractionnerait les couches de sable pétrolifère tout en dégageant aussi une chaleur qui ferait peut-être couler le pétrole brut plus librement.

Dans la région de la rivière d'Athabaska du nord-ouest du Canada, il existe des nappes d'un sable bitumineux qui contient autant de pétrole que tous les puits de l'Arabie. Par les jours de très forte chaleur, le goudron suinte des affleurements exposés, mais aucune méthode d'extraction économique n'a pu encore être trouvée.

Une proposition actuellement étudiée par le gouvernement canadien et la Richfield Oil Company consiste à faire exploser une charge de 10 kilotonnes au fond d'un trou de 365 m creusé dans les sables bitumineux d'Athabaska. D'après ce que nous avons appris au moyen des explosions expérimentales du Nevada, nous pensons que l'explosion créerait dans la terre une énorme « bulle » qui se remplirait presque aussitôt avec les roches pulvérisées retombant de dessus. Nous croyons que les produits radio-actifs de l'explosion resteraient emprisonnés dans la paroi vitrifiée de la bulle. Si le roc se trouvant dans la bulle et au-dessus est suffisamment émietté et si le matériau ne se tasse pas trop et ne se resolidifie pas trop rapidement, nous aurons ouvert un passage pour un fluide de réchauffage pénétrant dans les sables bitumineux et nous pouvons ainsi « dégeler » et extraire le pétrole qu'ils contiennent. En fait, la chaleur même de l'explosion pourrait être utilisée.

Ordinairement, des puits de pétrole seraient ensuite forés dans la zone « secouée » pour pomper le goudron liquéfié jusqu'à la surface, où il pourrait être raffiné en divers produits pétroliers.

Un problème encore plus difficile et plus ambitieux, un projet qui pourrait n'être appelé qu'un rêve, est l'extraction des hydrocarbures emprisonnés dans les schistes pétrolifères du Colorado, de l'Utah et du Wyoming. Une explosion expérimentale est projetée pour cette zone. Dans ce cas, il faudrait beaucoup plus de chaleur encore pour libérer les substances huileuses du schiste. La chaleur de l'explosion nucléaire ne suffirait pas. En fait, l'explosion ne servira qu'à pulvériser le schiste. Lorsque ce résultat sera obtenu, un incendie souterrain pourrait être allumé dans le gisement, et la chaleur de celui-ci chasserait alors vers l'extérieur une partie des précieux hydrocarbures.

Il faut acquérir de l'expérience

Mais tout ceci n'est que supposition; nous n'avons encore aucune expérience pra-

tique de la pulvérisation, du chauffage ou de la modification d'un gisement pétrolifère souterrain. En mettant les choses au mieux, les premières tentatives ne seront certainement pas parfaites. La probabilité de réussite de l'un ou l'autre de ces projets n'est peut-être pas très haute, et cependant le succès accroîtrait de plusieurs milliards de barils la réserve de pétrole brut disponible du monde. Et une possibilité de récompense aussi importante vaut la peine de tenter l'aventure. Nous aimerions tout d'abord déclencher quelques explosions exploratoires d'une manière absolument sûre et en observer le résultat. Ce résultat pourra réserver bien des surprises, et toutes ces surprises ne seront pas forcément des déceptions.

Si la production de pétrole brut de cette manière peut être appelée un rêve, nous vous demanderons de nous excuser si nous appelons la prochaine possibilité un véritable rêve d'opium. Cette possibilité est celle de la production de chaleur souterraine et du « minage » de la chaleur pour la transformer en électricité. Nous pouvons créer la chaleur à bon marché... de ceci, nous sommes sûrs. La grande question est de savoir si nous pouvons aussi installer assez économiquement un tube ou un système de tubes dans la zone échauffée, et si les tubulures pourront résister à de nombreuses explosions consécutives. Il nous faut aussi savoir si le prix de la chaleur extraite sera économiquement praticable.

Le Projet Gnome nous en apprendra beaucoup sur cette méthode de production de l'électricité. Notre plan est de faire exploser un dispositif de 10 kilotonnes dans un épais gisement de sel naturel se trouvant à 365 m au-dessous de la surface, près de Carlsbad, Nouveau-Mexique. Ce sel est très sec et, de ce fait, il se dégagera très peu de vapeur susceptible de faire dissiper la chaleur. Nous pensons que l'explosion fera fondre beaucoup plus de mille tonnes de matériau, créant ainsi une nappe de sel en fusion ayant une température d'environ 815 °C. De l'air ou du dioxyde de carbone serait ensuite dirigé à travers ce réservoir de chaleur et le courant d'air ou de vapeur surchauffé ainsi obtenu serait canalisé jusqu'à la surface pour alimenter une centrale électrique ordinaire.

Le Projet Gnome est une expérience à très petite échelle; pour la production économique de l'électricité thermo-nucléaire, des dispositifs de la gamme de la mégatonne pourraient être utilisés pour créer de vastes réserves de chaleur souterraines. Quand ceci deviendra-t-il possible et quand ce procédé prendra-t-il réellement de l'importance? Nous n'en savons certainement rien pour le moment.

Nous croyons cependant que nous serons capables de produire de nouvelles choses souterraines dont nous pourrions effectuer l'exploitation minière par la suite. Nous pouvons « fabriquer » des isotopes dans le sous-sol, et certains de ces isotopes seront très précieux. Nous pourrions peut-être même

MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

PLUS DE CHAMBRE NOIRE

Tirez vos clichés à la lumière du jour avec les papiers

CITRATAS et BIOCELLAS

Simple fixage à l'hyposulfite (tous les virages sont possibles)

Pour vos prises de vues, utilisez les films

ASPAN et NOVAPAN

Réclamez nos produits chez votre négociant
ou à défaut à la

SOCIÉTÉ NOUVELLE

AS DE TRÈFLE

71, RUE DE MAUBEUGE,
PARIS-X^e LAM 79-20



Pour vous loger rapidement.
Faites construire une habitation préfabriquée donnant les garanties d'une construction en dur. Conception américaine. Isolation laine de verre. Montage dans toute la France. Exposition tous les jours. Documentation sur demande. — Crédit. **MONDIAL PRATIC**, 80, avenue de la Division Leclerc, ANTONY (Seine) BERNY 13-33.



STAR DANSE

36, rue Saint-Sulpice, 36
(STUDIO A) - PARIS (6^e)

Cours Spécial de DANSE MODERNE par correspondance

Apprenez rapidement CHA-CHA-CHA, ROCK 'N' ROLL, CHARLESTON, etc.

Documentation P. contre 2 timbres



ÉTAU D'AMATEUR 58 Tout Acier

Poids : 4,5 kg A la portée de tous.
Mâchoires Largeur 90 Incassable sous 10t.
Ouverture 110 Garanti 2 ans.

Demandez la documentation et tarif M.P. aux :

ACIÉRIES DE SAMBRE & MEUSE

45, av. Marceau - PARIS (16^e) - Tél. : ELY 64-77 (3 lignes)

PISTOLET A PEINTURE

L'appareil que vous attendiez.
Le pistolet pulvérisateur. Fonction-



nant sur 110-220 volts alternatif 50 périodes. Cet appareil pulvérise toutes sortes de peintures et vous servira également

à la projection de cires liquides, désinfectants, insecticides, pétrole, huiles et tous autres liquides.

Prix 87,50 NF
Fco c. remb., ou virement post. à l'avance. Suppl. : 220 V, 17,50 NF
Notice N° 16 sur demande.

G. DUBOIS

129, av. G.-Péri, Saint-Ouen (Seine).
Tél. Clign. 15.73 C.C.P. 2033-12 Paris.

FOIRE DE PARIS :

Quartier 22, Terrasse B, Stand 2.207

PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications,

économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des **MACHINES DUBUIT** qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1.800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, 4 fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'Industrie.

MACHINES DUBUIT

58 ter, rue Vitruve, PARIS (20^e)
MEN 33-67



... avec ma

ROUE DE SECOURS !...

Si vous avez un pneu gonflé
(auto-moto-scooter)

VOUS POUVEZ PEINDRE AU PISTOLET

L'ensemble n° 19 comprend :

- 1 pistolet à peinture n° 0
- 1 détendeur-raccord de valve
- 2 mètres de tuyau sous tresse
- 1 gâchette servant de robinet d'air

PRIX de l'ensemble : 17 NF

En vente :

Grands magasins - Drogueries - Couleurs
ou à défaut :

PISTOLUX

16, rue Clovis-Hugues, Paris (19^e)
Métro : Jaurès Tél. : BOT 40-66

Franco : 19 NF

à notre C.C.P. 1495-29 Paris

● DESSINER ●

AGRANDIR - RÉDUIRE est facile

av. l'app. "REFLEX". Notice n° 3 fco.

W. P. FUCHS, Constructeur, THANN (Haut-Rhin).

SI VOUS RECHERCHÉZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu PARIS-6^e - GOB. 35-38 Appar. de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture. Access. et optiques (objectifs oculaires).



NEUF ET OCCASION ACHAT-ÉCHANGE

Liste MP envoyée franco
(Maison fondée en 1907)

produire des diamants, qui ne seront peut-être pas de qualité à faire des bijoux, mais plutôt une fine poudre pour usages industriels.

Il existe d'énormes possibilités dans l'utilisation souterraine de l'énergie nucléaire pour créer la chaleur et la pression nécessaire à faire aboutir certaines réactions chimiques qui pourraient produire des types de matériaux entièrement nouveaux et jamais vus sur la face de la terre. Les données du problème sont les suivantes : produire ces nouveaux matériaux à partir de matériaux déjà présents dans le sous-sol, extraire ces matériaux économiquement — par exemple sous la forme fluide — et, point plus important que tout autre, reconnaître quels sont les matériaux vraiment intéressants qui peuvent être obtenus de cette manière.

L'importance de l'eau

Un liquide qui est encore plus important que le pétrole est l'eau ordinaire, et il a été proposé de régulariser l'écoulement de l'eau en surface ou sous le sol au moyen d'explosions nucléaires. L'une des suggestions est de pulvériser une formation de façon qu'un écoulement d'eau de surface soit emprisonné dans les couches émiettées, d'où l'eau serait ensuite pompée à volonté. Il existe un risque que l'eau se charge de quelques produits radio-actifs et entraîne ceux-ci avec elle. Nos expériences actuelles nous indiquent qu'une infiltration de ce genre serait si lente que les produits radio-actifs se seraient désintégrés à un état non dangereux avant d'avoir parcouru une distance appréciable. Cependant, ceci est une raison de plus pour que nous nous efforcions de produire des explosifs « propres ». Jusqu'à ce que nous disposions de ceux-ci, il nous faut procéder avec les plus grandes précautions.

Des explosions nucléaires pourraient être utilisées pour construire des barrages de terre à très bon marché, pour détourner des rivières et pour réduire le prix de construction des barrages hydro-électriques.

Il a été suggéré qu'un ouragan pourrait être détruit par une bombe nucléaire. Ceci semble être extrêmement difficile. L'énergie d'un ouragan est trop importante. Une autre proposition a été d'utiliser une explosion nucléaire pour déclencher une modification du climat ou du temps. Le regretté mathématicien John von Neumann a suggéré qu'une explosion nucléaire pourrait projeter dans les airs des particules de poussières ayant juste la dimension voulue.

Ces particules devraient être plus grandes que la longueur d'onde du soleil afin d'arrêter la lumière solaire, mais elles devraient être plus petites que la radiation calorifique émise par la terre. De ce fait, l'équilibre existant habituellement entre les radiations reçues et les radiations émises serait modifié dans la région où l'explosion aurait dégagé la poussière. Ce processus nous permettrait de commander des énergies beaucoup plus importantes que celles de l'explosion elle-même. Et ceci pourrait nous donner une

chance d'influencer réellement le temps qu'il fait.

Nous n'envisageons rien de tel pour le moment. La modification du temps n'est mentionnée qu'à titre d'exemple des possibilités qui pourraient surgir dans un lointain futur.

Le programme Soc de Charrue est encore une entreprise nouvelle et inexpérimentée, et il ne peut pas prospérer sans deux ingrédients indispensables : de la réflexion profonde et de l'expérience précautionneuse. Nous avons essayé jusqu'ici de réfléchir au problème avec toute notre attention, mais nous sommes encore terriblement à court d'expérience pratique. Le domaine fourmille de possibilités nouvelles, et il est fort possible que les principales applications de l'énergie nucléaire se développent d'une manière à laquelle personne n'a encore pensé.