

Le véhicule électrique, moyen de transport urbain, silencieux et peu polluant

La première automobile qui dépassa la vitesse de 100 km/h était électrique. C'était le 1^{er} mai 1899. Elle était pilotée par Camille Jenatzy.

En 1915, Harry E. Dey et Steinmetz inventèrent une voiture électrique dont l'inducteur et l'induit du moteur étaient respectivement solidaires chacun d'une roue.

La puissance était ainsi répartie également entre les deux roues motrices qui pouvaient cependant tourner à des vitesses différentes dans les virages.

Le moteur se transformait en dynamo dans les descentes en freinant le véhicule, et en récupérant de l'énergie.

On pouvait alors prévoir le développement futur de l'industrie des véhicules électriques.

Cependant, le poids et le mauvais rendement des anciennes batteries ne permit, aussitôt la première guerre mondiale, l'utilisation des véhicules électriques, que dans certains cas particuliers.

Après la seconde guerre mondiale, différents constructeurs s'intéressèrent à nouveau aux véhicules électriques.

A Paris, on utilise des bennes à ordures électriques.

A partir de 1960,

- les difficultés de la circulation urbaine,
- la pollution atmosphérique des villes,
- la consommation exagérée de pétrole,
- l'amélioration sensible des accumulateurs au plomb,
- les promesses des batteries zinc-oxyde de Nickel,
sodium-soufre,
et surtout, lithium-sulfite de fer,
- la suppression possible, pour les véhicules électriques,
du différentiel,
de l'embrayage,
de la boîte de vitesses (organes
coûteux),

laissent prévoir un développement prochain de l'industrie des véhicules électriques.

En Europe, les efforts des constructeurs de véhicules électriques portent surtout, actuellement, sur les autobus urbains et sur les véhicules utilitaires de moins d'une tonne de charge utile. Pourquoi ?

Pendant un arrêt momentané, le véhicule électrique ne consomme pas et ne pollue pas. Il démarre rapidement et peut récupérer de l'énergie au freinage.

Cependant, le véhicule individuel urbain, mérite aussi une attention particulière.

Les faibles parcours, pour se rendre au travail, représentent plus de 50 % du trafic journalier. Et vous pouvez remarquer que souvent, le véhicule individuel ne porte qu'un seul, plus rarement deux passagers, surtout pour les petits parcours.

Plusieurs petits constructeurs français s'intéressent au véhicule individuel urbain.

Ils méritent l'attention, notamment celle des physiciens et des chimistes.

Il semble souhaitable que les véhicules électriques soient d'abord commercialisés par petites « flottes captives » bien entretenues par un personnel spécialisé attentif.

Malgré le peu de soins nécessaire à un véhicule électrique, les utilisateurs isolés doivent être soigneux et assez avertis.

Les véhicules électriques individuels sont supérieurs aux véhicules à essence dans le cas des petits parcours *urbains* à faible vitesse avec arrêts momentanés fréquents.

Cet article de sensibilisation aux problèmes du véhicule électrique autonome doit être bref.

Le problème majeur est évidemment celui du stockage de l'énergie.

Plusieurs paramètres interviennent :

- l'énergie massique des accumulateurs (Wh/kg),
- leur puissance massique (W/kg),
- le temps nécessaire à la recharge,
- le prix de revient initial,
- la durée de vie (nombre de cycles),

- le rendement énergétique,
- les frais d'entretien.

Actuellement, ce sont les accumulateurs au plomb, qui sont les plus économiques.

Les accumulateurs alcalins sont trop coûteux pour les concurrencer malgré leur plus grande puissance massique et leur plus longue durée de vie.

Vous trouverez, à la fin de cet article, les caractéristiques d'un accumulateur de traction au plomb.

Un autre problème est celui du système de propulsion constitué par le moteur et par le dispositif de régulation de puissance et de vitesse.

— Pour les véhicules électriques petits et moyens, un moteur à courant continu est certes préférable car il est alimenté par des batteries.

Bien que le moteur série soit bien au point, le moteur à excitation séparée lui est souvent préféré. Pourquoi ? L'intensité du courant d'excitation séparée peut être réglée par un petit rhéostat qui dissipe peu d'énergie, car cette intensité est nettement plus faible que celle débitée par la batterie. De plus, la variation de vitesse du moteur peut ainsi être continue dans un assez large intervalle, et la récupération partielle d'énergie au freinage est possible.

On peut aussi régler la puissance et la vitesse du moteur par un dispositif électronique qui fournit au moteur un courant à impulsions. L'intensité dans le moteur alimenté par impulsions peut cependant être maintenue à peu près constante à l'aide d'une diode montée en parallèle. De cette façon, les pertes magnétiques dans le moteur ne sont pas trop importantes.

— Pour les véhicules de grande puissance, on préfère parfois transformer le courant continu des batteries en courant à peu près sinusoïdal pour alimenter un moteur à induction qui présente de nombreux avantages et peut tourner très vite (grande puissance massique).

— Les véhicules hybrides à moteurs thermique et électrique présentent aussi des avantages. Le moteur thermique peut, par exemple, tourner à régime constant optimal pour recharger en permanence les accumulateurs. Il est alors peu gourmand, peu polluant et peu bruyant. Il peut en outre être arrêté dans les embouteillages.

René LEGROS,
(C.N.E.C. - Toulouse).

BIBLIOGRAPHIE

Pour une vue d'ensemble : L'article intitulé : *Electrique (Véhicule)* dans l'encyclopédie « Alpha-Auto » en 10 volumes.

A signaler que la conclusion de cet article ignore *l'intérêt du stockage horaire et journalier de l'énergie électrique* dans les batteries d'accumulateurs des véhicules électriques. Ce stockage a en effet un très bon rendement énergétique.

Il permet d'utiliser les sources d'énergie diffuse :

le vent,
la petite chute d'eau,
l'énergie solaire.

M. JACQUIER a rédigé des articles intéressants sur les accumulateurs dans « *Techniques de l'ingénieur* » :

Réf. D 940 1 à 16 3-1973

D 940 1 à 6 12-1977

Le tirage à part est vendu 20 F.

Collection « Que sais-je ? » n° 1679 : « Les accumulateurs électriques », 1977 (Jean HLADIK).

Connaissance des accumulateurs au plomb et autres générateurs électrochimiques. 336 p. de GORY (G.). Collection Auto-Volt, 49, rue de Maubeuge, 75009 Paris.

Pour un développement des véhicules électriques. (Rapport remis au gouvernement le 15 novembre 1974). La Documentation française, 29-31, quai Voltaire, 75340 Paris Cedex 07.

Les Cahiers du Cèdre. Association CEDRE, 31310 Montesquieu-Volvestre dont le premier numéro est paru en septembre 1980.

Le petit livre de JUMAU. Piles et accumulateurs électriques. Armand Colin (1941).

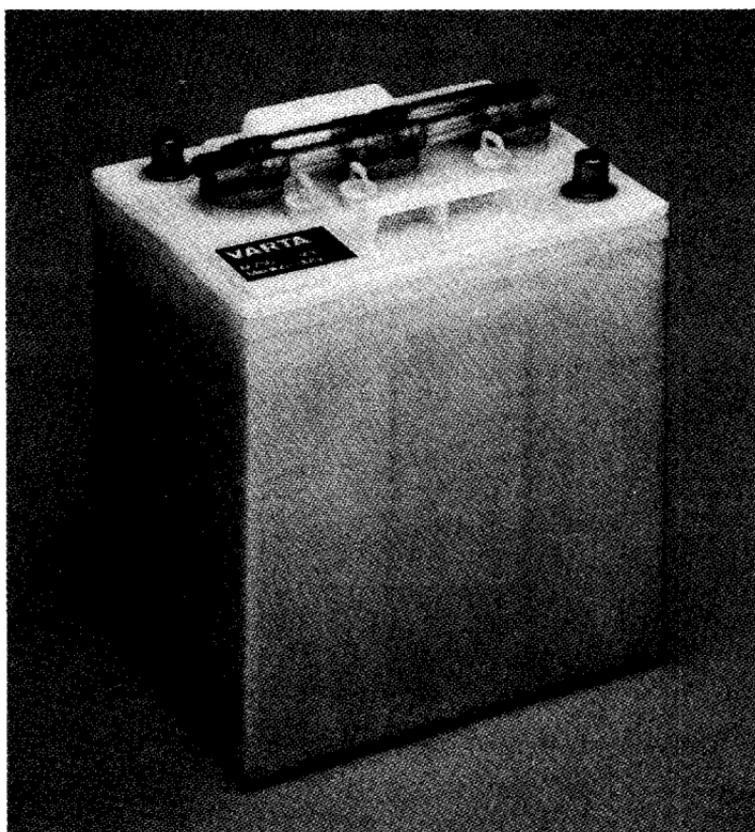
FALKSALKIND. — Alkaline Storage batteries (425 F en 1977).

VINAL (G.-W.). — Storage batteries (4^{me} édition 1955).

ANNEXE

UN EXEMPLE D'ACCUMULATEUR AU PLOMB DE 6 VOLTS
UTILISE POUR LA TRACTION

VARTA M 750 V 3



Capacité, intensité, tension pour différents régimes de décharge.

Temps de décharge (heures)	Capacité (A.h.)	Intensité (A)	f.é.m. (V)
5	180	36	6,00
2	140	70	5,80
1	123	123	5,70
1/2	103	206	5,55
1/4	82	328	5,28

Données techniques :

Dimensions : $244 \times 190 \times 270$ mm ;

Masse : 30 kg ;

Tension nominale : $E_{\text{nom}} = 6$ V ;

Intensité nominale : $I_{\text{nom}} = 36$ A ;

Capacité nominale : $C_{\text{nom}} = 180$ Ah ;

Energie nominale : $W_{\text{nom}} = 1\,080$ Wh ;

Energie par unité de masse : $w_{\text{nom}} = 36$ Wh/kg ;

Tension d'utilisation : $E_0 = 5,76$ V ;

Intensité d'utilisation : $I_0 = 90$ A ;

Capacité : $C_0 = 133$ Ah ;

Energie utilisable : $W_0 = 765$ Wh ;

Intensité maximum : $I_{\text{max}} = 400$ A.
