

*L'on perce des puits, l'on pompe
du pétrole, l'on voit au travers des
métaux et l'on guérit vos douleurs,
tout cela maintenant grâce aux*

Ultrasons et leur Magie

L'ON réalise maintenant des choses fantastiques, incroyables, grâce à des ondes sonores que l'oreille de l'homme ne peut pas entendre, parce que leur registre est supérieur ou inférieur à celui que nous pouvons percevoir.

Les ultrasons nous permettent de regarder à l'intérieur des objets métalliques forgés ou coulés et d'y déceler des pailles aussi facilement que si ces objets étaient de verre. Ces mêmes ondes aident les médecins à soigner leurs malades : un traitement de 10 minutes, que le patient n'a ni entendu, ni senti, peut parfois faire disparaître l'arthrite qui le paralysait à demi.

Les infrasons, étrange source d'énergie que l'on vient à peine de découvrir, sont susceptibles d'effectuer nombre de travaux de force. Le professeur F. J. Converse, de l'Institut de Technologie de Californie, se sert de l'énergie des infrasons pour tasser les sables venant des plages sur des routes devant supporter des poids lourds.

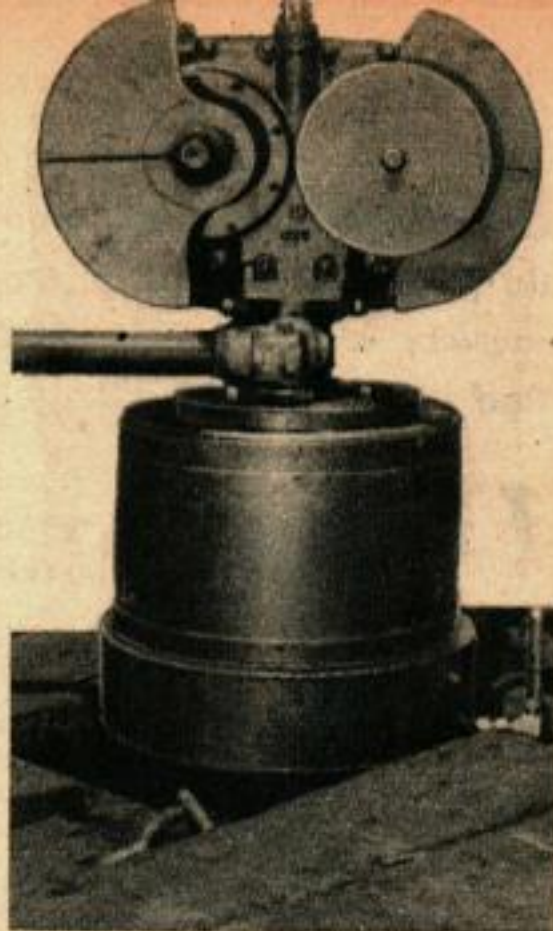
Nos oreilles sont capables de détecter les ondes sonores allant de 20 à quelque 20.000 cycles par seconde. Les vibrations supérieures à ce registre sont des ultrasons ; les inférieures des infrasons. Il y a peu de temps, à Ventura, en Californie, des ingénieurs de l'industrie pétrolière contemplaient une opération qui semblait positivement surnaturelle : un appareil forait un puits, plus d'un kilomètre et demi sous leurs pieds, sans le bruit, les vibrations et tout ce qui, d'ordinaire, accompagnait ce travail.

On ne voyait fonctionner aucune grosse machine ; la table tournante était immobile ; et pourtant, le tuyau de forage descendait avec régularité.

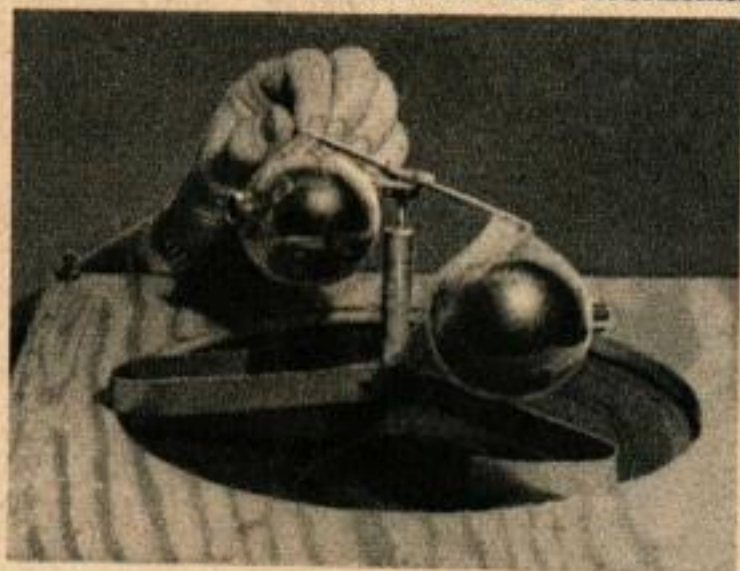
Le seul bruit que l'on pouvait entendre

Le bras de cette malade est soumis à l'action des ultrasons. L'action thérapeutique provient d'un cristal vibrant à la cadence d'un mégacycle par seconde.





A gauche: les vibrations infrasoniques permettent à cette pompe de faire remonter le pétrole, même si le puits est profond. Le générateur d'ondes, au centre, est formé de deux poids, que l'on voit mieux à droite et qui envoient des ondes verticalement quand un moteur les fait tourner.



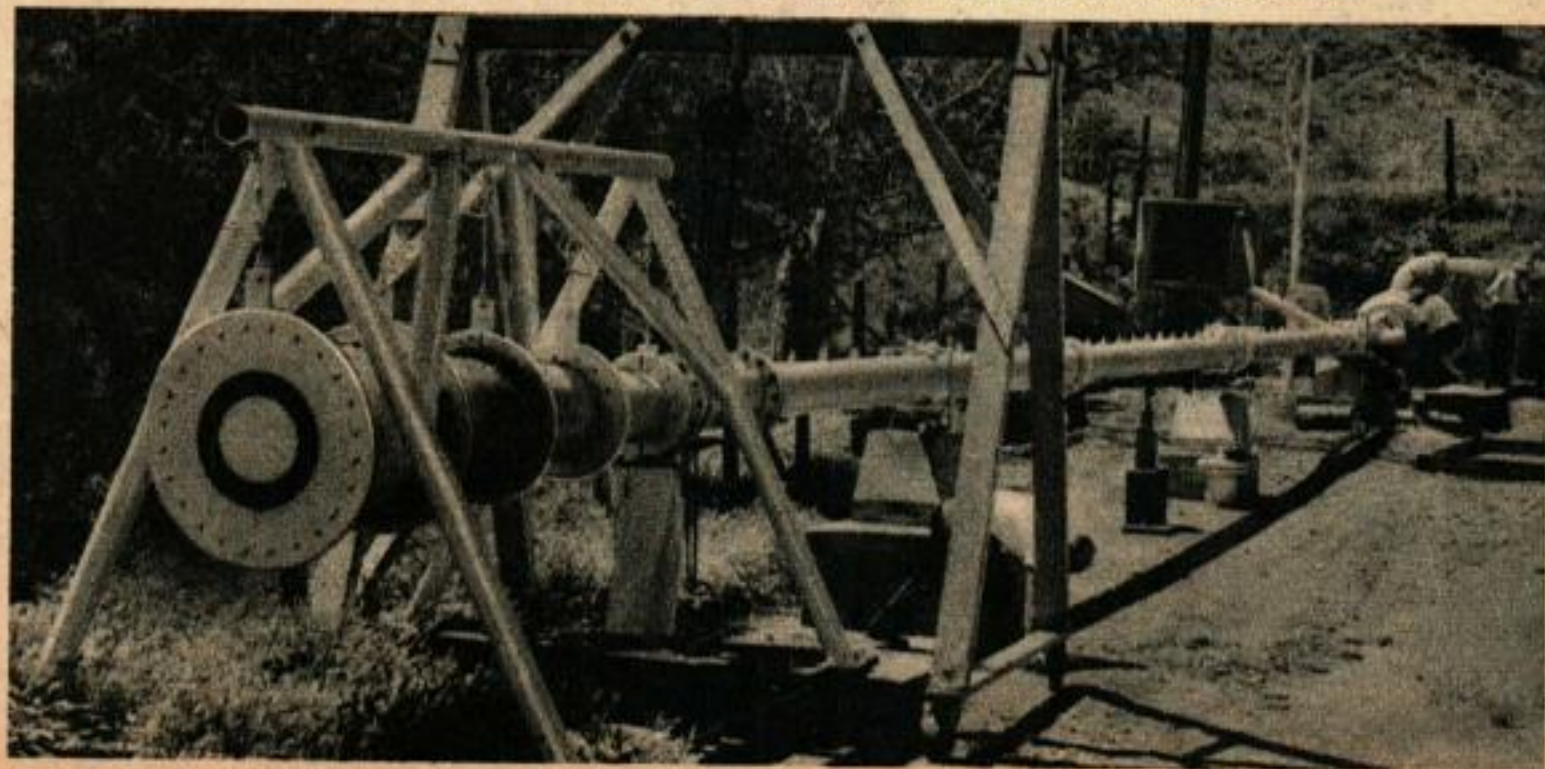
était celui de la pompe, envoyant sous pression un jet de boue dans l'orifice, afin d'en faire remonter les débris dus au forage.

Les ingénieurs regardaient le forage d'un puits par le procédé des infrasons, capable, sans doute, de révolutionner leur technique.

L'appareil utilise donc l'énergie des infrasons qui affaiblissent et décomposent les corps que la fraise de forage va attaquer. Les ondes sonores travaillent à bon marché, permettent des trous plus droits et rendent superflus presque toutes les longues et pénibles remontées de tuyaux nécessaires au remplacement d'une fraise usée ou abîmée.

Un des aspects les plus surprenants de ce forage, c'est qu'il faut une quantité vraiment

Ci-dessus, les sons sortant d'un haut-parleur amènent ces balles à produire des sons intenses. Des jets d'air s'échappent par les trous et font tourner le bras sur lequel elles sont attachées. Ci-dessous, cette sirène de 1.400 cv est placée à l'extrémité d'un long tube qui guide les ondes sonores.



minime d'énergie pour le faire fonctionner, sa totalité étant consacrée à la circulation de la boue dans le puits. Cependant, le forage acoustique perce le granit, roche qui fait le désespoir des spécialistes, à la vitesse d'une fraise perçant une couche d'argile schisteuse.

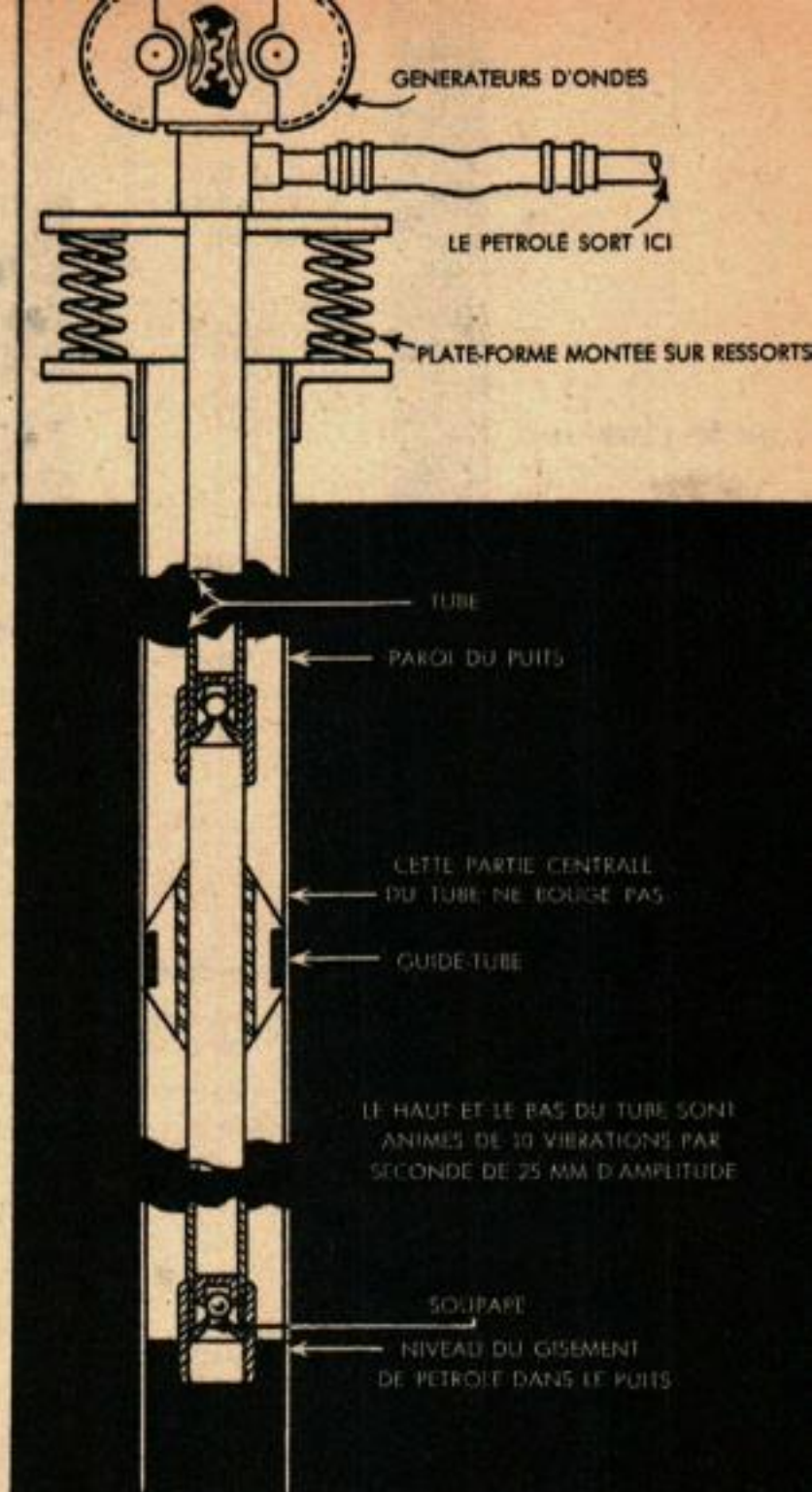
Ce système présente encore des problèmes à résoudre, mais il semble possible d'atteindre bientôt des régions que l'exploitation mécanique n'avait pas su toucher.

Après avoir visité un forage acoustique, les ingénieurs dont nous venons de parler, allèrent inspecter une pompe fonctionnant aussi à l'aide des vibrations infrasoniques, appareil très simple, monté sur des tubes : le pétrole en sort comme s'il était sous pression.

La pompe sonique se compose simplement de deux poids ressemblant, en gros, à deux volants excentrés. Ils tournent en sens contraires, mais à la même fréquence, émettant en même temps des ondes verticales dirigées de haut en bas. Ils sont solidaires d'un tube qui descend librement dans le puits et qui conduit ces ondes. Le phénomène de résonance provoque des mouvements rapides de contraction et d'allongement des deux extrémités du tuyau. L'extrémité inférieure trempant dans la nappe de pétrole, le tube capte une certaine quantité de liquide à chaque allongement, la remonte en se contractant. Il la fait alors passer par une soupape qui la retient lorsque le tube s'allonge de nouveau pour aller chercher une autre « bouchée ». Chaque allongement a environ 3 cm, et il y en a 10 par seconde. Le résultat est appréciable : plusieurs milliers de litres de pétrole remontés à la surface par jour.

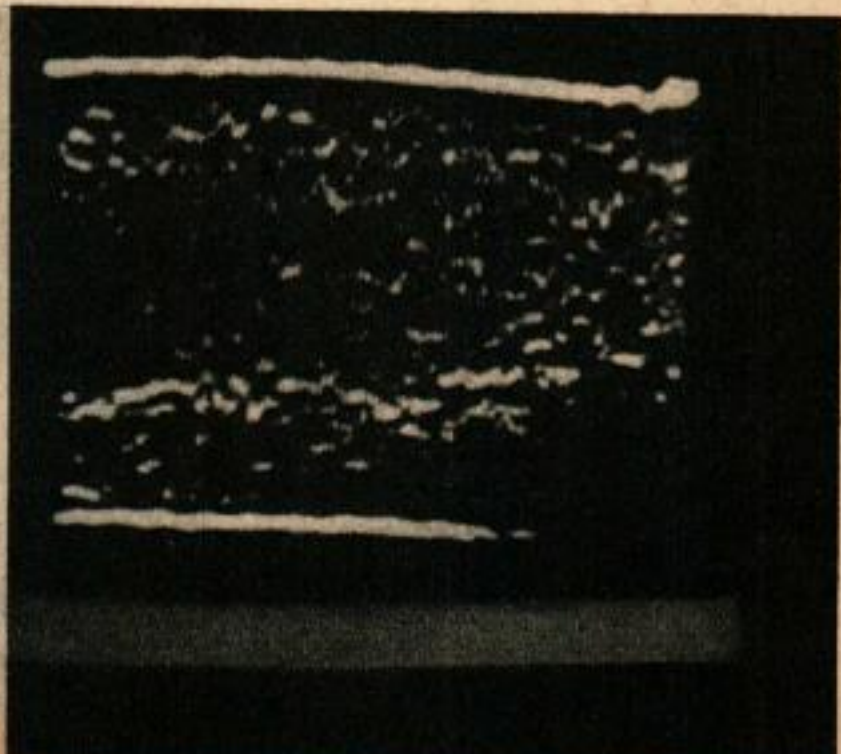
C'est une pompe qui fonctionne, grâce aux vibrations sonores parce que, par définition, ces vibrations sont des « déformations périodiques dans un milieu élastique ». Et toutes ces vibrations, que leur fréquence soit d'une ou de plusieurs millions par seconde, obéissent toutes aux mêmes lois acoustiques.

Le forage « Soundrill » et la pompe « Soundrive » sont l'aboutissement des recherches faites par Albert G. Bodine, de Los Angeles, un pionnier des recherches sur l'énergie



En vibrant dans la pompe sonique, le tube plonge une de ses extrémités dans le pétrole et le soulève de trois centimètres par vibration.

Ci-dessous, à gauche: photo ultrasonique de l'extérieur d'une barre d'acier. À droite: intérieur d'une barre d'aluminium forgé, vu « soniquement ».



100.000.000
CYCLES
PAR SECONDE

SPECTRE DES VIBRATIONS SONORES

EN PARTIE INEXPLORE
SERT A MESURER LES
DIMENSIONS DES
CRISTAUX ET DU
GRAIN DANS LES
METAUX.

NOTE:
LES FREQUENCES
DONNEES EN
REFERENCE
NE SONT
QU'APPROXIMATIVES

ZONE DES ULTRA-SONS

25.000.000
CYCLES
PAR SECONDE

1.000.000
CYCLES
PAR SECONDE

500.000
CYCLES
PAR SECONDE

100.000
CYCLES
PAR SECONDE

20.000
CYCLES
PAR SECONDE

ZONE DES SONS

20 CYCLES
PAR SECONDE

ZONE DES INFRA-SONS

1 CYCLE
PAR SECONDE

PHYSIOTHERAPIE

EQUIPEMENT
D'INSPECTION

EFFETS CHIMIQUES,
DEGRAISSAGE, ETC.

FORAGE DE
TROUS CARRES

SONDE
SOUS-MARINE,
SONAR

SOUDURE
ULTRASONIQUE

CRIS DE LA
CHAUVE-SOURIS
EN VOL

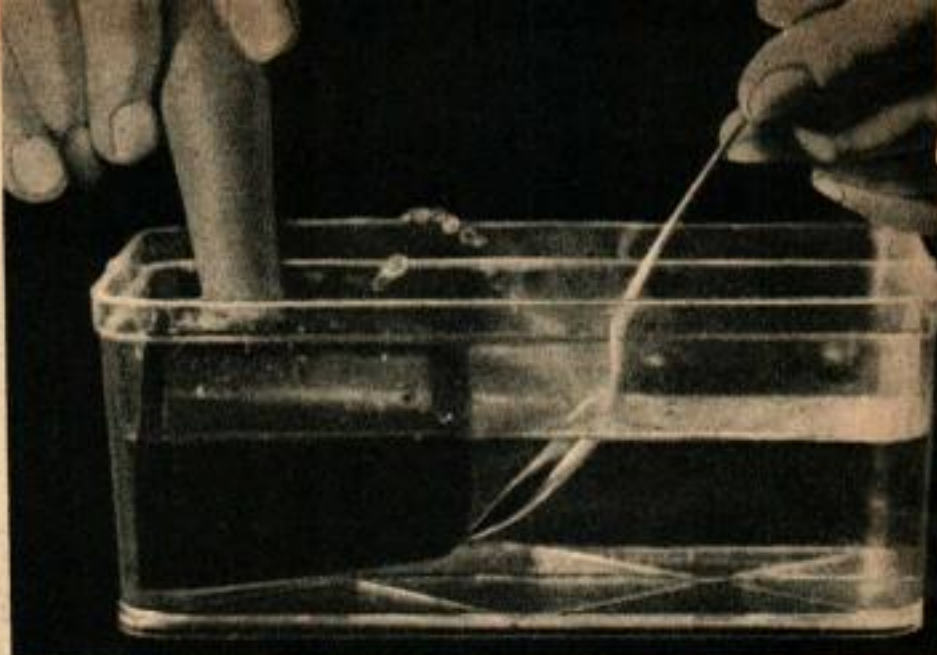
PRECIPITEURS
DE-FUMEE

PORTEE DES
ORGUES

PORTEE DE LA
VOIX HUMAINE

PROSPECTION
GEOPHYSIQUE

VIBRATIONS QUI
FONT DES
TRAVAUX DE FORCE



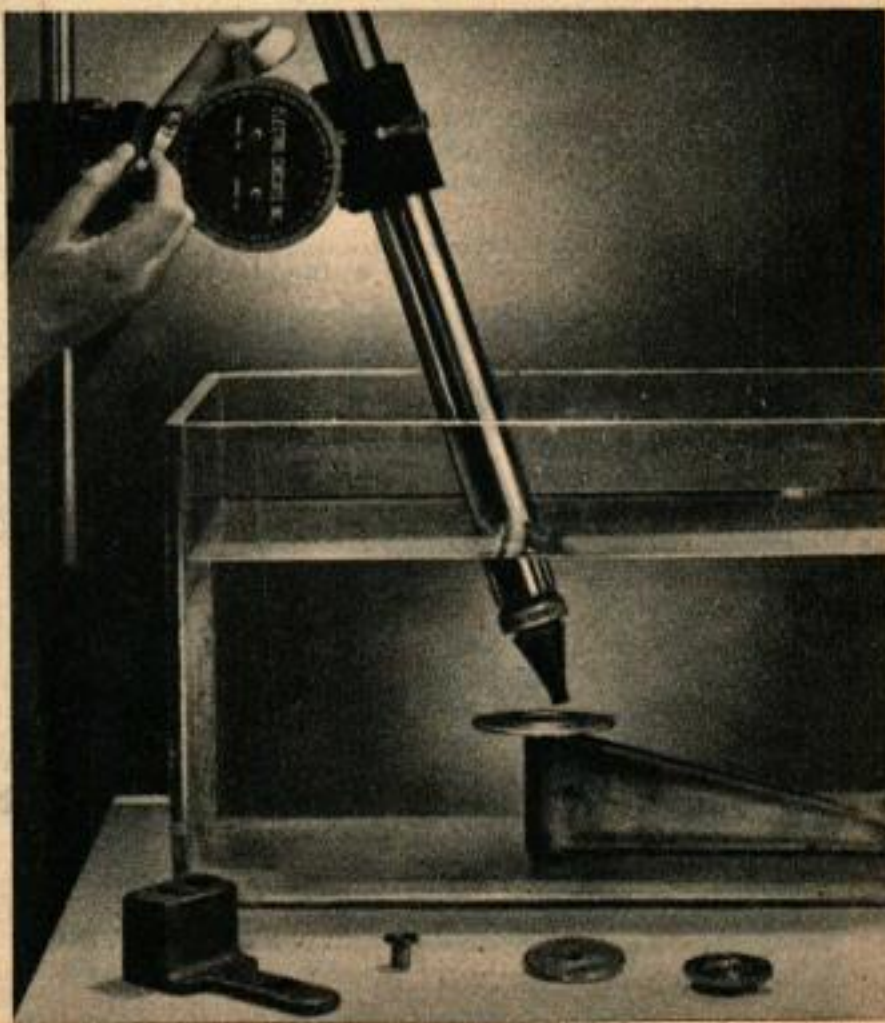
Le transducteur dans l'eau à gauche émet un mégacycle par seconde. L'énergie «rebondit» sur la cuillère, entraînant des gouttelettes d'eau.

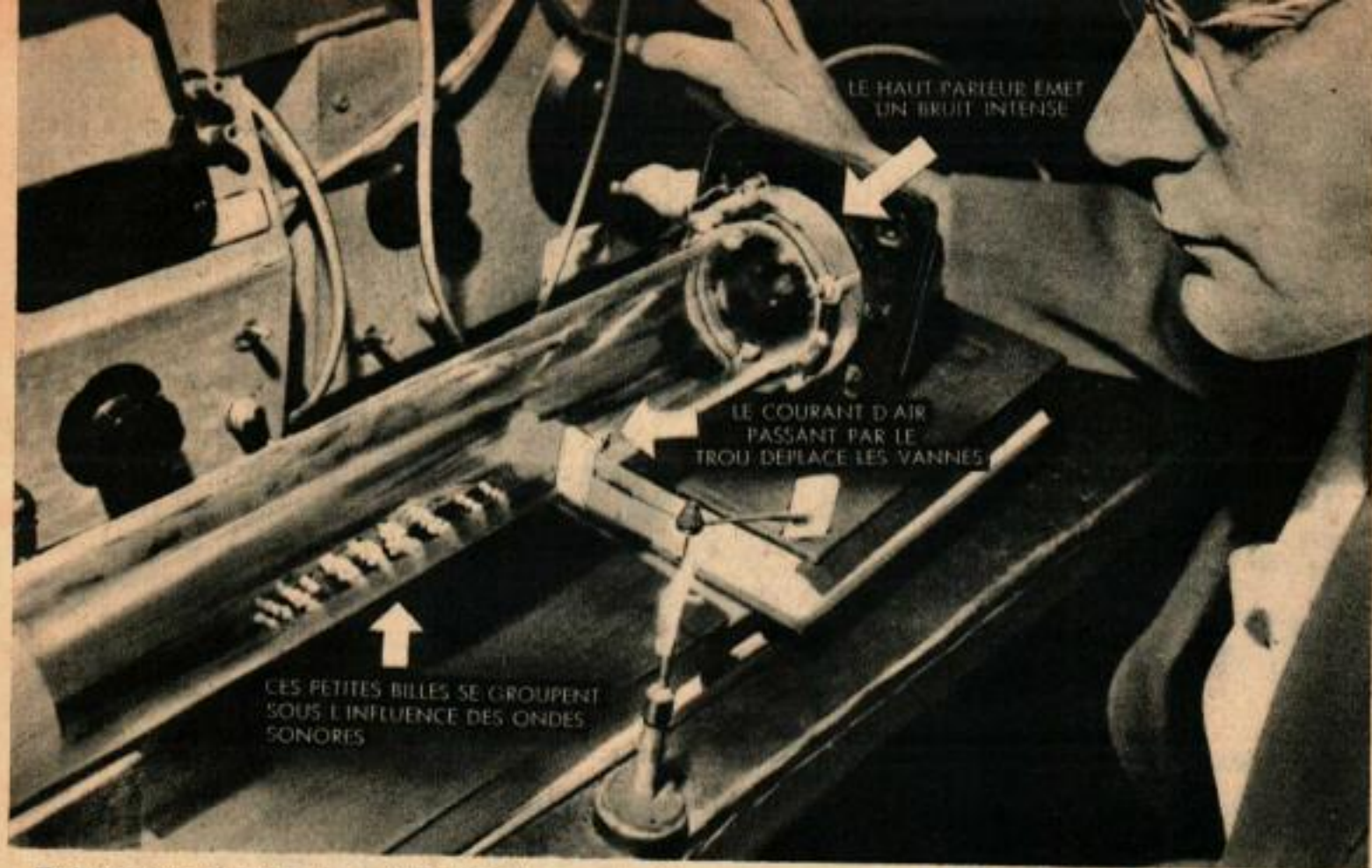
infrasonique. Aussi importants qu'ils puissent paraître, ces résultats ne sont pourtant qu'un simple début, en comparaison de ce que Bodine entrevoit dans le domaine des infrasons.

Ces ondes à basse fréquence permettent d'envisager la possibilité de doubler la quantité de pétrole extrait du sous-sol. Les méthodes habituelles ne permettent d'obtenir que de 25 à 35 % des gisements; tout le reste est inaccessible, étant emprisonné dans des sables durs comme du roc. Il semble aujourd'hui que les vibrations infrasoniques seront capables d'ébranler ou de chauffer ces obstacles libérant une quantité de pétrole équivalente à celle déjà extraite: pour ainsi dire, on séparerait le pétrole de sa gaine par fusion.

« En ce moment, dit Bodine, la pompe sonique, telle qu'elle fonctionne, fait vibrer les rocs, libérant

Ci-dessous, on vérifie l'intérieur de pièces métalliques grâce aux ultrasons émis au bout du tube par le transducteur. Cette vérification doit avoir lieu sous l'eau.





LE HAUT-PARLEUR ÉMET
UN BRUIT INTENSE

LE COURANT D'AIR
PASSANT PAR LE
TROU DÉPLACE LES VANNES

CES PETITES BILLES SE GROUPENT
SOUS L'INFLUENCE DES ONDES
SONORES

Un bruit intense oblige ces petites billes à se rassembler par groupes et fait sortir un jet d'air du trou pratiqué dans le tube hermétique en matière plastique.

une certaine quantité de pétrole. On prépare des pompes qui, tout en pompant, transmettront une part de leur énergie au sous-sol. Des expériences prouvent que, dans des terrains sablonneux, on peut extraire deux fois plus de pétrole qu'auparavant.»

D'autre part, Bodine étudie les principes élémentaires de la science des sons de grande

amplitude. Un de leurs outils est une des plus puissantes sirènes du monde, qui se trouve dans un canyon éloigné où ses hurlements perçants se perdent dans les collines d'alentour.

Deux moteurs d'avion de 700 CV compriment l'air qui est envoyé sur le disque de la sirène, qu'un troisième moteur fait tourner.

(Suite page 130)

Des objets de forme simple avec des surfaces planes sont vérifiés hors de l'eau: une couche d'huile sur les surfaces transmet les ondes ultrasoniques.



Ultrasons et leur magie

(Suite de la page 15)

Attaché à la sirène, un tube de 24 mètres guide les ondes sonores. A l'intérieur de ce tube sont installés des micros qui enregistrent différents renseignements : ondes stationnaires, turbulence, etc. Avec cet appareil, les techniciens font l'essai de nouveaux produits d'insonorisation ; par exemple, on assure qu'on aurait créé un nouvel isolant qui atténuerait considérablement le vacarme des moteurs à réaction tout en augmentant leur puissance.

Cependant, l'on a trouvé des applications pratiques des ultrasons, après des années de recherche au cours desquelles les bruits de haute fréquence étaient à peine plus qu'une curiosité scientifique.

Des bijoutiers se servent de petits forets ultrasoniques pour creuser des trous carrés ou de n'importe quelle forme dans les métaux, la céramique ou même les pierres précieuses. Les ultrasons rendent plus rapides certains procédés chimiques de dégraissage ou d'autres travaux où des vibrations sont utiles.

A la Lockheed Aircraft Co., des ingénieurs ont inventé un « sonodizer », c'est-à-dire un fer à souder ultrasonique supprimant la couche d'oxyde qui se forme entre le métal et la soudure tant que la soudure n'est pas prise. On peut ainsi souder l'acier inoxydable, les plaqués de chrome, différentes sortes d'aluminium et, même, des matières plastiques métallisées au phénol.

Les machines à laver ultrasoniques débarrassent le linge de la saleté par des vibrations donnant un résultat meilleur que les systèmes habituels. Des ondes à haute fréquence, perceptibles par l'oreille humaine, servent à capter les particules de fumée, réduisant à un minimum la suie et les scories qui s'échappent des cheminées d'usines.

Les ultrasons prennent une importance extraordinaire dans deux domaines importants. En Europe, des médecins les utilisent pour soigner les douloureuses maladies des articulations, les névralgies et d'autres encore. Les rapports relatifs à ces traitements débordent d'enthousiasme et les médecins américains se lancent à leur tour dans ce domaine. Ils progressent avec précautions, pensant qu'il faudra de plus nombreux travaux pour qu'on soit sûr que ce traitement n'offre aucun danger.

L'autre domaine est celui de l'inspection des objets métalliques pour en déceler les défauts internes. Un faisceau de rayons sonores à haute fréquence agit un peu comme le radar et est réfléchi par toutes les surfaces entre l'air et le métal. On peut ainsi voir les deux côtés d'une barre de fer ainsi que toute paille qui pourrait se trouver à l'intérieur.

L'inspection ultrasonique est plus rapide et plus simple qu'au moyen des rayons X et pénètre beaucoup plus profondément. Jusqu'à ces derniers temps, cependant, elle était réservée à certaines formes (axes, barres) parce que la tête du transducteur contenant le cristal de quartz devait être appliquée à plat sur le métal, les ondes de fréquence extrêmement élevée ne pouvant traverser une couche d'air.

Aujourd'hui, tout est modifié grâce à une technique inventée par Donald C. Erdman, de la société Electro-circuits Inc. En plongeant dans l'eau, la tête du transducteur et l'objet à inspecter, Erdman peut examiner n'importe quel objet de forme complexe, et déterminer, sur un tube à rayons cathodiques, la dimension, la profondeur et l'emplacement exact d'une paille. La Compagnie de Constructions aéronautiques Douglas inspecte de cette façon tous objets moulés ou forgés.

Une des dernières inventions de Erdman est une tête de transducteur montée au milieu d'un jet d'eau sous pression. On pourra ainsi vérifier tout objet métallique sans l'immerger :

par exemple, examiner toutes les soudures d'un réservoir métallique, d'un pipe-line, centimètre par centimètre, pour en déceler le moindre défaut. Et ce n'est là que l'un des nouveaux aspects des avantages que les ultrasons apportent aux techniques d'inspection.

En Europe, des médecins les utilisent pour soigner les douloureuses maladies des articulations, les névralgies et d'autres encore. Les rapports relatifs à ces traitements débordent d'enthousiasme et les médecins américains se lancent à leur tour dans ce domaine. Ils progressent avec précautions, pensant qu'il faudra de plus nombreux travaux pour qu'on soit sûr que ce traitement n'offre aucun danger.

Pour vous faciliter la lecture de « Mécanique Populaire »

TABLE DES MATIERES N° 2

Tous les articles traités dans nos colonnes depuis janvier 1949 (n° 32) à juin 1950 (n° 49) .. 85 fr

RELIURES POUR 6 NUMEROS

Reliure mobile, page de garde cartonnée, Titre au dos 300 fr

Frais d'envoi en recommandé pour 1 ou 2 reliures..... 100 fr

Pour les commandes plus importantes, demandez-nous les frais de port.

Adressez vos commandes à :

MÉCANIQUE POPULAIRE

154, rue du Faubourg St-Denis • PARIS (10^e) • C.C.P. 5409-16 - Tél. LAM. 83-49.