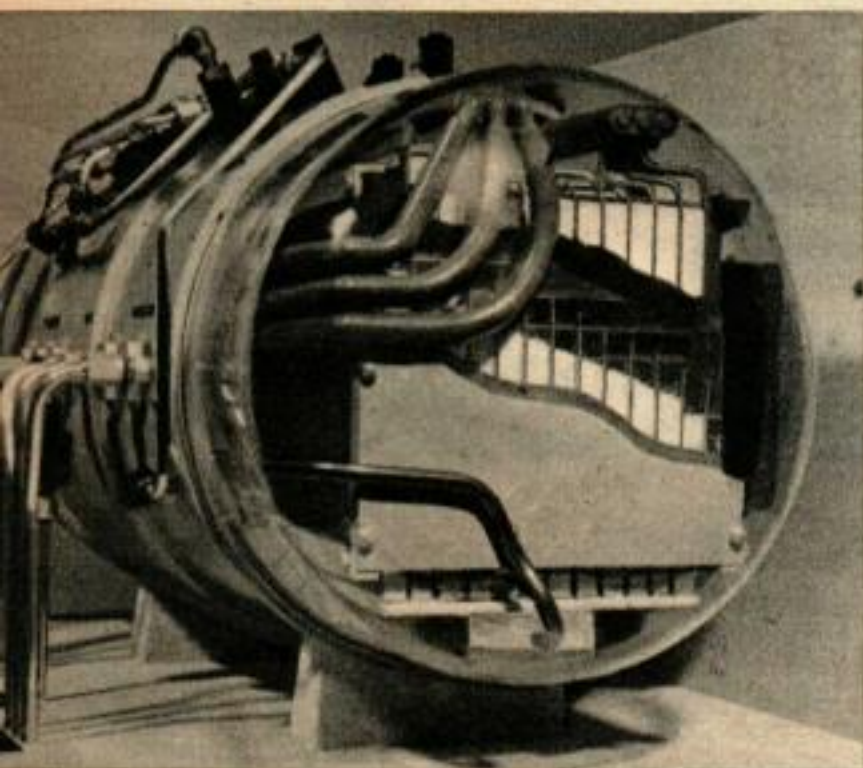


PILES :

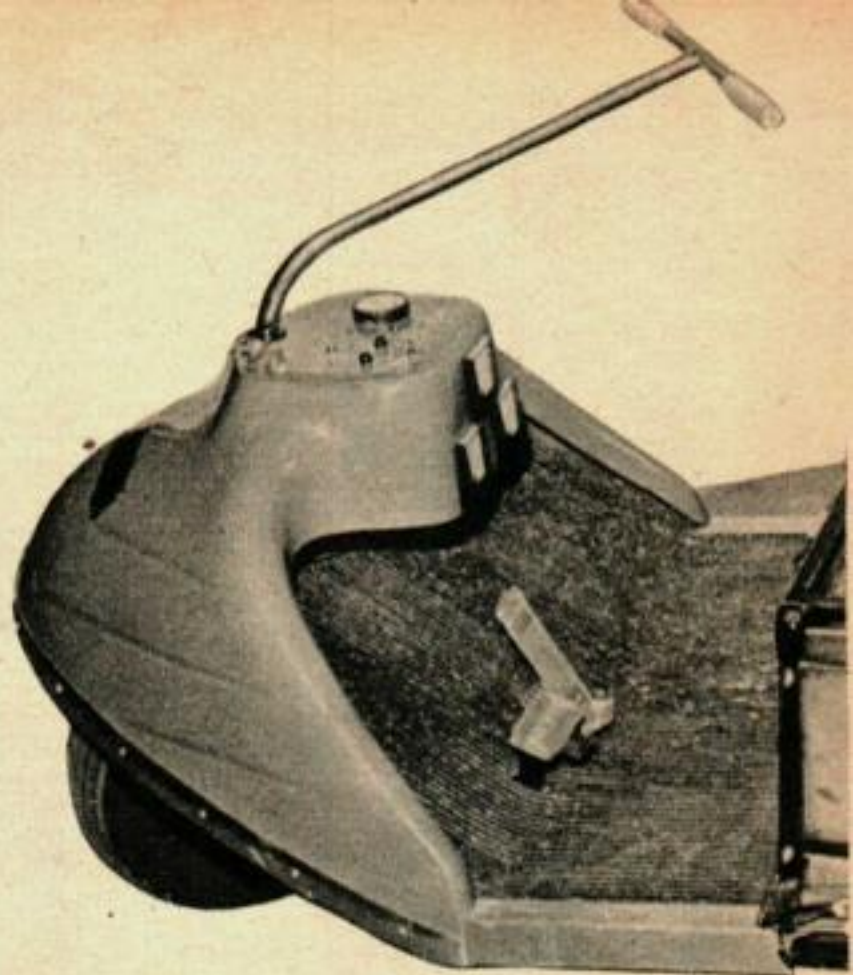
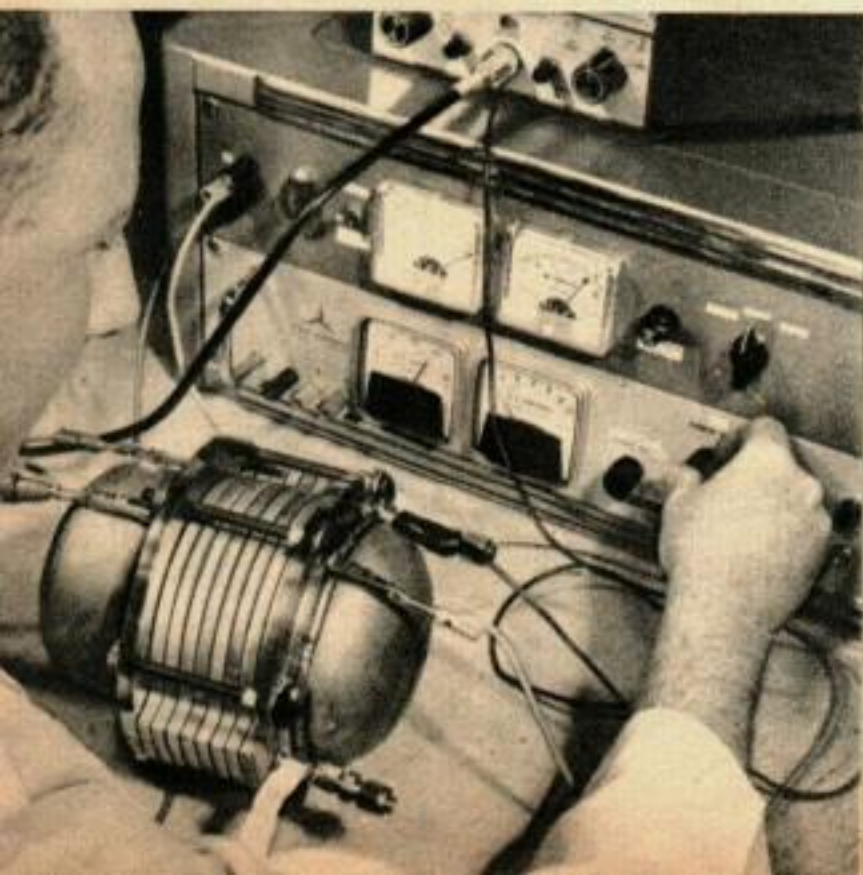
l'électricité dans un nouvel emballage très prometteur

par L. Buckwalter et B. François



Vue en coupe montrant l'intérieur d'une pile G.E. C'est un générateur d'électricité et une source d'eau potable.

La pile fonctionnant à base d'hydrogène et d'oxygène, mise au point par Electro-Optical Systems, a une durée de vie presque illimitée, et elle est destinée à être employée dans un astronef.



Soixante piles Allis-Chalmers fournissent l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un chariot de golf. Elles remplacent les accumulateurs. Les piles fournissent 3 000 watts d'électricité en utilisant comme carburant de l'hydrazine et de l'oxygène.

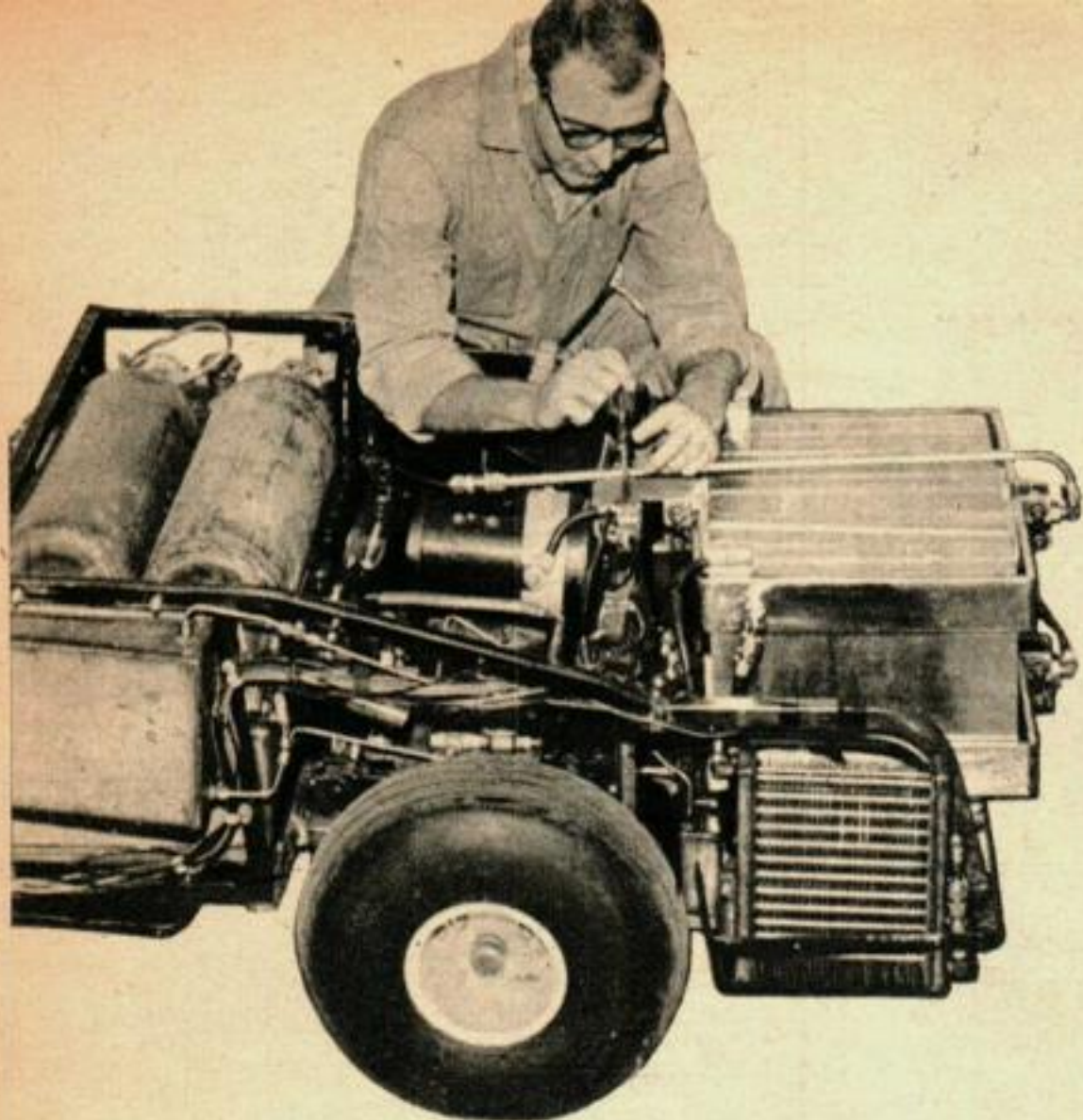
LE modèle réduit d'une voiture file à toute allure sur une piste chez Chrysler sans bruit de moteur et sans échappement de gaz.

Un tracteur Allis-Chalmers de deux tonnes et demie dépourvu de moteur a récemment pénétré en ronronnant dans l'enceinte de la Smithsonian Institution.

Quelques G.I.'s font fonctionner leur radar de guerre dans un silence complet, sans se trahir par le bruit d'un générateur à essence.

Voici seulement trois exemples relatifs à ce qui se passe dans le domaine des recherches en matière de pile dont le progrès est très rapide. Dans chaque cas, l'impulsion d'énergie était fournie par une pile électrique fonctionnant selon un principe tout à fait nouveau. Les piles actuelles sont à ce point prometteuses que de grandes sociétés qui ont investi cette année jusqu'à concurrence de \$ 30 000 000 (6 000 000 de fr.), s'efforcent de construire un grand nombre de prototypes. Les piles sont même actuellement prêtes à être installées à bord des vaisseaux spatiaux transportant un homme, comme le Gemini et l'Apollo. Quant au marché ordinaire, chacun, à partir des fabricants d'automobiles jusqu'aux sociétés pétrolières, essaie d'approfondir la puissance d'un élément de pile.

Depuis que l'homme a commencé à produire de l'électricité ses efforts ont été frappés d'inefficacité. Dans une grande centrale électrique la conversion du charbon en électricité s'effectue en trois phases, à savoir : création de chaleur par combustion, transformation de la chaleur en vapeur et entraînement d'une turbine par la vapeur. Le



La pile de « Bactéries » ressemble beaucoup à l'accumulateur classique à base de plomb et d'acide. Dans le présent cas, elle est employée pour l'allumage d'une lampe fluorescente ordinaire. Les éléments n'ont pas besoin d'être rechargés, pour assurer son fonctionnement, il suffit d'y ajouter de l'eau et une substance nutritive.

fonctionnement est excellent, mais plus de la moitié de l'énergie contenue dans le combustible est gaspillée. Les ingénieurs doivent se contenter d'une combustion pénible dont le rendement n'est que de 40 %.

Les piles évitent l'étape de la création de chaleur. En transformant le combustible directement en électricité, le rendement peut s'élever jusqu'à environ 80 %.

Mais cela ne constitue qu'une partie de l'histoire. Pour un poids et une dimension semblables, ces piles produisent deux fois plus d'énergie qu'une batterie utilisant du nickel et du cadmium. La comparaison est encore plus impressionnante avec les lourds accumulateurs au plomb.

Cependant, ajoutons tout de suite que pour le moment le générateur n'est pas encore appelé à remplacer votre pile électrique ou à être installé sous le capot de votre voiture. Mais un regard sur ce que les savants sont déjà en mesure de faire s'avère intéressant et prometteur.

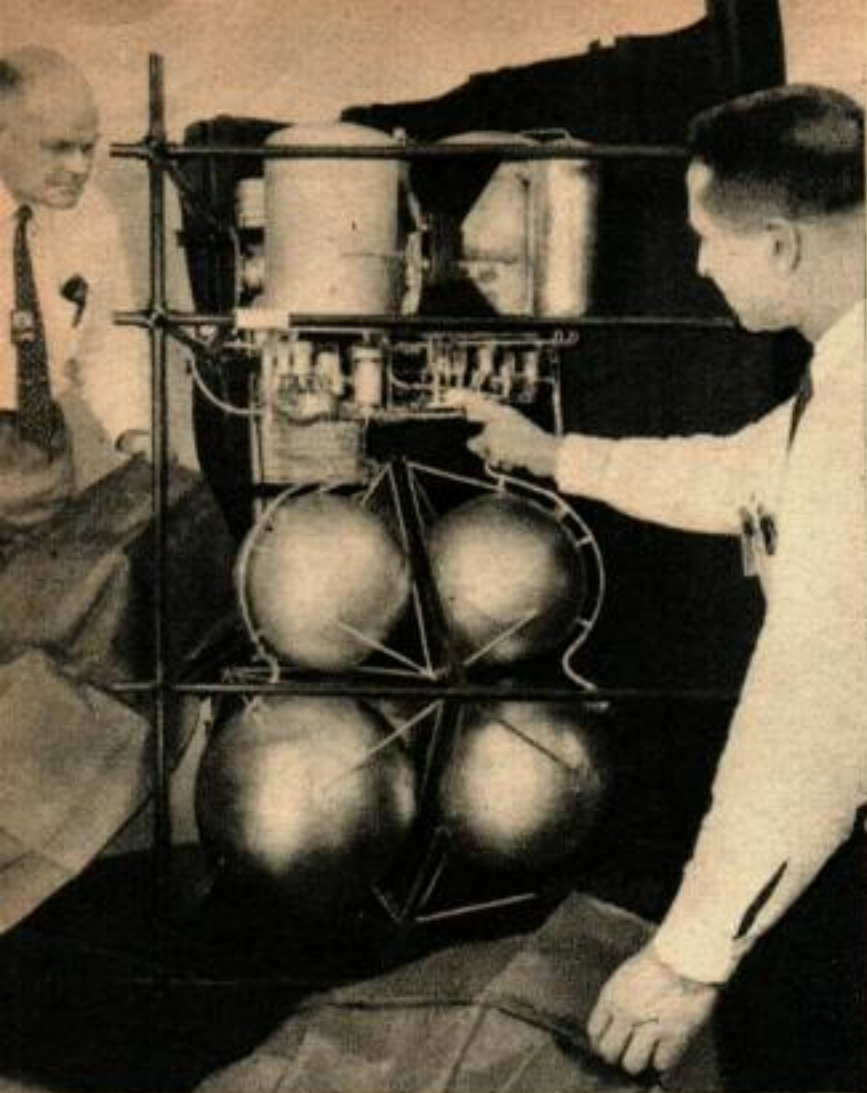
Il se peut que vous ayez déjà assisté au fonctionnement en sens inverse d'une pile pendant vos études en classe de chimie. Il s'agit de l'expérience classique par laquelle le professeur démontre que l'eau se compose d'hydrogène et d'oxygène. En faisant passer un courant électrique à travers l'eau ses molécules absorbent de l'énergie et se séparent. Si vous inversez ce processus en utilisant un catalyseur chimique réunissant l'oxygène et l'hydrogène, vous finirez par obtenir de l'eau. Ce processus constitue le principe de base du nouveau générateur. Il ne produit pas seulement de l'eau, mais il dégage égale-

ment une énergie électrique. Et, chose curieuse, le facteur chaleur n'y joue aucun rôle. La transformation du combustible en watts s'effectue directement et efficacement.

Cette réaction d'une simplicité trompeuse est le type actuel de pile le plus au point. Elle accompagnera l'année prochaine les astronautes dans le but de fournir de l'énergie et de l'eau potable.

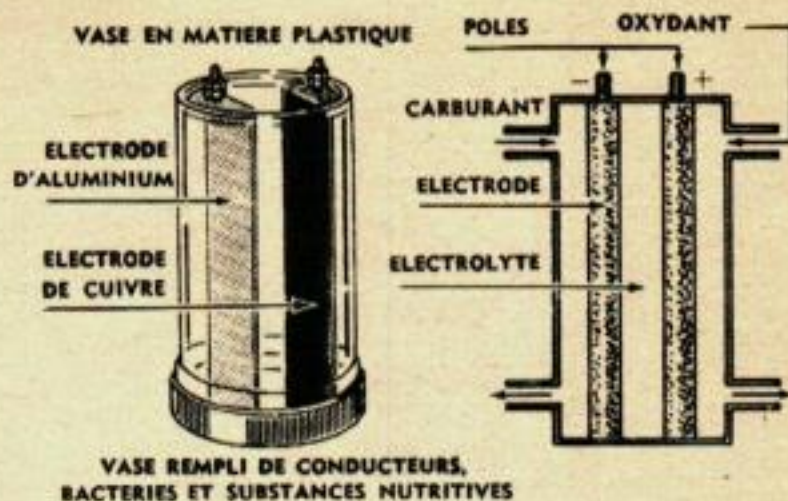
Qu'est-ce qui l'empêche d'envahir le marché ordinaire ? En premier lieu, le coût de l'hydrogène pur. Le coût ne constitue pas un obstacle en ce qui concerne les programmes militaires et spatiaux où la dimension réduite et le faible poids rendent le générateur très appréciable. Dans un cas particulier, un générateur de 25 kg remplace avantageusement un accumulateur classique d'une demi-tonne. Sur le plan du marché ordinaire, l'appareil doit cependant être vu sous l'angle du rapport prix/watt. Si vous allumez votre poste de télévision pendant une heure, le coût de l'électricité consommée s'élève à un peu moins de 10 centimes. Mais si vous utilisez un générateur dans son état actuel, l'heure vous reviendrait à environ 50 centimes.

Il y a, toutefois, de nombreuses raisons justifiant un optimisme relatif à une poussée de recherches destinées à réduire les frais du générateur. L'élément Redox (de réduction et oxydation) fournit par exemple de l'énergie à partir de l'hydrogène impur qui est, de ce fait, meilleur marché. La pile à base d'hydrocarbure constitue une autre invention intéressante. Ses réservoirs ne sont pas remplis d'hydrogène et d'oxygène mais



La pile à hydrogène - oxygène (ci-dessus) est construite par Pratt et Whitney. A sa droite, deux piles : la pile à « bactéries » (à gauche), et la pile à hydrogène (à droite).

Un appareil de radio à transistors pulse son énergie dans les piles à « bactéries » montées en série et fabriquées par l'Electron Molecule Research. Son unité plus importante est reproduite sur la page précédente.



d'essence, de pétrole ou d'autres hydrocarbures.

Les éléments fonctionnent à la manière d'une raffinerie en miniature. Ils transforment le combustible en gaz, qui est ensuite converti en électricité selon le processus normal d'une pile. La chaleur nécessaire au processus de transformation constitue le seul problème ; en effet, la pile n'en produit pas de sa propre initiative. Les modèles de la première heure fonctionnaient à 1 000° F (soit environ 538° C) mais les unités actuelles ne le font plus qu'à 150° F (soit environ 65,5° C). S'il était possible d'effectuer la transformation à une température normale d'intérieur (15,5° C), certaines prédictions relatives aux piles pour automobiles porteraient alors leurs fruits.

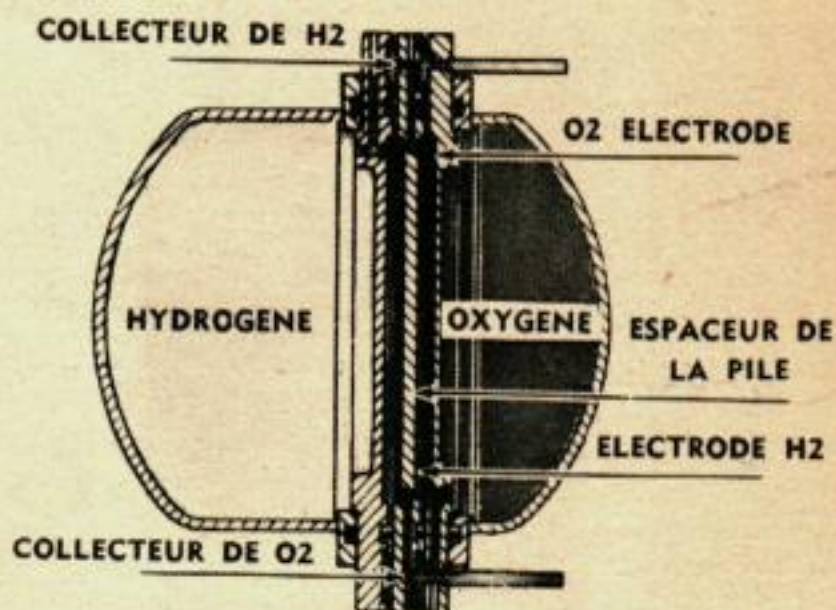
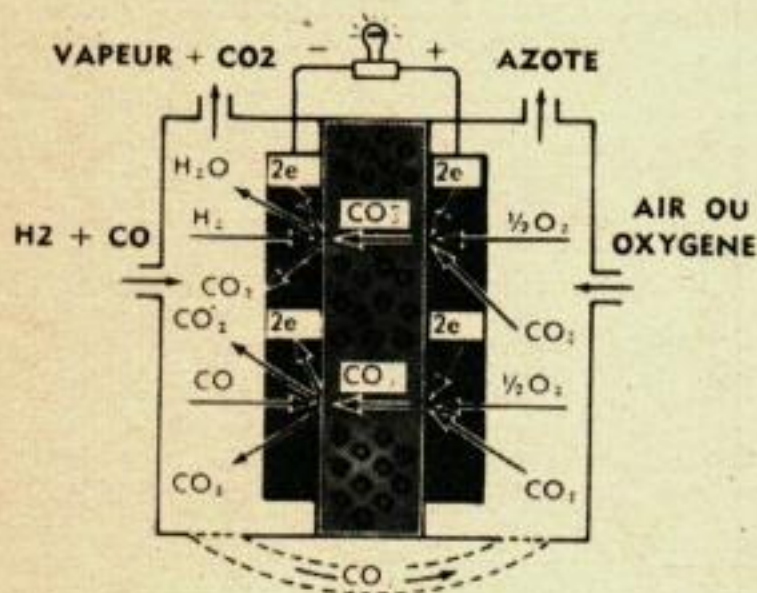
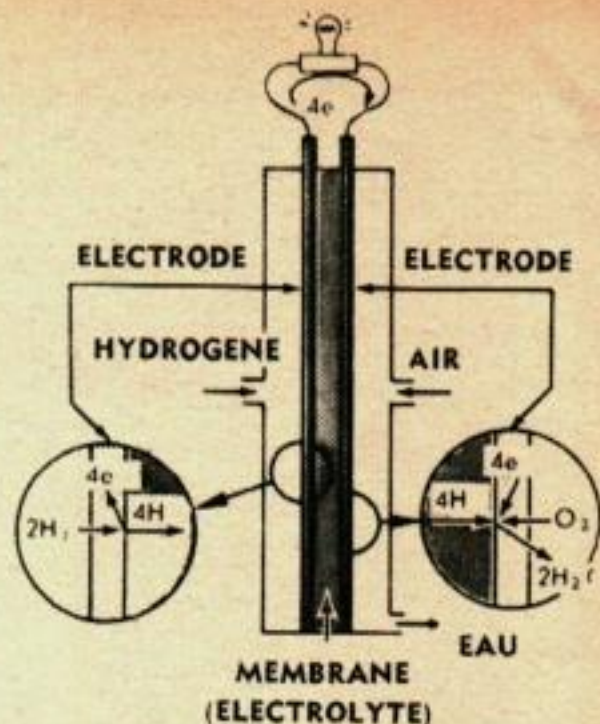
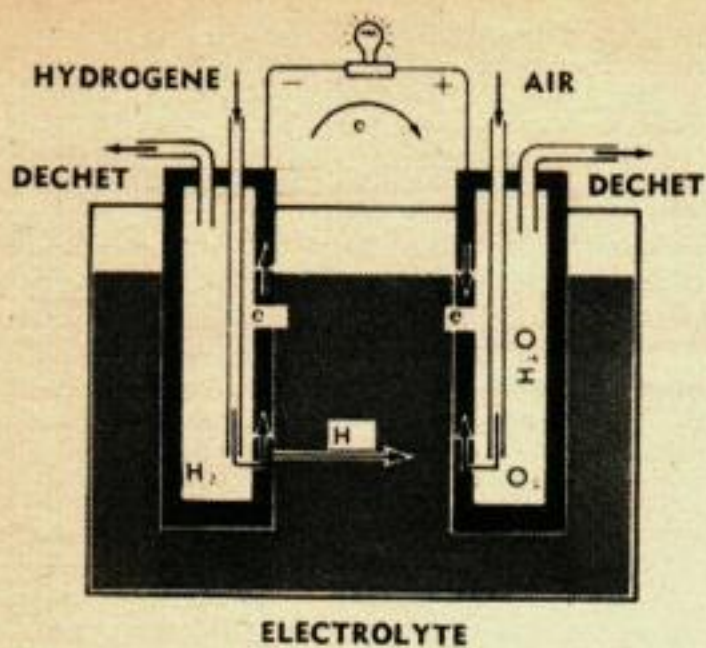
Les savants affirment qu'il faudrait maintenant trouver un bon catalyseur capable de libérer valablement l'énergie de l'hydrocarbure à l'intérieur même de la pile. D'autres substances bon marché, comme l'ammoniaque et l'alcool, attendent également une meilleure exploitation de la part de ces agents mystérieux qui sont à la base des réactions chimiques.

Personne ne désire actuellement fixer de

dates relatives à l'utilisation générale des piles. Mais à la lumière, des efforts des dernières années, nous sommes en mesure d'établir un plan approximatif. Les projets militaires et spatiaux domineront vraisemblablement la situation jusqu'en 1965. Les piles destinées aux opérations militaires seront chaque fois utilisées lorsque le besoin en énergie obtenue à partir de sources légères et de faible encombrement devient plus important que la question de frais. Elles trouveront, de 1965 à 1970, un nombre limité d'application dans le secteur des grands véhicules employés sur de courtes distances.

La Marine américaine, par exemple, a passé un contrat pour la mise au point d'un sous-marin à piles. En dehors d'un fonctionnement silencieux, un tel sous-marin pourrait accomplir des missions de portée limitée qui ne justifient pas l'emploi d'une énergie nucléaire plus coûteuse. Il serait dès maintenant possible d'utiliser, pour la propulsion de sous-marins, les techniques connues en matière de piles.

Quant à leur emploi dans le secteur automobile et autres, les savants annoncent prudemment qu'il ne faudra pas y compter avant 1970. Les insinuations relatives aux



Processus intérieur de la plupart des types à piles. En haut, à gauche : pile à base d'hydrogène et d'oxygène. En haut, à droite : pile à membrane. En bas, à gauche : pile à électrolyte salée. En bas, à droite : pile régénératrice.

Une pile G.E. de 30 watts soumise à un examen de froid effectué par l'Armée américaine dans le but de chauffer des vêtements arctiques.



Que se passe-t-il dans le domaine de la recherche en matière de pile ?

Allis-Chalmers	a exposé un tracteur de dimensions normales fonctionnant avec mille huit piles. Elle construit des modèles H-O en aluminium qui sont trois fois supérieurs aux premières unités. Elle essaie d'utiliser de l'ammoniaque comme source d'énergie. Elle pourrait commercialiser le chariot élévateur-fourche entraîné par une pile.
Autolite	a obtenu quelques résultats avec des piles à hydrocarbure. Elle effectue maintenant des essais avec des températures d'intérieur. Elle est en train de mettre au point une pile à alimentation unique au moyen d'un métal alcalin et d'ammoniaque liquide produisant un voltage deux fois supérieur à celui obtenu d'habitude à des températures inférieures à zéro degré.
Battelle Institute	Une équipe de chercheurs parrainée par 46 sociétés pour mener à bien un programme de recherches étalé sur 5 ans.
Chrysler	a exposé des prototypes d'automobiles et autres fonctionnant avec des piles H-O. Les recherches sont basées sur l'alcool en tant que carburant bon marché.
Electro Molecule Research	Mise au point d'appareils portatifs tels que feux de signalisation recevant l'énergie de piles biologiques. Elle vend des boîtes pour expériences d'amateurs.
Esso	Recherches sur piles à hydrocarbure à basses températures. Le carburant est éthane, propane et éthylène. On prévoit une utilisation domestique.
General Electric Corp.	a mis au point une unité de 2 000 watts pour la capsule spatiale Gemini, prévue pour fonctionner pendant 30 jours. Etudes en matière de propulsion de sous-marins. Le rendement des dernières piles de GE a doublé par rapport aux premiers modèles.
General Scientific Corp.	Piles biologiques (voir texte).
General Motors Corp.	Mise au point de piles régénératrices. Ces piles ont besoin d'une source de chaleur mais sont dix fois plus petites que les autres. Elles n'ont pas besoin d'être rechargées pendant des années. Le carburant métallique s'altère puis se recompose continuellement. L'unité sera combinée avec un réacteur nucléaire qui sert de source thermique.
Pratt & Whitney	Construit une unité de piles à H.O. pour fournir de l'énergie à la capsule Apollo; vol lunaire de trois hommes.
Sonotone & Electro-Optical Systems	Deux sociétés travaillant conjointement sur des piles biologiques et H.O. Il y a des prototypes de laboratoires utilisant du sucre comme combustible. Recherches en matière de diastases pour produire de l'énergie à partir de matières de rebut.
Union Carbide	Construit le « Silent Sentry » destiné à alimenter les radars portatifs de l'Armée américaine. Mise au point de carbones très perméables afin d'obtenir une grande surface utilisable, et de ce fait un grand rendement dans une petite pile.

possibilités d'une voiture à piles sont sensationnelles. Le rendement sera trois fois supérieur à celui des moteurs à essence actuels. Les petits moteurs électriques entraînés par les piles auraient pour effet que le couple moteur entraîne directement les roues. La transmission, le radiateur et les différentes parties du moteur volumineux seraient complètement éliminés. Les mâchoires, tambours et cylindres hydrauliques de freins seraient remplacés par des freins électrodynamiques semblables aux systèmes électriques actuellement utilisés dans les trains. Le ralenti, le

temps nécessaire pour chauffer le moteur, les gaz d'échappement et les vibrations seraient complètement éliminés grâce à l'énergie fournie par les piles.

L'idée la plus lumineuse qui a été exposée est celle concernant les piles biochimiques. Et c'est dans ce domaine que les savants se comportent comme des alchimistes sur le point de réussir la transformation du plomb en or. Ce n'est un secret pour personne que les bactéries parfaitement inoffensives attaquent toutes sortes de déchets — eaux

(Suite page 117)

La pile à aspiration d'air de G.E. est utilisée pour alimenter silencieusement le radar militaire de campagne et les installations de radio.



un poste radio à transistors ainsi qu'une lampe fluorescente.

Les réactions qui ont lieu dans un élément de pile biologique portent encore, pour des raisons de concurrence, le voile du secret — ou ne sont pas encore entièrement découvertes. Les réflexions spéculatives concernant les éléments en question, placent ces derniers dans le domaine « bio-galvanique ». L'élément semble suivre avec ses électrodes métalliques le principe d'après lequel des métaux différents plongés dans un acide produisent de l'énergie.

Le même élément — sans les bactéries avait été rempli de vinaigre (un acide assez doux). Le compteur indiquait alors le même rendement mais celui-ci tombait rapidement après quelques minutes. Une polarisation s'était produite et les électrodes avaient été enrobées, cependant l'expérience avait prouvé que cet élément dispose d'un pouvoir de galvanisation — bref qu'il est un élément ordinaire à acide utilisant les bactéries pour produire de l'électrolyte. Il semble toutefois que les bactéries soient plus aptes à décomposer les matières organiques que le vinaigre domestique.

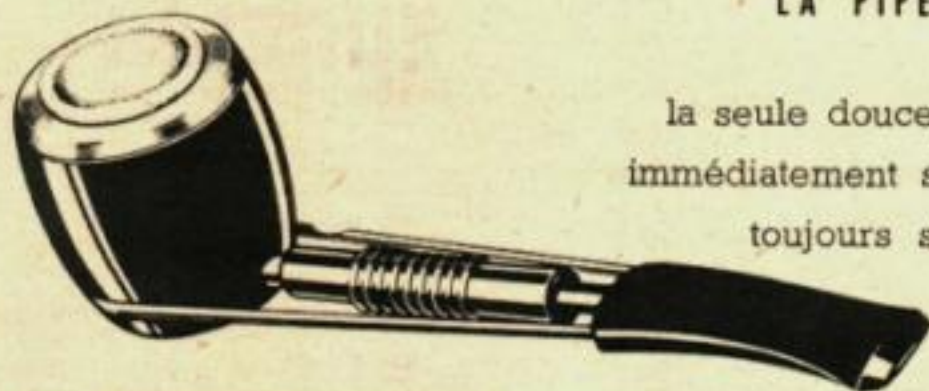
A l'heure actuelle, on se demande si la pile entrera pleinement dans le domaine de la recherche scientifique ou si elle restera au stade de la quincaillerie. Il existe actuellement des unités très coûteuses mais efficaces.

Les applications à grande échelle n'attendent plus que la découverte de nouveaux catalyseurs, une meilleure connaissance des diastase et du combustible bon marché. Nous ne sommes pas encore prêts à transformer la mer Noire en une immense pile pour électrifier une partie de l'Europe et de l'Asie, mais nous avons quitté le stade des rêveries.

VOUS CONNAITREZ ENFIN
LE VRAI PLAISIR DE FUMER AVEC

Jima

LA PIPE DE L'AN 2000



la seule douce, légère,
immédiatement savoureuse,
toujours saine

TUBE RADIATEUR CONDENSEUR instantanément démontable.

BAGUE PARE-FEU assurant le refroidissement du foyer.

SERPENTIN HÉLICOÏDAL retenant toutes les poussières de tabac.

FOYER TEMPÉRÉ par circulation d'air.

JIMA avec la lettre J comme Jeune
Documentation gracieuse à :

JIMA B.P. 70 - Rueil-Malmaison (S.O.)

EN VENTE CHEZ LES SPÉCIALISTES D'ARTICLES POUR FUMEURS

Il était une fois, de paisibles avions équipés de moteurs à pistons qui nous charriaient d'un bout à l'autre des Etats-Unis en huit heures ou un peu plus. Il y a cinq ans, les jets ont réduit cette traversée à moins de cinq heures. Ça, c'est du transport express, pourrait-on dire. Mais de nos jours, les habitués des lignes aériennes trouvent que c'est encore trop long. Ce qu'il leur faut, c'est du supersonique !



VOUS

**recevrez
tout
ce qu'il faut**

pour construire vous-même tous ces appareils en suivant les cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de Radio : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence.

Pour les Cours de Télévision : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1000 pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne.

**et tout
restera votre propriété**

Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'assistance technique permanente d'EURELEC.

Notre enseignement personnalisé vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus notre formule révolutionnaire d'inscription sans engagement, est pour vous une véritable "assurance-satisfaction".

" Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours d'EURELEC, la plus importante organisation européenne pour l'enseignement de l'électronique par correspondance, vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie.

NOUVEAU ! Encore un cours EURELEC consacré à l'étude des **TRANSISTORS**, il vous apprendra **TOUT** sur ces nouvelles techniques et vous permettra d'être à l'avant-garde du progrès.

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à : EURELEC - DIJON (Côte-d'Or)
(cette adresse suffit)

HALL D'INFORMATION : 31, RUE D'ASTORG - PARIS 8^e
Pour le Benelux exclusivement : Eurelec-Benelux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4



S.P.I. 2-3