

FIG. 6. — Installation de force motrice à gazogène.

contient, en effet, une forte proportion d'hydrogène formé sans introduction d'azote et cela explique qu'il soit plus « riche » que le gaz de charbon de bois, car ce dernier, en principe, distille peu et ne contient qu'un faible pourcentage d'humidité.

42. TIRAGE DIRECT. — Dans un foyer domestique, dans un foyer de locomotive, le charbon est placé sur une grille et, au fur et à mesure de sa combustion, descend. Les cendres et déchets traversent la grille et tombent dans le cendrier, tandis que l'air pénètre au cendrier, traverse la grille et le foyer de bas en haut : gaz et combustible cheminent donc en sens inverse, on dit que le tirage est direct (fig. 7).

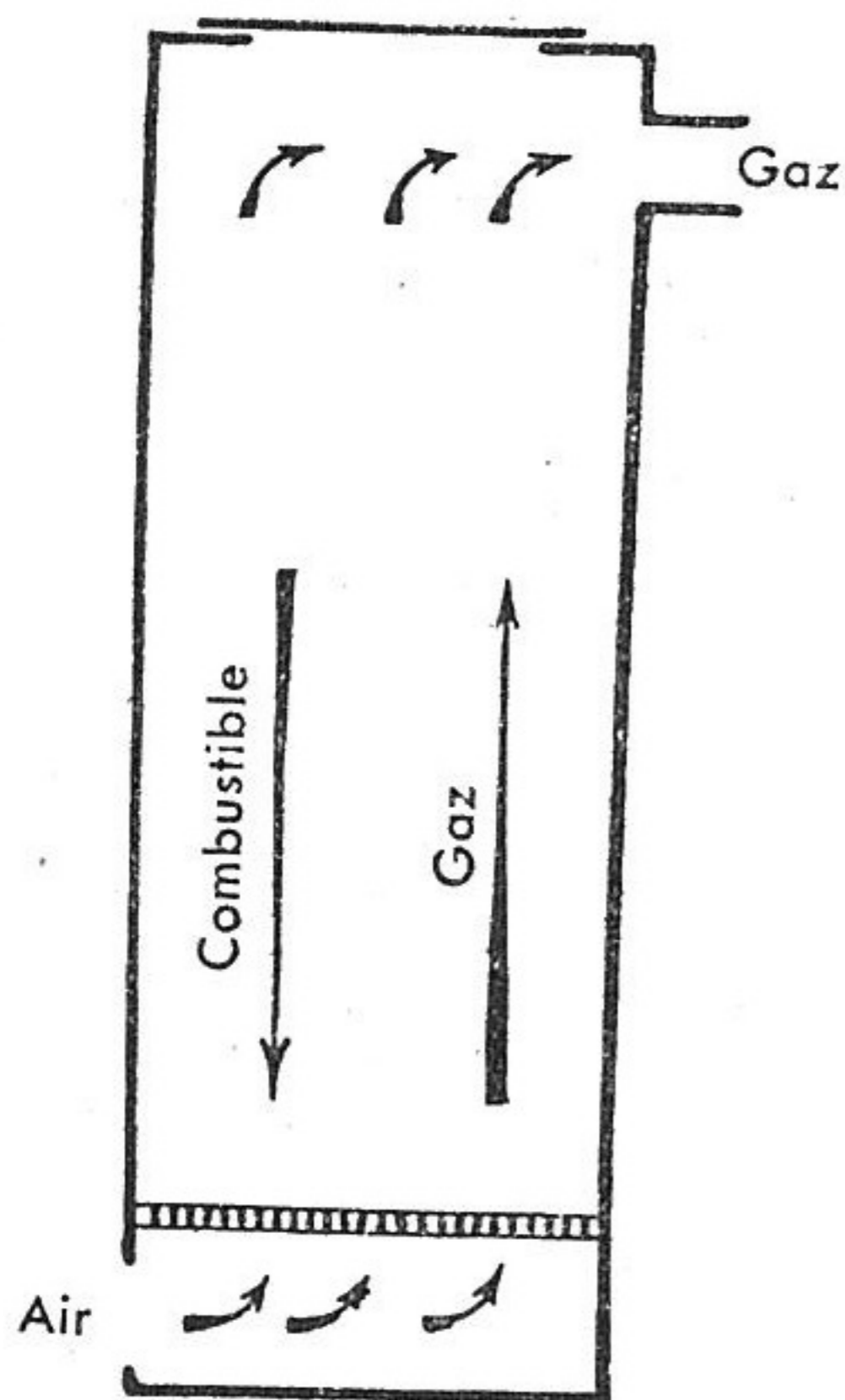


FIG. 7. — Tirage direct.

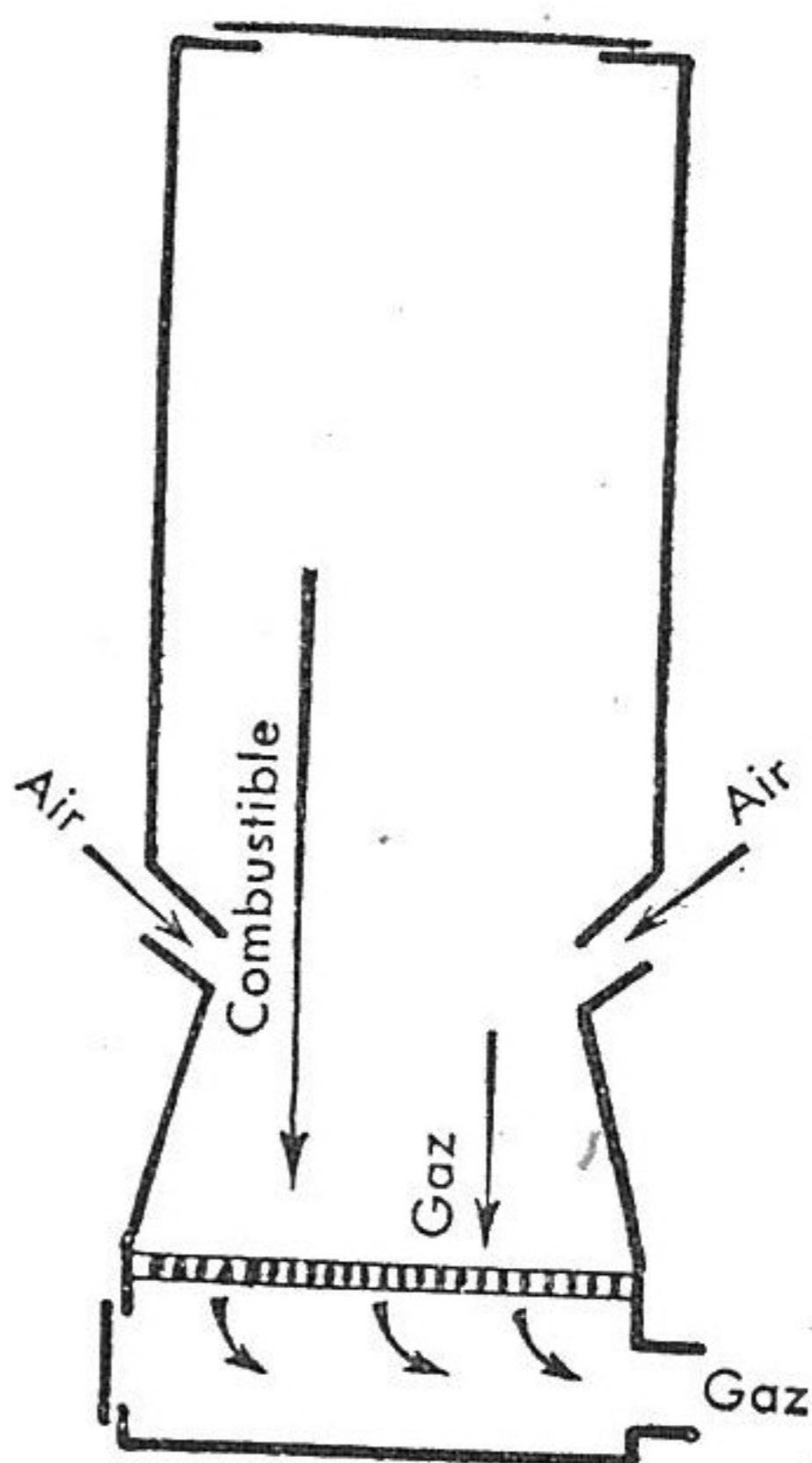


FIG. 8. — Tirage inversé.

43. TIRAGE INVERSÉ. — Le tirage est dit inversé lorsque l'air arrive, comme le combustible, au-dessus de la grille : gaz et combustible circulent donc tous deux dans le même sens, vers le bas, et les produits de distillation, ainsi que la vapeur d'eau, traversent toute la zone de charbons incandescents (fig. 8).

Le tirage direct est applicable au charbon de bois (par exemple le gazogène MALBAY est à tirage direct), mais si le charbon est très humide, la vapeur d'eau peut amener des incidents de marche (Voir § 60, p. 65). Généralement, c'est le tirage inversé qui est employé; c'est d'ailleurs le seul qui soit possible avec le bois : la vapeur d'eau et les pyroligneux devant obligatoirement traverser le foyer de haut en bas pour y être dissociés ou réduits.

44. GAZOGENES A AIR PULSÉ, TIRAGE PAR ASPIRATION. — On peut, avec un ventilateur, souffler de l'air sur le foyer, mais ce dispositif crée dans les appareils une surpression, et si une soudure, un joint sont défectueux, le gaz s'échappe dans l'atmosphère : le tirage soufflé présente donc un risque qui oblige à une surveillance constante. Les gazogènes à air pulsé sont couramment utilisés dans les installations de chauffage et, d'une manière générale, chaque fois que l'on veut fabriquer du gaz destiné à d'autres usages que la production de force motrice. Dans ce dernier cas, il est inutile de s'astreindre à la servitude d'une soufflerie auxiliaire, puisque l'aspiration du moteur crée un appel d'air suffisant pour forcer le tirage. Le tirage par aspiration ne présente aucun danger : si un joint est mauvais, de l'air entre dans les appareils; sans doute, le gaz est appauvri et le moteur ne tire pas, mais tout danger d'intoxication ou d'explosion est écarté.

45. ACCÈS DE L'AIR AU FOYER (1) : ENTRÉE ANNULAIRE OU PÉRIPHÉRIQUE, ÉVENTS, ENTRÉE PAR TUYÈRE. — Pour que la température du foyer soit élevée, condition nécessaire à la formation de l'oxyde de carbone et à la réduction de la vapeur d'eau, l'air doit pénétrer au foyer avec une grande vitesse.

Dans le gazogène PANHARD et LEVASSOR, l'air pénètre par un espace annulaire ménagé entre la trémie et le foyer (Voir fig. 21, p. 80); il circule à l'intérieur et autour de celui-ci dans une double enveloppe de réchauffage avant d'être rabattu par une tôle conique appelée *défecteur*; il est mis en vitesse par l'étranglement de la garniture réfractaire qui entoure la masse incandescente et protège les tôles. La forme

(1) Nous appellerons « air primaire » l'air admis au foyer par opposition à l'air secondaire admis au mélangeur (Voir §§ 53 et suivants).

de la garniture est choisie pour donner au gaz une vitesse variable suivant les régions du foyer qu'il traverse et pour laisser aux cendres une place suffisante.

Dans le gazogène IMBERT (BERLIET ou RENAULT, voir fig. 17, p. 64), l'entrée de l'air primaire se fait par de petits orifices ou *évents*, disposés à l'intérieur d'une couronne tubulaire qui communique avec l'extérieur. Ces évents très courts ne pénètrent pas dans le foyer, ils ne sont pas exposés à brûler, et aucune disposition n'est prévue pour les refroidir.

L'admission d'air par tuyères a pour objet de centrer le foyer dans la masse de combustible et, par conséquent, d'éloigner et d'isoler le feu des parois du générateur.

On conçoit que les tuyères sont portées, dans ces conditions, à une température telle que des précautions deviennent nécessaires pour éviter leur altération.

Les tuyères GOHIN-POULENC sont refroidies par une circulation d'eau dérivée du radiateur ou venant d'un petit réservoir auxiliaire. La tuyère SABATIER (fig. 9) est refroidie par l'air primaire qui parcourt trois fois la longueur de la

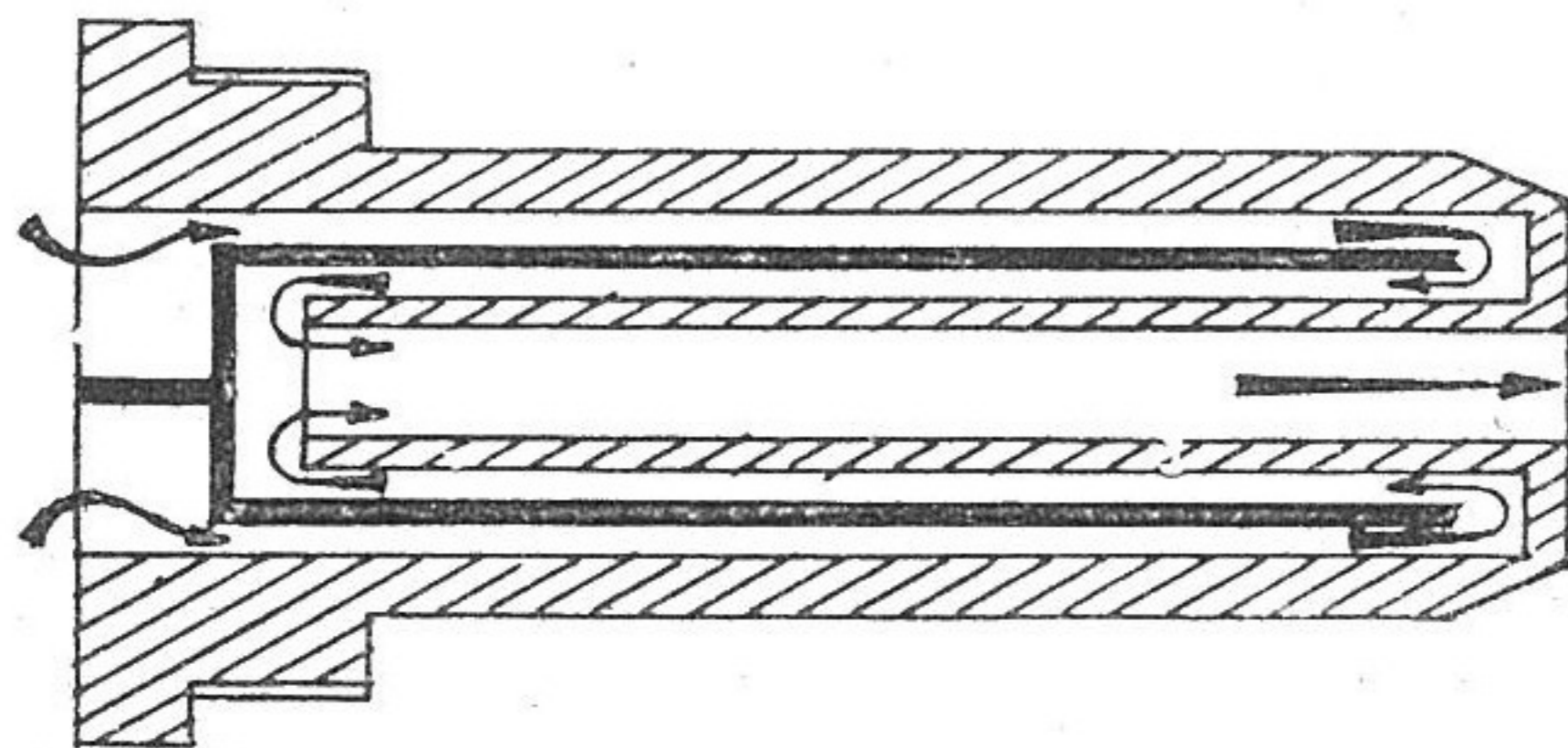


FIG. 9. — Tuyère Sabatier.

tuyère; la tuyère LIBAULT (Gazauto), en cuivre pur, est garnie intérieurement d'ailettes longitudinales qui augmentent la surface de contact de l'air et du métal; la tuyère CARBOGAZ est un cylindre de carborandum, matière très dure et résistant bien au feu.

Considérons deux moteurs identiques (même alésage, même course, même vitesse), développant la même puissance, mais alimentés l'un par un gazogène à tuyère, l'autre par un gazogène à admission d'air périphérique; ces deux appareils doi-

vent fournir la même quantité de gaz et recevoir la même quantité d'air. La vitesse de l'air dans la tuyère sera beaucoup plus grande que dans l'intervalle compris entre le déflecteur et la garniture réfractaire. Dans ce dernier cas, la vitesse réduite de l'air permet l'emploi d'un calibre de charbon assez gros, qui présente l'avantage de ne pas freiner le passage du gaz. Au contraire, dans un gazogène à tuyère, la grande vitesse de l'air nécessite un petit calibre, de façon à assurer une grande surface de contact entre le charbon et l'air, afin d'obtenir un gaz de bonne qualité.

Imaginons maintenant que l'on accélère le moteur : le gazogène doit recevoir plus d'air dont la vitesse de passage va augmenter, mais *l'écart* entre la nouvelle vitesse de l'air et l'ancienne est plus grand dans un gazogène à tuyère que dans l'autre ; il en résulte, dans le premier, un accroissement rapide du volume du foyer et de la température ; dans le second, la variation de la température sera moins sensible. La tuyère assure donc de meilleures reprises.

Par contre, la vitesse réduite de l'air dans un gazogène sans tuyère et l'importance de la masse de charbon incandescent donnent à la réduction de la vapeur d'eau, plus de temps pour s'effectuer : ce type de générateur supporte donc, mieux que le type à tuyère, l'humidité du charbon.

Enfin, la haute température du générateur à tuyère fait fondre les cendres, il se forme du mâchefer, tandis qu'il s'en forme peu dans un générateur à entrée d'air périphérique et le décrassage en est facilité.

46. RÉCHAUFFAGE DE L'AIR PRIMAIRE. — On peut remarquer que, dans presque tous les gazogènes, l'air circule autour du foyer ou dans les tuyères avant d'arriver sur les charbons : il refroidit ainsi les parois et, en même temps, s'échauffe, ce qui contribue à maintenir une température convenable du foyer.

47. GARNITURE RÉFRACTAIRE. — Le gazogène PANHARD et LEVASSOR est muni d'une garniture réfractaire : le foyer est, en effet, volumineux et les tôles ont besoin d'être protégées. Les gazogènes à tuyère n'ont pas, en général, de garniture réfractaire, car les tôles sont protégées par une couche de charbon non incandescent. Le gazogène à bois IMBERT (BERLIET ou RENAULT) n'a pas de garniture réfractaire car la réduction de la vapeur d'eau et des produits de distillation modère la température de la masse en ignition.

48. INJECTION D'EAU. — La décomposition de l'eau par des charbons incandescents donnant de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone (Voir § 10, p. 24), on a pensé qu'il était intéressant d'injecter de la vapeur d'eau dans les foyers des gazogènes à charbon de bois. En effet, l'oxyde de carbone et l'hydrogène ont, à volume égal, des pouvoirs calorifiques voisins (Voir § 8 et § 9) et comme l'eau est décomposée sans introduction d'air, donc d'azote inerte, le gaz obtenu, en amenant un peu d'eau dans le foyer, est plus riche (cette propriété est bien connue du forgeron qui mouille son charbon pour obtenir un meilleur feu); de plus, cette décomposition absorbe de la chaleur, les tôles sont moins exposées, et les gaz plus froids emportent moins de calories perdues puisqu'elles doivent être abandonnées avant l'entrée au moteur. Mais le réglage du débit de vapeur d'eau est difficile à réaliser; si le débit est trop parcimonieux, les tôles sont en danger et s'il est trop abondant, le foyer n'est pas assez ardent pour produire de l'oxyde de carbone, dont la concentration baisse dans le gaz produit.

En résumé, si l'injection d'eau paraît théoriquement avantageuse, encore faut-il considérer que le débit d'un gazogène, lié au régime du moteur, est de ce fait assez variable, et que, par conséquent, l'admission d'eau demande à être constamment réglée sous peine d'être plus nuisible qu'utile; les complications soulevées par cette servitude sont en pratique telles que, jusqu'à présent, les constructeurs en ont généralement délaissé le principe en ce qui concerne les appareils transportables.

Quelques constructeurs présentent cependant des solutions qui semblent intéressantes : Société C.G.B., Gazogène Berthaud, Gazogènes Ranjouan, Furet. Les gazogènes fixes sont fréquemment à injection d'eau : le moteur travaillant à puissance sensiblement constante, le réglage de l'injection ne présente aucune difficulté.

B. — LE REFROIDISSEUR

49. NÉCESSITÉ DE REFROIDIR LE GAZ. — Les pouvoirs calorifiques des gaz dont nous avons jusqu'ici fait état sont exprimés pour 1 m³ de gaz pris à 0° sous la pression atmosphérique. Or, les gaz qui sortent du gazogène sont à une température d'environ 400° et, par conséquent, très dilatés. Si le

moteur était alimenté avec de tels gaz, il aspirerait bien toujours la valeur de sa cylindrée, mais le contenu de celle-ci, ramené à 0°, occuperait un volume bien moindre. La masse agissante représenterait en définitive un nombre de calories peu élevé et le moteur ne pourrait donner la puissance que l'on peut attendre de ses dimensions.

Il est donc indispensable de refroidir le gaz, ce que l'on peut obtenir de deux façons :

1° Par détente (voir § 15, p. 26) : le gaz, pénétrant dans une chambre relativement grande, se détend et se refroidit (exemple : Gazogène Berliet) ;

2° Par contact : on divise le courant gazeux en le faisant passer dans un faisceau de tubes de quelques centimètres de diamètre (exemple : Panhard et Levassor, modèle ancien) ; le gaz

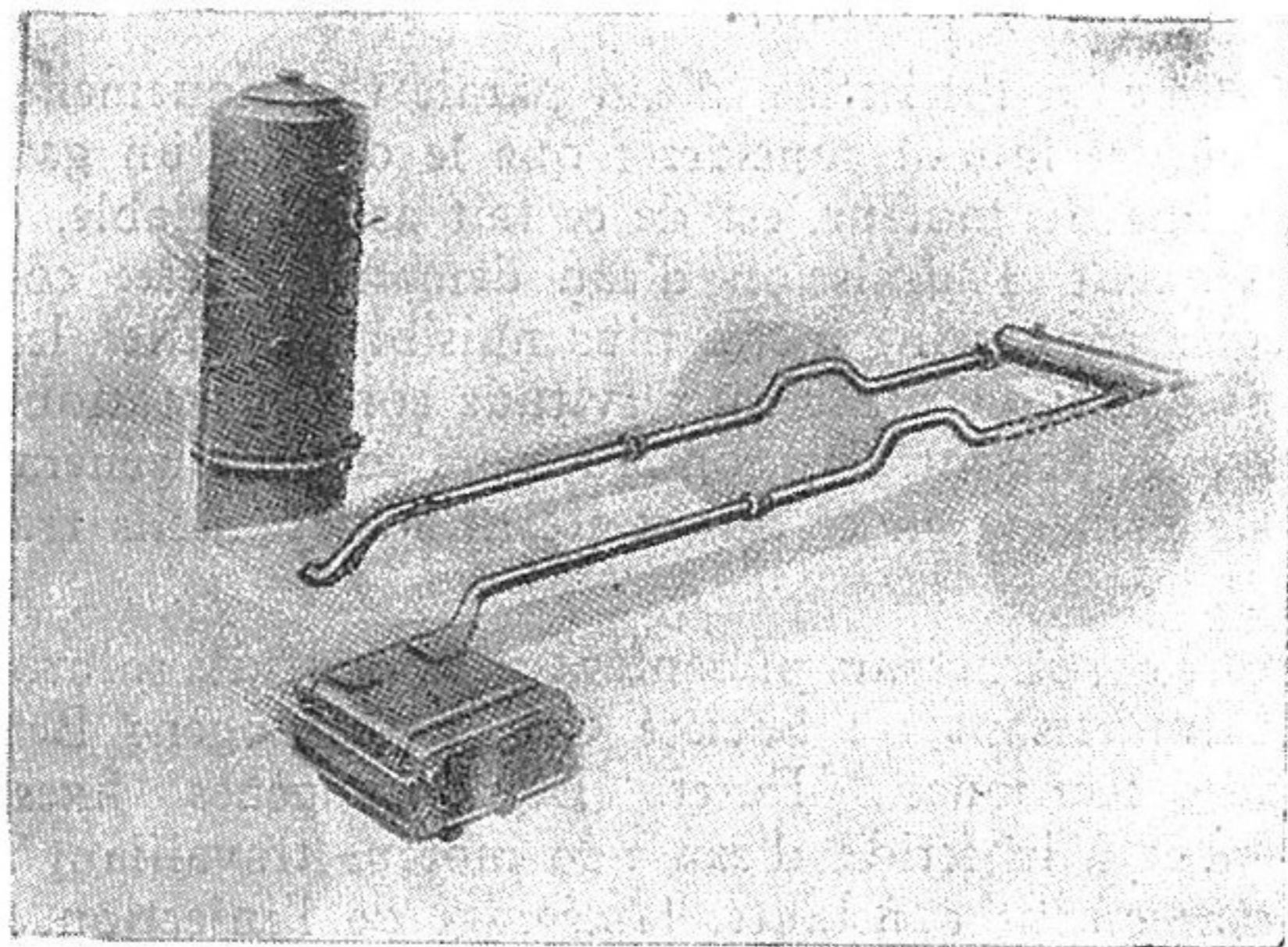


FIG. 10. — Ensemble gazogène-refroidisseur-épurateur monté sur camion.

se refroidit au contact des parois métalliques, elles-mêmes refroidies par l'air extérieur ; ces tubes, d'établissement coûteux et comportant de nombreuses soudures, sont difficiles à nettoyer et leur obturation est à craindre. Actuellement, la préférence va à de gros tubes de 7 à 8 cm. de diamètre qui circulent autour du camion, sous le châssis (fig. 10).

Il importe d'observer que le gaz ne doit pas être refroidi au-dessous d'une certaine limite *avant son arrivée aux épurateurs*.

Un refroidissement trop poussé à la sortie du gazéificateur pourrait provoquer des condensations de vapeur susceptibles de colmater les toiles des filtres.

Pour éviter ces condensations, on dispose très souvent d'une conduite raccourcie appelée « by-pass » que l'on peut utiliser par temps froid et humide ou dans le cas d'un combustible contenant un excès d'eau. Certains constructeurs indiquent que la température du gaz à son arrivée sur les toiles d'épurateurs ne doit pas descendre au-dessous de 60 à 70°.

Le refroidissement peut être avantageusement poursuivi entre les toiles et le moteur.

C. — LES EPURATEURS

50. NÉCESSITÉ DE L'ÉPURATION. — L'aspiration du moteur entraîne avec le gaz des poussières et, dans le cas du bois, des vapeurs : le moteur ne pouvant s'accommoder de ces impuretés, le rôle de l'épurateur est de les retenir.

51. EPURATION DU GAZ DE BOIS. — Le gaz de bois ne devrait pas, en principe, contenir de pyroligneux, mais, en pratique, il entraîne toujours en sortant du gazéificateur de la vapeur d'eau, souvent des vapeurs acides et des vapeurs goudroneuses dont il doit être débarrassé aussi complètement que possible (voir § 41, p. 51). Le moteur tolère bien une faible proportion de vapeur d'eau, mais il est néanmoins nécessaire d'éliminer celle-ci autant que faire se peut, car sa présence au détriment des éléments actifs diminue le pouvoir calorifique du gaz.

L'élimination des vapeurs ne peut se faire que si celles-ci ont été d'abord condensées (voir § 9-3°, p. 22), ce qui a été obtenu en partie dans le refroidisseur. Pour retenir les gouttelettes liquides, on dirige le gaz sur des parois en chicanes (tôles percées de trous non en regard, anneaux Raschig, grains de liège, coke, tournures, fibres, etc.) : l'eau adhère aux parois sur lesquelles elle ruisselle en entraînant les poussières et les goudrons; par-

fois, on donne au gaz un mouvement de rotation : la force centrifuge qui anime les gouttelettes les projette sur la paroi qui les retient (Voir fig. 11 et 12).

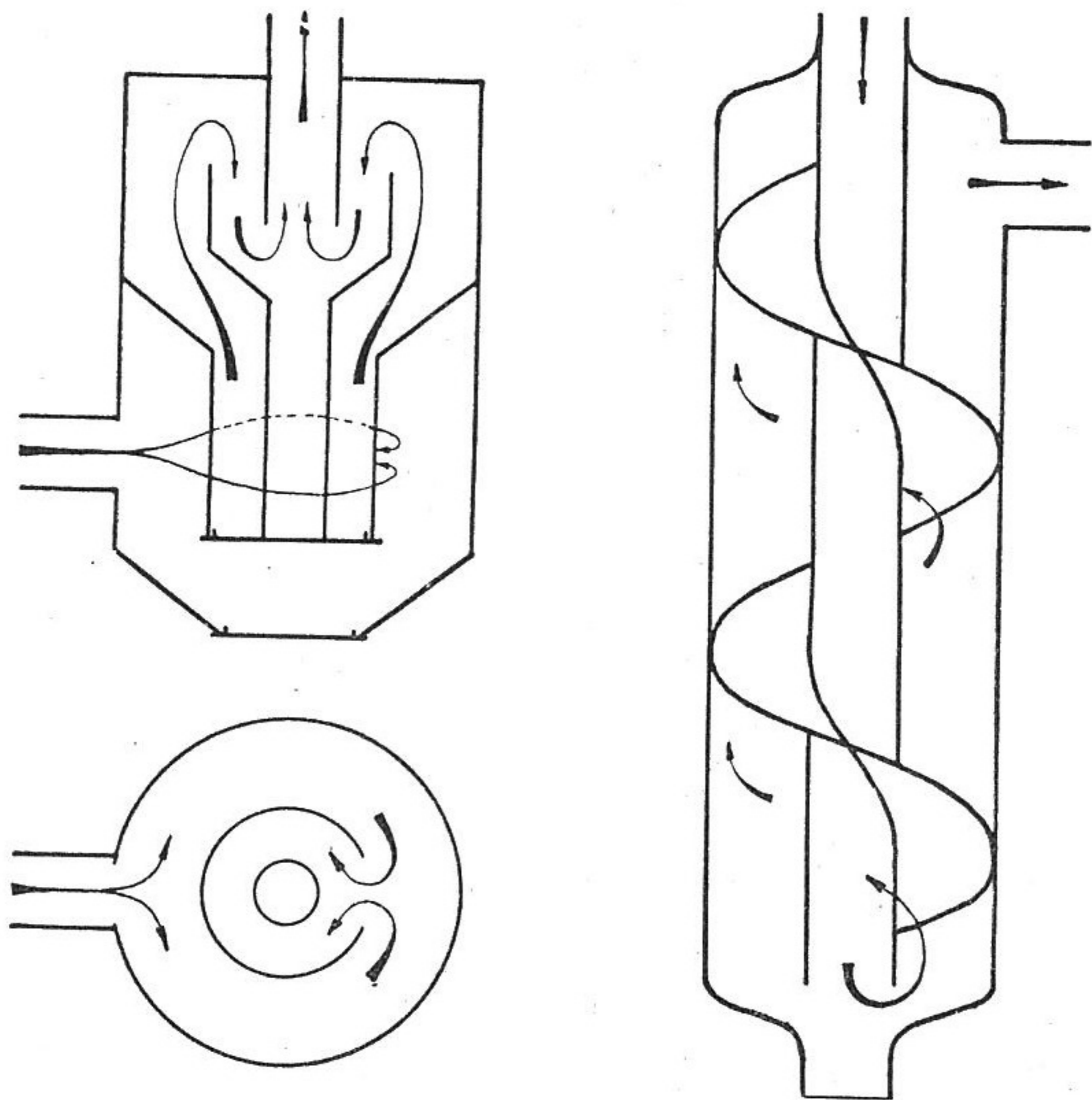


FIG. 11 et 12. — Sécheurs de gaz.

52. EPURATION DU GAZ DE CHARBON DE BOIS. — En principe, le gaz de charbon de bois ne contient pas de vapeur d'eau et il suffit d'extraire les poussières.

La plupart des constructeurs combinent les divers procédés suivants :

1° Le gaz suit une colonne verticale de bas en haut : les grosses poussières ne peuvent suivre le gaz et retombent ;

2° Le gaz débouche dans une chambre ou boîte à poussière relativement spacieuse, où il se détend, se refroidit et perd de la vitesse : ces circonstances favorisent la séparation des poussières ;

3° Le courant gazeux subit de nombreux changements de direction qui projettent les poussières sur des parois fixes : le choc arrête les grains de poussières;

4° On imprime au gaz un mouvement de rotation : les poussières sont projetées vers les parois par la force centrifuge.

Le mouvement de rotation est donné au gaz de deux façons : dans les cyclônes par une tôle directrice fixe (disposition analogue à celle de la fig. 12) et dans les ventilateurs centrifuges par des palettes tournantes. Ces deux genres d'appareils ne sont guère employés sur les véhicules à gazogène, car on ne peut obtenir de bons résultats que si le parcours du gaz est assez long et son mouvement rapide : l'encombrement des appareils est un obstacle à leur emploi, mais on les rencontre souvent dans des installations fixes ;

5° Le gaz traverse une matière épurante, coke, charbon de bois pulvérisé, poudre de liège;

6° L'épuration est achevée par le passage du gaz à travers des toiles en tissu serré, pelucheux ou à travers des feuilles de papier. Ces filtres ne sont pas utilisés avec le bois, car l'humidité du gaz colmaterait les tissus, c'est-à-dire que les poussières formeraient sur eux une sorte de boue épaisse obturant leurs pores et s'opposant au passage du gaz ;

7° Des toiles métalliques fines (120 mailles au millimètre carré), sont prévues entre les toiles et le mélangeur ; elles n'interviennent d'ailleurs que dans deux circonstances :

1° Si l'épuration par les toiles est imparfaite, le filtre métallique s'obstrue et l'attention du conducteur est éveillée, car le moteur ne tire pas; 2° Si les soupapes du moteur sont en mauvais état, la toile métallique protège les toiles de coton contre les retours de flamme.

D'où le nom de « filtres de sécurité » qu'on donne à ces filtres métalliques.

D. — LE MELANGEUR

53. LE RÔLE DU MÉLANGEUR consiste :

1° A mélanger le gaz fourni par le générateur avec une quantité d'air secondaire (Voir note 1, p. 54), suffisante pour que la combustion soit complète;

2° A introduire le mélange au moteur en quantité proportionnelle à la résistance que celui-ci doit vaincre.

54. ELÉMENTS DU MÉLANGEUR :

Le mélangeur comporte essentiellement une conduite de gaz et une conduite d'air; la chambre de mélange est constituée par la réunion de ces deux conduites qui ont à peu près le même diamètre, car la combustion se fait complètement pour des volumes sensiblement égaux d'air et de gaz, pris à la même température.

Cependant, comme le gaz est généralement plus chaud que l'air, il y a lieu de faire certaines corrections à l'admission d'air dont il sera parlé plus loin.

La prise d'air secondaire doit se faire hors du capot, car, comme on l'a vu au paragraphe 49, il est préférable d'alimenter avec du gaz froid.

La figure 6 (p. 52) montre un schéma de mélangeur : on remarquera que l'entrée d'air secondaire peut être plus ou moins fermée par un papillon A; c'est que, en effet, dans certaines circonstances, on peut être amené à enrichir le mélange (démarrages, côtes, vents contraires) ou, au contraire, à l'appauvrir; sur une route horizontale, notamment, il est avantageux d'ouvrir l'air aussi largement que possible.

55. LE RÉGLAGE DE LA PUISSANCE. — Il est réalisé à l'aide d'un papillon P (fig. 6), qui, commandé par la pédale d'accélérateur (ou le régulateur s'il s'agit d'un moteur fixe), étrangle plus ou moins le passage du mélange.

On peut remarquer que le réglage de la puissance s'obtient :

Dans le moteur à essence, en agissant uniquement sur la quantité de mélange introduite au moteur;

Dans le moteur à huile lourde (Diesel), en modifiant la durée de l'injection, ce qui revient à modifier la qualité du mélange ;

Dans le moteur à gaz, en modifiant à la fois la qualité et la quantité du mélange, et cette façon de faire est évidemment plus économique.

56. CARBURATEUR AUXILIAIRE. — Les moteurs peuvent toujours être lancés sur le gaz, mais la plupart des constructeurs ont conservé la possibilité de marcher à l'essence, en vue des démarrages et des petits déplacements des véhicules.

Le fonctionnement du carburateur étant supposé connu du lecteur (1), nous dirons seulement que le moteur doit

(1) Pour une étude complète du carburateur, le lecteur est prié de se reporter au *Livre de l'Automobiliste*.

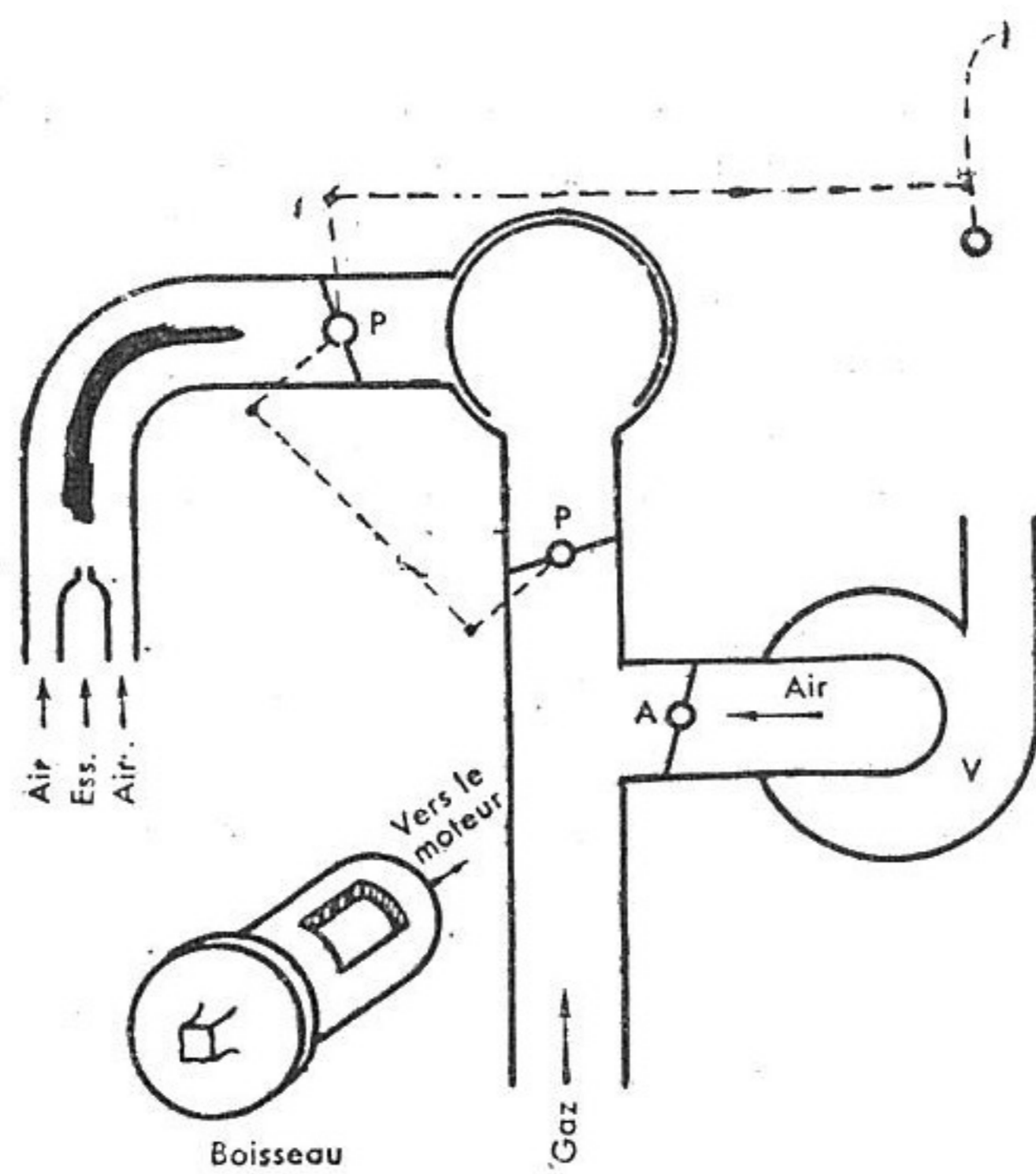


FIG. 13. — Robinet à 3 voies.

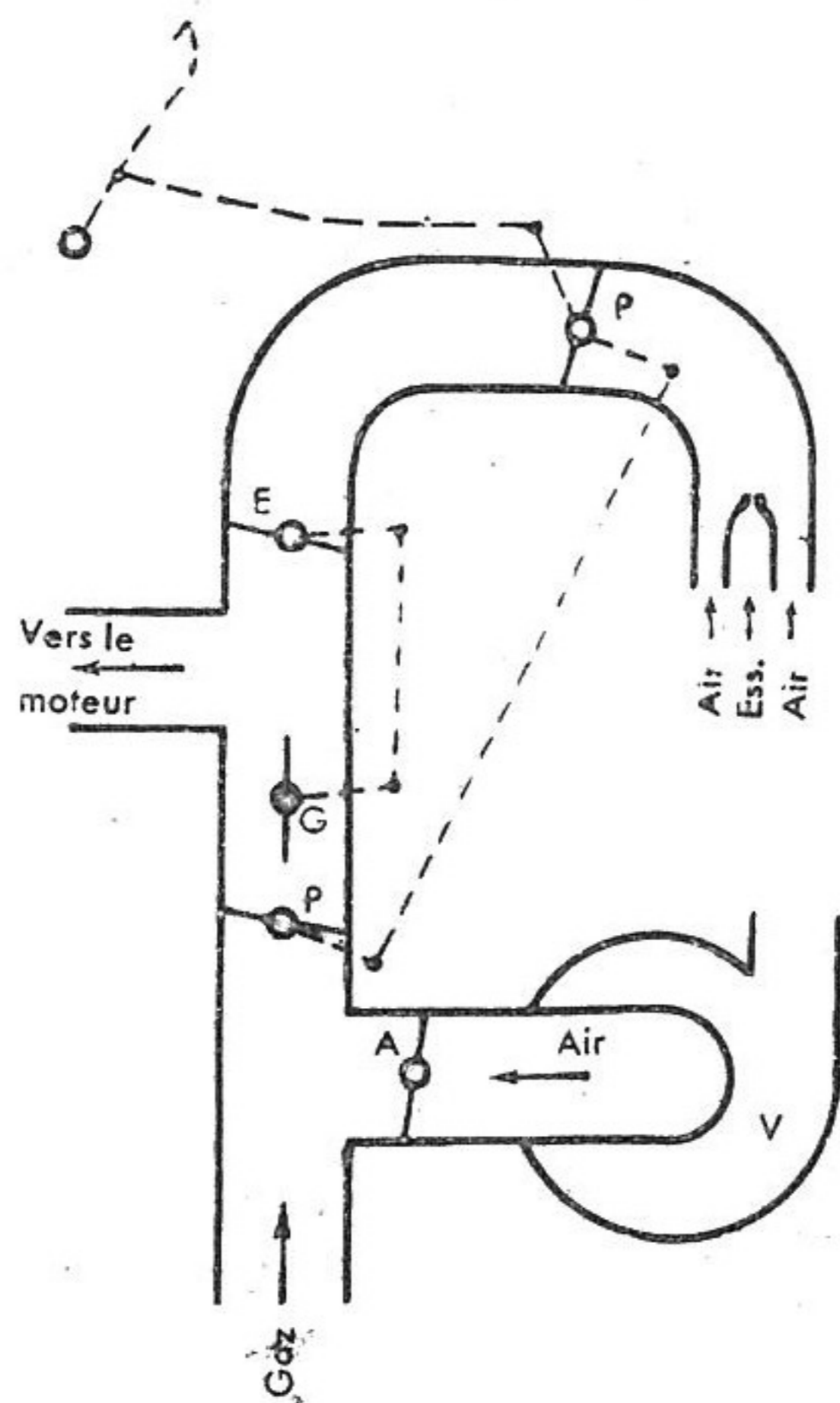


FIG. 14. — Volets conjugués.

donc pouvoir être mis en communication soit avec le gazogène, soit avec le carburateur. Deux dispositifs sont employés à cet effet.

1° *Le robinet à trois voies* (fig. 13). — Le boisseau est creux et communique avec le moteur, il présente une fenêtre qui, sur la figure, établit la communication avec le gazogène. Il l'établirait avec le carburateur si on lui faisait exécuter un quart de tour.

2° *Les volets conjugués* (fig. 14). — Les volets G et E, commandés en même temps par la même manette, sont disposés de façon que l'un soit ouvert quand l'autre est fermé. Sur les figures 13 et 14, on retrouve les papillons A de réglage d'air et P de réglage de puissance.

Nous pouvons noter, dès maintenant, car ceci est très important, que lorsqu'on *marche à l'essence, l'avance à l'allumage doit être ramenée à zéro*, afin d'éviter des explosions à contre-temps.

Sauf si le moteur est muni d'un dispositif spécial dont il sera parlé plus loin (Voir § 120, p. 128), la marche à l'essence doit être de courte durée, en raison du taux de compression élevé que l'on est obligé de prévoir pour la marche au gaz pauvre.

E. — L'ASPIRATEUR D'ALLUMAGE

57. SON RÔLE. — Cet appareil (fig. 13 et 14) est indispensable si l'on veut partir directement sur le gaz : ce n'est autre chose qu'un petit ventilateur électrique V, alimenté par la batterie. Voici, d'après les figures 13 et 14, la suite des manœuvres à effectuer pour allumer le gazogène : supprimer le ralenti en fermant complètement les papillons d'accélérateur P et ouvrir le papillon d'air secondaire A, placer le robinet à trois voies ou les volets conjugués comme pour marcher au gaz (position des figures), lancer le courant dans l'aspirateur, puis présenter une flamme à l'entrée du gazogène : le combustible doit s'allumer presque instantanément ; au bout de quelques minutes, le gaz doit être de bonne qualité, ce que l'on constate en présentant une flamme à la sortie de l'aspirateur : le gaz brûle en ronflant, avec une belle flamme bleue. Lorsque le gaz est bon, arrêter l'aspirateur et fermer l'air (papillon A), qui ne doit être ouvert qu'au moment du lancement du moteur.

Signalons le très intéressant dispositif d'allumage du gazogène de M. MOREAU (constructeur à Salbris) : près de l'en-

trée d'air primaire, on ménage un petit réservoir d'essence muni d'un obturateur qui, à la demande, laisse écouler un peu d'essence sur un tampon d'amiante et une bougie d'allumage desservie par une magnéto à main; l'obturateur et la magnéto sont commandés depuis le siège du conducteur.

58. DÉPART AU GAZ. — Pour lancer le moteur, ouvrir partiellement l'air secondaire, actionner le démarreur et accélérer à fond, pour que la dépression dans la tuyauterie d'admission crée le tirage maximum à l'entrée de l'air primaire. On peut embrayer dès que le moteur répond aux manœuvres de la pédale d'accélérateur et s'emballe quand on pousse cette pédale suffisamment.

59. DÉPART A L'ESSENCE. — Nous distinguerons deux cas :

1° *Il y a un aspirateur* : on commence par préparer le gaz avec l'aspirateur et quand il est bon, on ferme l'air (papillon A). On met ensuite le robinet à trois voies ou les volets conjugués pour marcher à l'essence et on lance le moteur. Quand le moteur est parti, on met le robinet à trois voies ou les volets conjugués sur gaz et on ouvre l'air secondaire. Si l'on ne réussit pas du premier coup, on revient vivement à l'essence et on recommence. Pendant cette opération de passage au gaz, il faut accélérer à fond, de façon que le foyer subisse toute la dépression et reprenne son activité qu'il a perdue depuis qu'on a cessé de ventiler.

2° *Il n'y a pas d'aspirateur*, ou bien il n'est pas en état de marche. Dans ce cas, fermer l'air secondaire (papillon A). Mettre le robinet à trois voies ou les volets conjugués sur l'essence et lancer le moteur. Quand le moteur est parti, ouvrir partiellement le robinet à trois voies ou les volets conjugués et présenter une flamme à l'entrée du gazogène, pour que le moteur aspire à la fois sur le carburateur et sur le foyer.

Quand le foyer est allumé, remonter sur le siège et accélérer. Au bout de quelques minutes, mettre le robinet à trois voies ou les volets complètement sur gaz et ouvrir le papillon A. Si le moteur semble sur le point de caler, revenir rapidement sur l'essence et recommencer à faire le gaz.

En raison du taux de compression élevé du moteur, il est recommandé d'utiliser de l'essence poids lourd ou du super-carburant ou un mélange ternaire essence-alcool-benzol. Dans tous les cas de marche à l'essence, l'avance à l'allumage doit être ramenée à zéro.

F. — INCIDENTS

60. LES CAUSES. — Le moteur et l'allumage étant mis à part, tout incident de marche peut être attribué à l'une des trois causes suivantes :

1° *Le combustible ne convient pas* : trop gros, il forme des voûtes; trop petit, il se tasse; trop humide ou trop impur, il donne un gaz trop pauvre : notamment si le charbon est très humide, toute la vapeur d'eau ne peut être réduite dans le foyer, la vapeur vient humecter les toiles et les colmater. En outre, l'allumage est difficile.

2° *Les appareils n'ont pas été nettoyés en temps voulu* : le foyer est encrassé de mâchefers, les tuyauteries sont bouchées, les toiles sont couvertes d'une forte couche de poussières ou bien sont colmatées (combustible humide), ou bien le filtre de sécurité est bouché (les toiles sont en mauvais état).

3° *Les joints ne sont pas étanches.*

61. LES JOINTS. — Ils sont toujours nombreux : joints de portes de cendrier, de chargement, de visite, joints entre deux appareils; ils doivent être l'objet d'une surveillance attentive, car s'ils sont en mauvais état, de l'air entre dans les appareils, le gaz est appauvri, le moteur ne tire pas : par exemple, si le joint entre générateur et refroidisseur est mauvais, le gaz peut brûler aussitôt formé, le moteur reçoit trop de gaz inertes et il n'a pas de puissance, le démarrage peut même être impossible; s'il s'agit d'un joint situé dans une région où le gaz est froid, on est prévenu par une petite explosion quand on vérifie le gaz ou bien par la position de la commande de l'air secondaire, que l'on doit moins ouvrir que d'habitude.

Pour trouver un joint défectueux, on peut procéder comme suit :

1° Faire tourner le moteur et présenter une flamme autour du joint ; si elle est attirée, le joint est mauvais ; avec un moteur silencieux, une oreille attentive peut aussi déceler un sifflement significatif ;

2° Arrêter le moteur et fermer toutes les issues du gaz (entrée d'air primaire, papillons) et présenter une flamme autour des joints; si la flamme grandit en un point, c'est que le joint est mauvais ;

3° Vider le générateur et le garnir d'un combustible dégageant beaucoup de fumée (papier, paille, copeaux légèrement humides) ; fermer toutes les issues quand le combustible est

enflammé : tout joint qui laisse sortir de la fumée doit être refait.

4° Boucher tous les orifices sauf un, par lequel on introduit le tuyau, garni de chiffons, du gonfleur et souffler de l'air dans les appareils ; passer de l'eau savonneuse sur les joints : si des bulles se produisent dans une région, le joint est mauvais en cet endroit.

Un bon joint doit présenter une teinte noire brillante uniforme; des traînées grisâtres indiquent une entrée d'air.

Les joints fixes entre deux appareils sont généralement constitués par un carton d'amiante enduit d'un mastic (minium, céruse) serré entre deux brides.

Les joints de portes, fréquemment démontés, sont constitués par une tresse d'amiante logée dans une gorge et enduite de graisse Belleville; il faut raccorder soigneusement les deux bouts de la tresse et veiller à ce qu'il n'y ait aucun corps étranger sur les surfaces de joint.

Le caoutchouc, le cuir, sont parfois employés dans les régions froides de l'installation.

Pour changer un joint, il faut, après avoir enlevé le joint défectueux, gratter les portées en évitant de rayer les surfaces et mettre en place le joint neuf, imprégné de graisse Belleville, sans excès cependant, car un abus de graisse entraînerait un manque d'étanchéité.

Le serrage des écrous d'une bride à plusieurs boulons ou goujons doit se faire progressivement : pousser le serrage à la main aussi loin que possible, puis se servir de la clé en serrant un peu à la fois, mais toujours dans un ordre tel que le joint, en s'écrasant, puisse glisser entre les brides : les figures 15 et 16 donnent des exemples de l'ordre à adopter. Lorsque le joint est situé dans une région exposée à la chaleur, il est bon de resserrer les écrous quand les appareils sont chauds.

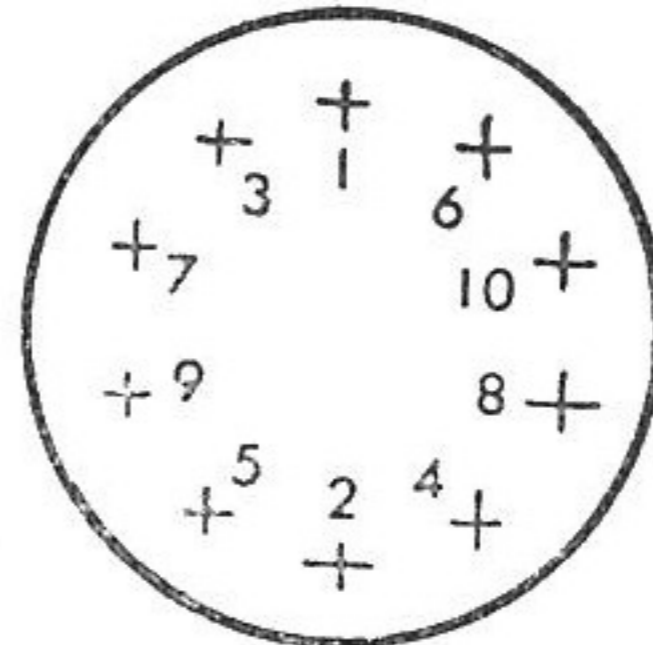
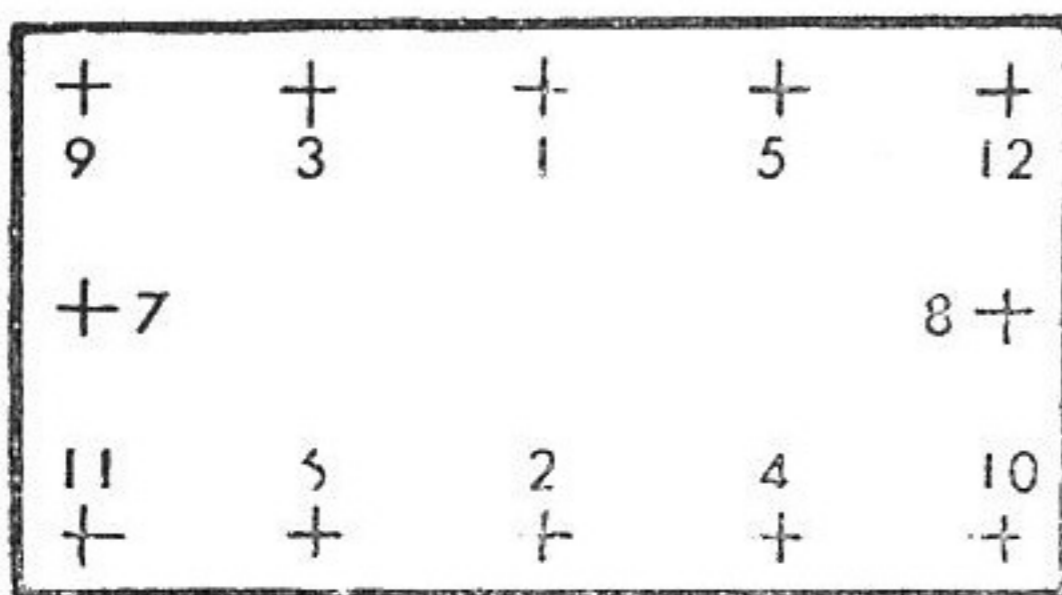


FIG. 15 et 16. — Ordre de serrage des écrous d'une bride.

Lorsqu'un filetage n'est pas étanche (filetage conique, par exemple, ou assemblage de raccord union), il est nécessaire

de l'enduire de graisse et d'enrouler autour du filetage un fil gras à défaut de rondelle spéciale.

Avant de démonter une porte, faire des repères qui permettront de remettre la porte dans la même position; si on doit démonter en même temps des portes identiques, il faut veiller, en les remontant, à ne pas les changer de place.

62. EXPLOSIONS DANS LES GAZOGENES. — En principe, aucune explosion ne peut se produire dans un générateur bien conduit, bien entretenu et surtout parfaitement étanche.

Si une déflagration se fait entendre, il faut en rechercher la cause dans une entrée d'air d'une importance suffisante pour qu'un mélange explosif puisse se former : si cette entrée d'air affecte une région de l'appareil où la température est élevée, une explosion est presque inévitable et très souvent on observe sa répétition à intervalles d'autant plus rapprochés que la rentrée d'air est importante. Les explosions sont souvent accompagnées d'un crachement de petits morceaux de charbon, par la tuyère, dû à une surcompression dans le générateur.

Les joints à incriminer sont ceux des portes de cendrier ou de foyer et, plus souvent, celui de la porte de chargement. Il se peut aussi qu'une soudure de la trémie soit défectueuse.

On constate encore des déflagrations lorsque le générateur a été incomplètement rechargé, ce qui a eu pour effet de laisser dans la trémie une quantité notable d'air et, au moment où le feu atteint la couche supérieure du combustible, un mélange explosif se forme.

Enfin, dans un gazogène qui comporte plusieurs tuyères non convergentes, une explosion peut se produire si, par inadvertance, on a omis d'allumer une des tuyères : on conçoit que l'air qui entre par cette tuyère inactive puisse former, avec le gaz produit par les autres, un mélange tonnant qui s'enflamme au contact des charbons incandescents.

CHAPITRE IV

Étude de quelques Gazogènes

Nous nous bornerons à décrire un gazogène à bois et trois gazogènes à charbon de bois, deux à tuyère, et un à admission d'air périphérique.

I. — GAZOGENE A BOIS

(Type BERLIET, licence IMBERT-DE DIÉTRICH)

63. DESCRIPTION. — Ce gazogène, à combustion renversée, utilise le bois. Il comprend deux parties (fig. 17) :

1° La *trémie* B, qui reçoit le bois par la porte A; elle est entourée de la chambre concentrique C, dans laquelle circule le gaz venant du foyer et qui, de là, se rend aux refroidisseurs et épurateurs;

2° Le *foyer* F, relié à la trémie par un cône en tôle guidant la descente du combustible. L'air primaire pénètre dans le foyer, par une série de buses horizontales D, portées par une couronne tubulaire K, reliée à l'extérieur par une boîte à clapet; le clapet battant supprime les retours éventuels de flammes et de fumées. L'allumage se fait par l'ouverture de ce clapet.

Deux portes E (une seule est visible sur la figure) servent au nettoyage du foyer.

64. FONCTIONNEMENT. — Le foyer est chargé initialement d'environ 20 kg. de braisette de boulanger ou de charbon de bois sec, en morceaux de la grosseur d'une noix; la braisette doit être criblée pour éliminer les poussières et les petits morceaux.

Le foyer est garni de braisette, intérieurement jusqu'au niveau *a b* et extérieurement jusqu'au niveau *c d* (niveau de l'étranglement du « diabololo » du foyer). Le foyer ne peut être allumé rapidement que s'il contient, à l'intérieur, suffi-

samment de braisette. Le chargement s'achève avec du bois qui doit répondre aux conditions indiquées au chapitre II, A.

Nous verrons plus loin comment on allume le gazogène. Quand il est allumé et que le moteur est alimenté en gaz, l'aspiration créée par le moteur suffit à appeler par les buses l'air primaire nécessaire à la combustion.

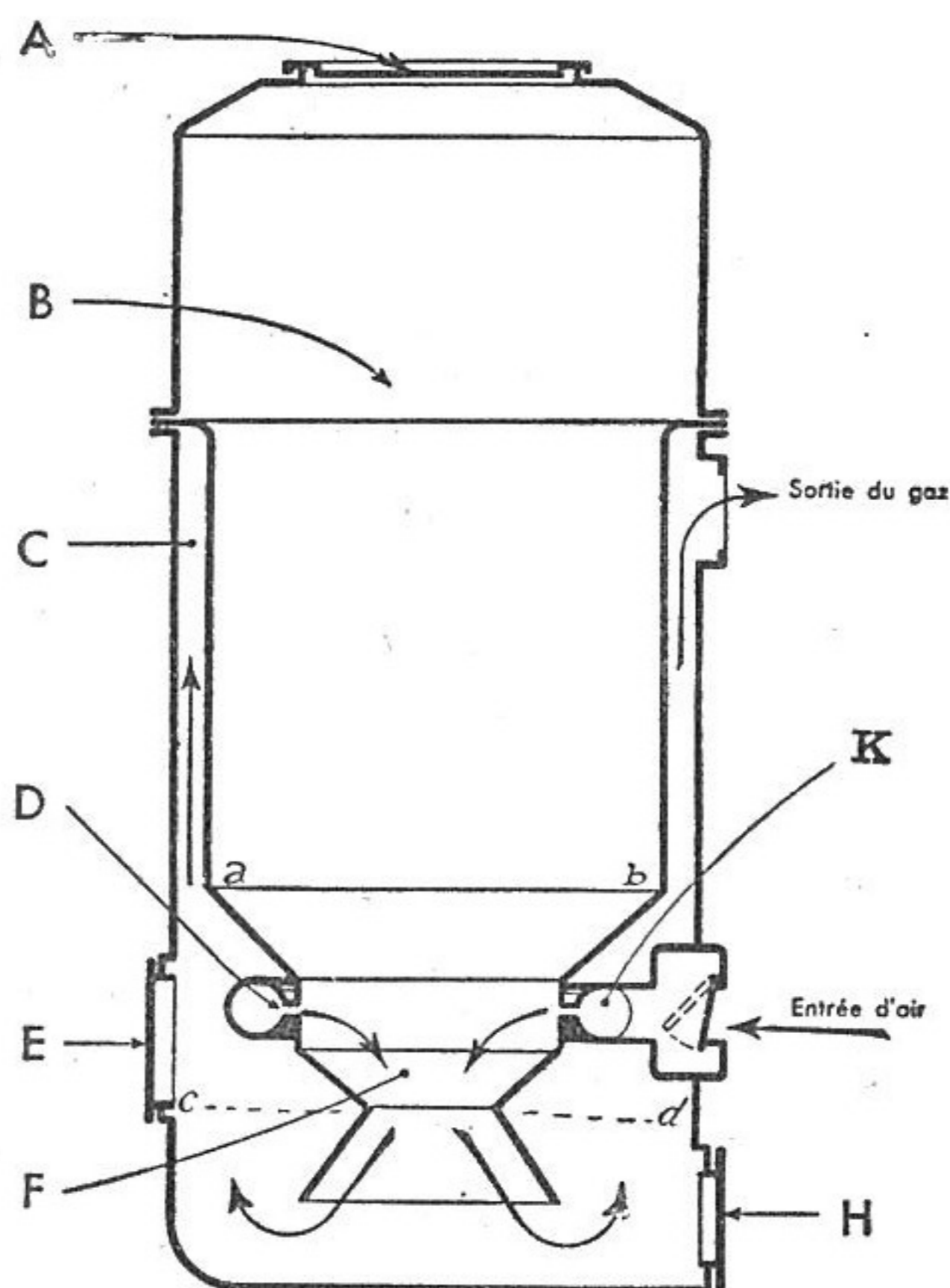


FIG. 17. — Gazogène Berliet. — Générateur.

Les gaz chauds, en remontant dans la chambre annulaire C, chauffent, à travers la tôle intérieure, le bois de la trémie. Le bois, nouvellement chargé, commence par sécher (zone de séchage au niveau de B), puis il distille des pyroligneux (zone de distillation au niveau des lettres C et D) et il arrive au foyer sous forme de charbon de bois dont la combustion s'active à la hauteur des buses (zone de combustion). Ainsi, au fur et à mesure qu'il descend, le bois se transforme en charbon, transformation nécessaire pour l'accomplissement rapide des réactions chimiques génératrices d'oxyde de carbone.

D'autre part, les produits gazeux abandonnés par le bois descendent aussi, aspirés par le moteur, et doivent traverser le foyer; l'étranglement de celui-ci donne à l'air une grande

vitesse et ceci permet d'obtenir une température élevée dans cette région que nous appellerons, avec la partie inférieure, zone de réduction, parce que c'est dans cette zone qu'en passant sur les charbons ardents, la vapeur d'eau est réduite en hydrogène et oxyde de carbone, que le gaz carbonique est réduit en oxyde de carbone et qu'enfin les pyroligneux sont partiellement détruits.

La partie évasée du *diabolo* facilite le dégagement des cendres.

Avant de pénétrer dans la chambre C, le gaz est obligé de traverser la couche extérieure de braisette qui contribue à retenir les pyroligneux qui ont pu traverser le foyer sans être détruits.

65. REFROIDISSEURS. — Cet appareil comprend trois ou quatre caissons métalliques rectangulaires, placés sous le châssis, perpendiculairement à l'axe longitudinal du véhicule ; le gaz passe successivement dans ces caissons. A l'exception du premier, ils contiennent des plaques de tôles perforées, solidaires les unes des autres ; les trous d'une plaque ne sont pas en regard des trous des deux plaques qui l'encadrent et ces trous deviennent de plus en plus petits.

En pénétrant dans le premier caisson, le gaz se détend, se refroidit et perd de sa vitesse : la vapeur d'eau se condense et les grosses cendres tombent dans le fond du caisson ; dans les autres caissons, le refroidissement s'accroît, les gouttelettes d'eau sont arrêtées par les chicanes que forment les plaques perforées, le long desquelles l'eau ruisselle, entraînant les poussières.

Aux arrêts du véhicule, l'eau de condensation s'écoule par de petits orifices ménagés dans les fonds des caissons.

Les caissons sont munis de portes de visite et de nettoyage à chaque extrémité.

66. EPURATEUR. — L'épurateur n'existe que sur les camions, car, sur une voiture de tourisme, il serait très encombrant, mais, sur celles-ci, il y a alors un caisson de plus.

L'épurateur (fig. 18) est un cylindre vertical en tôle avec portes de visite A, B, E. Il contient deux grilles légères C, supportant chacune une couche épaisse d'anneaux « *Raschig* » (ces anneaux sont de petits cylindres en tôle mince dont le diamètre est égal à la hauteur) ; ces anneaux sont versés « en vrac » sur les grilles.

Le gaz est aspiré de bas en haut et subit trois détentes dans l'appareil (cendrier, espaces libres au-dessous et au-dessus de la deuxième couche d'anneaux).

Les détentes successives, le passage dans les chicanes innombrables formées par les anneaux sèchent complètement les gaz et retiennent les poussières. L'eau de condensation entraîne vers le bas la boue qui couvre les anneaux. A l'arrêt, l'eau s'écoule par l'orifice D.

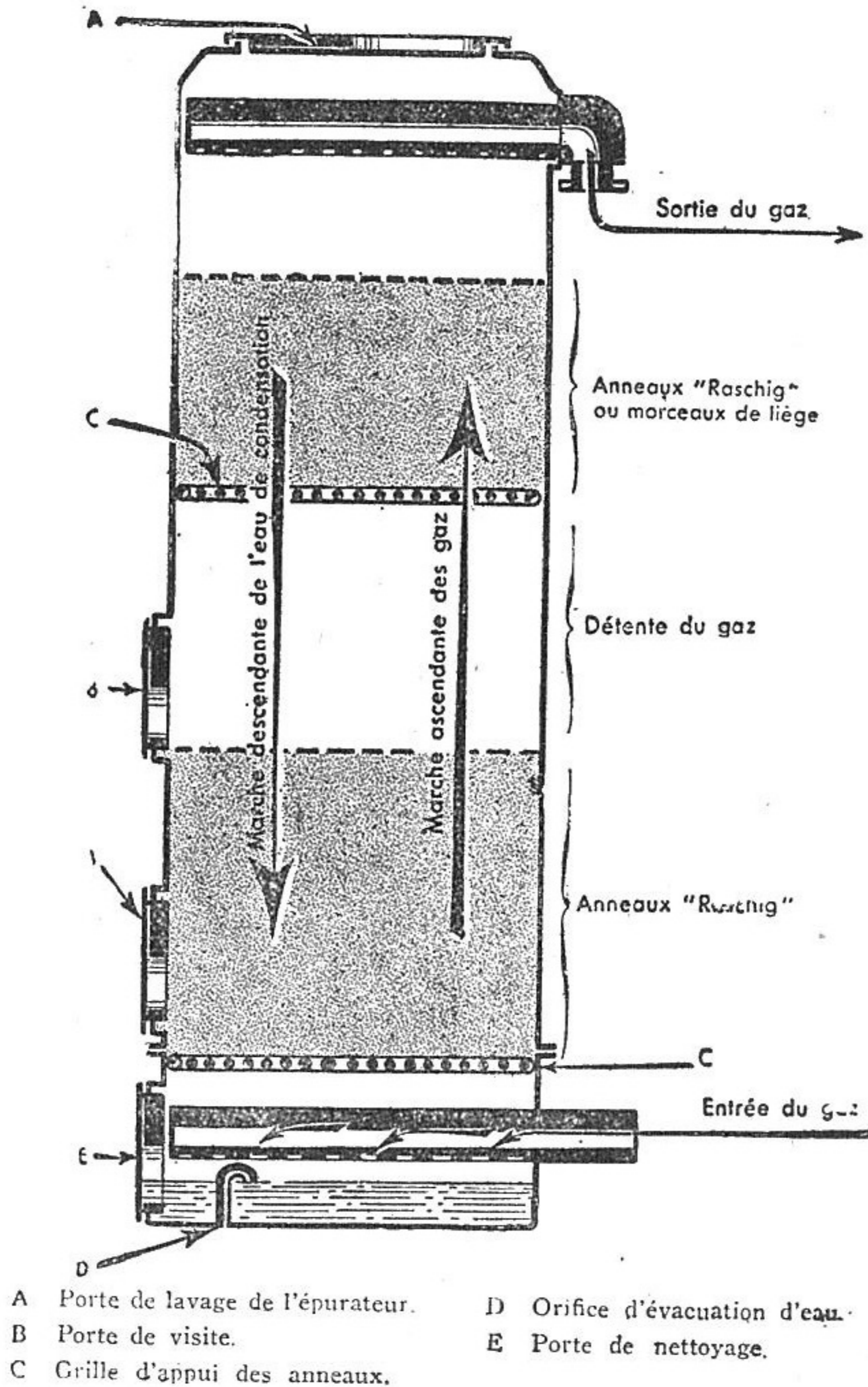


FIG. 18. — Gazogène Berliet. — Epurateur.

Dans les appareils RENAULT (Licence IMBERT), les anneaux sont remplacés par des grains de liège.

67. MÉLANGEUR OU PRISE D'AIR. — Le mélangeur est formé par la réunion de quatre tubulures; l'une (en bas de la fig. 19) communique avec le gazogène, la deuxième (à gauche) introduit l'air secondaire nécessaire à la combustion; le cône qui la surmonte favorise, par dispersion, la formation d'un mélange homogène; elle peut être plus ou moins étranglée par le papillon de réglage d'air *b*; la troisième (en

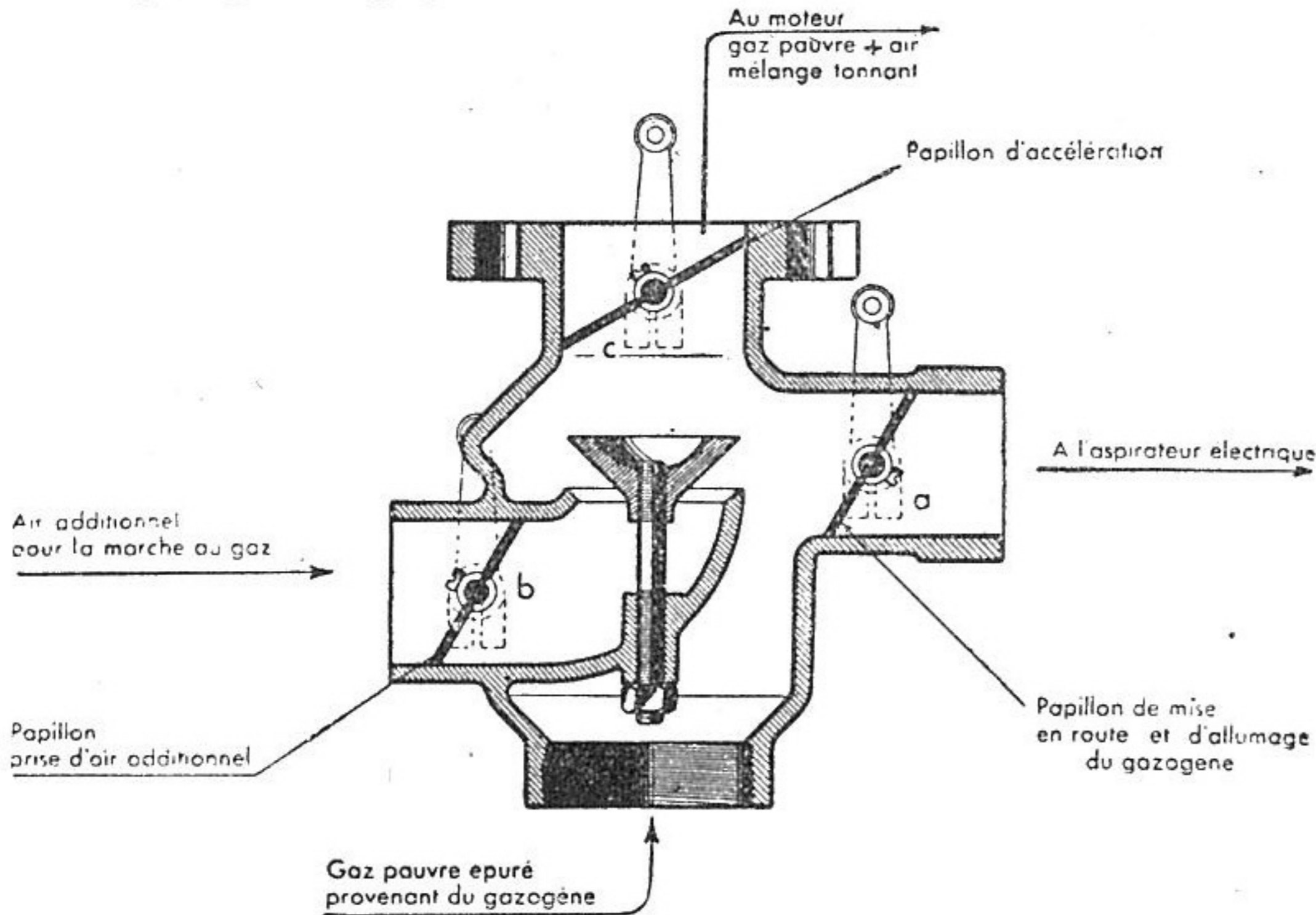


FIG. 19. — Gazogène Berliet. — Mélangeur.

haut), dont l'obturation variable est assurée par le papillon *c*, conduit le mélange au moteur; enfin, la tubulure de droite, fermée en marche par le papillon *a*, est en communication avec un aspirateur électrique.

Le moteur peut d'ailleurs fonctionner à l'essence; un petit réservoir d'essence alimente un carburateur branché sur la tuyauterie d'admission au moteur.

68. ALLUMAGE ET DÉPART AU GAZ. — Pour allumer le gazogène : de la planche de bord, fermer le papillon *b* et ouvrir le papillon *a*, accélérateur au repos, afin de laisser le papillon *c* fermé, puis mettre en route l'aspirateur électrique; présenter une torche (amiante imbibée d'essence) enflammée à l'entrée d'air primaire au générateur. Le refoulement de l'aspirateur dégage d'abord un peu de fumée; au bout de trois ou quatre minutes, allumer le gaz à la sortie de l'aspirateur; il doit brûler avec une flamme bleu pâle, continue, ronflante.

Nous verrons plus loin ce qu'il faut faire si on ne peut arriver à ce résultat.

Quand le gaz est reconnu bon, couper le contact de l'aspirateur, pousser la tirette qui commande la fermeture du papillon *a* ; mettre le contact d'allumage, entr'ouvrir le papillon d'air *b* et le papillon *c* (celui-ci en accélérant à fond), puis lancer le démarreur. Si le gaz est bon et si la manette commandant *b* est dans une position convenable, qu'on arrive très vite à repérer, le départ est immédiat. Cependant, le moteur ne « répond » pas tout de suite : dès qu'on le sent ralentir, fermer un peu l'air et faire quelques appels de gaz en manœuvrant l'accélérateur ; dès que le moteur emballe, le générateur a pris son régime et on peut démarrer.

69. ALLUMAGE ET DÉPART A L'ESSENCE. — Il faut tout d'abord fermer les trois papillons *a*, *b*, *c*, ouvrir le robinet d'essence et le papillon du carburateur, puis ramener à zéro l'avance à l'allumage et lancer le moteur au démarreur (si le moteur ne partait pas, c'est que les papillons *a*, *b*, et *c*, mal fermés, laisseraient passer de l'air). Quand le moteur est lancé, régler le ralenti rapide, ouvrir un peu le robinet à trois voies, accélérer légèrement (sur l'essence et sur le gaz) pendant qu'un aide présente une flamme à l'entrée du générateur. Après quelques minutes de marche, accélérer un peu plus et ouvrir le papillon *b* ; si le moteur répond, accélérer davantage, ouvrir un peu plus l'air, fermer progressivement l'essence (robinet à trois voies) et augmenter l'avance à l'allumage. Comme on le voit, le départ à l'essence est plus compliqué que le départ au gaz.

70. CONDUITE DU MOTEUR. — La conduite du moteur ne diffère pas de la conduite d'un moteur à essence, seul l'arrêt présente une particularité ; si l'arrêt du véhicule est très court, on peut laisser le moteur tourner au ralenti, mais si l'arrêt doit se prolonger un peu, il est bon de couper l'allumage en accélérant à fond, afin de remplir les appareils de gaz et de faciliter le prochain départ ; si l'arrêt est assez long, on devra, au moment du départ, briser la voûte qui a pu se former et ranimer le foyer avec l'aspirateur.

71. MISE EN VEILLEUSE. — Le gazogène peut rester allumé plusieurs heures sans qu'il soit nécessaire de prendre de précaution particulière. Si l'on veut éviter de rallumer le gazogène après un temps d'arrêt assez long, on peut le mettre en veilleuse : pour cela, fermer tous les papillons du mélangeur et ouvrir légèrement la porte de chargement de la trémie ;

au moment de repartir, on enlèvera la porte de chargement, on tassera le combustible avec un ringard pour détruire une voûte possible ; on évitera cependant de trop remuer le combustible afin d'éviter que des morceaux de bois en cours de distillation ne tombent dans le foyer, ce qui rendrait le départ difficile ; on pourra repartir après avoir aspiré pendant une ou deux minutes. La mise en veilleuse est rarement pratiquée, car elle ne fait guère gagner de temps. Un gazogène en veilleuse dans un garage risque d'en polluer l'atmosphère.

72. CONDUITE DU VÉHICULE. — Les opérations de démarrage, de changement de vitesse, marche arrière, ralentissement et arrêt s'effectuent comme avec un moteur à essence ; on retiendra cependant que :

1° Les reprises se font en accélérant à fond, de manière à utiliser toute la dépression du moteur pour forcer le tirage et augmenter la production de gaz, puis, quand le nouveau régime normal est établi, on lâche peu à peu l'accélérateur ;

2° Le moteur supporte bien l'avance à l'allumage, sans cogner, ni cliqueter ; il est donc toujours avantageux d'utiliser une forte avance ;

3° Dans une rampe, on évitera de laisser tomber le régime, sinon le générateur ne fournirait plus assez de gaz ; on devra changer de vitesse plus vite qu'avec un moteur à essence ;

4° Lorsque le véhicule descend une longue pente, il est essentiel de prévenir la baisse d'activité du feu et l'afflux de vapeur au moment de la reprise : pour cela, il suffit de fermer l'air secondaire (papillon *b*) complètement ; la position (ralenti) » du papillon *c* suffit à entretenir un foyer suffisamment actif pour que, au bas de la descente, la reprise puisse se faire.

73. MÉLANGEUR RENAULT AVEC BY-PASS. — Avec ce mélangeur la précaution indiquée ci-dessus pour les longues descentes est inutile ; sur la figure 20, A désigne le corps du mélangeur, B l'entrée d'air réglable par la ceinture C, et E le papillon soumis à l'accélérateur. Dans une descente, ce papillon est fermé complètement et l'aspiration du moteur se fait sentir sur le clapet G qui, dès lors, s'ouvre et la dépression se fait sentir au générateur par le by-pass (ou passe à côté) F ; au moment de la reprise, le clapet G est rappelé par le ressort H réglable par l'écrou I. Le clapet J s'oppose à l'entrée d'air dans la dérivation.

74. RECHARGEMENTS. — Il faut recharger la trémie au plus tard quand les deux tiers du combustible sont brûlés, mais on a intérêt à recharger plus souvent. Imaginons que le

niveau du bois soit descendu très bas au moment où l'on recharge : quand le bois nouveau arrivera au foyer, il n'aura pas été suffisamment carbonisé et les reprises seront mauvaises ; un peu plus tard, la production de vapeur sera abondante et on aura du gaz humide ; quand la vapeur aura un peu diminué, on obtiendra un gaz riche en hydrogène. et le moteur marchera mieux ; puis, quand le combustible de nouveau s'épuisera, la proportion d'hydrogène faiblira, le gaz sera plus pauvre.

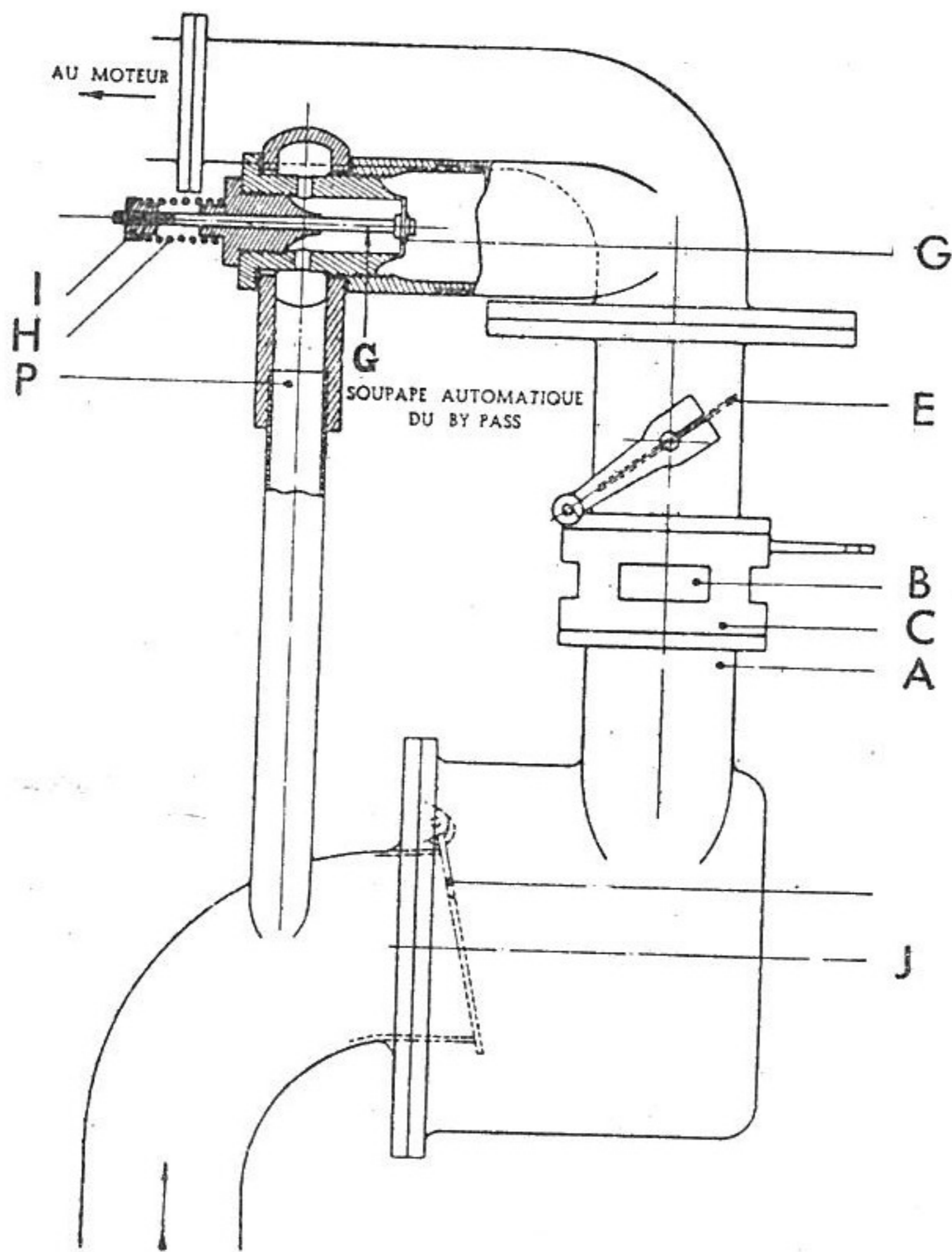


FIG. 20. — Mélangeur Renault à « by pass ».

De plus, en laissant le niveau descendre très bas, on risque de voir céder les soudures du diabolos, par suite de l'élévation de température.

On voit par là l'importance des rechargements fréquents ; il n'est intéressant de laisser tomber le niveau que lorsque le moment approche de nettoyer le foyer.

Pour recharger, il faut laisser tourner le moteur de façon à ne pas être incommodé par les fumées et les gaz contenus dans la trémie.

Le chargement fait, tasser le combustible avec un ringard et refermer soigneusement la porte, après s'être assuré de la propreté du joint et de sa portée.

75. ENTRETIEN. — Il est essentiel de suivre les instructions suivantes pour assurer au gazogène une marche régulière :

1° *Tous les matins*, vérifier (par les portes E, voir fig. 17), le niveau de la braisette et le rétablir s'il y a lieu ;

2° *Tous les 500 km.*, décrasser le foyer ; avant cette opération, on a laissé autant que possible tomber le niveau du bois et refroidir le générateur. Ouvrir la porte H (voir fig. 17), sortir la grille et évacuer toute la braisette, le mâchefer et le bois qui n'a pas encore été brûlé (si le gazogène est plein, éviter de faire tomber le bois), s'assurer que tout l'aggloméré de cendre est sorti ; remettre de la braisette dans le foyer et autour du diabololo (la braisette sortie peut resservir après triage et criblage) ; remettre au-dessus le bois à demi consumé et faire le plein avec du bois cru.

Le foyer doit être refait un peu plus souvent si l'on utilise du bois résineux (qui donne beaucoup de goudron) ou du bois présentant une écorce épaisse, surtout si ce bois provient de régions sablonneuses ou calcaires.

En même temps, vidanger le caisson refroidisseur et s'assurer que les trous d'évacuation d'eau ne sont pas bouchés ;

3° *Tous les 1.000 km.*, nettoyer tous les caissons et l'épurateur : ouvrir les deux portes de chaque caisson, sortir les plaques perforées et nettoyer le tout avec un jet d'eau ; ouvrir les portes A et E (voir fig. 18) sans sortir les anneaux Raschig, les arroser par le dessus jusqu'à ce que l'eau sorte claire. Auparavant, par la porte B, examiner les anneaux : s'ils présentent des traces de goudron, c'est que la braisette autour du foyer n'a pas été changée en temps voulu. Avant de refermer la porte A, il faut verser de l'eau jusqu'à la voir sortir propre par le trou D ;

4° Les surfaces extérieures de l'épurateur, du refroidisseur des tuyauteries doivent être nettoyées et graissées pour les protéger de la rouille.

Tous les quinze jours, recouvrir le générateur d'un enduit composé de 400 gr. de graphite mélangé à 1 kg. de vernis gras au copal.

76. INCIDENTS. — Ils sont dus à l'une des trois causes

indiquées au paragraphe 60. Voici d'ailleurs les principaux incidents que l'on peut rencontrer :

1° *A l'allumage on n'arrive pas à obtenir du bon gaz parce que :*

a) Le combustible, trop gros, forme voûte : rompre cette voûte avec un ringard passé par la porte A ;

b) Les cendres se tassent dans le foyer ; piquer la braisette avec un pique-feu à l'intérieur du diabololo, ou bien sortir la majeure partie de la braisette et la changer ; si cela ne suffit pas, c'est que des buses sont bouchées ; refaire le foyer complètement et vérifier les buses ;

c) Il y a une prise d'air ; vérifier que les papillons *b* et *c* (fig. 19) sont fermés, puis vérifier tous les joints (voir § 61, comment se signalent les prises d'air) ;

d) Le papillon *a* n'est pas assez ouvert ;

e) Les appareils d'épuration, de refroidissement, encrassés, offrent trop de résistance au passage du gaz : les nettoyer.

2° *La puissance du moteur baisse :* voir ci-dessus les causes *a, b, c, e* ; on peut notamment se rendre compte qu'il existe une prise d'air si, pour conserver la puissance du moteur, on a dû fermer l'air secondaire un peu plus que d'habitude.

3° *Le gazogène chauffe anormalement à la partie inférieure parce que :*

a) Le foyer est encrassé : le gaz ne passe qu'à l'endroit le moins obstrué, d'où échauffement en ce point pouvant entraîner des déformations de l'enveloppe extérieure ou la rupture de soudures ;

b) Le joint de la tubulure d'entrée d'air, autour du foyer, n'est plus étanche ; il y a une prise d'air formant chalumeau, d'où élévation locale de la température pouvant entraîner la déformation des tôles : démonter le gazogène complètement et refaire la soudure sur laquelle des traces grisâtres montrent le manque d'étanchéité en certains points.

4° *On trouve des goudrons dans les épurateurs ou refroidisseurs :* si l'on a toujours bien entretenu le niveau de la braisette, démonter le gazogène et examiner soigneusement l'enveloppe intérieure ; il y a soit une rupture de tôle, soit une soufflure dans les soudures de la trémie.

5° *Le moteur pétarade.* Cela peut être dû :

a) Au mauvais état des bougies ; corriger l'écartement des pointes (3 à 4 dixièmes), les remplacer s'il y a lieu (elles portent le n° 17 dans l'échelle des températures Champion) ;

b) Au coincement d'une soupape par une parcelle de goudron parvenue jusqu'à un siège (voir 4°).

6° *Le moteur ne tient pas le ralenti* : on peut attribuer ce fait :

a) A l'allumage (magnéto ou delco : décollage du distributeur ou du rupteur, batterie en mauvais état, vis platinées usées, collecteur sale, pointes de bougies trop écartées) ;

b) Au moteur (manque de compression, joint de culasse, segments cassés, papillons d'accélérateurs ne fermant pas) ;

c) A des prises d'air le long des tuyauteries ;

d) Au gazogène (combustible humide ou formant des voûtes, foyer encrassé, buses d'air bouchées).

7° *A l'arrêt, le gazogène fume* : la porte de chargement est mal fermée, le clapet battant d'entrée d'air, encrassé, ne ferme pas.

II. — GAZOGENE A CHARBON DE BOIS A ADMISSION D'AIR ANNULAIRE OU PERIPHERIQUE

(Type : PANHARD et LEVASSOR.)

77. DESCRIPTION. — Le générateur comprend : *le corps* (fig. 21), formé de deux enveloppes concentriques en tôle ; l'enveloppe intérieure contient *le foyer*, dont la paroi est formée d'éléments réfractaires moulés ; le foyer repose sur un support métallique moulé sur lequel est montée une *grille oscillante* que l'on peut manœuvrer par un levier extérieur. Une porte à fermeture rapide donne accès au cendrier pour les nettoyages. La *trémie* en tôle qui surmonte le foyer contient le combustible, qui est dirigé par un *défecteur* en fonte spéciale ou acier moulé, vers l'étranglement du revêtement réfractaire ; un couvercle étanche permet le remplissage de la trémie par le haut ; trois vis fixent la trémie sur le corps du générateur, le serrage s'effectuant sur une tresse d'amiante logée dans une gorge et formant joint étanche.

Sur les appareils anciens, un ventilateur soufflait l'air pour l'allumage ; sur les appareils récents, c'est un aspirateur placé après l'épurateur qui assure le tirage au moment de l'allumage ; pendant cette période, l'air accède au générateur par la *tuyère centrale* ou *starter*. En marche normale, l'air pénètre par un clapet, qui ouvre un évent à la base de l'enveloppe double du foyer ; cet air refroidit la paroi interne et s'échauffe à son contact, circonstance favorable à la conservation des tôles et à l'obtention d'une température élevée au foyer ; les formes données aux éléments réfractaires et au défauteur font converger l'air chaud vers la zone incandescente du foyer ;

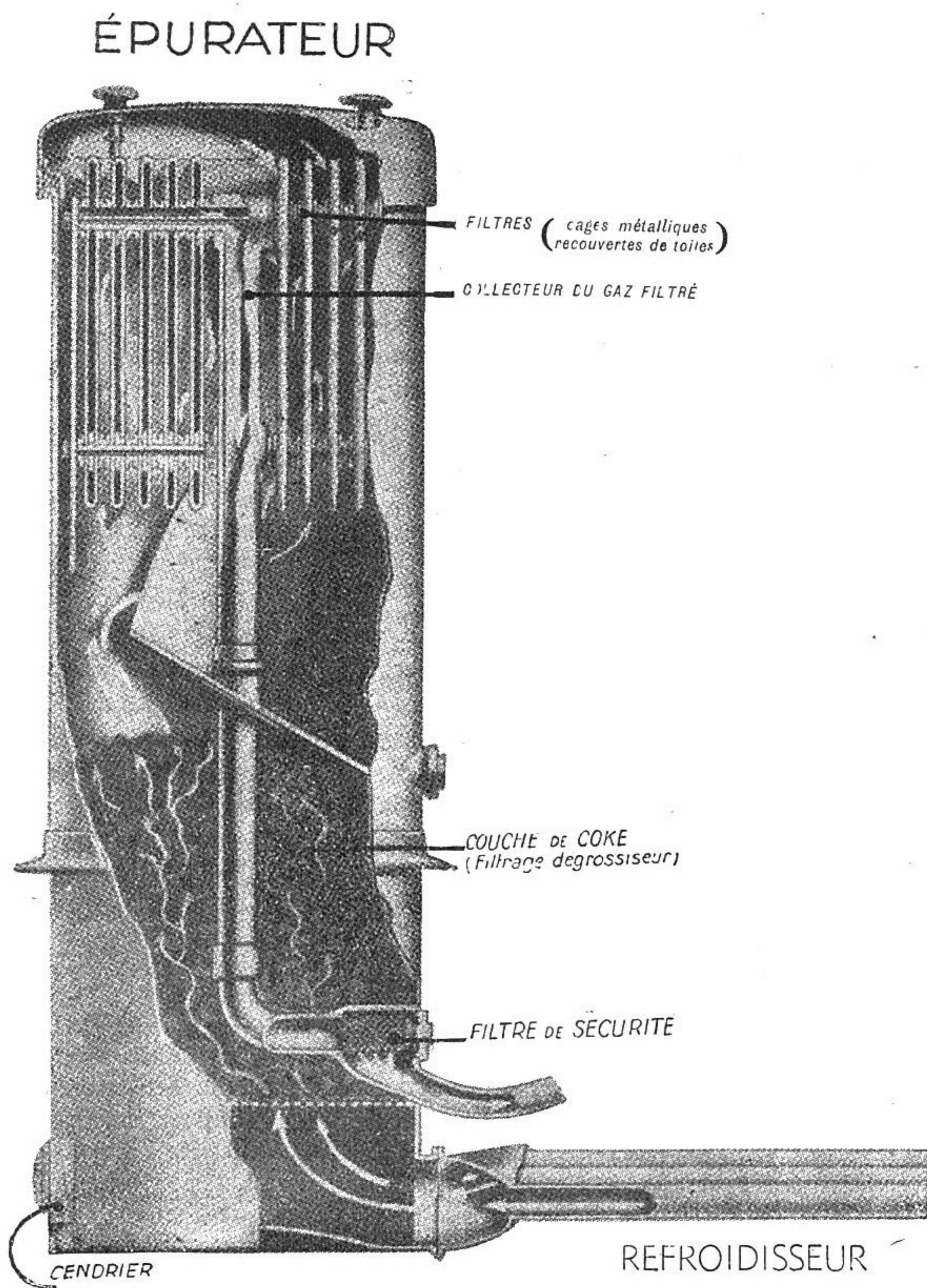
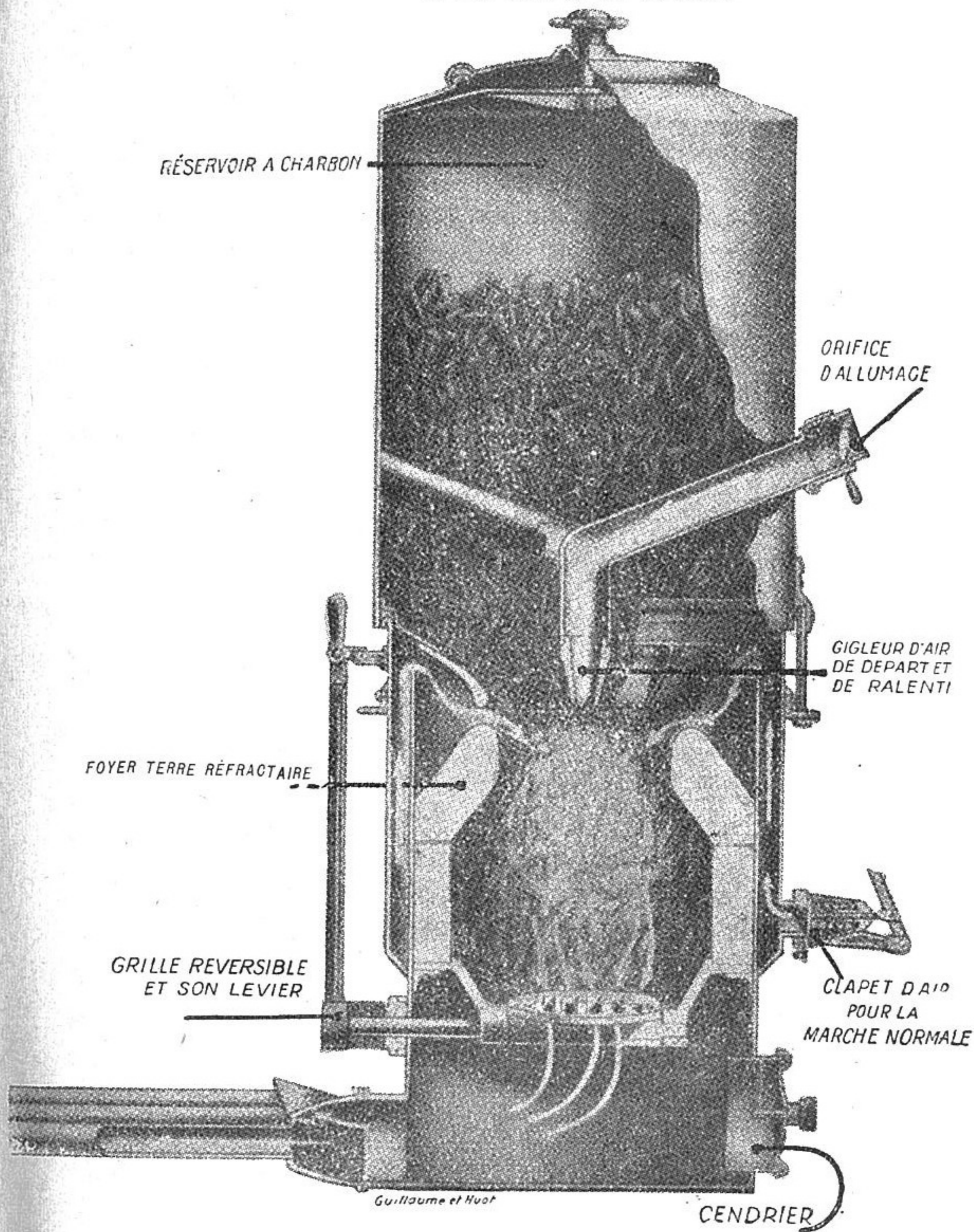


Fig. 2. — Gazogène Panhard.

FIG. 21. — Gazogène Panhard. — Ensemble.

GÉNÉRATEUR



Epurateur, refroidisseur et générateur.

la vitesse, accrue dans le rétrécissement du réfractaire, active la combustion.

78. FONCTIONNEMENT. — On voit que ce gazogène fonctionne par tirage renversé; charbon de bois et gaz cheminent tous les deux dans le même sens. Dans la trémie; le charbon abandonne le peu d'eau qu'il contient (*zone de séchage*). La section rétrécie constitue *la zone de combustion*, tandis que, dans la zone inférieure, le gaz carbonique et la vapeur d'eau sont réduits. *La zone de réduction* est élargie : la vitesse de passage du gaz diminue et la réduction se produit plus complètement. Le gaz passe ensuite dans le cendrier pour se rendre au refroidisseur.

79. LE REFROIDISSEUR procède par contact des gaz chauds avec une paroi métallique très développée, formée d'une série de tubes de petit diamètre, réfrigérés par des filets d'air frais qui se renouvellent constamment pendant la marche. Ces tubes sont soudés sur deux collecteurs fixés l'un au cendrier, l'autre à l'épurateur. Pour les nettoyer, il suffit, après avoir ouvert les portes de cendrier du générateur, soit de passer un écouvillon dans les tubes, soit de souffler dans les tubes avec le gonfleur.

Dans les modèles les plus récents, le faisceau tubulaire est supprimé et remplacé par un gros tube qui fait le tour du véhicule sous le châssis (Voir § 49, 2^o p. 51).

L'ÉPURATEUR (fig. 21 et 22) se compose d'un corps en tôle rempli jusqu'à mi-hauteur de morceaux de coke M de la grosseur d'un œuf. Ce coke repose sur une grille S en plusieurs pièces; elle peut s'escamoter en dévissant la vis de retenue R.

Dans la partie supérieure du corps est ménagée une cavité limitée sur deux côtés par un cloisonnement vertical et, vers le bas, par le plan incliné K; cette cavité reçoit le *filtre-toile* monté sur un tube central de départ de gaz.

Ce filtre se compose d'éléments B ou coquilles de toile métallique recouvertes de toile serrée; un tissu pelucheux empêche le contact direct de la toile filtrante et de la toile métallique. Les éléments B sont assemblés au moyen d'entretoises C et le tout est serré au moyen de tiges et d'écrous.

Le gaz venant du refroidisseur pénètre dans le bas de l'épurateur et abandonne les grosses poussières qu'il peut contenir; il traverse ensuite la grille, le coke, heurte la paroi K et monte jusqu'en haut de l'épurateur par les intervalles compris entre la paroi extérieure et les cloisonnements formant

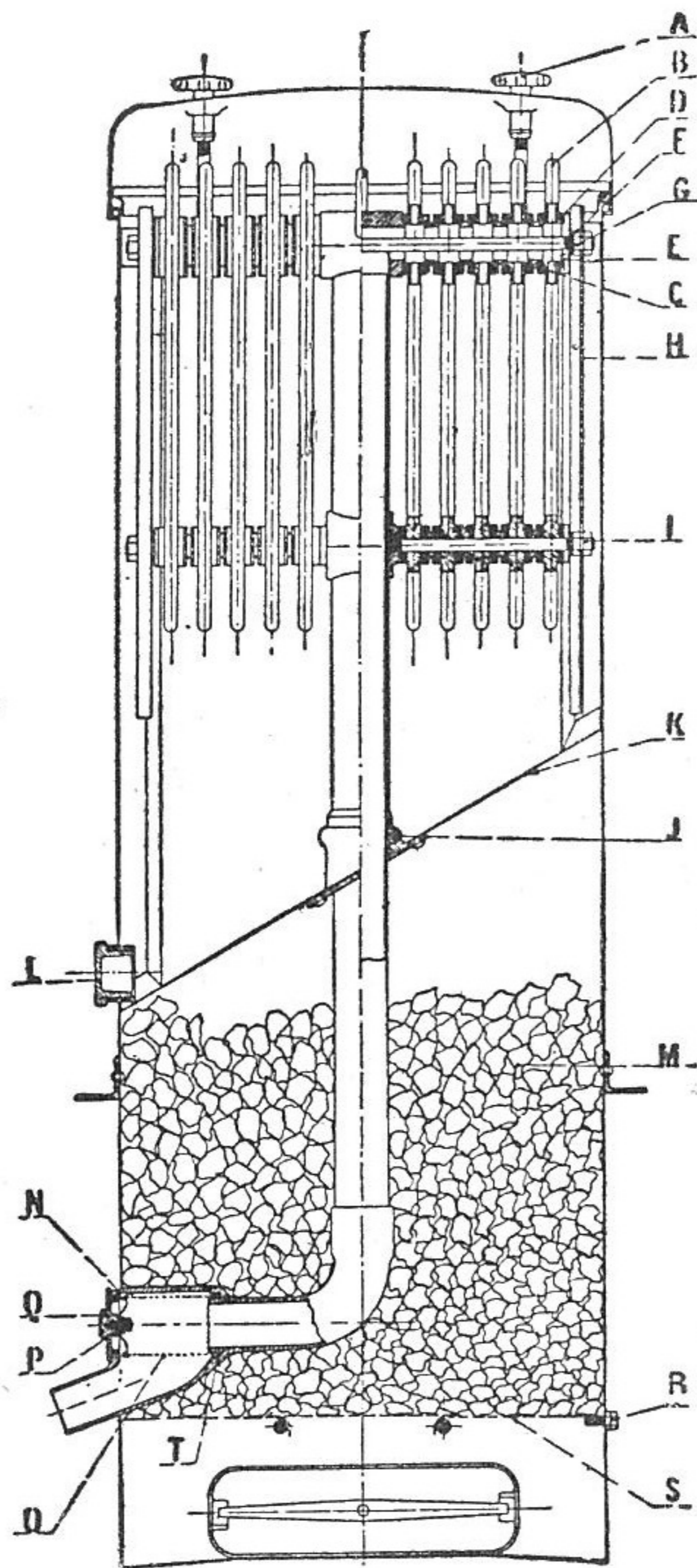


FIG. 22. — Gazogène Panhard. — Epurateur.

la cavité du filtre; il redescend dans cette capacité, traverse les éléments filtrants, passe dans le tube central et se rend au mélangeur après avoir traversé le filtre de sécurité O, logé dans un élargissement du tube central.

Nous avons indiqué (Voir § 52, 7°, p. 60) le rôle et la constitution du filtre de sécurité; en aucun cas, on ne doit marcher sans qu'il soit en place; on le démonte, pour le nettoyer, en manœuvrant l'écrou P.

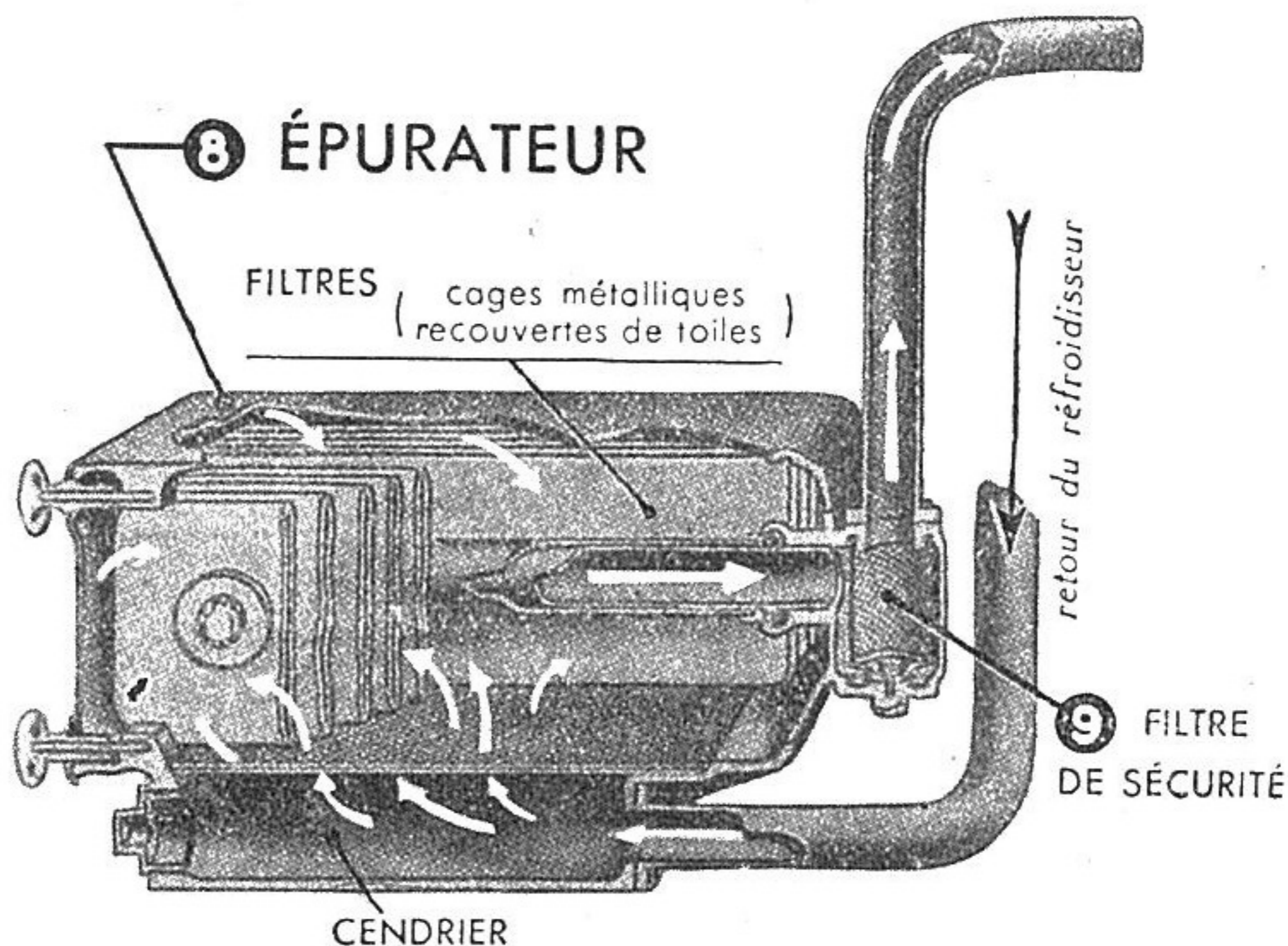


FIG. 23. — Gazogène Panhard. — Épurateur (modèle simplifié).

Les poussières qui tombent des éléments filtrants sont recueillies sur le plan incliné et on peut les extraire par le bouchon L; au bas de l'épurateur, une porte permet le ramonage des tubes du refroidisseur et l'enlèvement des cendres de l'épurateur.

Dans les appareils récents, le constructeur a supprimé le coke de l'épurateur qui est ainsi beaucoup moins volumineux et moins lourd (fig. 23); les filtres-toiles sont logés dans un caisson de faible hauteur formant marchepied. Il est bon de mettre une couche de poudre de liège sur le grillage que traverse le gaz avant son filtrage sur les toiles.

81. MÉLANGEUR. — Les organes d'admission comprennent (fig. 24) :

1° *Le robinet à trois voies*, de passage du mélange tonnant : il est fixé sur la tubulure d'admission au moteur; son *boisseau A*, creux, présente une fenêtre latérale qui peut mettre le moteur en communication soit avec le carburateur à essence B (manette dans la position *b*), soit avec le mélangeur C (manette en *a*, position de la figure).

Le papillon régulateur i, commandé par un limiteur automatique de vitesse, empêche le moteur de s'emballer.

2° *Le mélangeur à ralenti automatique*, composé d'un corps C portant deux branches : le gaz arrive par la branche *g*, l'air par la branche *h* ; la quantité d'air admise est réglée par le boisseau *f*, commandé par une manette placée devant le conducteur. Le réglage de la puissance s'effectue par le papillon *e*, quand on marche au gaz, ou par le papillon *n*, quand on marche à l'essence; ces deux papillons sont

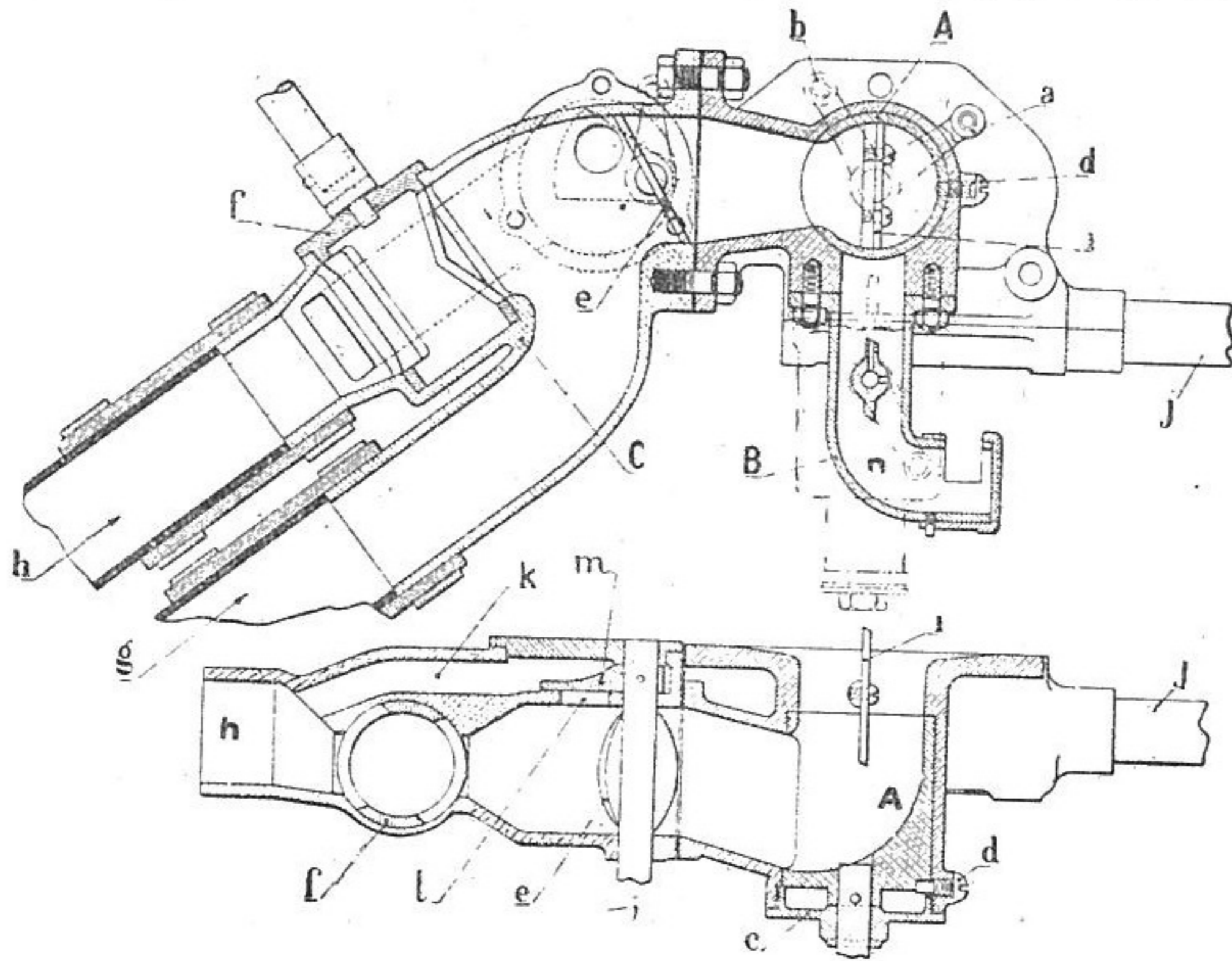


FIG. 24. — Gazogène Panhard. — Mélangeur.

rendus solidaires par un système de leviers non représenté ; ils sont manœuvrés en même temps par la pédale d'accélérateur.

Un obturateur *m*, fixé sur l'axe du papillon d'admission *e*, ferme le canal *l*, au ralenti (pour avoir un mélange plus riche) et l'ouvre pour la marche à plein gaz.

82. LES COMMANDES permettent d'effectuer, depuis le siège du conducteur, les opérations suivantes :

Marche au gaz ou à l'essence, ralenti du moteur, réglage du mélange air-gaz.

Le conducteur a devant lui, outre les commandes habituelles d'une voiture, *deux manettes et un bouton central*. Une de ces manettes se meut devant un secteur où sont portées les indications « ess » et « gaz »; elle commande le robinet à trois voies A (fig. 24). Normalement, elle doit être poussée à fond sur « gaz »; elle est poussée à fond sur « ess » quand on démarre à l'essence, faute de quoi le démarrage serait très difficile, des rentrées d'air ayant lieu par le mélangeur. Entre ces deux positions, le boisseau permet d'aspirer un mélange contenant un peu d'essence (en côte, par exemple), seulement, il faut prendre garde de ne pas vider le réservoir d'essence, qui ne contient généralement qu'une quantité très limitée de carburant.

Sur la même manette, une tige commande également l'anneau porte-cames de la magnéto qui ajoute de l'avance à l'allumage pour la marche au gaz, la retire automatiquement pour la marche à l'essence ou la diminue quand on enrichit le gaz avec de l'essence : on élimine ainsi les risques de retour de manivelle à la mise en marche.

La deuxième manette règle la quantité d'air à mélanger au gaz : elle agit sur le boisseau *f* (fig. 24), elle se déplace sur un cadran gradué de zéro (air fermé) à 10 (air ouvert en grand); en général, le meilleur réglage correspond à la division 4 ou 5 du cadran. Si, en marche normale, on doit fermer l'air (rapprocher la manette du zéro), c'est qu'il existe, quelque part, une prise d'air intempestive qu'il faut rechercher et supprimer au plus vite.

Le bouton central règle la vitesse de ralenti du moteur.

83. ALLUMAGE DU GAZOGÈNE. — Le gazogène est rempli de charbon de bois en morceaux de 2 à 7 cm. de long sur 1 à 4 cm. de section.

Après avoir versé le charbon, il est bon de le tasser avec un ringard, pour détruire les voûtes qui se seraient éventuellement formées. On ferme ensuite les portes en les serrant à bloc, après avoir bien nettoyé les portées qui forment joint.

Pour allumer, on met en route l'aspirateur électrique et on présente une torche enflammée à l'entrée de la tuyère. L'allumage est à peu près instantané. Au bout de deux à trois minutes, la torche est présentée au refoulement de l'aspirateur, le gaz doit flamber en ronflant avec une belle flamme

bleuâtre. Si la flamme reste pâle et sans vigueur, c'est qu'il y a probablement une voûte au-dessus du foyer : la briser avec le ringard.

84. DÉPART AU GAZ. — Le gaz étant reconnu bon, on peut partir au gaz : fermer l'air avec la manette correspondante quand l'aspirateur est arrêté et l'autre manette étant sur « gaz », mettre le contact d'allumage, lancer le démarreur, accélérer à fond et, en même temps, ouvrir progressivement l'air du mélangeur. Le moteur part habituellement quand la manette est sur la division 4 ou 5 de son secteur.

85. DÉPART MIXTE. — Préparer le gaz comme d'habitude et, quand il est bon, arrêter l'aspirateur et fermer l'air du mélangeur; placer la manette « essence-gaz » sur « essence », mettre le contact d'allumage et lancer le démarreur, accélérer le moteur, amener la manette sur « gaz », ouvrir lentement la manette « air » : vers la division 4 ou 5, le moteur tourne sur le gaz. Si l'on ne réussit pas, revenir rapidement sur l'essence, pour éviter un nouveau départ sur la batterie; emballer le moteur et essayer de passer sur le gaz ; l'action sur l'accélérateur a pour but d'activer le foyer par l'aspiration très active du moteur sur le générateur.

Il n'y a pas à se préoccuper de l'avance à l'allumage, celle-ci est commandée par la manette « ess-gaz ».

86. ALLUMAGE DU GAZOGÈNE ET DÉPART A L'ESSENCE. — Ce procédé ne s'emploie que si la batterie est faiblement chargée : placer la manette sur essence et fermer l'air; lancer le moteur (à la main) et le laisser chauffer, car on va devoir l'emballer; régler, avec le bouton central, le ralenti rapide et placer le robinet à trois voies sur mixte : présenter une flamme au starter pour allumer quelques charbons et monter sur le siège; revenir sur essence, accélérer et passer sur « gaz » : l'aspiration se fait sur le starter et le foyer grossit, mais comme il est incapable encore de donner du gaz, le moteur ralentit; avant qu'il soit arrêté, revenir sur essence pour l'emballer à nouveau, repasser sur gaz et ainsi de suite; quand on le juge possible, on ouvre légèrement l'air : si le moteur s'emballé, le gaz est bon; on règle alors l'air en accélérant à fond, puis on règle le ralenti sans accélérer.

87. SUR LA ROUTE. — Au départ, tourner quelques minutes sur le starter-gaz, pour bien allumer le foyer, puis ouvrir, avec la tirette spéciale, l'entrée principale d'air primaire.

On emploie le starter-gaz dans les cas suivants :

1° Au départ et pendant les ralentis prolongés.

2° Au début d'une côte, on peut également s'en servir quelques instants pour ranimer le foyer. Il ne doit pas être utilisé quand on marche à pleine puissance : l'air primaire serait trop freiné par le faible diamètre du trou et on s'exposerait, en outre, à voir le feu remonter dans la trémie, la tuyère et le déflecteur seraient détériorés.

3° On s'en sert encore dans les longues descentes, en même temps qu'on réduit l'air secondaire, pour maintenir le gazogène bien allumé.

Le réglage de l'air secondaire se fait avec la manette « air » en appuyant à fond sur l'accélérateur; pour mettre au ralenti, il suffit de lâcher l'accélérateur.

La vitesse du moteur au ralenti se règle avec le bouton molleté placé entre les deux manettes, sans toucher à la manette d'air : un ralenti rapide pourra gêner un freinage éventuel, mais un ralenti trop lent pourra être la cause d'un calage du moteur quand on lâchera l'accélérateur.

88. MISE EN VEILLEUSE. — Pour mettre le gazogène en veilleuse, il suffit d'ouvrir très légèrement la porte du cendrier et de tourner le collier qui entoure l'embout extérieur du starter, afin de découvrir les fentes ménagées dans cet embout; le foyer est maintenu allumé par tirage direct. Avant de repartir, on fermera les fentes, on agitera la grille et on mettra l'aspirateur en marche pendant quelques minutes.

La mise en veilleuse d'un gazogène, qui ne présente pas un grand intérêt, est rarement utilisée par les conducteurs (Voir cependant § 93-8°).

89. CHARGEMENT. — Si le gazogène est vide, l'emplir de charbon de bois au calibre indiqué ci-dessus. Pour refaire le plein, le gazogène étant allumé, il est recommandé de laisser tourner le moteur afin d'éviter toute émanation de gaz par la porte de chargement. Avant de refermer la porte, on fait descendre le charbon avec un ringard, mais sans pilonner.

Eviter de se pencher sur l'ouverture de chargement au moment où elle vient d'être ouverte. A ce moment, en effet, la trémie contient exclusivement du gaz qui explose au contact de l'air et peut provoquer des brûlures.

90. ENTRETIEN :

1° *Chaque jour*, le matin, avant le départ, vider le cendrier du générateur avec une raclette en secouant la grille ; dans la journée, il est bon de secouer une ou deux fois la

grille, mais il n'est pas nécessaire de sortir les cendres, sauf si l'on craint, avec du charbon cendreux, que la grille et les tuyaux refroidisseurs se bouchent.

2° *Chaque semaine, ou après 1.500 km.*, nettoyer l'extérieur des appareils (enlever la poussière, la boue, à la brosse ou à la lance, quand le gazogène est refroidi. Vider le cendrier de l'épurateur ; passer l'écouvillon dans les tubes refroidisseurs (ancien modèle) ; démonter le filtre de sécurité et l'examiner à la lumière ; s'il présente des régions encrassées, il faut rechercher l'endroit où le gaz non épuré a pu passer pour venir au filtre; cela peut provenir :

a) D'un mauvais serrage des filtres-toiles; sortir le filtre, enlever les cornières de guidage H (l'écrou extérieur I, fig. 22, n'est qu'un contre-écrou) et resserrer les écrous G;

b) D'un joint de pied de filtre J (fig. 22) en mauvais état; ce joint est constitué par deux ou trois rondelles de feutre de 10 mm. d'épaisseur, enduites légèrement de graisse Belleville ;

c) D'un trou dans la toile (Voir, plus loin, comment faire la réparation).

Pour nettoyer le filtre de sécurité, il suffit de le frapper légèrement sur un objet dur, ou de le soumettre à un jet d'air.

Chaque semaine encore, il faut vider et nettoyer le foyer (plus souvent si le charbon est poussiéreux ou de qualité médiocre).

Si des scories sont attachées aux parois, un peu au-dessous de l'étranglement, il faut démonter la trémie (dévisser les écrous d'assemblage) et enlever les scories au burin; on vérifie en même temps l'état du déflecteur et de la garniture réfractaire; si besoin est, refaire celle-ci avec un mortier réfractaire, remplir les fissures de coulis réfractaire; le diamètre de l'étranglement est de 180 ou 220 mm., selon les moteurs.

3° *Chaque mois (ou après 2.500 km.)*, vérifier et nettoyer l'épurateur.

a) Le coke n'a pas à être nettoyé et surtout pas lavé ; son niveau ne doit pas dépasser le point le plus bas du plan incliné K (fig. 22) ; si le coke s'est tassé, on peut en ajouter; le coke ne doit pas être trop fin, car il arrêterait trop de poussières, ne laissant passer que les plus fines et celles-ci formeraient sur les filtres une couche imperméable ;

b) Le filtre : sortir l'ensemble des toiles et frapper doucement la tubulure centrale sur une pièce de bois dur pour faire tomber la majeure partie de la couche de poussière; achever

le nettoyage autant que possible avec un aspirateur (l'usage d'une brosse, d'un gonfleur, provoque une poussière abondante, peu agréable). L'examen du filtre peut donner de précieuses indications : le dépôt normal est gris, à grains grossiers, il est perméable au gaz jusqu'à une épaisseur assez forte, telle qu'il se détache de lui-même; un dépôt blanc, à grains fins, est anormal : il peut, sous une faible épaisseur, devenir imperméable au gaz; la cause de ce dépôt est qu'il ne se trouve pas assez de grosses poussières pour rendre le dépôt non adhérent. Cela peut provenir :

Soit d'un coke récemment changé, propre, un peu humide et filtrant trop bien le gaz ;

Soit d'une allure trop lente (période de rodage) ;

Soit d'un charbon humide, qui, joint à une température extérieure basse, produit des condensations dans l'épurateur et le coke s'humidifie.

Soit, enfin, d'un coke trop fin, trop tassé.

Tant que la manette d'air ne descend pas au-dessous de la division 3 en marche normale, il suffit, chaque mois, de retirer les poussières, par le bouchon L de l'épurateur (fig. 22), mais si la manette doit être à une division inférieure, vérifier d'abord le filtre de sécurité puis nettoyer le filtre-toile. Si cela ne suffit pas, il faut songer à une prise d'air (Voir § 61).

Au début de la mise en service, il est bon de vérifier le serrage des éléments car les rondelles, en se tassant, peuvent livrer passage à des poussières qui obstruent le filtre de sécurité; pour cela, sortir le filtre, dévisser les contre-écrous I (fig. 22), sortir les cornières H et serrer les écrous G.

Avant de remettre le filtre en place, enduire les rondelles J (fig. 22) de graisse Belleville.

91. CHANGER UN ÉLÉMENT DE FILTRE. — Une légère déchirure à une toile peut être réparée en collant une petite pièce de tissu (employer de l'hermétique). Si la déchirure est large ou si les toiles sont brûlées, il faut les changer; enfiler le sac de toile sur l'élément métallique, placer les entretoises dans leurs trous respectifs, rouler ensemble les bords libres de la toile et coudre par un point de surjet très serré. En remontant le filtre, il faut veiller à remettre les éléments et les rondelles dans l'ordre où ils étaient, de façon que les feutres collent bien.

Avec un filtre neuf, le filtre de sécurité se bouche fréquemment, car les toiles ne filtrent bien qu'après quelque temps

de marche et des poussières peuvent passer par les trous d'aiguille. Il faut bien se garder de marcher sans filtre de sécurité : celui-ci doit être nettoyé aussi souvent qu'il est nécessaire.

92. CHANGER UN JOINT DE REFROIDISSEUR. — Si l'on a dû déboulonner soit le gazogène, soit l'épurateur, il faut refaire le joint soigneusement avec un carton d'amiante de 2 mm. enduit, de chaque côté, de mastic au minium ou de graisse Belleville, gratter les surfaces métalliques, serrer les boulons progressivement et à bloc. On vérifiera l'étanchéité des joints comme il a été dit au paragraphe 61.

Si le générateur et l'épurateur ont été tous deux démontés, on remontera d'abord, sur le sol, le côté gazogène; on fixera ensuite celui-ci sur son support, puis on boulonnera l'épurateur sur le refroidisseur, enfin, on bloquera l'épurateur sur son support.

93. QUELQUES INCIDENTS :

1° *Le moteur refuse de passer au gaz :*

a) Le gaz ne flambe pas; manque de charbon, le combustible forme voûte, le foyer est mal allumé ou encrassé, le volet de l'aspirateur est fermé;

b) Le gaz flambe, mais ne se maintient pas allumé; charbon trop gros (voûte) ou mouillé;

c) La flamme est pâle, sans vigueur; foyer obstrué par les cendres (secouer la grille);

d) Le gaz flambe en ronflant et reste allumé; il y a une rentrée d'air, le filtre de sécurité est bouché, la prise d'air secondaire (Voir fig. 24) est bouchée, une commande est détachée; vérifier aussi les bougies (écartement 0,5 mm., voir § 121, p. 133).

2° *Le moteur marche au gaz, mais, même après un certain temps de marche, manque de puissance.*

a) Le couvercle d'épurateur est brûlant; il y a une rentrée d'air (portes, couvercles mal fermés, joints mal faits, soudure mauvaise);

b) Si le couvercle est tiède (ce qui est normal), vérifier le filtre de sécurité, les toiles, les tubes refroidisseurs et leurs soudures sur les brides. Vérifier aussi les raccords en caoutchouc de la conduite du gaz entre épurateur et moteur; songer aussi que les bougies peuvent être en mauvais état, que l'avance à l'allumage peut être dérégulée.

3° *Le moteur, après avoir tiré normalement, baisse de puissance ou tire irrégulièrement.*

a) Irrégularités périodiques ; charbon trop gros formant des voûtes ;

b) Mauvaise marche après le rechargement et irrégularités ; charbon mouillé ;

c) La puissance baisse rapidement ; la trémie est vide ;

d) La puissance baisse en fin de journée : charbon fin ou cendreuse (secouer la grille plusieurs fois par jour) ;

e) La puissance baisse beaucoup en fin de journée : rentrée d'air ou charbon fin ou cendreuse ;

f) La puissance baisse après plusieurs jours de fonctionnement : foyer encrassé (Voir aussi 2°).

4° *Le moteur ne tient pas le ralenti ou reprend mal* : rentrée d'air, charbon mouillé.

5° *Le feu remonte dans la trémie* : joint de couvercle imparfait ; le refaire pour éviter de brûler le déflecteur ; il se peut aussi que l'on ait oublié d'ouvrir l'entrée d'air principale.

6° *Les filtres se colmatent* : le charbon, trop humide, est à changer et ne peut être employé qu'après séchage.

7° *Le filtre de sécurité se bouche fréquemment* : les toiles sont en mauvais état, ou bien la rondelle qui forme le joint du pied de filtre (J, fig. 22) est mal remise ou mauvaise.

8° *Le matin, on trouve de l'eau sur les parois intérieures de l'épurateur* ; cette eau provient de l'humidité du charbon ; le soir, le foyer a continué à marcher pendant une heure ou deux, mais faiblement, sans réduire la vapeur d'eau formée ; il suffit, pour empêcher ces condensations, de mettre le gazogène en veilleuse (Voir § 88) : la vapeur entraînée par tirage direct sort par les fentes de la tuyère ; la dépense est de 1 à 2 kg. par nuit.

III. — GAZOGENES A CHARBON DE BOIS ADMISSION D'AIR PAR TUYERES

A. TUYÈRES A REFROIDISSEMENT PAR CIRCULATION D'EAU *Type Gohin-Poulenc*

94. DESCRIPTION. — Le générateur (fig. 25) comprend :

1° *Le réservoir R* en tôle mince, dans lequel le combustible reste froid ; à la base du réservoir, une fente, fermée par une porte P, permet le passage d'une tôle-registre qui retient la réserve de combustible lors d'un décrassage.

2° *Le foyer F*, en tôle épaisse, avec ailettes extérieures de refroidissement.

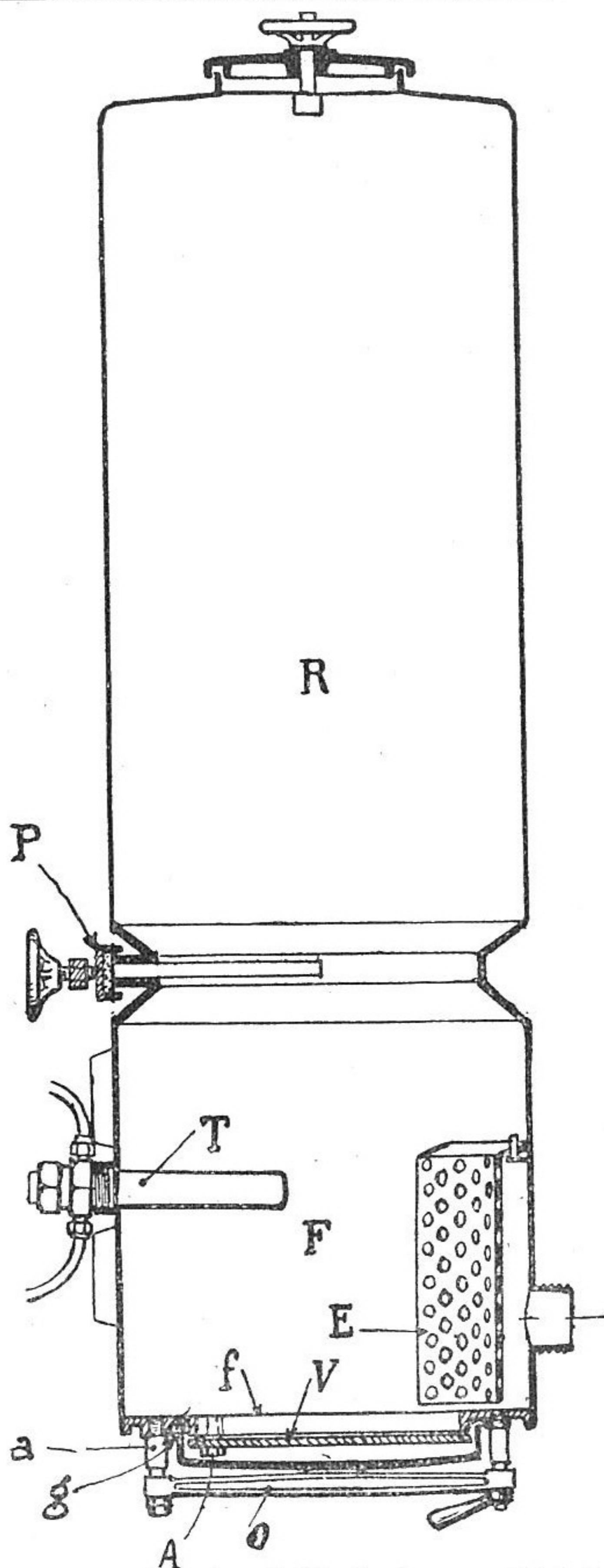


FIG. 25. — Gazogène Gohin-Poulenc. — Générateur.

3° La tuyère d'entrée d'air T (Voir détails, fig. 26) ; cette tuyère en cuivre et bronze est vissée dans un manchon soudé à la tôle du foyer. Elle pénètre au cœur même du foyer, ce qui l'expose à être brûlée ou fondue ; aussi est-elle à double paroi et la chambre annulaire est divisée par une cloison longitudinale : la partie inférieure reçoit l'eau froide du radiateur, cette eau est dirigée par la cloison jusqu'à l'extrémité de la tuyère, passe dans la chambre supérieure et retourne au radiateur (Voir fig. 29, coupe *xy*).

Lorsque le gazogène est logé dans la malle arrière (voiture de tourisme ou autobus), un petit radiateur, placé lui aussi dans la malle, assure le refroidissement de l'eau de la tuyère.

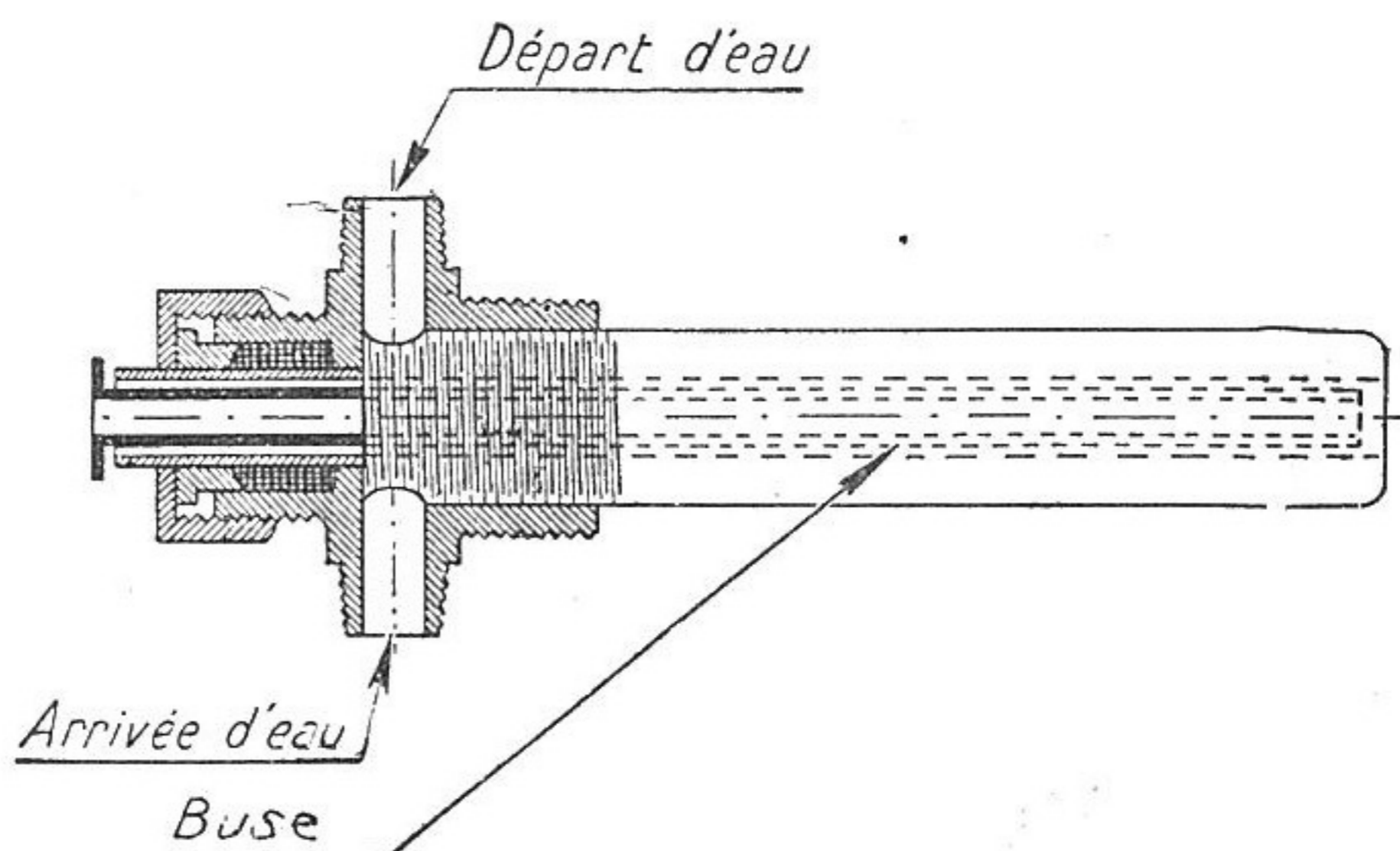


FIG. 26. — Gazogène Gohin-Poulenc. — Tuyère.

La tuyère a pour effet de centrer le foyer dans une région restreinte, d'entretenir dans cette région une température élevée favorable à la formation de l'oxyde de carbone. De plus, comme la vitesse de l'air est proportionnelle à la vitesse du moteur, le volume de charbon incandescent augmente, quand on accélère, et le foyer produit plus de gaz : la présence d'une tuyère améliore donc les reprises.

D'autre part, la zone en ignition est entourée de charbon de moins en moins chaud à mesure que l'on se rapproche de la paroi, et la tôle n'est pas en danger, aussi n'y a-t-il pas de garniture réfractaire.

4° Le fond *f* est une couronne en acier moulé soudée au foyer ; il est fermé par le registre de décrassage *V* qui peut pivoter autour de l'axe *A*. L'étanchéité est obtenue à l'aide de la porte étanche (gros trait noir) serrée sur la tresse d'amiante *g*

Cette porte est maintenue appliquée contre la tresse par l'étrier O, qui pivote autour de l'axe *a* et qu'on serre par la vis *v*.

Certains appareils comportent une tôle de fond soudée à la paroi cylindrique, les décrassages se faisant par une ouverture placée sous la tuyère et fermée par une porte à fermeture rapide. Il faut bien veiller à ce que cette porte soit toujours dans la même position et il est utile de faire des repères sur cette porte et sur sa portée.

5° *La plaque perforée E*, placée devant le départ du gaz, s'oppose à l'entraînement des cendres et des escarbilles.

95. CHARGEMENT. — Le gazogène est chargé avec du charbon de bois en morceaux de 10 à 25 mm., mais il s'accommode très bien d'un mélange de charbon de bois de cette grosseur et d'antracite en grains de 5 à 16 mm.

96. LE REFROIDISSEUR est constitué par des tubes de fort diamètre qui circulent autour du châssis et amènent le gaz dans une boîte à poussière, gros cylindre placé en travers du véhicule ; le gaz s'y détend, se refroidit et subit une première épuration par perte de vitesse.

D'après M. GOHIN, la température des gaz admis dans les filtres en toiles ne doit pas être inférieure à 70°, sinon des condensations de vapeur peuvent se produire et les toiles se colmatent. Aussi, l'hiver, raccourcit-on quelquefois le circuit des gaz à l'aide d'une canalisation « by-pass » qui permet d'obtenir une température suffisante pour éviter les condensations au départ.

97. LE FILTRE est constitué par une boîte métallique cylindrique ou rectangulaire à simple ou à double paroi, qui contient les toiles destinées à retenir les poussières en suspension dans le gaz.

La figure 27 représente un filtre cylindrique à double paroi ; le gaz pénètre tangentiellement dans l'espace annulaire et descend en tournant pour traverser ensuite en remontant le tube central K maintenu par des ressorts. Un cône en tôle le rabat vers une couche épaisse de matière épurante constituée essentiellement par un mélange de poudre et de menus grains de liège (additionné parfois de farine) ou de granules de charbon de bois. Ce mélange, en général neutre, peut, si l'on se trouve en présence d'un gaz chimiquement impur, lorsque, par exemple, on emploie de l'antracite de qualité inférieure, être composé spécialement pour agir par combinaison sur les éléments indésirables qu'il convient d'éliminer.

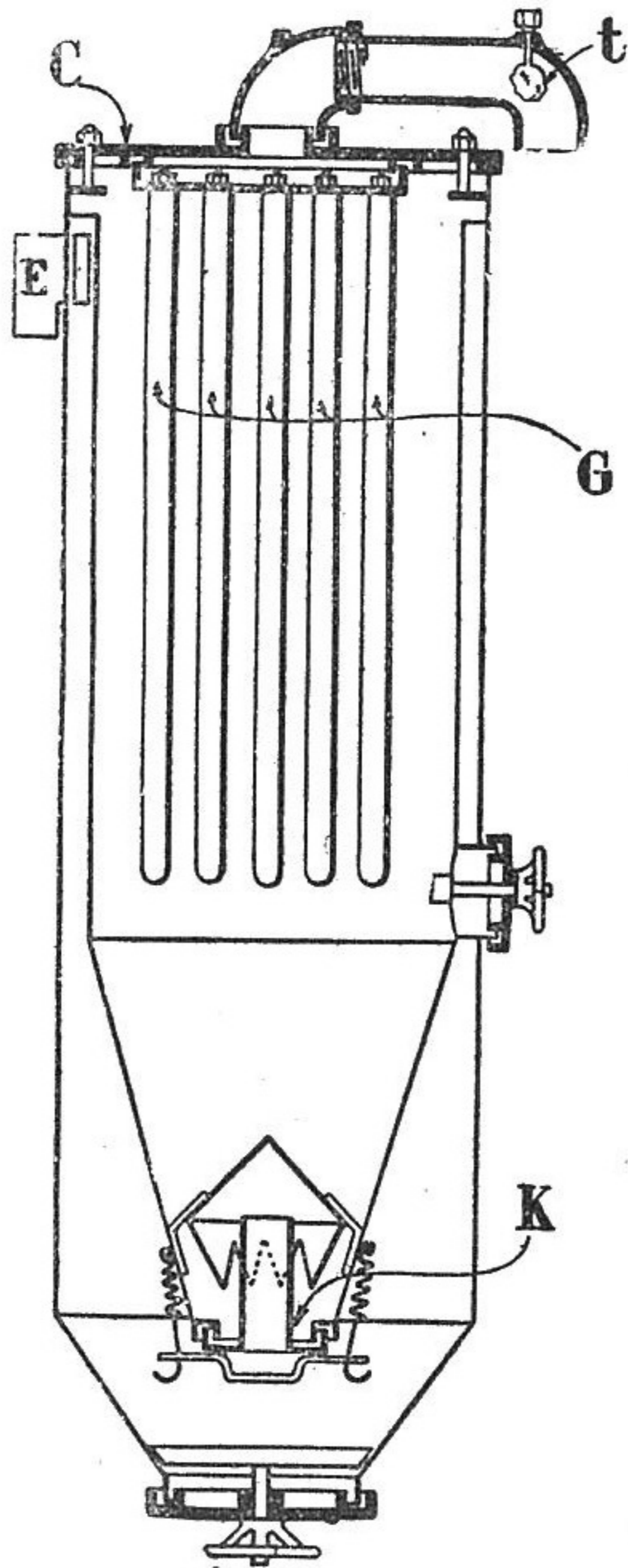


Fig. 7

Epurateur Gohin-Poulenc

- G** couvercle du filtre.
E entrée du gaz.
K champignon plein de matière filtrante.
G ensemble de cadres garnis de toile filtrante.
t témoin sur le tube de sortie du gaz.

FIG. 27. — Gazogène Gohin-Poulenc. — Epurateur.

Le gaz traversant la couche de matière épurante se mêle intimement à celle-ci, la soulève, la brasse énergiquement et abandonne ses poussières les plus ténues.

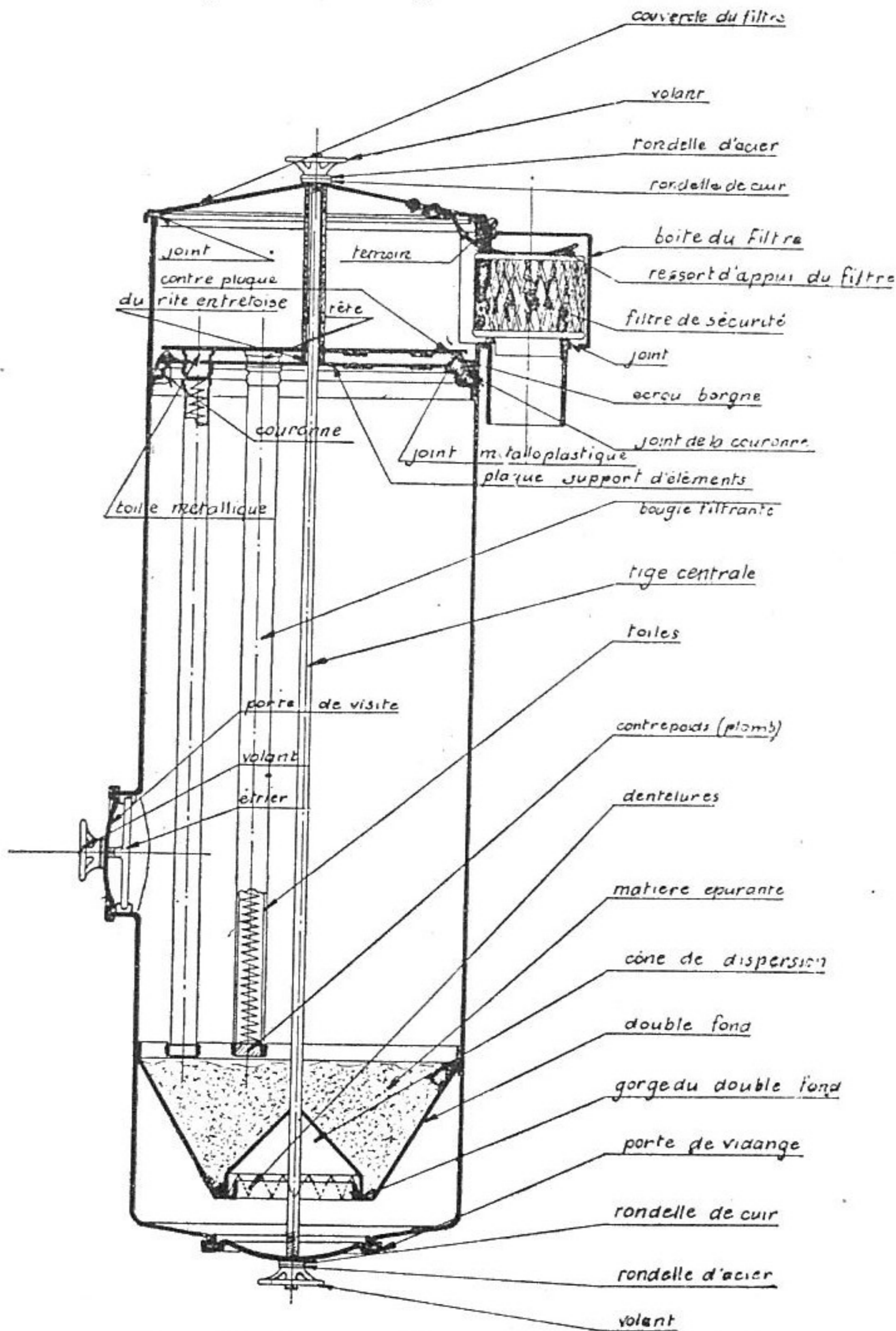


FIG. 27 bis. — Filtre à éléments tubulaires.

Les toiles qui revêtent les éléments filtrants C retiennent aisément les particules plus importantes qui se déposent sur elles pour constituer un revêtement poreux très efficace contre le colmatage.

Sous l'action de la trépidation du véhicule, des cahots et de l'élasticité des cadres métalliques des éléments filtrants C, le dépôt de matière épurante se désagrège pour se reformer de nouveau, condition essentielle d'une bonne filtration.

Le gaz traverse encore un filtre de sécurité en toile métallique avant de se rendre au mélangeur.

Le tampon d'ouate *t* sert de témoin : s'il se salit, le conducteur est averti que les toiles sont en mauvais état.

FILTRE A ÉLÉMENTS TUBULAIRES

Description. — Les éléments tubulaires ou bougies souples sont fixés sur une plaque perforée ; chacun d'eux comprend une tête en métal à laquelle est attachée la bougie proprement dite qui est un tube en toile filtrante. Un plomb fixé au bas de la bougie la maintient tendue. Une carcasse en fil souple tient les parois du tube écartées. La tête de bougie a un rebord sur lequel repose une rondelle de toile métallique qui joue le rôle d'antiretour de flamme.

Pour empêcher les bougies de sortir seules de leur logement, une deuxième plaque perforée les maintient en place.

Une tige centrale fixe à la fois la porte de vidange, le cône de dispersion soutenant la matière épurante, la plaque tubulaire porte bougies, la plaque tubulaire serrant les têtes de bougies et le couvercle.

Une porte latérale permet de visiter l'intérieur du filtre.

Nous avons vu que pour filtrer le gaz il fallait le faire barboter dans la matière épurante qui, entraînée par lui, venait se déposer sur les bougies filtrantes pour retomber ensuite avec la poussière en excès.

DÉMONTAGE ET ENTRETIEN

I. — *Ouvrir le filtre.* — Pour ouvrir le filtre, enlever successivement le volant du haut, la rondelle d'acier, la rondelle de cuir, puis le couvercle.

II. — *Nettoyer le filtre de sécurité.* — Pour nettoyer le filtre de sécurité, le plonger dans l'essence et le brosser avec soin. Le laisser sécher et avant de le remonter, le plonger dans l'huile propre, qualité courante pour moteurs, et l'égoutter. Un filtre bien huilé retient mieux les dernières traces de poussières et, les impuretés y adhérant beaucoup moins, son nettoyage à l'essence est des plus faciles.

III. — *Vider la matière épurante.* — Pour vider la ma-

tière épurante, ouvrir la porte du bas, en enlevant successivement le volant, la rondelle acier, la rondelle cuir et la porte proprement dite.

Vider la matière épurante en soulevant le cône de dispersion. Pour cela il suffit de tirer par sa partie supérieure la tige centrale.

IV. — *Remettre de la matière épurante neuve.* — Pour remettre de la matière épurante neuve, refermer la porte du bas, (veiller à ce que le cône de dispersion retombe bien dans la gorge à double fond), ouvrir la porte de visite latérale en dévissant le volant : l'étrier intérieur se dégage et la porte vient avec le volant. Ensuite charger de la matière épurante neuve par la porte de visite jusqu'à ce qu'elle atteigne le bas des bougies.

Refermer la porte de visite.

V. — *Remettre le couvercle.* — Faire porter le couvercle sur son joint et serrer le volant après avoir remis en place, d'abord la rondelle en cuir, puis la rondelle en acier.

VI. — *Démontage des bougies.* — Il n'y a lieu de procéder à cette opération seulement lorsqu'une bougie est détériorée. Le filtre de sécurité étant colmaté, et le témoin sale, on voit en enlevant le couvercle qu'un des grillages de protection des bougies est bouché par la matière épurante.

Pour enlever la bougie défectueuse, retirer la durite entretoise de la contre-plaque, enlever cette contre-plaque en repérant bien sa position par rapport à la plaque. La bougie s'enlève sans difficulté en la tirant par la tête.

Remettre une bougie neuve en opérant dans l'ordre inverse.

VII. — *Démontage du faisceau filtrant.* — Ce démontage que l'on n'effectue que fort rarement, pour repeindre l'intérieur du filtre par exemple, s'effectue de la façon suivante :

Démonter la contre-plaque comme au (VI), enlever la durite entretoise de la plaque support d'éléments, dévisser les écrous borgnes de la plaque support d'éléments en conservant avec soin les joints métaloplastiques, tirer avec précaution le faisceau filtrant vers le haut. Le remontage du faisceau filtrant s'opère de la manière inverse, en ayant soin que le bord du plateau porte éléments appuie bien sur le joint de caoutchouc de la couronne.

VIII. — *Entretien journalier du filtre.* — Chaque jour :

a) Vérifier la propreté du témoin.

b) Ouvrir la porte de visite et agiter les bougies pour en faire tomber la matière épurante adhérente. Les bougies n'ont jamais à être brossées.

IX. — *Entretien périodique.* — Chaque semaine démonter et nettoyer le filtre de sécurité. Quand la matière épurante devient grise, la changer (*en moyenne tous les 1.500 kms*).

X. — *Pannes.* — a) *Le filtre résiste et le gaz arrive mal au moteur.* — Cela peut provenir d'une matière épurante trop vieille (la changer), ou bien de l'humidité qui a mouillé les toiles des bougies. Le seul remède est de laisser sécher le filtre et la matière épurante en se servant du by-pass qui faisant arriver directement les gaz chauds au filtre, donnent à celui-ci la température (*tiède à la main*) qu'il doit constamment conserver. Refermer ensuite le by-pass quand une température suffisamment élevée est obtenue.

Il se peut que le gaz n'arrive pas et que ni la matière épurante, ni les toiles ne soient très humides quand on les examine par la porte latérale. Dans ce cas, l'humidité s'est cantonnée dans la gorge du double fond, où elle forme avec la matière épurante, une boue qui obstrue les dentelures du cône de dispersion. On s'en rend compte au toucher, en passant alors la main par la porte de vidange. Dans ce cas, vider la matière épurante, et, avant de la remettre, essuyer avec soin, par la porte du bas, la gorge du double fond et le cône de dispersion.

Mettre ensuite le by-pass.

b) *La matière épurante s'abîme rapidement.* — Cela ne peut provenir que d'une insuffisance de quantité de matière épurante ou d'une température excessive qui la dessèche exagérément, lui donnant un aspect calciné caractéristique. Dans ce dernier cas, on ne peut pas tenir la main sur l'entrée du gaz au filtre. Voir s'il n'y a pas de rentrée d'air au gazogène, aux boîtes à poussières et aux tuyauteries, s'assurer en touchant les éléments refroidisseurs qu'il sont bien en circuit (*by-pass détérioré*), s'il n'y a rien de ce côté, ajouter un ou deux éléments refroidisseurs.

c) Par temps très froid, de même qu'on met le couvre radiateur, on doit mettre un couvre-filtre en toile cirée molletonnée.

98. LES ORGANES D'ADMISSION (fig. 28) comprennent : un carburateur de départ (non représenté) avec papillon, commandé par un accélérateur à main et un mélangeur formé par la réunion de deux conduites, une d'air, une de gaz. Le papillon A règle l'admission d'air, le papillon P règle l'admission au moteur : ces deux papillons sont commandés en même temps par la pédale d'accélérateur, suivant le dispositif de la figure 28. Le ressort de l'accélérateur tend toujours à fermer le papillon P, mais le ressort (1) tend à faire ouvrir le papillon

A, tandis qu'une butée (non représentée), déplaçable en marche depuis le siège, peut arrêter le papillon A et limiter le maximum d'ouverture de l'air.

Quand on accélère, le levier (2) du papillon d'air, sous la poussée du ressort (1), accompagne le doigt (3) monté sur l'axe (4) du papillon d'accélérateur. Le volet d'air s'ouvre jusqu'au moment où la butée l'arrête et, à partir de ce moment, la pédale d'accélérateur n'agit plus que sur le papillon P.

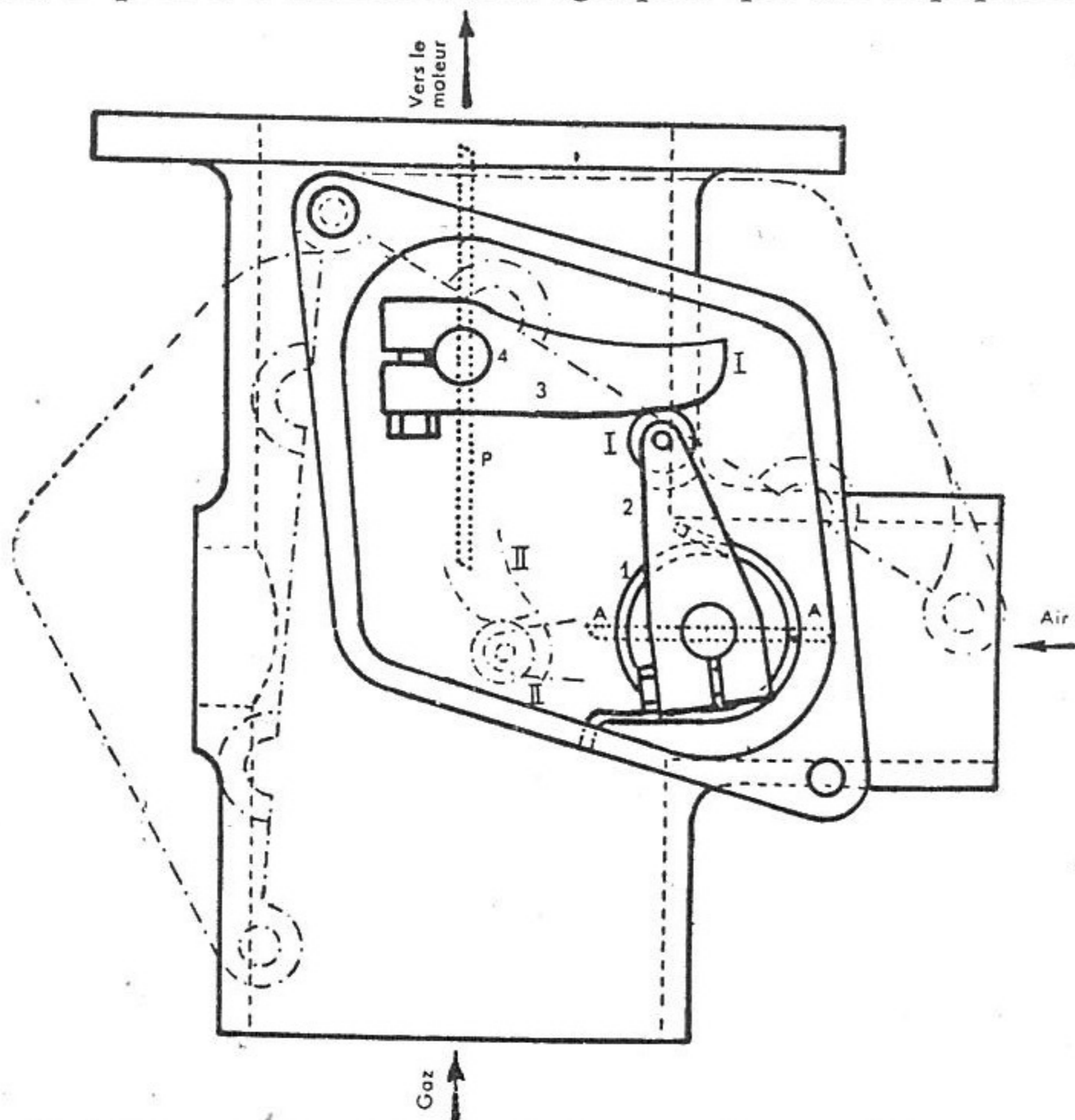


FIG. 28. — Gazogène Gohin-Poulenc. — Organes d'admission.

Quand, au contraire, on cesse d'accélérer, le papillon P se ferme d'abord seul, puis le doigt (3) entraîne le levier (2) et, à partir de ce moment, les deux papillons se ferment et sont ramenés ensemble à la position de ralenti.

Ce dispositif a été adopté par le constructeur pour deux raisons :

1° En limitant l'ouverture de l'air, le conducteur peut, à son gré, obtenir un mélange riche au moment où la résistance augmente (côte) ou obtenir un mélange pauvre pour la marche en palier.