

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 41 (1979)
Heft: 7

Artikel: La pile à combustible gazeux
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1083825>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

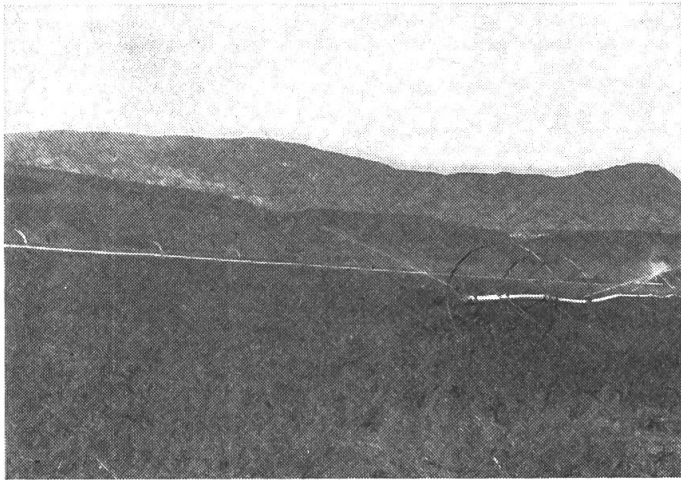
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Installations d'irrigation par aspersion pour grandes superficies

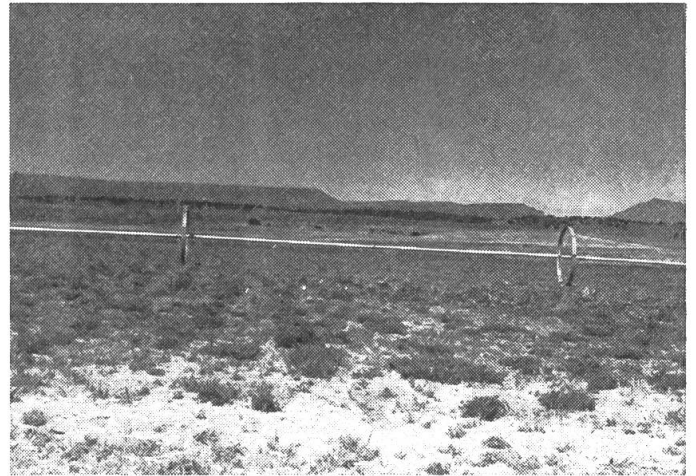
Lorsqu'on parcourt en voiture le sud de l'Etat américain du Colorado, on voit de temps en temps les installations d'irrigation représentées sur ces deux figures. De telles installations d'irrigation par aspersion (rampes mobiles à avancement automatique) transforment des terres naturellement sèches et quasi désertiques en pâturages verts.



Elles se composent pour l'essentiel de tuyaux en aluminium d'à peu près 5 m de long et d'un diamètre d'environ 6,35 cm. Ces tuyaux sont aboutés les uns aux autres pour former des conduites dont la longueur peut atteindre parfois plusieurs centaines de mètres. Elles constituent l'axe de roues du même métal ayant un diamètre d'approchant 1 m 50 et qui sont fixées à une distance d'environ 5 m les unes des autres. A des endroits déterminés se trouvent des boîtiers blancs encore plus distants les uns des autres et qui contiennent les organes de commande.

Lorsque ces installations d'irrigation par aspersion fonctionnent, les jets d'eau qui sortent des buses vont jusqu'à une hauteur de plusieurs mètres tandis que la rampe mobile avance lentement, de façon presque imperceptible, ce qui permet d'arroser de grandes superficies.

Il ne nous a pas été possible de voir d'où venait l'alimentation en eau de ces rampes ni d'obtenir des



indications précises sur de telles installations ainsi que sur le fabricant et les prix. Cela s'explique par le fait que nous n'avons vu absolument personne sur ces étendues allant jusqu'à l'horizon et que les clôtures en fil de fer barbelé rendaient déjà les prises de vues assez difficiles parce qu'on ne pouvait pas s'approcher suffisamment de ces installations d'irrigation (rampes mobiles à avancement automatique).
Trad. R.S.

Une réalisation de la General Electric

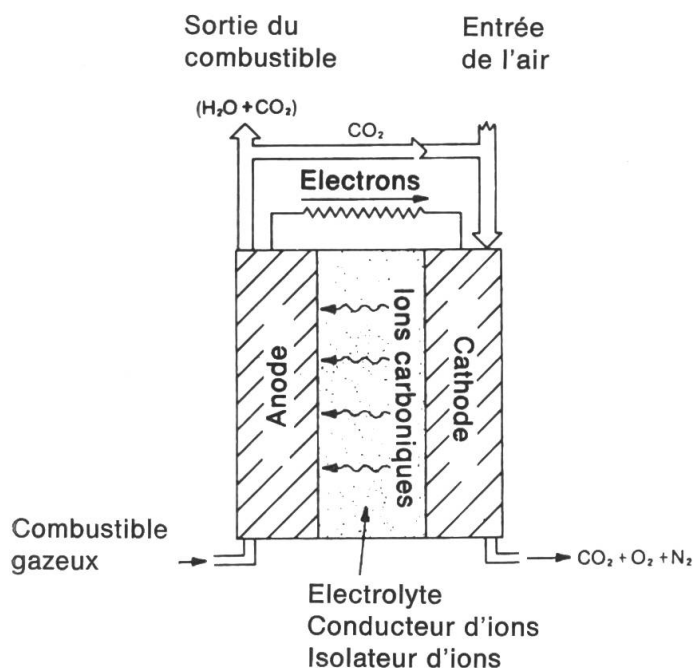
La pile à combustible gazeux

Antécédents

L'inventeur de la pile à combustible gazeux est le physicien anglais Sir William Grove (1811–1896), qui fut le premier à la décrire (en 1839) et publia ensuite un rapport détaillé la concernant (en 1842).

Le principe

Au fond, il s'agit du processus que l'on connaît déjà par les batteries sèches (à piles sèches), selon lequel de l'énergie électrique est produite par voie électrochimique puis emmagasinée. D'innombrables chercheurs et laboratoires du monde entier se sont occupés depuis lors de ce processus. Un institut des



Principe de fonctionnement d'une pile à combustible gazeux

Etats-Unis a déjà réussi, il y a des années, à faire marcher un tracteur agricole avec des piles à combustible gazeux. Jusqu'à maintenant, la pile à combustible gazeux n'a pas encore été utilisée pour des buts pratiques, malgré qu'elle produise de l'énergie électrique directement à partir d'un combustible et que cette production se fasse sans bruit, en ne polluant pas l'environnement, et de plus avec un rendement élevé. Une publication officielle anglaise de 1966 indique tout au moins que ce rendement serait de 83% à 100%, alors que celui d'une génératrice travaillant avec de la chaleur ne représente au maximum que 40%.

Les premières indications ci-dessus sont bien sûr théoriques. Dans la pratique, les piles à combustible gazeux ont atteint un rendement de 50 à 70%.

Une nouvelle tentative

Etant donné les besoins croissants d'énergie électrique et les réserves mondiales de combustibles solides et liquides, le Ministère fédéral américain de l'énergie a mis à la disposition de la General Electric une somme de 1 800 000 dollars pour la réalisation de piles à combustible gazeux plus perfectionnées. Une seconde contribution de plus de 1 400 000 dollars a été en outre versée à la grande entreprise

précitée par l'Electric Power Institute, qui est un service public s'occupant également de recherches dans le domaine de l'énergie électrique. Il convient de faire remarquer à ce propos que la General Electric a déjà procédé à des recherches dans ce domaine au début des années cinquante. Une dizaine d'années plus tard, elle a fourni des piles à combustibles gazeux (hydrogène + oxygène) pour des satellites spatiaux artificiels, lesquelles ont fait leurs preuves lors de sept lancements de fusées Gemini. En ce qui concerne les recherches, il est prévu tout d'abord de déterminer les prestations de différents types de piles à combustible gazeux dans lesquelles se produit sans discontinuer, à deux électrodes, la transformation de réactions électrochimiques. Pour une meilleure compréhension de ce processus, le rapport de la General Electric a été complété par un graphique qui montre comment fonctionne une pile à combustible gazeux, soit de la manière suivante:

Les piles à combustible gazeux travaillant avec du carbonate sous forme liquide (sel de l'acide carbonique) se composent pour l'essentiel d'une électrode à combustible (anode) et d'une électrode à air. L'anode et la cathode sont séparées par un électrolyte alcalin au carbonate, soit par une substance qui conduit le courant grâce au transfert d'ions (atomes ou groupes d'atomes chargés d'électricité). Il est vrai que l'électrolyte ne conduit pas les électrons aussi bien que le cuivre et d'autres métaux. A l'anode, un combustible (par exemple un gaz provenant de la houille ou de l'huile minérale) se combine avec des ions de carbonate qui ont cheminé à travers l'électrolyte, ce qui a pour effet, avec l'eau et l'acide carbonique, de provoquer un excédent d'électrons. Les électrons ainsi produits se dirigent alors vers la cathode par un circuit électrique extérieur et une petite quantité d'acide carbonique due à la réaction de l'anode arrive à la cathode. Ces composants (l'excédent d'électrons et l'acide carboniques) se combinent avec l'oxygène (il provient de l'air qui est également conduit à la cathode) et engendrent des ions de carbonate, lesquels traversent l'électrolyte, parviennent à l'anode et produisent une réaction avec le combustible

(Suite à la page 388)

La **VGL** à la **BEA!**

Stand 12, Secteur I, en plein air

Les produits les plus actuels de notre vaste programme de machines sont:

La herse rotative LELY

A l'avant-garde grâce à sa qualité et à son travail

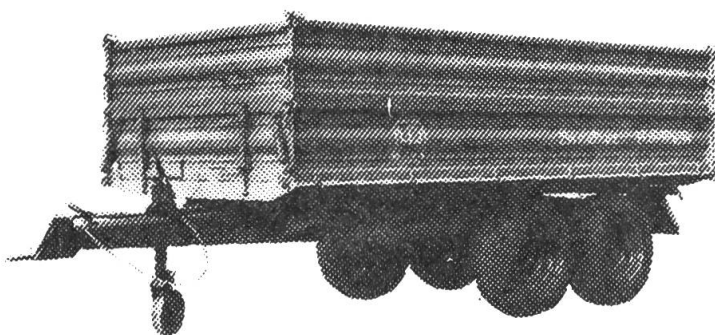
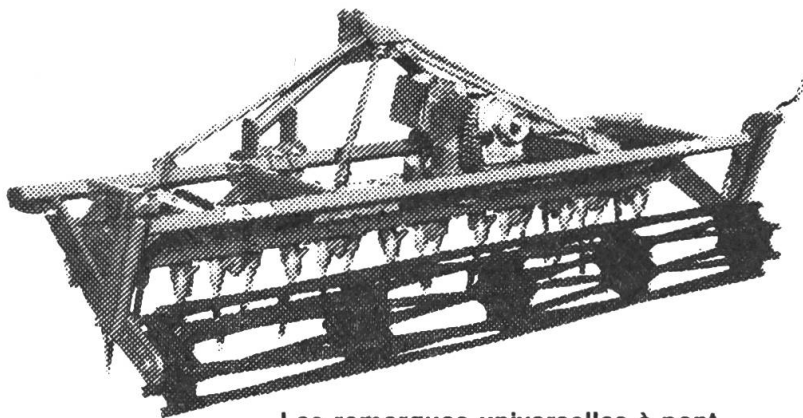
14 modèles avec des largeurs de travail de 1 à 9 m

En Suisse, plus de 1000 propriétaires satisfaits de la herse LELY

1,0-1,5 m pour cultures maraîchères et viticulture

2,0-3,5 m pour cultures des champs

4,0-6,0 m modèles extra-lourds pour cultures des champs de grandes dimensions et tracteurs de 100 à 200 ch.



Les remorques universelles à pont basculant BRANTNER

d'une solidité à toute épreuve, pas de grain perdu en chemin, même après des années.

Remorque à un essieu avec pont basculant sur trois côtés ou avec pont basculant en arrière. Avec parois en acier.

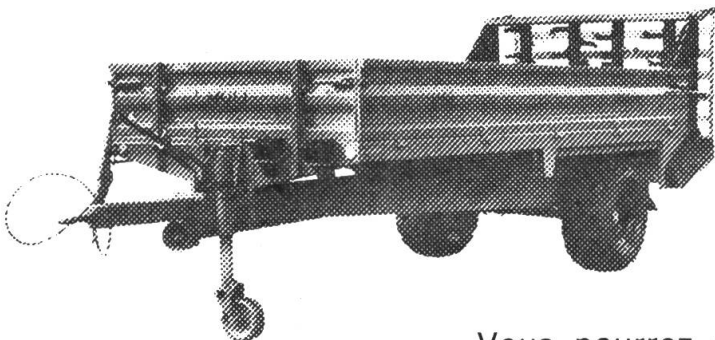
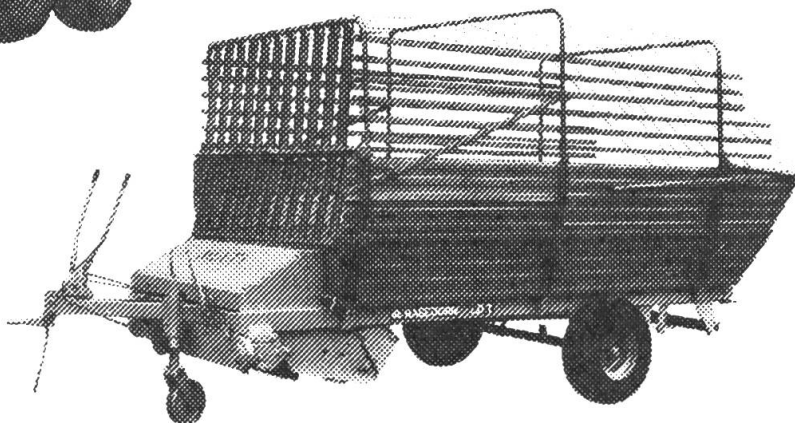
Charge utile: 4,5 à 7 t.

Nouveau: Remorque BRANTNER avec pont basculant sur 3 côtés et essieux tandem, 7 t de charge utile.

Le programme d'autochargeurs

qui satisfait toutes les exigences et tient compte de toutes les grandeurs d'exploitation

Autochargeuses surbaissées ou surélevées avec piston à double action ou chaînes à griffes. Dispositif pour coupe normale ou courte, avec ou sans disp. de chargement automatique, panneaux acier ou bois.



Notre programme d'épandeurs de fumier

comprend les modèles MULI 1, MULI 2 ou MULI 3 pour terrains en pente, et les modèles à grand débit avec charge utile jusqu'à 7 t, hérissons verticaux ou horizontaux. Qualité et puissance exceptionnelles. Des milliers de modèles ont fait leurs preuves.

Vous pourrez obtenir de plus amples renseignements à notre Stand de la BEA et auprès de l'agence VGL de votre région. Ou demandez une documentation détaillée et liste de prix à

VGL

Vertriebsgesellschaft für Landmaschinen mbH.
6030 Ebikon Tél. 041 - 36 76 26



Golf M + L + GL, 1100 cm³, 50 ch (37 kW). Golf LS + GLS, 1500 cm³*, 70 ch (51 kW). Golf GTI, 1600 cm³, 110 ch (81 kW). Golf Diesel, 1500 cm³, 50 ch (37 kW). *Existe aussi en version automatique. Il y a des Golf à partir de fr. 11150.- (+ frais de transport).

La Golf Diesel met fin à un préjugé.

6 ans de garantie anti-corrosion
dès à présent sur toutes les voitures de tourisme neuves.

La légende des Diesel clapotants et trépidants avait la vie dure. La Golf Diesel y a mis fin. Pour un peu, on la prendrait pour un modèle à essence. Balayé aussi le mythe du Diesel mou. C'est que la Golf Diesel tire son tempérament d'un moteur de 50 ch (37 kW). Sa pointe de 140 km/h en fait du reste la plus rapide des Diesel de sa catégorie. Et par-dessus le marché, c'est la plus sobre, puisqu'elle se contente de 6,5 litres aux 100 km (normes DIN). Le Diesel: bruyant et sans nerf? Allons donc.

La dot de tout modèle VW neuf: 1 an de garantie, sans limite de kilométrage, 2 ans de protection Intertours-Winterthur et une valeur de revente élevée, due à la haute qualité VW.

Coupon. Veuillez m'envoyer votre documentation sur la Golf.

144

Nom et adresse:

NP et localité:

Prière de découper et d'expédier à: AMAG, Automobiles et Moteurs SA, 5116 Schinznach-Bad.

Leasing AMAG pour entreprises et commerces: pour tout renseignement, tél. (056) 43 01 01.



Golf. N°1 en Suisse.

(Suite de la page 335)

gazeux. Le processus se répète sans arrêt et l'on obtient ainsi du courant continu.

D'après les enquêtes auxquelles la General Electric a procédé, de grandes centrales électriques équipées de piles à combustible gazeux et alimentées avec du gaz de houille pourraient être implantées à proximité immédiate de mines de houille (houillères). Conjointement avec des centrales thermiques alimentées avec du charbon, elles pourraient se montrer théoriquement économiques et compétitives. Il s'agirait de la seconde phase d'évolution et de perfectionnement, où l'on admet un rendement de 50%.

Conclusions

Ainsi qu'on peut le voir d'après les explications données ci-dessus, on s'occupe sérieusement du problème de la pile à combustible connue depuis 139 ans, en vue d'utiliser cette pile à des fins pratiques. On a déjà atteint certains résultats. Mais il faut encore attendre que la production de courant électrique par ce moyen se montre vraiment économique. (Trad. R.S.)

EB

Une alternative pour la révision des moteurs ?

Au mois de Juin 1978, la Société Mezo Trading and Contracting Ltd établie à Adliswil / Zürich a présenté en Suisse une première mondiale avec le produit Lubrifilm, un lubrifiant à sec révolutionnaire, composé d'un mélange métallique sous forme de poudre. Ce produit est fabriqué à Genève par la Société Actex SA et sera bientôt distribué dans d'autres pays.

Le physicien atomiste Omar Sultan, inventeur de Lubrifilm, a remis ainsi en cause un vieux principe de la métallurgie. En effet, depuis toujours, les professeurs d'université enseignaient à leurs élèves que le cuivre et le plomb donnaient un exemple classique de 2 métaux incompatibles ne pouvant se mélanger. Cette théorie s'est avérée exacte lors de nombreuses expériences faites en laboratoires et dans l'in-

dustrie. L'une d'entre elles consistait à mélanger ces 2 métaux en fusion et à les refroidir très rapidement, mais lors du passage à la température de fusion du plomb, les 2 métaux se séparèrent.

Depuis longtemps le plomb, connu pour son pouvoir lubrifiant, est utilisé dans l'industrie. Malheureusement sa faible résistance et son point de fusion très bas l'empêchent de se maintenir suffisamment longtemps sur les pièces à lubrifier. Lubrifilm a permis cette conservation du plomb dans un autre métal, le cuivre, plus dur et ayant un point de fusion de loin supérieur. Lubrifilm, mélange hétérogène (restant uniformément stabilisé de $-240\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+840\text{ }^{\circ}\text{C}$) de l'alliage cuivre-argent avec du plomb représente ainsi une nouvelle étape dans les techniques de lubrification et dans la métallurgie.

Le diamètre des plus grosses particules de Lubrifilm est de 44 microns, 70% d'entre elles sont cependant inférieures à 10 microns. Une unité de Lubrifilm est composée de 12 grammes de poudre métallique. Grâce à un procédé spécial consistant à mélanger cette poudre avec des huiles et graisses neutres, les particules restent en suspension dans l'huile dès que vous les avez versées dans le moteur. Contrairement aux additifs d'huiles, Lubrifilm ne provoque aucune réaction chimique avec l'huile du moteur. Cette huile ne fait que transporter ces particules qui seront réparties mécaniquement sur les pièces en frottement. Lubrifilm forme une couche métallique lubrifiante sur toutes les pièces où l'action de la température, de la pression et du frottement est importante, un peu à la façon d'une «galvanisation». Grâce à l'atomisation en très fines particules, une obstruction du filtre à huile est exclue, ceci indépendamment du fait que la plupart des filtres modernes sont pourvus d'un «by-pass» empêchant ce genre d'incident.

La surface d'usure d'un moteur dépend d'abord de sa cylindrée. Tous les 10'000 km, un moteur perd un certain volume d'acier par usure. Ce volume peut se calculer en multipliant la surface de certaines pièces par 0,003 mm (usure par 10'000 km). Comme Lubrifilm remplace l'acier perdu par usure, le dosage en unités de ce produit se fait sur la base de la cylindrée et des km parcourus. La société de distribution Mezo Trading souligne aussi le pouvoir