

Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 77 (1926)
Heft: 6

Artikel: L'alimentation des moteurs à explosions par le bois carburant
Autor: Aubert, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-785444>

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: 08.07.2025

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

Ce Congrès international aura certainement d'heureux résultats dans de nombreux pays. Pour l'Italie avant tout, où l'éducation forestière des populations est encore insuffisante, mais dont le gouvernement et l'administration forestière manifestent le ferme désir de faire entrer leur pays dans la voie du progrès. Le chef du gouvernement considère la question forestière comme capitale, il y voue toute son attention. Tout ce qu'on sait déjà sur l'énergie de ce prodigieux homme d'Etat permet d'espérer de rapides améliorations. Quand on a pu constater de visu l'effort énergique et le développement admirable qui se manifestent dans tous les domaines en ce pays, il est permis de penser que le progrès forestier, toujours lent à développer ses effets, ne manquera pas de se produire sous peu sur une bonne partie de son territoire.

Les participants au congrès ont été très satisfaits de son organisation qui ne laissait presque rien à désirer. Les Suisses y ont trouvé un accueil particulièrement aimable et cordial. Aussi ressentons-nous l'obligation de remercier chaudement, en leur nom, ses organisateurs et les membres de l'Administration forestière italienne qui ont résolu brillamment la très lourde tâche qui leur avait été imposée. Ils ont droit à de chaudes félicitations.

Grâce au congrès de Rome, 1926 laissera dans l'histoire de la sylviculture le souvenir d'une date importante. *H. Badoux.*

L'alimentation des moteurs à explosions par le bois carburant.

Conférence faite par *F. Aubert*, inspecteur des forêts à Rolle, à l'occasion de l'assemblée générale de la Société forestière vaudoise, le 20 février 1926 à Lausanne.

Au moment de vous entretenir de l'alimentation des moteurs à explosions par le carburant tiré du bois, je ne puis vous dissimuler le besoin que j'éprouve de m'excuser, d'ores et déjà, d'oser rapporter ici

N. B. La publication de la présente conférence étant décidée, l'auteur se fait un devoir d'y exprimer sa sincère reconnaissance à toutes les personnes qui ont aimablement permis sa documentation, notamment :

Monsieur Goutal, chef des Travaux chimiques à l'Ecole supérieure des Mines, à Paris;

Monsieur Jagerschmidt, Inspecteur des Eaux et Forêts, à Blois;

La Direction du « Poids Lourd », à Paris

Et tous les divers constructeurs et spécialistes de la traction au gaz de bois.

sur une question aussi vaste, relevant bien de l'économie générale au double point de vue de notre bilan commercial avec l'étranger et de la production de notre sol, mais dépendant aussi de la chimie, de la physique et des plus savantes inventions de la mécanique.

Cependant, c'est parce que les probabilités de voir la matière ligneuse contribuer largement à sa pleine éclosion augmentent de jour en jour, que j'ai le sentiment de m'imposer un effort entre tous nécessaire.

Pourtant, puisque même dans cette conception du sujet, j'ai eu la légèreté de donner une suite affirmative à la demande de notre Comité, il ne me reste qu'à accepter l'épreuve et à la subir courageusement dans l'exposé d'ensemble, forcément très succinct, que je me propose de faire, du problème de la carburation par le gaz tiré du bois.

Je prie d'avance les personnes que mes explications menues, parfois simplistes, pourront peut-être faire sourire, de bien vouloir se dire que ces explications sont destinées aux auditeurs complètement profanes de la question.

Quel est-il ce problème de la carburation ? Il se résume en quatre mots : *Remplacer l'essence à moteurs !*

Pourquoi le monde éprouve-t-il ce besoin ? Parce que la consommation des hydrocarbures, des carburants, est vertigineusement croissante, et que l'insuffisance relative des gisements de naphte apparaît de plus en plus comme pouvant provoquer une véritable catastrophe, tellement l'essence de pétrole pour moteurs est devenue indispensable à notre vie économique.

En 1918 déjà, la Direction du Service géologique des Etats-Unis signalait le danger. Ses rapports, extrêmement précis, nous démontrent que la consommation annuelle du pétrole dans le monde a doublé en sept ans. Elle atteint aujourd'hui 200 millions de tonnes par an. Cela représente 600.000 trains de 300 tonnes chacun; soit, annuellement, un accouplement de wagons suffisant pour faire trois fois le tour du globe terrestre.

Or, la prospection des mines pétrolifères, poussée très activement depuis dix ans, en a déterminé à peu près complètement les ressources sur la surface du globe. Elles sont évaluées à 10 milliards de tonnes. Même en admettant que l'allure de la consommation reste stationnaire, ces réserves seraient épuisées en 50 ans. Comme ce ne sera pas le cas, on prévoit que d'ici à 20 ou 30 ans, l'essence de pétrole se raréfiera à tel point que déjà les Etats-Unis limitent très fortement l'exportation. Or, ce pays ravitaille environ les trois quarts de l'Europe en carburant. Voilà pourquoi la question prend une acuité de plus en plus actuelle.

Déjà un coup d'œil rapide sur notre statistique douanière suisse prouve ces faits.

La Suisse a importé :

En 1919,	13	mille tonnes	d'essence,	valant	12	millions	de francs
» 1920,	34	»	»	»	32	»	»
» 1921,	23	»	»	»	17	»	»
» 1922,	39	»	»	»	18	»	»
» 1923,	45	»	»	»	22	»	»
» 1924,	48	»	»	»	20	»	»
» 1925,	82	»	»	»	32	»	»

Notre consommation a plus que doublé en 3 ans. Elle est en rapport direct avec l'augmentation de la circulation automobile dans le pays. Suivant les statistiques fédérales, la Suisse comptait, à fin 1924 :

22.540 automobiles

8.253 autocamions

13.664 motocycles

soit, au total 44.457 véhicules à moteurs.

En 1923, les autocamions ne comptaient que 6342 voitures, l'augmentation en une seule année est donc de 30 %. Ce développement a continué en 1925, par suite surtout de l'achat de nombreux véhicules du type léger (camionnettes). A fin 1925, il atteint environ 11.000 pièces. Le nombre des voitures de travail a donc doublé, en Suisse, en deux ans. Et ce qui est important, c'est que ces voitures, dites poids lourds, consomment les $\frac{5}{7}$ de notre importation totale d'essence. Cela provient du nombre de HP beaucoup plus élevé de ces moteurs, et aussi du fait que les autocamions ont une circulation plus continuelle que les autres véhicules automobiles.

Les restrictions des Etats-Unis sur l'essence indigène se remarquent aussi dans notre statistique douanière de 1925 : En janvier, le 60 % de notre importation provient de ce pays. En décembre, les Etats-Unis nous envoient le 20 % seulement de nos besoins. La différence est alors compensée par le Mexique et la Russie, deux pays à politique particulièrement instable. A cela est venue s'ajouter, récemment, la menace des Etats-Unis de s'en prendre à l'essence et au pétrole à titre de représailles contre l'Angleterre (donc l'Europe) pour la forcer à modifier sa politique du trust des caoutchoucs. Ce n'est donc point se leurrer d'une fausse illusion que d'entrevoir comme possible une crise engendrée par le prix élevé et la pénurie de l'essence de pétrole; le carburant est actuellement devenu un facteur de la vie économique d'une nation. Qu'on le veuille ou non, le problème de la carburation aura forcément, tôt ou tard, sa répercussion sur l'état économique de la Suisse.

Quelle méthode de production du carburant liquide va pouvoir assouvir les besoins sans cesse grandissants du moteur léger ? Car il y a diverses méthodes; divers combustibles ou explosifs peuvent, par leur combustion rapide dans le moteur, au moment approprié, faire marcher le piston qui communique son va-et-vient à la machine en un mouvement rotatoire.

D'abord, qu'est-ce qu'un carburant ? On pourrait dire, avec humour, que c'est quelque chose qui carbure, qui fait de la carburation; en fait, *c'est un corps à même de saturer l'air de vapeurs ou de gaz d'une substance carbonée susceptible de donner, ainsi, un mélange à combustion très rapide, sans être absolument instantané.* A la base de tout corps carburant, il doit donc y avoir ce qui est à même de carburer, soit de provoquer une combustion, c'est-à-dire *du carbone!*

Un assez grand nombre de corps remplissent cette condition :

L'essence bien connue est un carbure d'hydrogène, autrement dit un corps composé de carbone et d'hydrogène, on dit un hydrocarbure.

L'alcool est un carburant. On y trouve le carbone associé à l'hydrogène, puis à l'hydrogène et à l'oxygène.

Les huiles lourdes sont des carburants. On entend par là un produit secondaire de la distillation du naphte ou de la houille. Chauffons à une température suffisante cette huile, comme toute huile en général, elle constituera un mélange explosif avec l'air, soit donc un carburant. On peut donc alimenter des moteurs à l'huile lourde. Il y a ainsi les moteurs Diesel. Pour les moteurs à essence, on voit déjà des appareils qui chauffent de l'huile par récupération de la chaleur d'échappement du moteur. Cette huile, portée ainsi à 300 ou 400 degrés, produit, par l'opération que les pétroliers appellent le « craking », des hydrocarbures volatils qui sont immédiatement utilisables. Ainsi, moyennant certains dispositifs, les huiles sont donc des carburants, et de bons carburants. Ce sera le mazout ou pétrole brut, l'huile végétale d'arachide; les riches pourraient même se payer de l'huile d'olive, et les très riches de l'huile de noix. Le pétrole n'est pas autre chose qu'une huile lourde raffinée, et l'on sait qu'il peut faire marcher parfaitement un moteur à essence aussitôt que celui-ci est chaud.

Il y a le *benzol*, la benzine, produits de distillation des goudrons de houille, corps formés eux aussi d'associations de carbone et d'hydrogène.

Les carburants ne manquent donc pas. Ce qui manque, *c'est leur abondance dans un domaine de production en dehors de l'origine du pétrole;* car, renoncer à la consommation de l'essence pour consommer du pétrole sous une autre forme, cela ne résout pas le problème; et les huiles lourdes d'autres provenances, soit végétales ou de distillation de houille, ont une production tout à fait insuffisante pour alimenter même à un faible % les innombrables poids lourds utilisés aujourd'hui.

A ce jour, trois solutions essentielles, sérieuses, dignes d'attention, sont en présence pour se procurer de l'essence, que j'appellerai artificielle, par opposition à celle provenant de la distillation du mazout ou du naphte des gisements pétrolifères.

Le procédé du chimiste allemand Bergius, appliqué déjà en 1913 en Allemagne, puis considérablement développé par le célèbre industriel Stinnes, obtient des essences légères en partant d'huiles lourdes ou d'huiles de goudron. D'autre part, il obtient ces mêmes hydrocar-

bures par hydrogénation ou liquéfaction de la houille. Pour les huiles lourdes des goudrons de distillation, le procédé est au point. Il produit en Allemagne une quantité importante d'hydrocarbures légers qui couvrent une partie déjà très sensible de la consommation totale de ce pays. Les usines sont à proximité immédiate de la production des huiles ou des houilles, condition *sine qua non* d'une production économique.

La deuxième solution est celle du D^r Mailhe qui produit un pétrole de synthèse en partant des huiles végétales et animales, en utilisant le chlorure de magnésium comme catalyseur. D'une tonne d'huile, ce savant tire environ 650 kg d'essence légère après avoir obtenu 700 kg de pétrole synthétique. La fabrication industrielle ne présente aucune difficulté. Par contre, le côté économique de la question demande la production d'une grande quantité d'huiles végétales à très bon marché, chose irréalisable pour le moment. Il vient de se constituer, à Paris, une société des « Hydrocarbures et dérivés » pour appliquer le procédé Mailhe. Aux prix actuels des marchandises, des matériaux et de la main d'œuvre, cette société envisage la production d'essence dans les colonies seulement, la production en Europe étant économiquement exclue pour le moment.

Enfin, la troisième solution, partiellement industrialisée, est celle de *MM. Bourgeois et Olivier*, qui part de deux matières premières fort simples, le carbone et l'eau. Par le gaz de combustion, on obtient un mélange gazeux de CO, H, et CH₄ qui, traité électriquement, fournit de l'acétylène. Les appareils spéciaux du procédé et un agent catalyseur fournissent un pétrole de synthèse qui, ultérieurement hydrogéné, donne finalement environ 80 kg d'essence par tonne de charbon employée. Le procédé part, pour cette fabrication, très volontiers du charbon de bois, et d'un gaz à l'eau tiré de ce charbon.

Que sortira-t-il de tout cela ? Nous ne pouvons le dire. Cependant, à part les hydrocarbures obtenus par le procédé Bergius, les prix des autres carburants synthétiques sont encore inconnus ou mal définis. De plus, en présence des besoins formidables du monde en carburant liquide, aucune de ces méthodes (ni les trois réunies) ne pourrait assumer avec économie la fabrication même partielle de la masse formidable des hydrocarbures nécessaire aux moteurs légers à la surface du globe. Elles apporteront probablement un certain concours au problème de la carburation, peut-être d'autres avec elles, mais elles ne sauraient suffire. Au demeurant, les savants et les économistes les plus autorisés prévoient bien que le problème de la carburation se résoudra par plusieurs, peut-être même par de nombreux procédés. Et puis, enfin, tant que les puissantes compagnies minières seront à même de livrer de l'essence naturelle, il est assez probable que ces diverses industries, à production de pétrole synthétique, et d'essences artificielles, ne prendront pas le développement qu'on pourrait leur souhaiter.

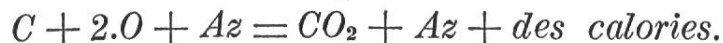
Je m'excuse d'être entré dans ce développement un peu général pour ceux qui attendent de cet exposé des faits précis et des résultats obtenus par le gaz des forêts, et je m'empresse d'ajouter qu'à côté du carburant liquide, le moteur à explosions peut aussi s'alimenter au moyen d'un carburant gazeux. La seule différence est que le liquide est entraîné dans la chambre à explosions sous la forme pulvérisée, disons d'un brouillard extrêmement fin, d'une vapeur mélangée à l'air, tandis que le gaz est utilisé comme tel dans ce mélange.

Or, la marche d'un moteur est d'autant meilleure que le carburant est mélangé d'une manière plus homogène et plus intime à son véhicule ou comburant, soit à l'air. A ce point de vue, le carburant gazeux ou gazéfié sera, à calories égales, toujours supérieur au carburant liquide ou pulvérisé. Il y aura, pour le premier, combustion plus parfaite et moindres résidus d'encrassement qu'avec le second.

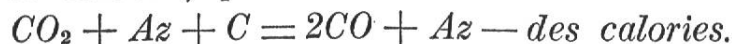
Une des solutions de la carburation consistera donc à alimenter le moteur léger au moyen d'un appareil producteur de gaz pour en assurer la marche. Fixons les idées : montons sur un camion un appareil à gaz de dimensions très réduites, et l'alimentation du moteur sera ainsi assurée par le gaz de l'appareil au lieu de l'être par l'essence pulvérisée dans le carburateur. Cet appareil, c'est le *gazogène transportable*. Et c'est là le point qui intéresse la production forestière, car, depuis deux ans, la politique de la carburation évolue d'une manière extrêmement rapide de ce côté-là, par l'alimentation des gazogènes au moyen du charbon de bois et même du bois.

Chose importante à retenir, ce charbon de bois est un produit distillé, duquel la distillation a enlevé une importante quantité de produits nocifs pour un moteur, tels que goudrons et acides. Ce charbon ne saurait avantageusement se remplacer par du combustible minéral non distillé, à cause justement de la quantité de ces sous-produits de distillation que les charbons de terre contiennent beaucoup plus abondamment.

Que se passe-t-il dans un gazogène ? L'air, riche en oxygène, arrive au foyer, sous l'aspiration du moteur. Il en brûle le carbone contenu suivant la formule chimique :



L'oxygène tout combiné, l'anhydride carbonique qu'il aura produit se trouvera alors, dans la seconde moitié du foyer, en présence d'un surplus de carbone, qui le réduira comme suit :



Ce mélange, dans lequel entre donc pour les deux tiers un véhicule inerte, l'azote, part au moteur. Auparavant, il devra encore se mélanger à une quantité d'air déterminée pour former avec elle, comme la vapeur d'essence, le mélange explosif. En résumé, c'est le fonctionnement du poêle qui tire mal, où l'anhydride carbonique et l'excès de carbone (soit le manque d'air) forment l'oxyde délétère qui asphyxie. Il en résulte que lorsque l'oxyde ne sera pas employé à

l'explosion, et pourra, par exemple, du gazogène encore allumé se dégager dans un local fermé, il y aura certaines précautions élémentaires à prendre.

Un appareil qui a fait beaucoup parler de lui ces deux dernières années est l'appareil Imbert, acheté par la maison Berliet qui l'a transformé en un nouveau modèle de gazogène dénommé le « Berliet-Imbert ».

Son originalité, et le progrès qu'il réalise, consistent en deux points qui ont valu à leur inventeur les brevets spéciaux accordés à cet appareil. C'est tout d'abord une combustion horizontale, de zone très réduite, où l'air pénètre à très grande vitesse par un tuyère; ce qui fait que la température devient très élevée dans un foyer restreint, mais travaillant toujours à plein rendement et produisant ainsi le maximum d'oxyde de carbone. Puis, une qualité de ce dispositif réside dans le fait que c'est le combustible lui-même qui sert d'enveloppe isolante pour la protection des parois de l'appareil. La paroi réfractaire, lourde et fragile, se trouve ainsi supprimée. Il en résulte une simplification et une économie très sérieuses dans la construction.

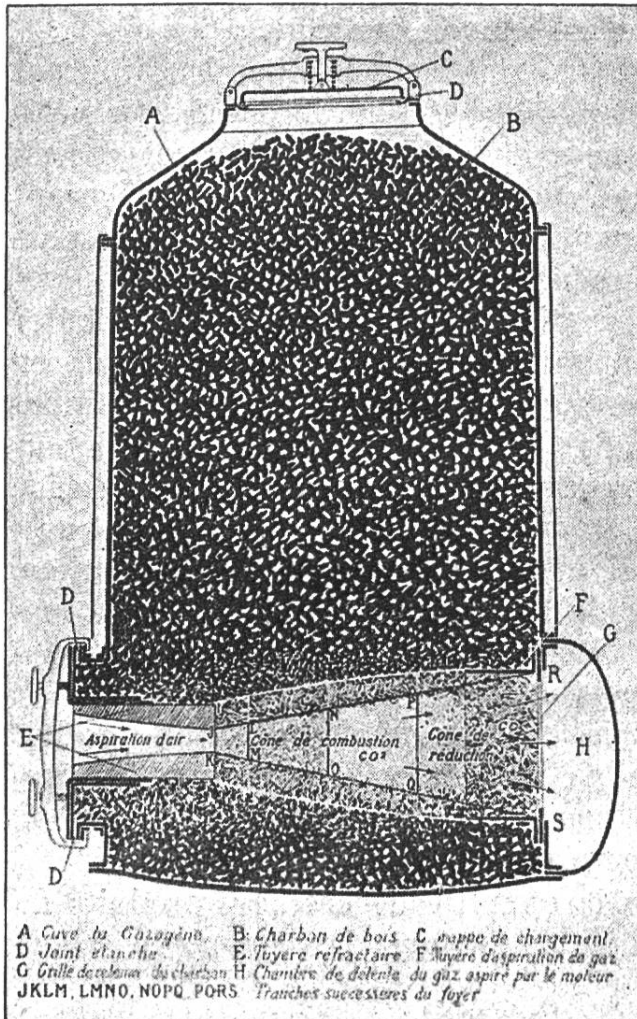


Fig. 1. Gazogène Imbert.

Cet appareil qui a, voici trois ans, réalisé une amélioration très importante sur ses concurrents connus à ce moment-là, a été adapté par les établissements Berliet qui lui ont ajouté une trémie de chargement et un système épurateur comprenant un cyclone et une boîte à suie. Enfin, un robinet à trois voies a permis une marche alternative à l'essence ou au gaz.

Cet appareil a attiré l'attention de l'Etat-Major de l'armée française qui, en 1923, en équipait une trentaine de camions de ses colonnes de train. Dès lors, ces voitures ont travaillé constamment; toutes prirent part aux grandes manœuvres de l'Est, en automne 1924,

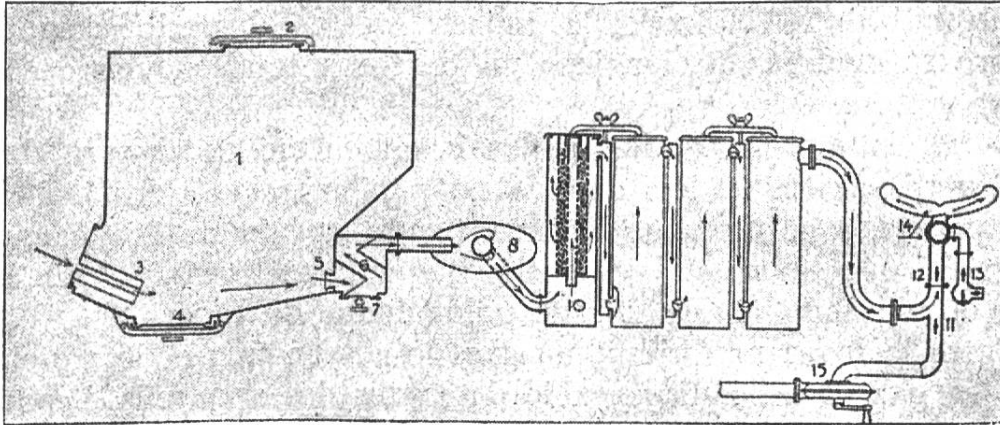


Fig. 2. Schéma du gazogène Berliet-Imbert, de l'armée française

1 = Capacité de chargement.

2 = Porte de chargement.

3 = Tuyère d'aspiration.

3-5 = Foyer horizontal.

4 et 7 = Portes de vidange.

6 = Boîte à suie.

8 = Cyclone Berliet, de 1^{re} épuración.

9 = Colonne de 2^e épuración.

10 = Boîte de condensation.

11 et 12 = Papillons d'admission.

13 = Carburateur.

14 = Robinet à 3 voies.

15 = Ventilateur de mise en marche.

la plupart en colonnes d'artillerie mobile. A une colonne il a été demandé un effort spécial par un parcours de 600 km, en quatre jours.

On s'est borné à dire que les résultats furent absolument concluants en faveur du gazogène Berliet. A défaut de renseignements précis, puisqu'il s'agit d'une question militaire, les faits ont pleinement confirmé la chose, car au printemps 1925, au concours-exposition du charbon de bois, en France, quatre des camions militaires mûs au gaz pauvre étaient exposés dont l'un, muni du premier dispositif d'épu-

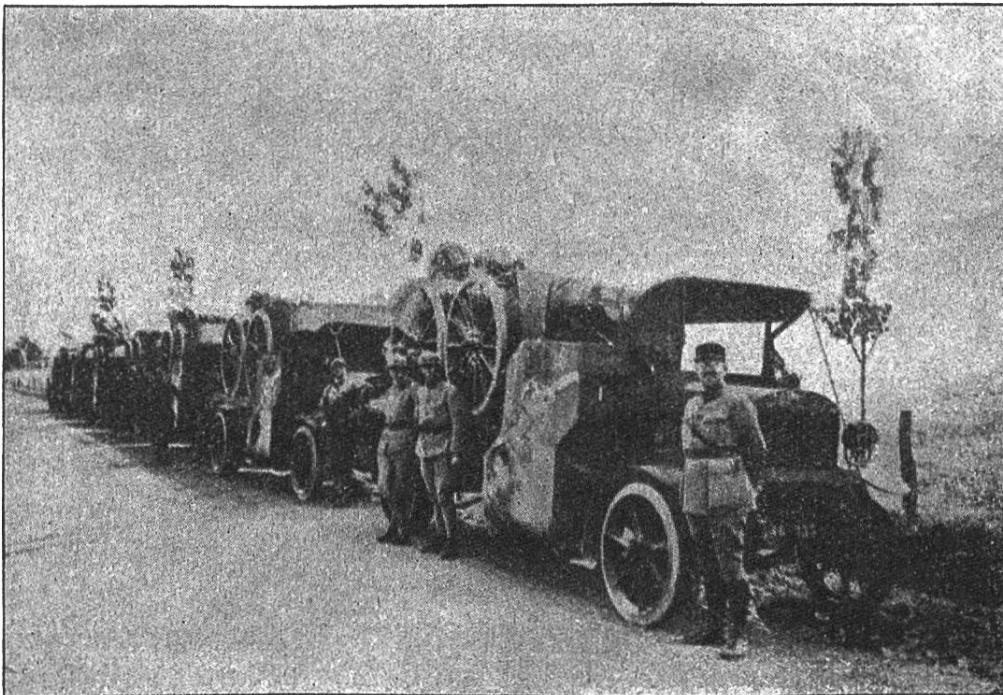


Fig. 3. Batterie française de 75 sur camions équipés au gaz de bois

ration, totalisait 18.000 km et les autres, avec un dispositif d'épuration amélioré et modifié, atteignaient un parcours total moyen de 15.000 km par voiture.

Enfin, la maison Berliet exposait elle-même sa voiture de tourisme totalisant 12.000 km dont la mise en marche, à froid, était assurée au gaz, sans essence, dans un temps variant de 3 à 5 minutes, cela grâce au système de ventilation permettant l'arrivée d'air à profusion et à grande vitesse sur un point donné du foyer.

Entre le foyer produisant un gaz de combustion et le moteur qui utilise ce gaz, il est indispensable d'adapter des appareils d'épuration suffisants pour que ni poussière, ni goudron, ne puissent atteindre le moteur et y provoquer une usure prématurée. L'appareil Berliet-Imbert de l'armée française, dont nous donnons ici le schéma, épure le gaz à sec dans quatre colonnes d'épuration, munies chacune d'une boîte

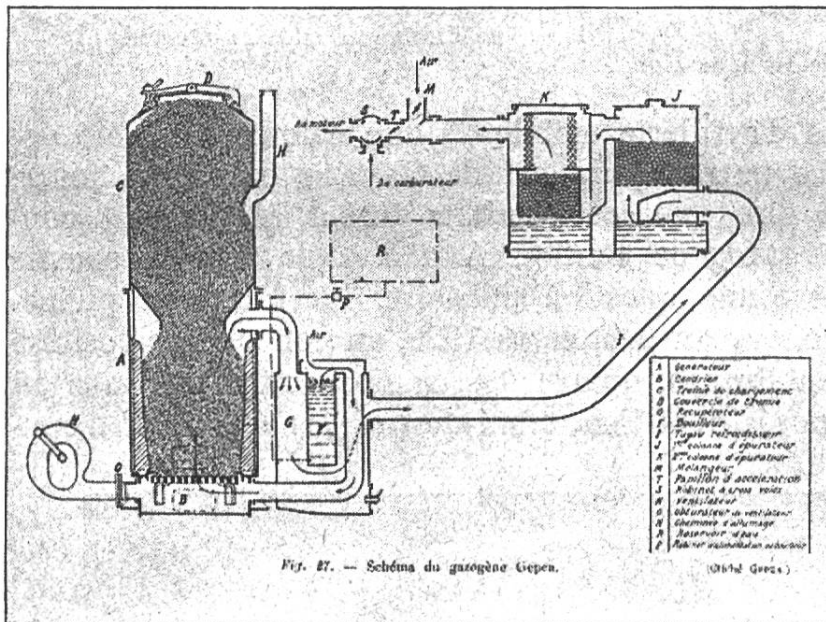


Fig. 4
Gazogène Gépéa

- A = Générateur.
- B = Cendrier.
- C = Trémie de chargement.
- G = Récupérateur de chaleur.
- F = Bouilleur.
- L = Tuyau refroidisseur.
- J K = Colonnes d'épuration.
- N = Ventilateur.
- H = Cheminée d'allumage.
- O = Obturation du ventilateur.

destinée à recueillir les eaux éventuelles de condensation, et comprenant le passage du gaz au travers de tournures métalliques enduites d'un corps gras. Ce système d'épuration s'est révélé parfaitement suffisant.

Tandis que Berliet a réalisé la production du gaz pauvre simple, mais à grand rendement par une arrivée condensée de l'air sur un point du foyer porté ainsi à environ 1500 degrés, l'appareil « GEPEA » produit un enrichissement de ce gaz, soit de l'oxyde de carbone simple, au moyen de vapeur d'eau apportée sur le foyer incandescent. C'est le gaz enrichi, ou gaz d'eau. L'air chaud, chargé d'une légère quantité de vapeur d'eau, arrive donc sur le foyer. A son contact, cette vapeur d'eau se dissocie en H et O. L'hydrogène est un gaz inflammable qui augmente surtout la rapidité de la combustion dans le cylindre. L'oxygène s'ajoute à celui de la teneur habituelle de l'air. Il y a ainsi

surproduction d'oxyde de carbone et présence d'hydrogène, donc enrichissement du gaz, soit meilleur rendement du moteur, par ce gaz d'eau ou gaz riche. Suivant la température et l'enrichissement du gaz à l'eau, la composition des gaz obtenus dans le gazogène atteint, en pratique, les moyennes suivantes :

	Gaz pauvre	Gaz riche ou gaz d'eau
CO	26 %	31 %
H	6 %	11 %
Calories au m ³	1000	1200
Calories au m ³ de cylindrée	560	580

et en fonction de la température dans le foyer générateur :

1500 degrés	CO = 35 %	CO ₂ = 0,001 %
1000 »	CO = 33 %	CO ₂ = 0,002 %
900 »	CO = 32 %	CO ₂ = 0,5 %
800 »	CO = 29 %	CO ₂ = 2,6 %
700 »	CO = 23 %	CO ₂ = 6,2 %
600 »	CO = 12 %	CO ₂ = 12,8 %

Fig. 5.

Gazogène de Vierzon
à bois et charbon
de bois.

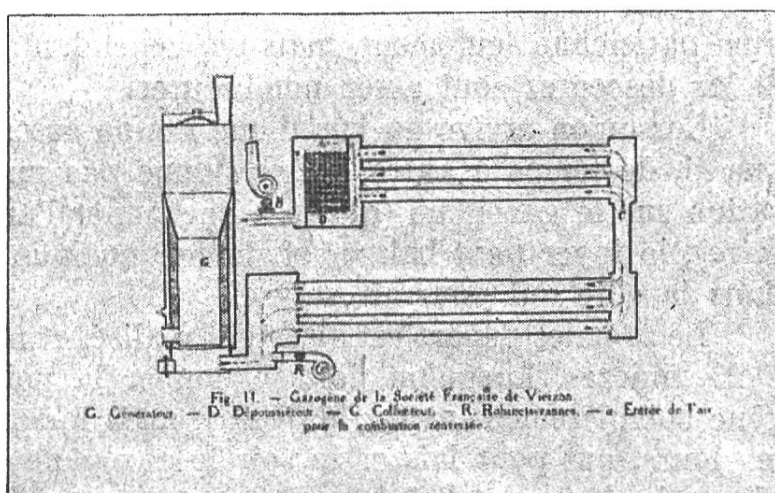
Combustion renversée.

G = Générateur.

D = Dépoussiéreur.

C = Collecteur des
tubes refroidis-
seurs.

R = Deux ventilateurs.



Cela est très important, car, par l'emploi du gaz de charbon, un moteur construit pour l'essence perdra, par alimentation simple au gaz pauvre, une partie de sa puissance, proportionnée au rendement calorifique du carburant. (Essence = 10.000 à 11.000 calories au kg, charbon de bois = 7000 calories au kg.)

On s'efforce donc de parer à cette perte. C'est ce que le Berliet-Imbert a obtenu, en partie, par tension de l'aspiration sur un point donné du foyer (température élevée) et ce que « Gepea » réalise au mieux par le gaz d'eau. Déjà la perte de puissance, sur moteur à essence, est beaucoup moins sensible par l'un et l'autre de ces deux moyens.

On obtiendrait sans doute un rendement supérieur en associant le système de la vive aspiration à celui du gaz d'eau. Ce serait, en somme, le Berliet-Imbert alimenté non plus par l'air froid extérieur, mais par

de l'air chaud chargé de vapeur. Nous ne connaissons pas, pour le moment, un appareil qui réunisse ces deux qualités.

Il est néanmoins certain que le gazogène *Gepea* a obtenu, entre autres, de bons résultats en France. Nous avons eu l'occasion de le voir fonctionner, de contrôler sa consommation d'essence, et voici, sur deux références demandées au hasard, les renseignements qui nous sont parvenus à son sujet :

a) des Etablissements Derosiers, constructions métalliques, à Boulogne :

«... Nous avons utilisé, sur camion Saurer, un gazogène *Gepea*, le mieux étudié et le mieux construit.

Nous avons grande économie sur notre consommation d'essence, qui est d'environ 60 %. L'entretien en est très facile.

Au sujet de la perte de force, il est certain qu'il y a lieu de prévoir 12 à 15 %, pas plus, mais, comme la plupart des camions à large excédent de force, cela ne saurait avoir grand inconvénient.

De plus, dans les côtes, les reprises sont infiniment plus souples qu'avec les camions à essence.

Il est certain que nous avons utilisé notre appareil dans la région parisienne seulement, mais où, cependant, les montées, les côtes et les descentes sont assez nombreuses.

Lorsqu'on arrive au bas d'une rampe assez longue, il est certain que si, de temps à autre, on ne donne pas un léger moment d'aspiration sur le gazogène (quitte à en couper l'allumage si c'est nécessaire), le foyer peut baisser et donner quelque diminution de reprise dans la côte qui pourrait suivre.

Le premier départ est aisément réalisé, et n'excède pas $\frac{1}{4}$ d'heure à 20 minutes, lorsqu'on doit se donner la peine d'allumer le gazogène complètement avant le départ, mais lorsque le camion sert tous les jours, on peut laisser le soir le gazogène en veilleuse, en ayant bien soin de ne pas le laisser dans un garage clos, à cause du dégagement de l'oxyde de carbone, et le lendemain il suffit de donner un léger coup de ventilateur, et en 5 minutes on est reparti.»

b) Et de la maison d'Exploitations forestières P. Chambriard, à Brioude, en Haute-Loire :

« Je m'empresse de répondre au questionnaire que vous m'avez adressé au sujet de l'installation du gazogène « G. E. P. E. A. » sur les camions Saurer.

Seul, le haut du gazogène dépasse le plateau, tous les autres appareils, épurateurs, tuyauterie, se trouvent sous le plateau et ne gênent en rien pour le chargement du camion.

Le rendement est sensiblement inférieur; il est, cependant, suffisant pour mener, facilement, en plaine et en prise directe, *le camion et sa remorque chargés en tout jusqu'à 10 tonnes*. La perte de force peut être évaluée à environ une vitesse. Comme on conserve

la possibilité, dans les côtes très dures, de marcher à l'essence, cette diminution de force est remédiée en partie.

Je n'ai pas modifié les moteurs de mes « Saurer »; j'ai simplement donné plus d'avance à l'allumage. Mes camions travaillent dans une région très montagneuse, où les rampes de 7 à 8 % sont fréquentes.

Le premier départ a toujours lieu à l'essence; on passe ensuite progressivement à la marche au gaz. Au bas des côtes, il y a souvent quelques ratés, si l'on repart brusquement sur le gaz; il suffit de laisser le moteur sur l'essence, et une fois l'aspiration rétablie, la marche est normale.

L'entretien du gazogène demande à être fait soigneusement; il faut laver à grande eau, tous les matins, les épurateurs.

Mes camions, avant l'installation du gazogène, consommaient 60 litres d'essence aux 100 kilomètres; actuellement, avec le gaz, ils consomment de 20 à 25 litres d'essence aux 100 kilomètres. La dépense en charbon de bois est d'environ 600 grammes au kilomètre.»

Avec les données de ce cas particulier, ce gazogène permettrait, en Suisse, une économie d'environ 15 fr. aux 100 kilomètres, au moyen de la carburation par le charbon de bois. Il ne faut pas oublier du reste qu'il s'agit ici de transports de 10 tonnes, ou de moteurs de 45 HP. Pour un camion de 5 tonnes, sans remorque, l'économie serait certainement plus élevée.

(A suivre.)

Sur l'utilité des haies dans nos campagnes.

La contrée qui nous a servi de base pour l'étude de cette question est la plaine de la Broye, entre Avenches et Estavayer et entre la ligne de la Broye et le lac de Neuchâtel. C'est une contrée essentiellement agricole et aussi une des plus pauvres en forêts de toute la Suisse. Nos observations ne concernent que les communes fribourgeoises de cette région de la Broye. Les forêts sont situées sur les bords de quelques ravins et appartiennent en général aux communes. Tout fait croire qu'il en a été ainsi depuis longtemps; les particuliers, pour parer un peu à la pénurie de bois, ont conservé soigneusement les haies vives et les arbres isolés que leurs ancêtres ont laissé croître sur les limites des propriétés ou sur les nombreux tertres et sur les bords des ruisseaux. Dans la plaine, souvent inondée par la Petite Glâne et la Broye, ils ont planté des saules, des peupliers et des frênes, qu'ils peuvent tondre tous les 4—5 ans. Ces haies, ces peupliers, chênes et les nombreux têtards de saules donnent à cette contrée un caractère et un cachet particuliers. Il en fut ainsi jusqu'au moment où l'on a commencé partout de grands travaux d'assainissement, la correction des cours d'eaux et les remaniements parcellaires. Avant d'entreprendre ces travaux, toutes les haies, tous les arbres et buissons devaient être extirpés; ou ouvrait le passage aux vents desséchants, on enlevait ces abris aux cultures,