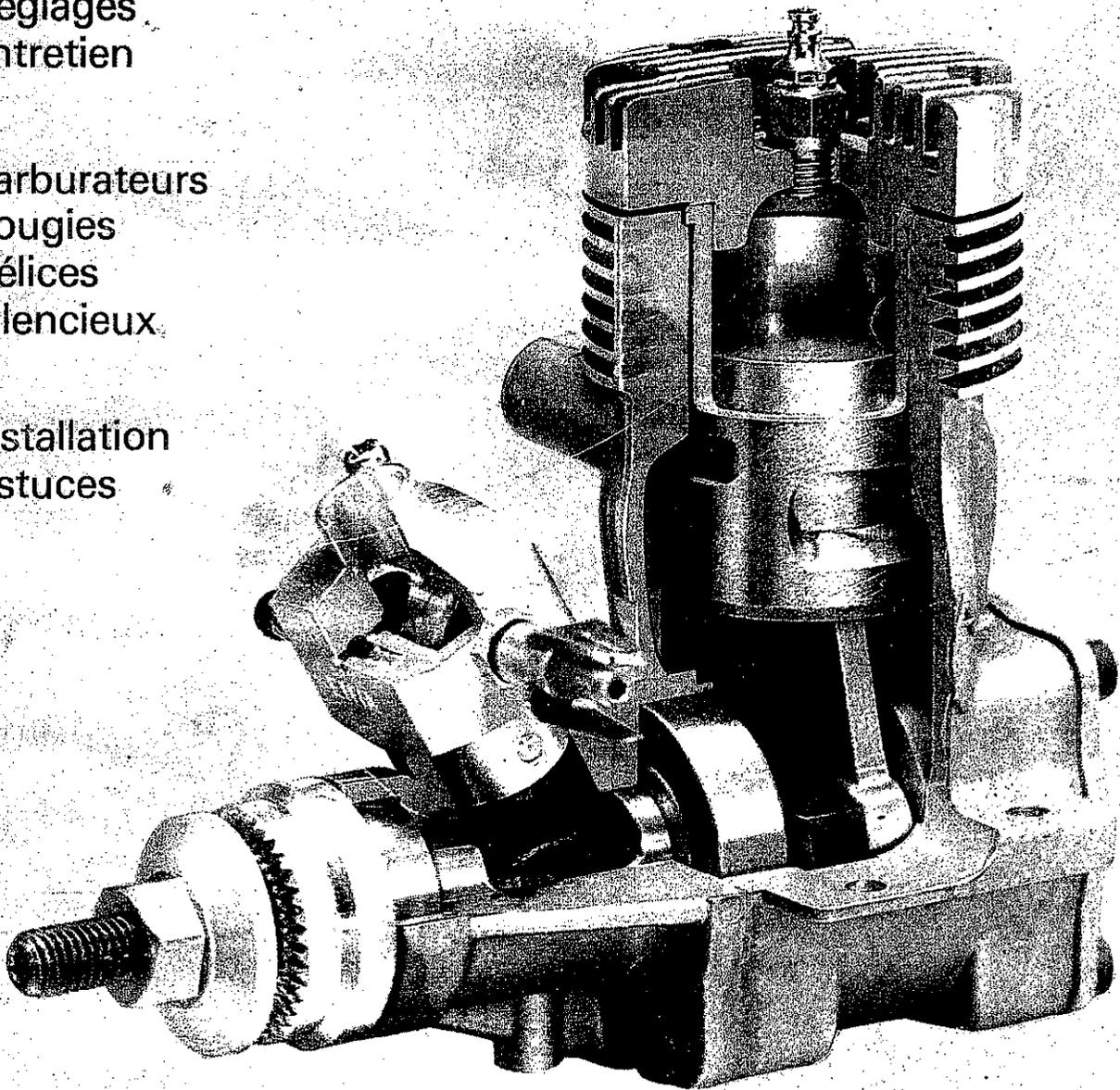


MOTEURS à explosions pour modèles réduits d'avions

Description
Réglages
Entretien

Carburateurs
Bougies
Hélices
Silencieux

Installation
Astuces



Moteurs à explosions pour Modèles Réduits d'Avions

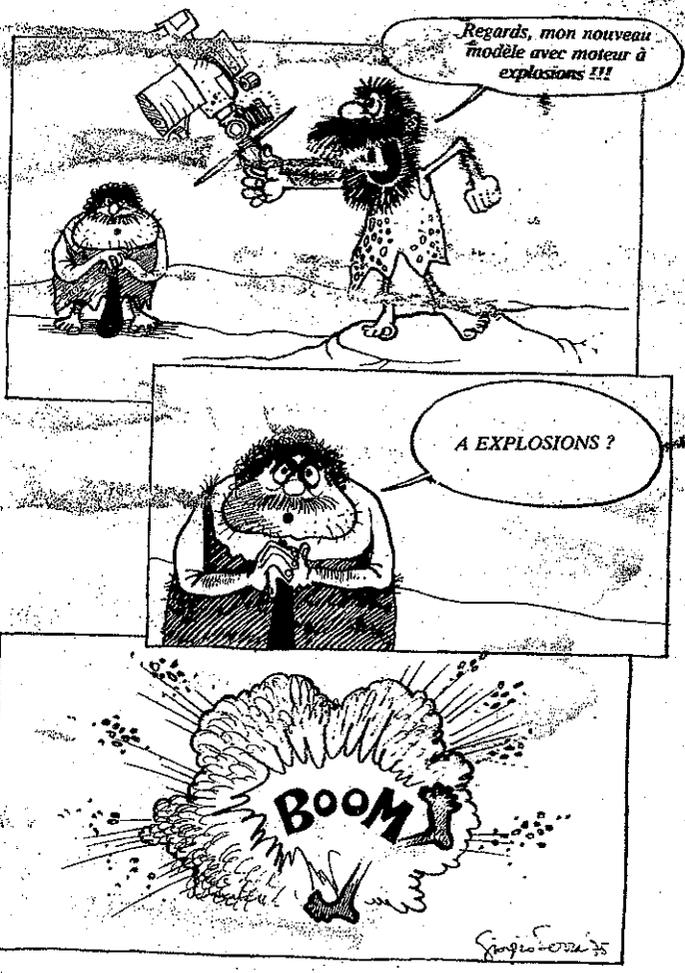
Qu'est-ce que ça procure sur le moteur à explosion ? Parce que la fréquentation des terrains m'a appris que, si l'installation de ces moteurs est simple, il reste malgré tout mystérieux pour beaucoup de modélistes : que de vols hasardeux, que de moteurs récalcitrants qui dégoutent, que de moteurs mal entretenus qui épuisent le portefeuille et que d'équipements ou d'accessoires (bécots, bougies, carburateurs, carburants) mal choisis ou mal installés et qui provoquent un bruit assourdissant et donc souvent dangereux !

Je ne suis pas un modéliste "en chambre" et que 15 ans de pratique sont une bonne école. Les deux règles que cette expérience m'a fait découvrir sont :

- l'importance d'une installation générale simple qui élimine les pépins
- l'importance de choisir un bon moteur (neuf et pas trop bon marché) car les fausses économies sont ruineuses.

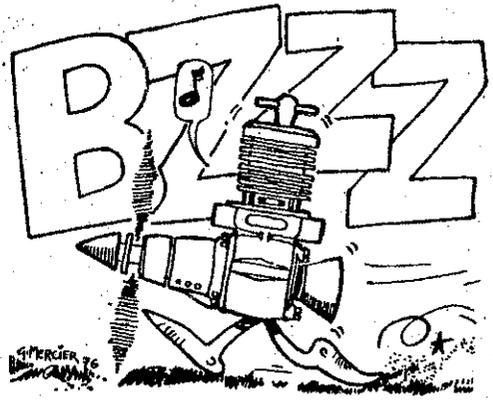
Tout n'est pas dans le moteur mais puissent-elles aider et encourager tous ceux qui se posent des questions et qui désirent progresser dans la pratique intelligente du modèle réduit.

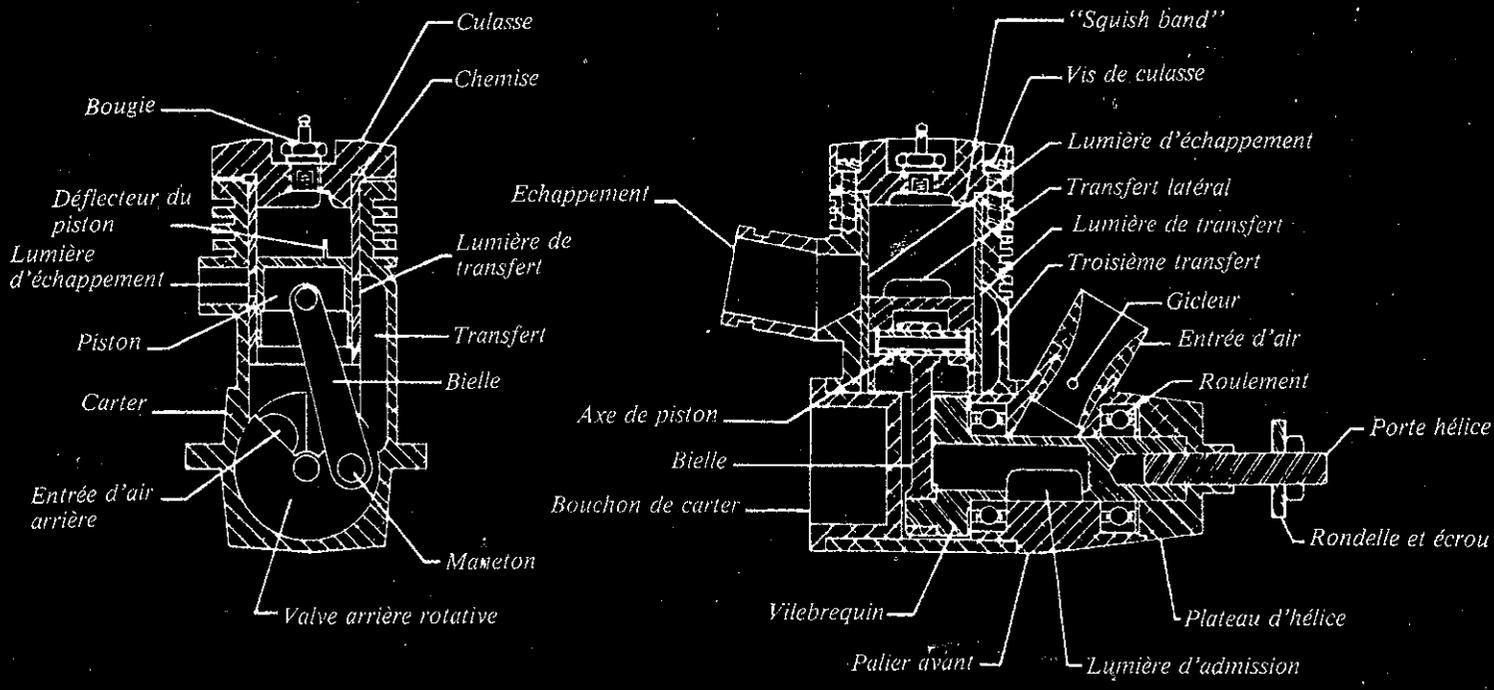
Pierre Rousselot



Édition 1981

Sommaire	
Fonctionnement, carburant, entretien	4 à 7
Les moteurs "Diesel" à compression réglable	8
Les moteurs à quatre temps	9
Démarrage, rodage	10
Rodage et entretien	11 à 13
Essai de l'O.S. 25 FSR	14, 15
Le démarreur	15
Réglage du carburateur	16, 17
La bougie	18, 19
Alimentation de la bougie	20, 21
Installation dans le modèle	22, 23
Choix de l'hélice	24
Les silencieux	25 à 33
Trucs et Astuces	34 à 40





Coupe transversale d'un moteur à flux en boucle et à valve arrière (à gauche) et coupe longitudinale d'un moteur à admission avant et à transferts schnuerle.

Fonctionnement Carburant, entretien

De nos jours, les modélistes ont de la chance ; ils ont à leur disposition nombre d'équipements excellents et de bons moteurs pour des prix raisonnables.

Ces moteurs sont disponibles dans toutes les cylindrées et dans des versions destinées à la R.C., au vol circulaire, au vol libre, ou aux modèles de bateaux. Nous pouvons pratiquement obtenir un moteur pour n'importe quoi.

Il y a tellement de moteurs, cependant, que les nouveaux venus en modélisme sont déroutés lorsque c'est le moment de l'achat. De même, quelques vieux routiers ne comprennent pas toujours les termes employés pour désigner les nouveautés telles que : transferts schnuerle, ABC, segments Dykes, boost port, etc.

Si vous savez tout sur les moteurs 2 temps, vous n'avez pas besoin de lire cet article, mais vous pouvez souhaiter avoir une vue d'ensemble des moteurs pour modèles réduits.

Le dessin de base de ces moteurs n'a pas tellement changé depuis que les premiers ont été construits, mais des progrès notables ont été effectués dans les domaines de la métallurgie et du montage.

La plupart des diverses dispositions des transferts ont été brevetées dans les années 30 ; les tolérances de fabrication et les techniques d'usinage ont tellement progressé que les dimensions des pièces sont définies au millième de millimètre, qu'ainsi les jeux entre les différentes pièces en mouvement sont obtenus de façon très précise, autorisant des démarrages faciles, une longue vie, et une production en grande série.

Tout d'abord, essayons de voir comment fonctionne un de nos moteurs.

En étudiant les dessins et photos, vous comprendrez la signification des différents mots qui désignent les pièces ou les "passages", mots tels que "lumière d'échappement" ou "chemise".

La plupart des moteurs fonctionnent suivant le cycle dit "deux temps" ; un temps signifie que le

piston va d'un extrême à l'autre, qu'il parcourt sa "course", depuis le point mort haut (PMH) jusqu'au point mort bas (PMB) ou vice-versa. Un tour complet du vilebrequin équivaut donc à 2 temps. Dans un 2 temps, l'explosion se produit donc à chaque tour alors que, pour un quatre temps, elle n'a lieu que tous les deux tours.

Le quatre temps

Vous connaissez certainement mieux le moteur quatre temps, qui équipe nos autos, et les nombreuses pièces qui le composent, et nous allons tout d'abord examiner ce qui se passe durant les quatre temps : au départ, le piston se trouve au point mort haut et l'échappement vient de se terminer.

Premier temps, admission : le piston commence à descendre, l'arbre à came ferme la soupape d'échappement et ouvre celle d'admission ; le mélange d'air frais et d'essence est aspiré, passant par le carburateur, la tubulure d'admission et la soupape d'admission : le cylindre se remplit.

Deuxième temps, compression : lorsque le piston atteint le point mort bas, l'arbre à came ferme la soupape d'admission et le piston, en remontant, comprime le mélange dans le cylindre.

Troisième temps, explosion et détente : la bougie enflamme les gaz alors que le piston se trouve au PMH et ceux-ci repoussent le piston vers le bas ; c'est le temps moteur.

Quatrième temps, échappement : dès que le piston remonte, la soupape d'échappement s'ouvre et les gaz brûlés sont expulsés vers l'extérieur.

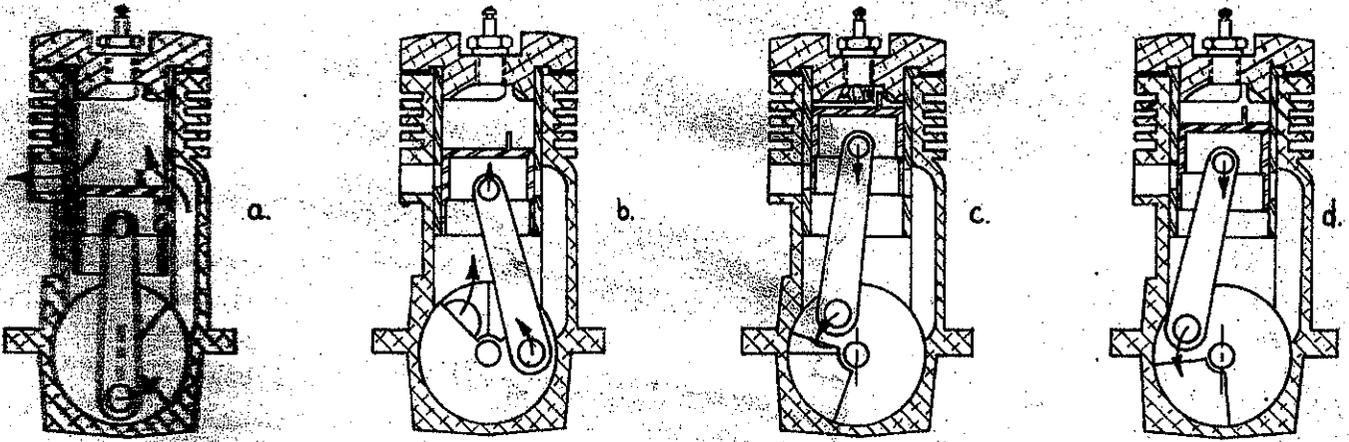
Ces 4 temps durent pendant deux tours du vilebrequin et seul un demi-tour est moteur ; il faut donc un volant sur le vilebrequin qui emmagasine de l'énergie en tournant et la restitue ensuite en poussant le piston durant les 3 autres temps. On comprend aisément que l'on obtienne un fonctionnement plus régulier en disposant plusieurs pistons sur un même vilebrequin et en décalant les temps de chacun.

Le deux temps

Nos moteurs deux temps ont beaucoup moins de pièces mobiles que le 4 temps ; simplement le piston, la bielle et le vilebrequin, quelque fois une valve rotative si le moteur est à admission arrière. Il possède une entrée et une sortie pour les gaz, mais pas de soupapes : c'est le piston qui ferme et ouvre ces ouvertures ; par contre, il y a une astuce car ce dernier sert de pompe dans le cylindre et dans le carter.

Au départ, le piston se trouve au PMB, le cylindre est rempli de mélange.

Premier temps, admission et compression : En remontant, le piston crée le vide dans le car-



Eléments du cycle 2 temps :

- a) le piston est au point mort bas. Les gaz frais sont transférés du carter dans le cylindre, les gaz brûlés en sortent.
- b) le piston remonte - il comprime le mélange dans le cylindre et aspire des gaz frais dans le carter.
- c) explosion, le piston est chassé vers le bas.
- d) le piston descend, c'est le temps moteur ; il comprime les gaz dans le carter. Puis nous sommes ramenés en a.

ter et la lumière d'admission. (du vilebrequin) arrive en face de l'entrée d'air, ce qui aspire dans le carter le mélange air/carburant. Le piston ferme les lumières de la chemise, comprime le mélange et arrive au PMH ; la lumière d'admission se ferme.

Deuxième temps, explosion et détente, échappement, transfert : la bougie enflamme le mélange et le piston est chassé vers le bas, c'est le temps moteur ; la lumière d'échappement est découverte, les gaz brûlés s'échappent et le piston découvre également la lumière de transfert par laquelle est "transféré" le mélange, alors comprimé dans le carter par le piston qui descend, dans le cylindre. Ce mélange force les gaz brûlés à sortir et remplit le cylindre ; nous nous retrouvons au point de départ.

Distribution des gaz :

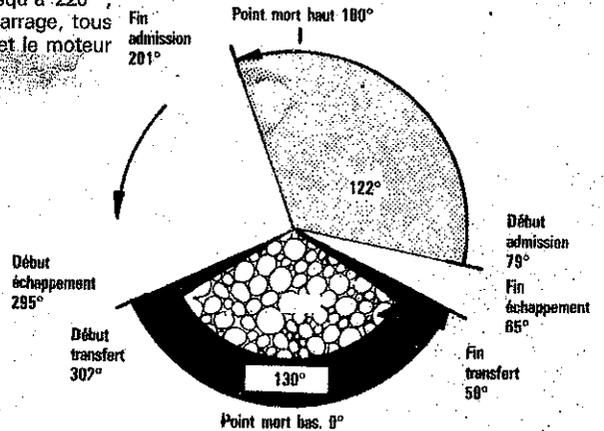
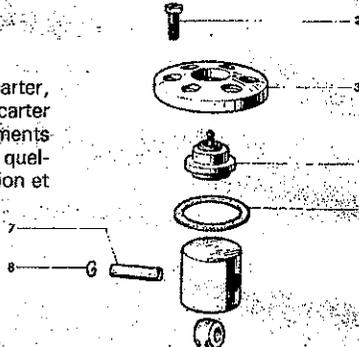
Nous avons vu que l'admission dans le carter, l'échappement et le transfert des gaz du carter dans le cylindre doivent se faire à des moments bien précis. C'est pourquoi vous entendez quelques fois parler de diagramme de distribution et de temps d'ouverture.

Les durées de passage des gaz dans les différentes ouvertures sont exprimées en nombre de degrés de rotation du vilebrequin.

Plus un moteur tourne vite, plus les temps de passage des gaz, dans les différentes ouvertures, sont réduits. Sur un moteur qui doit tourner vite, les ouvertures sont agrandies et les diagrammes sont allongés car les gaz mettent "un certain temps" pour aller d'un point à un autre. Par exemple, un moteur "tranquille" aspire les gaz frais peu après le point mort bas jusqu'à peu après le point mort haut, soit sur environ 150° ; un moteur poussé pourra aller jusqu'à 220° ; mais alors, à bas régime et au démarrage, tous ces temps d'ouverture se croisent et le moteur devient délicat.

L'aspiration des gaz frais se fait presque toujours par un distributeur rotatif qui est soit le vilebrequin (admission avant) soit une valve rotative arrière montée sur le bouchon de carter et entraînée par le maneton du vilebrequin.

Si l'on a pu croire un moment que l'admission arrière était "la solution", il faut, pour tous les cas courants, préférer l'admission avant qui est plus fiable et plus simple d'emploi ; en effet, il y a moins de pièces en mouvement et le carburateur est constamment dans une zone ventilée.



Vue éclatée d'un moteur Rossi 15 de compétition.

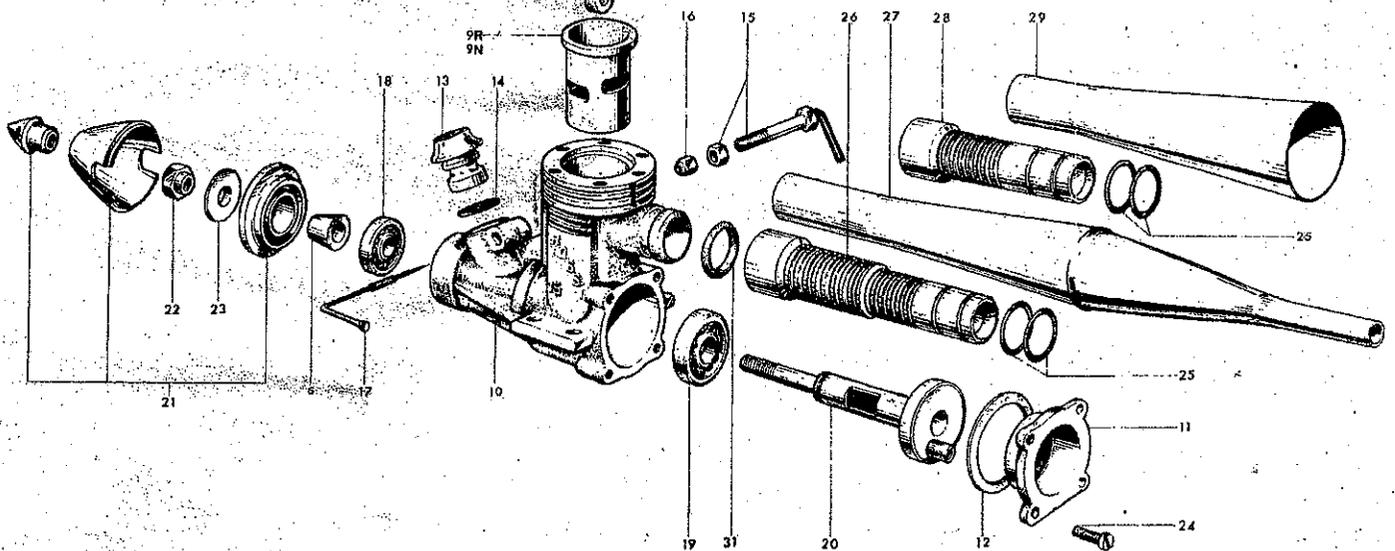
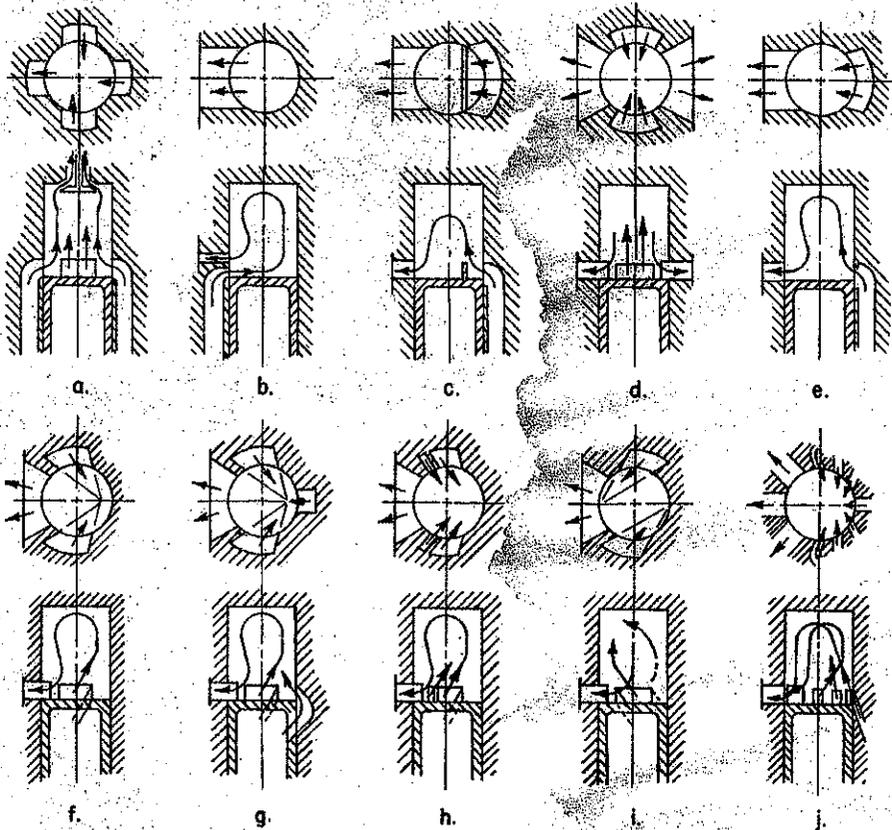


Diagramme de distribution d'un moteur courant.



Les différents types de transferts, vus de dessus et de côté. Les flèches indiquent les trajectoires des gaz. a : uniflow ; b : en boucle ; c : transversal ; d : schnuerle original ; e : laminaire ; f : schnuerle ; g : schnuerle avec 3^e transfert (boost port) ; h : Perry ; i : en tourbillon ; j : Curtiss.

Certains moteurs, de petite cylindrée, utilisent une valve vibrante qui est constituée par une lame d'acier à ressort plaquée contre le trou d'admission, aspirée et repoussée par l'effet de pompe du piston, laissant passer ainsi le mélange.

Types de transferts :

Le rendement des moteurs dépend énormément de la manière dont les gaz frais sont admis dans le cylindre, se mélangent, chassent les gaz brûlés.

En effet, une partie plus ou moins grande de gaz brûlés peut rester dans le cylindre, une partie plus ou moins grande de gaz frais peut partir par l'échappement. Les figures ci-contre vous donnent, en vue de côté et vue de dessus, tous les types connus et brevetés à ce jour. Le plus efficace semble être le système schnuerle avec boost port (g).

Le système (a), avec soupape d'échappement, est utilisé sur les moteurs grandeur pour diminuer le mélange gaz frais/gaz brûlés.

Pistons et chemises :

Le système le plus employé dans les moteurs courants était, jusqu'à il y a peu, un piston en fonte et une chemise en acier ; le coefficient de frottement est très bon et l'usure faible.

Néanmoins le piston chauffant plus que la chemise, se dilate davantage et il peut se produire des phénomènes de serrage ; d'autre part, un piston en fonte est lourd et difficile à équilibrer pour les grosses cylindrées c'est pourquoi on a vu apparaître des pistons en aluminium dans des chemises en acier. Mais l'aluminium a un coefficient de dilatation supérieur à celui de l'acier et il fallait donner beaucoup de jeu au piston ; d'où le montage de segments et le chromage de la chemise pour réduire l'usure.

Le système ABC (aluminium, bronze, chrome), a été utilisé par Super Tigre pour la première fois, il y a environ 10 ans.

Le piston est fait en aluminium spécial contenant 19 à 22 % de silice et la chemise est en bronze chromé qui possède un coefficient de dilatation supérieur à celui de l'aluminium. Ainsi le moteur ne serre pas, le rodage est réduit, le rendement excellent. Mais ceci a pour corollaire une fabrication soignée donc un prix de revient un peu supérieur.

ABCD signifie ABC plus segment Dykes, segment situé en tête du piston et qui élimine la nécessité d'un usinage précis de celui-ci ; mais ce segment étant soumis au "coup de feu", s'use rapidement.

Chambres de combustion :

En théorie, elle doit présenter le moins de surface possible (pertes de chaleur), pas d'angles

vifs (points chauds), et favoriser la combustion des gaz. Les meilleurs systèmes sont incontestablement la chambre dite "en trompette" (Cox, Rossi) et la chambre "squish band", inventée par Super Tigre et employée sur la plupart des moteurs modernes.

Support du vilebrequin :

A l'origine, tous les moteurs possédaient un vilebrequin tournant sur un palier lisse, en bronze généralement. On ne retrouve ce palier lisse que sur les moteurs les moins chers mais ce qui ne veut pas dire que ce soit mauvais : un palier lisse bien réalisé est meilleur qu'un mauvais montage sur roulements.

Lorsque le vilebrequin est monté sur des roulements à billes, il possède quand même une portée centrale dans le carter, car c'est elle qui fait étanchéité et empêche les gaz du carter de s'échapper ; on constate d'ailleurs toujours une légère fuite d'huile à l'avant du vilebrequin, fuite nécessaire pour lubrifier le palier et les roulements.

Marche et entretien :

Dans les chapitres suivants, vous trouverez tous les conseils nécessaires à la bonne marche du moteur et à son réglage.

L'entretien est celui que l'on doit accorder à toute mécanique un peu délicate.

— nettoyage externe périodique à l'aide d'une vieille brosse à dents et de pétrole ou de détergent, en prenant soin de boucher l'entrée d'air et l'échappement

— éviter de faire tourner le moteur en atmosphère trop poussiéreuse car les poussières sont un véritable abrasif.

— si le moteur crache noir, c'est qu'il y a des particules d'aluminium qui partent avec les gaz brûlés ; le plus souvent c'est, à la suite d'un choc, le vilebrequin qui frotte dans le palier ; il faut le changer avant que celui-ci ne soit complètement ovalisé

— n'introduisez jamais un objet dur dans la lumière d'échappement, cela rayerait le piston

— toutes les vis, et la bougie, doivent être serrées modérément, et avec un instrument adéquat

— n'employez que du carburant de bonne qualité, ne réglez jamais le pointeau trop fermé et évitez les capotages mal conçus qui font chauffer le moteur.

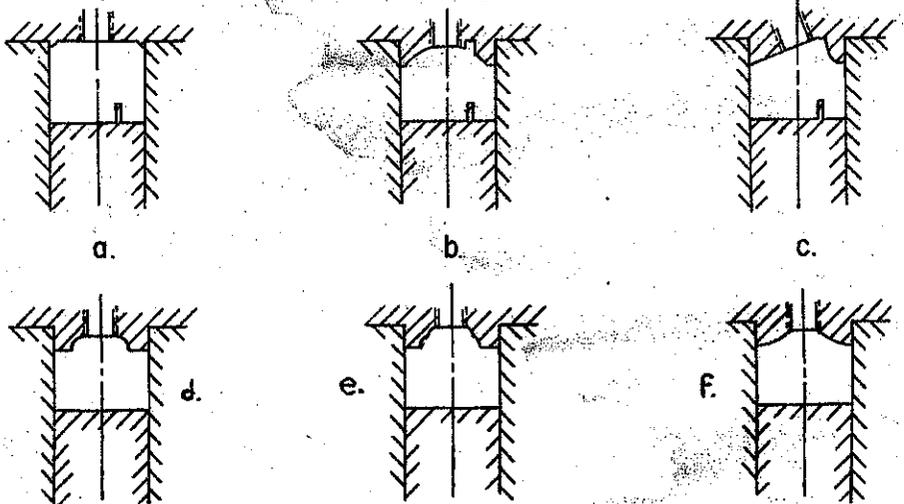
— ne démontez pas votre moteur si vous n'avez pas les connaissances nécessaires ; confiez le à un spécialiste ou à un modéliste compétent.

Les silencieux :

Presque tous les moteurs sont vendus avec des silencieux qui s'y adaptent.

Les différentes formes de chambres de combustion et de pistons :

a : plate, piston à déflecteur ; b : hémisphérique, piston à déflecteur ; c : en coin, piston à déflecteur ; d : "squish band" ; e : "squish band" à étages ; f : en trompette.



En général, les moteurs sont petits et légers, mais ces deux caractéristiques sont nécessaires pour une bonne efficacité.

Les résonateurs :

Leur rôle principal est basé sur l'absorption de la chaleur et de leur volume avec le mouvement du piston. En effet, le moteur tourne plus vite et on s'arrange pour que le résonateur aide l'extraction de ces gaz. Les résonateurs sont conçus, dans leur partie supérieure, pour fonctionner très efficacement.

Plus ils sont longs, plus ils absorbent la chaleur ; plus ils sont courts, plus ils absorbent à haut régime. Il vaut mieux faire un réglage un peu court au début, car le moteur augmente en vol.

A l'inverse, si on veut augmenter la puissance du moteur, on peut le conserver et même l'augmenter légèrement.

Il faut veiller à ce que les résonateurs soient bien refroidis, car la température peut varier énormément dans leur fonctionnement.

Les carburants

Il est possible d'acheter dans le commerce des carburants tout faits mais vous pouvez désirer le fabriquer vous-même et, ainsi, réaliser une économie de 50 % environ.

Les proportions sont les suivantes, pour les moteurs à bougie luisante (glow-plug) : méthanol (alcool méthylique) 80 %, huile de ricin dégommée 20 %.

Soit 1 part d'huile pour 4 parts de méthanol.

Pour le rodage, adopter un mélange 75/25, soit 1 part d'huile pour 3 parts de méthanol.

Pour les moteurs à palier lisse (sans roulements)

nous recommandons d'augmenter la proportion d'huile de 3 % (rodage) à 5 % (marche normale).

Le méthanol :

Dans la plupart des villes, il y a des droguistes en gros chez qui vous pourrez l'acheter par 5, 10 ou 20 litres.

Le méthanol doit être conservé à l'abri de l'air car il absorbe facilement la vapeur d'eau que contient celui-ci ; il faut donc le stocker dans des récipients fermant bien et métalliques de préférence car le plastique est plus ou moins poreux, et dans un endroit frais et isolé.

L'huile :

La température du haut du piston est environ de 250° ; il faut donc des huiles qui ne se volatilisent pas à cette température.

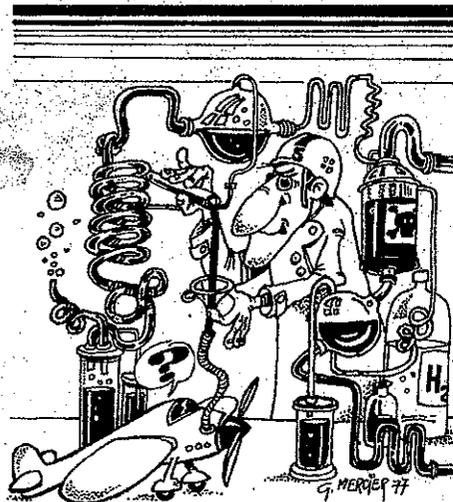
La seule huile si situant nettement au-dessus est l'huile de ricin (280°), les huiles synthétiques varient de 230 à 260°.

Il faut donc préconiser sans réserves l'huile de ricin que vous pouvez acheter chez les mêmes droguistes.

Certains modélistes emploient de l'huile Labo RP ou BP WA, utilisée pour les ponts à vis de voiture ; c'est une huile qui contient au moins 75 % d'huile de ricin ; elle donne de bons résultats mais nous ne sommes pas certains qu'elle ne favorise pas le dépôt de calamine et provoque ainsi une usure un peu plus rapide des moteurs dans le cas de moteurs, poussés et chauffant beaucoup.

Les additifs :

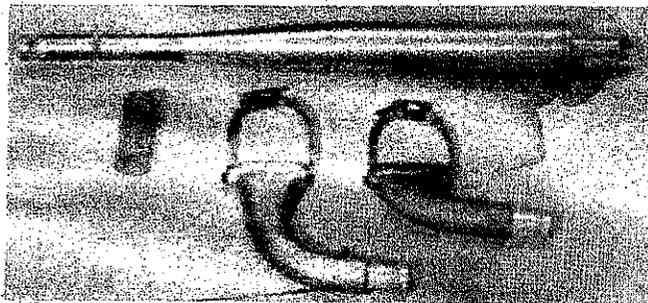
L'essence : certains en mettent (2 à 5 %) ; son rôle est d'apporter des calories et cela peut être utile par temps très froid ; mais son emploi est à déconseiller car une surchauffe du moteur est toujours possible ; éventuellement, ne l'employer que pour le démarrage.



Le nitrométhane : son rôle est d'apporter de l'oxygène et il ne doit être employé que sur des moteurs ayant un faible taux de compression. Certains moteurs sont conçus pour l'utiliser (moteurs de course et moteurs Cox). On en met 5 à 25 %. Mais il coûte très cher et son emploi n'est absolument pas indispensable.

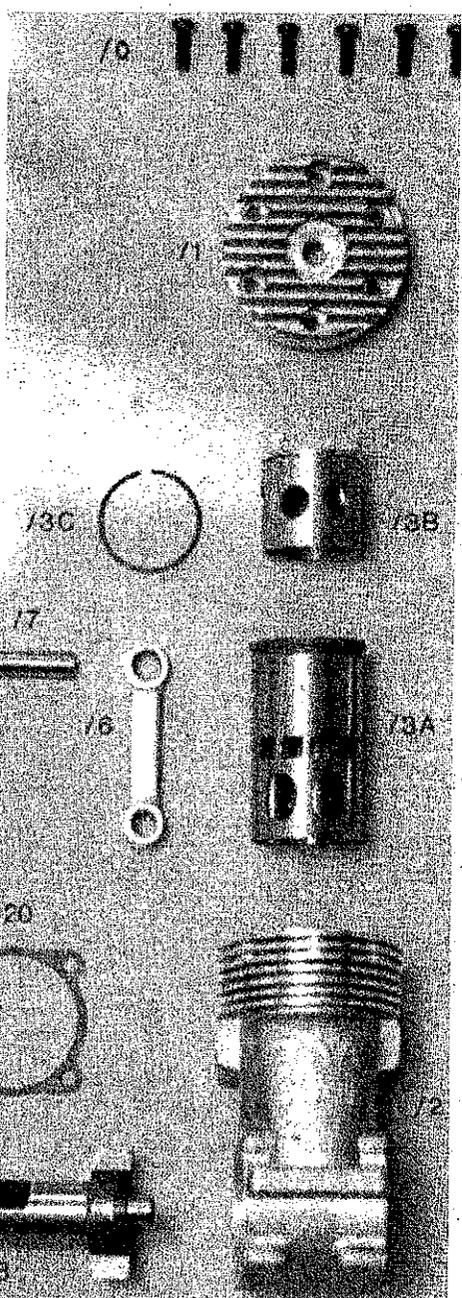
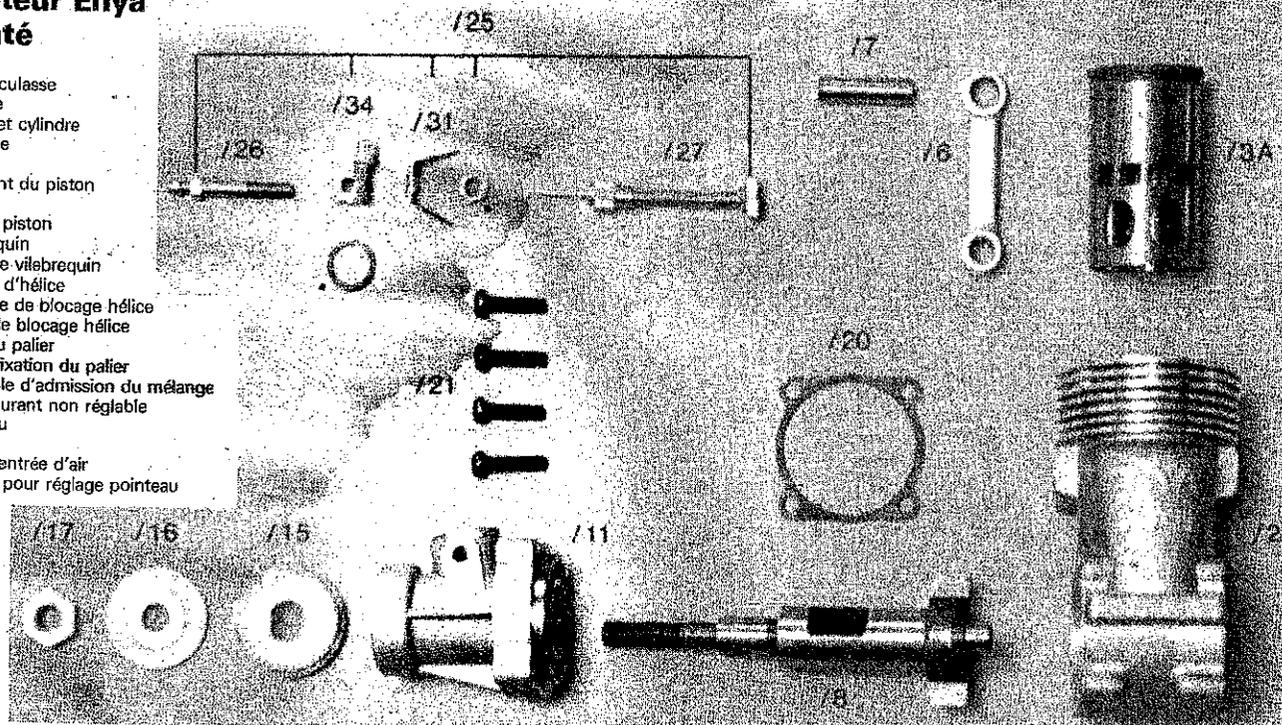
P. R.

Résonateur et adaptateur pour moteur Enya.



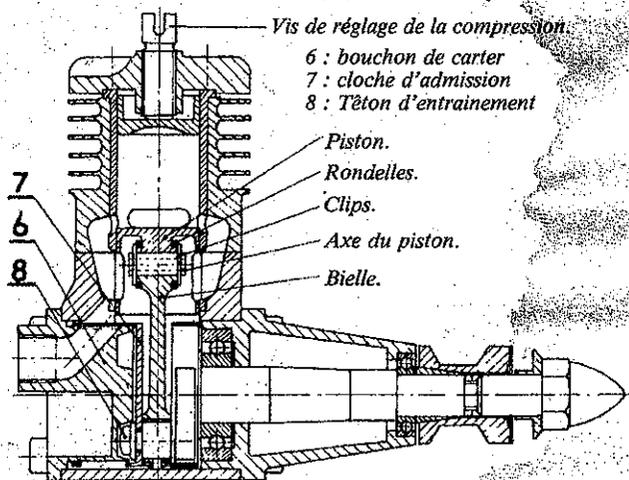
Un moteur Enya démonté

- 0 : Vis de culasse
- 1 : Culasse
- 2 : Carter et cylindre
- 3A : Chemise
- 3B : Piston
- 3C : Segment du piston
- 6 : Bielle
- 7 : Axe de piston
- 8 : Vilebrequin
- 11 : Palier de vilebrequin
- 15 : Plateau d'hélice
- 16 : Rondelle de blocage hélice
- 17 : Ecrou de blocage hélice
- 20 : Joint du palier
- 21 : Vis de fixation du palier
- 25 : Ensemble d'admission du mélange air/carburant non réglable
- 27 : Pointeau
- 26 : Gicleur
- 34 : Buse d'entrée d'air
- 31 : Ressort pour réglage pointeau



Les moteurs "Diesel"

à allumage par compression réglable



Coupe du moteur Bugli 2,5 cm³

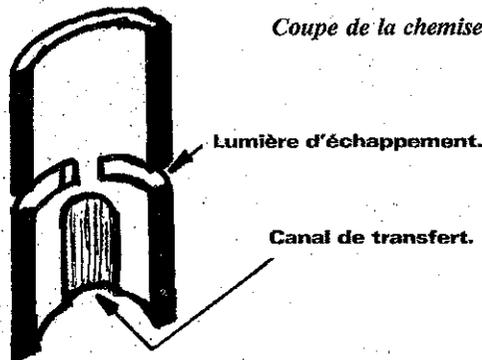
On ne trouve plus beaucoup ce genre de moteurs sur le marché mais il se peut qu'il revienne à la mode ; un fabricant Américain propose en effet des kits de conversion pour des moteurs glow-plug et d'après les essais qui en ont été faits, les moteurs ainsi transformés ont un fonctionnement tout à fait satisfaisant.

Sur le dessin ci-dessus, on voit en coupe un moteur diesel de course de 2,5 cm³. L'admission se fait par une valve arrière en cloche et on remarque que la culasse peut monter ou descendre dans le cylindre, à l'aide de la vis située sur le dessus du moteur. Il faut une compression réglable car, suivant la température, le carburant utilisé, l'hélice et la vitesse de rotation désirée, le réglage doit changer.

Un moteur type : le PAW 3,5 cm³

Nous avons affaire ici à un moteur bon marché, à palier lisse et admission avant.

Il y a 3 lumières d'échappement et trois transferts, système ancien mais éprouvé et peu cher à fabriquer ; les transferts sont meulés à l'intérieur de la chemise et les gaz remontent donc le long du piston en favorisant son refroidissement et sa lubrification.

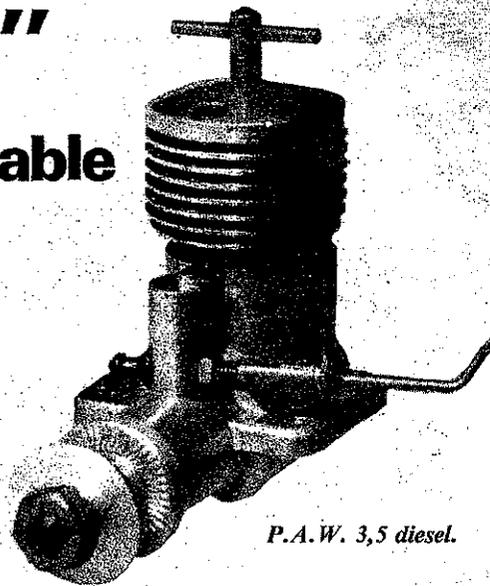


Coupe de la chemise du P.A.W. 3,5.

Fonctionnement, rodage :

Rappelons ici, pour les jeunes modélistes, le fonctionnement d'un moteur à auto-allumage dit "diesel".

Les gaz s'enflament sous l'effet de l'échauffement produit par la compression. Il faut donc que l'étanchéité chemise/piston soit excellente. D'autre part, le taux de compression est d'environ 14 à 16 (8 à 10 sur un glow). Les efforts sont donc grands sur les différentes pièces, le moteur est plus "nerveux" sous la main et... le rendement, du fait du taux de compression élevé est bon. La conséquence en est une faible consommation, diminuée encore car le carburant brûlé est plus énergétique que le méthanol des moteurs glow.



P.A.W. 3,5 diesel.

Nous fabriquons ce carburant en achetant chez un grossiste en produit chimique de l'éther et de l'huile de ricin, chez un droguiste du pétrole ou du white spirit. L'huile de ricin pourra être remplacée par de la B.P. WA (stations services) qui est une huile utilisée pour lubrifier les ponts arrière à vis de certaines de nos automobiles.

Pour le rodage, nous mélangeons 1/3 d'éther, 1/3 de pétrole et 1/3 d'huile. Le moteur sera fixé solidement par vis et écrous sur une planche, elle même rendue solide de quelque objet massif. Une hélice 8 x 4, en plastique dont le pas faible, donnera un bon refroidissement et un faible freinage sera calée correctement (hélice verticale au point mort haut).

Mise en route :

Lumières d'échappement fermées par le piston, arroser celui-ci de carburant à l'aide de la "burette" ou d'une seringue et lancer le moteur.

Si le réglage de la compression est correct, on entendra des explosions. Dans le cas contraire, recommencer l'opération en vissant la vis de compression de 1/4 de tour. On fait ainsi descendre la culasse dans le cylindre ce qui augmente la compression.

Après obtention des premières explosions, relier le réservoir ou gicleur, ouvrir le pointeau de 2 tours 1/2, mettre quelques gouttes dans la buse et lancer vigoureusement l'hélice. Le moteur doit partir.

- S'il ne tourne que quelques secondes, c'est que le carburant n'a pas bien rempli la durit (tuyau) amenant le carburant. Recommencer.

- S'il persiste, augmenter la compression de 1/4 de tour.

- Lorsque le moteur est parti, diminuer la compression pour obtenir une vitesse de rotation raisonnable, puis ouvrir ou fermer le pointeau jusqu'à ce que le fonctionnement soit régulier et ouvrir d'un quart de tour en plus pour amener un excès de carburant qui refroidit et lubrifie. (On dit que le moteur est riche).

Attention : lorsqu'un moteur atteint sa température de fonctionnement, les réglages se modifient : la compression augmente et on peut fermer un peu le pointeau. Donc refaire les réglages après 20 à 30 secondes de fonctionnement.

Si la compression est trop forte ou si il y a trop de carburant dans le carter, le moteur démarra et tournera en "cognant".

Poursuivre le rodage une heure environ en faisant tourner le moteur par périodes de 10 minutes, de plus en plus vite, pointeau toujours ouvert de 1/4 de tour en trop. Lorsqu'il peut tourner au réglages optimum de la compression et du pointeau sans ralentir, le rodage est terminé.

Le P.A.W. est extrêmement tolérant sur les réglages et démarre bien : Il ne nous a jamais tapé sur les doigts !

Nous avons obtenu les régimes suivants :

	Gräpner	G.	G.	Taipan	T.
Hélice	8 x 6	8 x 6	7 x 6	7 x 6	8 x 6
Régime	12600	10600	12950	12950	12200

avec du carburant : huile 25%, éther 34%, pétrole 40%, dopant 1% (nitrate d'amyle, I.P.N., D.I.I. 2).

Après 2 à 3 heures de fonctionnement, on pourra adopter 22% d'huile, 45% de pétrole, 2% de dopant et 31% d'éther et obtenir 200 à 300 t/min. supplémentaires.

P.R.

Les moteurs à quatre temps

Ce type de moteur est de plus en plus fabriqué en modèle réduit et les fabricants ne manquent pas d'imagination car les solutions adoptées sont fort différentes.

Nous avons vu son principe de fonctionnement et l'on peut ajouter :

— les soupapes ne s'ouvrent qu'un tour sur deux, l'arbre à cames doit tourner deux fois moins vite que le vilebrequin

— comme il n'y a pas de lumière dans la chemise et que les gaz frais ne se mélangent pas aux gaz brûlés, le remplissage du cylindre est bien meilleur que sur un deux temps et la consommation est moindre

— par contre, comme il n'y a qu'un tour moteur sur deux, à régime de rotation égal et pour une même cylindrée, la puissance disponible est moins forte que sur un deux temps.

— de façon schématique, on peut considérer que un quatre temps de 10 cm³ à la même puissance qu'un 6,5 cm³ deux temps à balayage Shneurle, qu'un 6,5 cm³ est l'équivalent d'un 4 cm³

— ces moteurs sont un peu plus chers car les séries sont encore limitées et le nombre de pièces est plus important que sur un deux temps.

— le bruit émis est inférieur à celui d'un deux temps.

Différentes techniques

O.S. 60 : La firme O.S. a été la première à fabriquer ce type de moteur et elle a adopté d'emblée un arbre à cames arrière, dans l'axe du vilebrequin avec réduction de vitesse par un petit pignon tournant à l'intérieur d'une couronne crantée.

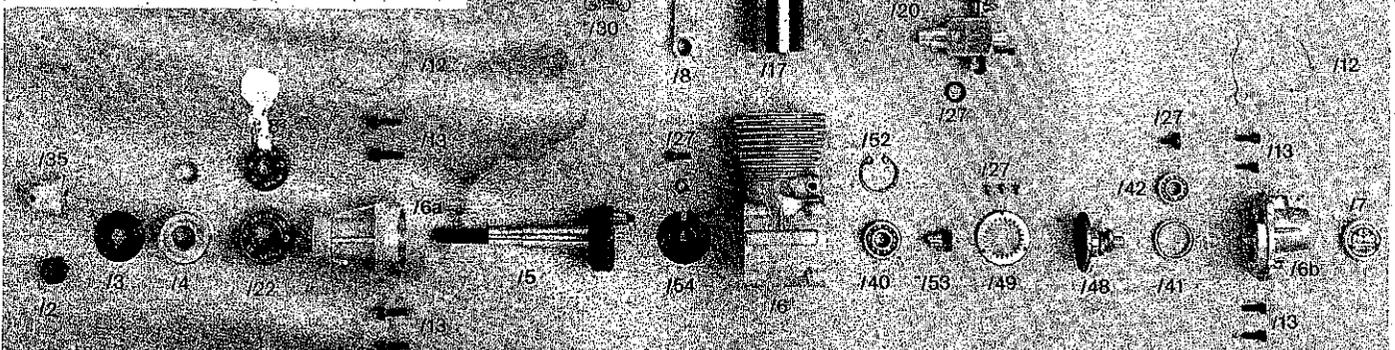
Enya 35 et 40 : Ici, la réduction de vitesse de l'arbre à came se fait par une cascade de pignons classiques, situés dans le carter arrière.

Webra 15 cm³ : Ce moteur est nettement original puisque l'admission se fait dans le carter (comme pour un deux temps) et que l'échappement est commandé par une valve rotative entraînée par une courroie crantée.

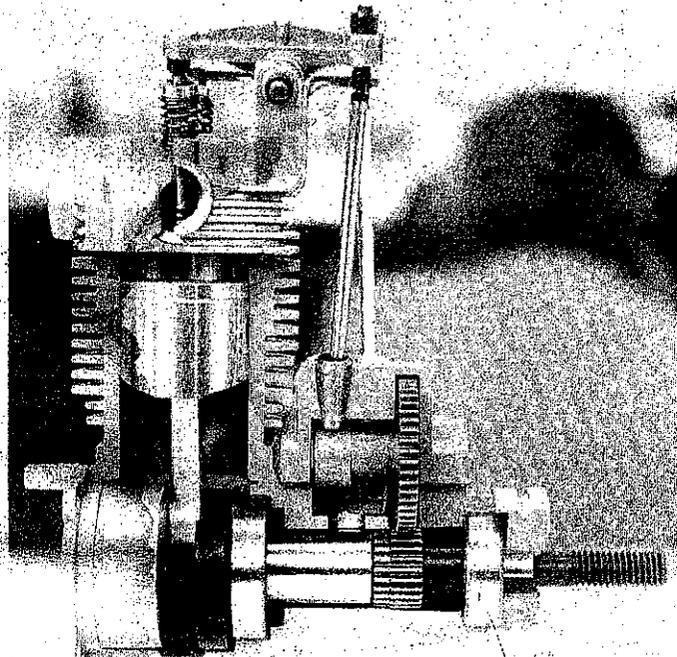
Autres solutions : On trouve également des moteurs à arbres à cames en tête (dans la culasse) et des bicylindres à plat qui sont forcément d'un prix assez élevé.

P. R.

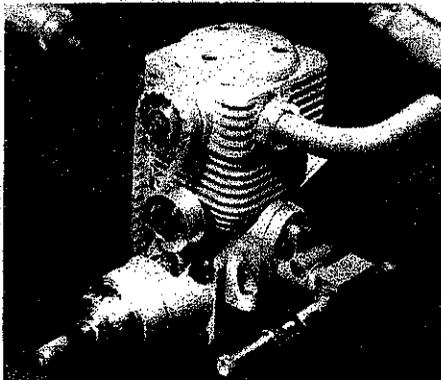
Éclaté de l'O.S. 60 4 temps :



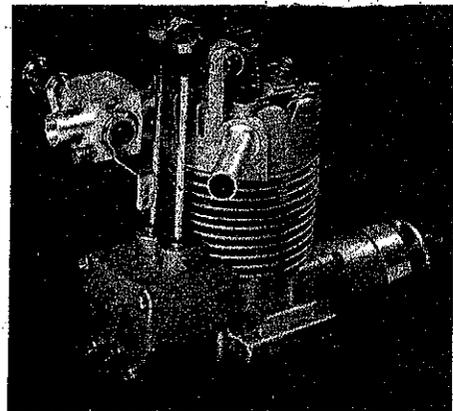
- 2 Écrou d'hélice - 3 Rondelle d'hélice - 4 Plateau d'hélice - 5 Vilebrequin - 6 Carter/cylindre - 6a Palier avant - 6b Palier arrière - 7 Couvercle - 8 Bielle - 9 Axe de piston - 11 Culasse - 12 Jeu de joints - 13 Jeu de vis - 14 Pointeau du carburateur - 16 Gicleur - 17 Chemise - 18a Segment - 19 Piston - 20 Tubulure d'admission - 22 Roulement arrière de vilebrequin - 27 Jeu de vis et joints - 28 Roulement avant de vilebrequin - 30 Clips de retenue de l'axe - 35 Cône/écrou - 40 Roulement pour 53 - 41 Palier de l'arbre à cames (grand) - 42 Palier de l'arbre à cames (petit) - 43 Soupapes - 44 Culbuteur - 45 Support du culbuteur - 46 Axe du culbuteur - 47 Entretoise - 48 Arbre à cames - 49 Pignon d'entraînement de l'arbre à cames - 50 Poussoirs - 51 Tige de culbuteurs - 52 Clips d'arrêt de 40 - 53 Pignon intermédiaire - 54 Disque entraîneur - 55 Tubulure d'échappement - Il manque la bougie et sa rondelle.



Le Salto 40.



Le Webra 15 cc 4 temps



Le 4 temps Enya 35

Démarrage rodage

Préparation

L'achat d'un démarreur électrique n'étant pas, en général, à la portée d'un débutant, voyons le lancement, à la main, de l'hélice.

Une bonne précaution est d'ébarber au papier de verre les bords des hélices en plastique qui sont coupants à l'origine ; de plus, on peut utiliser un doigtier en caoutchouc ou un doigt de vieux gant qui amortiront les coups d'hélices que l'on prend **inévitablement** de temps en temps.

Avant d'installer le moteur sur le banc de rodage (voir photo), monter l'hélice en serrant soigneusement l'écrou de fixation ; si vous n'avez pas la clef plate de la dimension correcte, achetez la car, avec une pince, on abîme l'écrou et le serrage est presque toujours imparfait.

Fixer l'hélice de rodage (voir plus loin) pour les pales soient en position 9 heures 1/4 au début de la compression, ou 12 h 30 au point mort haut et ceci pour deux raisons :

— Si le moteur s'arrête en vol, l'action du vent sur l'hélice la cale à l'horizontale, ce qui diminue les risques de bris à l'atterrissage.

— La position normale de lancement, pour un droitier, est de se placer face au moteur ; l'hélice tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, vue de face, on la lance vigoureusement et rapidement à l'aide de l'index ou du majeur passé sous la pale qui se trouve à droite ; le calage prescrit permet de passer la compression rapidement et avec force, condition essentielle pour l'allumage du mélange ; sur sa lancée, le bras continue son mouvement, de la droite, vers la gauche, pour dégager le doigt du champ de l'hélice.

Monter la bougie à l'aide d'une clef à tube de 8, ne pas oublier le joint et serrer modérément.

Faire un essai de lancement en tenant le moteur dans la main gauche, pour s'habituer au geste ; si le moteur n'est pas très "élastique" sous le doigt, le libérer en introduisant quelques gouttes de carburant dans l'entrée d'air.

Banc de rodage

Le plus simple est d'utiliser une planche de contre-plaqué de 12 à 15 mm, large d'environ 10 à 15 cm et longue de 50 cm, dans laquelle on découpe le passage du moteur que l'on fixe à l'aide de 4 boulons de 3 mm et de huit rondelles placées sous les têtes et sous les écrous ; pas de vis à bois qui prennent du jeu !

Sur cette planche on fixe le réservoir à l'aide d'élastiques et de pitons, et on installe un système simple permettant de faire fonctionner le carburateur en tenant la main éloignée de l'hélice ; un élastique ou un ressort maintiennent le carburateur en position ouverte car les vibrations feraient tourner le levier. La planche est immobilisée solidement, d'une manière quelconque mais ne permettant pas les vibrations et avec le point d'appui ou de serrage situé juste derrière le moteur : vissée sur une caisse, serrée dans un étau ou par des serres-joints ; et se souvenir que le tout sera arrosé de carburant, donc d'huile.

Démarrage :

Fermer, en le vissant, le pointeau du carburateur et relier, par un tuyau (durit) transparent, le réservoir et le carburateur ; remplir le réservoir, mais sans dépasser le niveau du pointeau : en effet, sous l'effet de la gravité, le carburant ris-

que de s'écouler dans le moteur et de gêner ainsi le premier départ.

Le silencieux, qui freine l'échappement des gaz et risque ainsi de faire chauffer le moteur ne sera pas monté durant le premier quart d'heure de fonctionnement. Introduire dans l'entrée d'air du carburateur **maintenu ouvert** en grand une dizaine de gouttes de carburant et lancer 2 ou 3 fois l'hélice. Brancher la bougie, lancer à nouveau l'hélice plusieurs fois ; si le moteur ne part pas, remettre quelques gouttes dans le carbu et relancer ; recommencer autant de fois que nécessaire **mais pas plus de sept à huit fois** car, si le moteur n'a pas fait entendre quelques explosions, c'est qu'il y a un autre problème : bougie n'allumant pas ou pas assez ou lancer trop mou. Les premières explosions sont le signe que tout va bien ; on peut alors ouvrir le pointeau, 2 tours pour commencer ; tourner lentement l'hélice (2 tours) en bouchant le carbu avec un doigt de la main gauche, ce qui aspire le carburant visible à travers la durit transparente.

Rebrancher la bougie et lancer l'hélice ; si le moteur ne part pas, mettre quelques gouttes, lancer, etc.

Si le moteur part mais ne tourne que quelques secondes, ouvrir le pointeau (le dévisser) demi-tour par demi-tour.

Dès que le moteur est parti, débrancher la bougie et ouvrir lentement le pointeau pour que le son de l'échappement devienne plus grave en émettant un genre de gargouillis accompagné de fumée blanche et d'un brouillard de carburant. Si le moteur s'arrête, s'est qu'on l'a trop ouvert. De cette façon, le moteur tourne plus lentement donc ne peine pas, et l'excès de carburant (on dit qu'il est "riche") le refroidit et le lubrifie correctement. Toutes les minutes, fermer un peu le pointeau pour faire accélérer le moteur, donc le faire chauffer, et le rouvrir aussitôt.

Lorsque le moteur a vidé le réservoir, le laisser refroidir complètement avant de le relancer, cela fait travailler les matériaux et facilite le rodage. Attention à ne pas noyer le moteur lors du remplissage du réservoir et fermer le carburateur pendant l'opération ou, mieux, mettre une pince à linge sur la durit.

Cette pince à linge est bien utile en cas de démarrage laborieux car, 9 fois sur 10, un moteur ne part pas parce qu'il est noyé ; on peut donc ainsi arrêter le débit de carburant et l'enlever dès que le moteur fait entendre ses premières explosions.

Après 10 à 15 minutes de fonctionnement, monter le silencieux et régler le carburateur (voir ce chapitre). Dès lors, le ralentissement du moteur se fera en fermant le carburateur au 3/4 et non plus en ouvrant le pointeau.

Poursuivre le rodage en augmentant progressivement la durée des périodes pendant lesquelles le moteur tourne à grande vitesse. Si, pendant une de ces périodes, le moteur ralentit, rouvrir immédiatement le pointeau. En effet, si le pointeau est trop fermé (on dit que le moteur est "pauvre"), le moteur chauffe, le piston se dilate et se coince dans la chemise, c'est le "serrage" qui est dangereux car il peut provoquer des arrachements de métal.

Lorsque le moteur peut tourner au maximum de sa vitesse sans serrer, on considère que le rodage est terminé.

Ne jamais appauvrir le mélange (air carburant) de façon exagérée ; ouvrir toujours légèrement le pointeau de 1/8 ou 1/4 de tour dès que la vitesse maximum est atteinte, pour prolonger la vie du moteur.

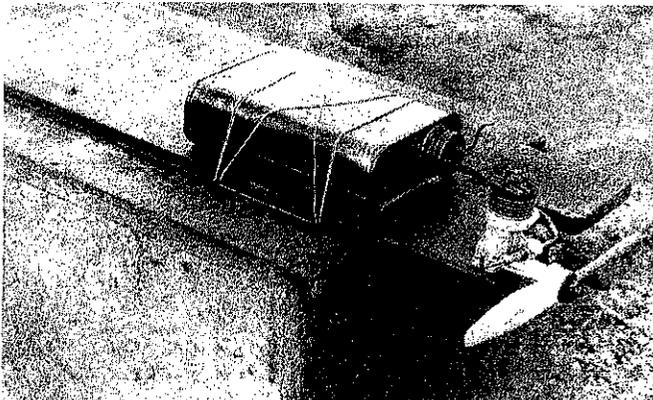
Certains fabricants (O.S. par exemple), sont si sûrs de la qualité de leurs fabrications, qu'ils préconisent de ne pas faire ce genre de rodage ; il faut simplement épuiser un premier réservoir en laissant un réglage riche, la suite du fonctionnement se faisant en l'air, pointeau pas trop fermé ; ainsi le moteur est bien refroidi.

Selon les marques, et même suivant les exemplaires d'une même marque, le temps de rodage pourra varier de 1/2 heure à 2 heures !

De toute façon, un moteur n'est complètement "libéré" qu'après 2 à 4 heures de fonctionnement. Après le rodage, resserrer légèrement toutes les vis du moteur. Rappelez-vous qu'un bon rodage, avec une hélice à petit pas, un carburant à 25 % d'huile et pas de surchauffe, est une garantie de bon fonctionnement futur et de longévité.

P. R.

La bonne position de l'hélice (ici en début de compression) et de la main pour lancer le moteur



Un banc de rodage simple : une planche (ou contre-plaqué de 12 à 15 mm, vissée sur une caisse assez lourde. Ne pas remplir le réservoir complètement pour ne pas risquer de noyer le moteur (niveau du carburant trop haut par rapport au cicleur).

Rodage et entretien d'un moteur



Pete Smoothy

La quête de tous les fous de la course, qu'ils pratiquent le V.C.C. ou la R.C. est de faire voler le plus vite possible un modèle. Cet article s'intéresse à la manière de rendre un moteur le plus performant possible.

Le rodage :

Mon expérience de la course et l'écoute des experts de tous les pays (qui ont l'expérience de la bonne marche de moteurs différents) tendent à me faire croire que chacun semble avoir ses propres "variations sur ce thème". Les moteurs modernes à glow-plug sont fabriqués suivant des tolérances très précises et la procédure de rodage est la dernière étape vitale.

Avant le rodage

Certains moteurs ont tourné à l'usine avant d'être emballés, d'autres ont été protégés par une huile spéciale. Dans tous les cas, c'est une bonne idée que de démonter le bouchon de carter pour vérifier qu'il n'y a pas de copeaux ou de poussières à l'intérieur du carter, qui pourraient provenir de la fabrication. Démontez ensuite la bougie et le carburateur et rincez soigneusement (à l'acétone) tout dépôt de produit spécial ou d'huile et s'assurer longuement que le moteur tourne absolument librement.

Si le moteur a un piston lisse (pas de segment) ou si c'est un A.B.C., il faut s'attendre à ce que le piston coince au point mort haut. Si vous sentez un quelconque point dur **au point mort bas** en tournant lentement le vilebrequin, il est alors probable que le palier ou les roulements soient en cause ; le moteur devrait alors être retourné avec une lettre explicative, au fabricant, ou au distributeur, ou au vendeur. Pour avoir les meilleures performances possibles, un moteur doit être absolument libre en bas de la course du piston et posséder un excellent ajustage chemise/piston.

Faire tourner le moteur au banc est d'un enseignement limité mais valable et, comme il se peut que ce soit la première fois que le moteur fonctionne, cela doit être entrepris avec beaucoup de soin.

Le moteur doit être monté sur un banc stable et solide, et au moins à 75 cm au-dessus du sol ; le faire tourner trop bas lui ferait avaler de la poussière et le dégraderait avant qu'il ne soit rodé ; le rodage est un procédé de polissage et, conséquemment, la façon de le faire est "**vite et riche**" ; choisissez une hélice **équilibrée** et d'une taille en dessous de celle qui sera employée normalement.

Remplir le réservoir et aspirer de la manière habituelle ; régler le pointeau suivant les instructions du fabricant et, après avoir branché la bougie, essayer de le démarrer à la main. Si vous désirez employer un démarreur électrique, assurez-vous que le moteur **n'est pas noyé** car vous pourriez dégrader le moteur, le carburant en excès n'étant pas compressible et pouvant bloquer le piston. Soyez prêt, dès que le moteur part, à tourner le pointeau pour obtenir un réglage **très riche**.

Au bout de 3 minutes environ, arrêtez le moteur en pinçant la durit : cela l'appauvrit et augmente son régime pendant 1 ou 2 secondes. Attention, si votre réservoir est en charge, vous risquez de noyer le moteur si le carburant s'écoule dans le venturi ; ne fermez pas le pointeau mais laissez la durit pincée (pince à linge) ou débranchez-la. Laissez refroidir le moteur et recommencez

les opérations ci-dessus, en appauvrissant (très peu) le mélange à chaque fois jusqu'à ce que, après 20 minutes, le moteur tienne sans ralentir en tournant riche et en alternant le cycle 2 temps et 4 temps, cela s'entend très bien.

S'il ne le fait pas, il faut le roder encore et il devrait le faire au bout de 40 minutes ; si tel n'est pas le cas, attirez l'attention du vendeur ou du fabricant.

Supposant cela réalisé, le reste du rodage se fera sur le modèle, en vol ; assurez-vous que le pointeau est réglé riche, et, avec l'hélice normale, faites des boucles, des huités, de longs piqués, de façon à ce que le régime du moteur varie constamment.

Ceci, comme le refroidissement au banc, a pour but de provoquer des dilatations successives des matériaux qui "**vieillissent**" le métal et le stabilisent.

Vous pourrez alors appauvrir le mélange (fermer le pointeau) graduellement, afin d'obtenir le régime de puissance maximum.

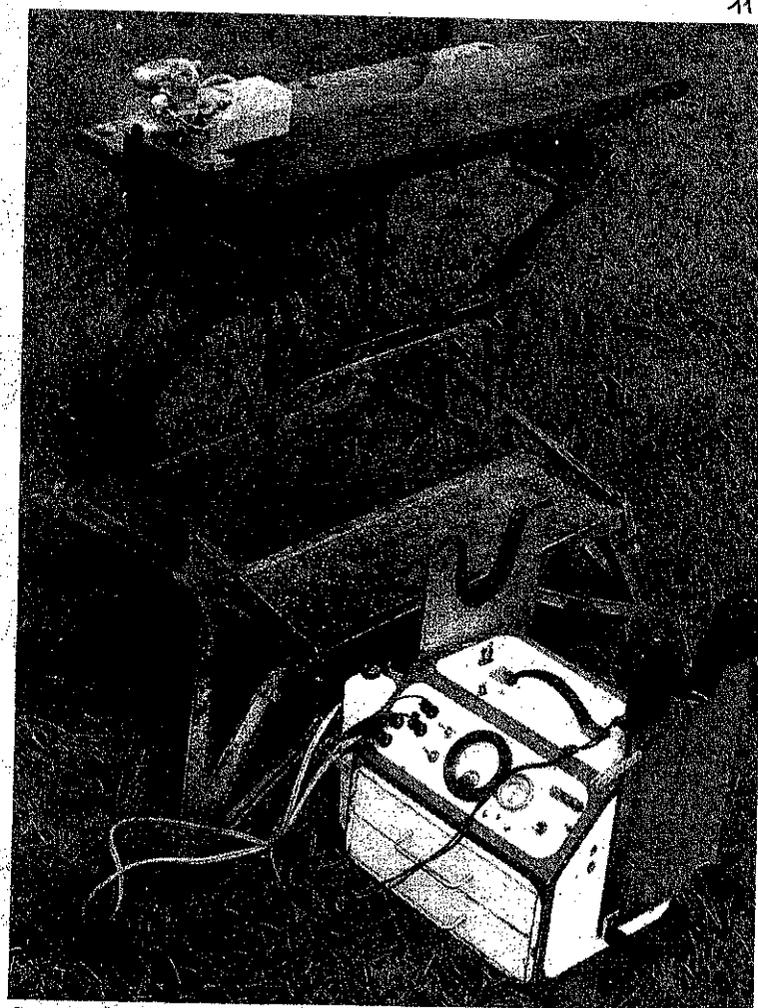
Mais ne l'appauvrissez pas trop !

Si la position du réservoir est correcte, le moteur doit avoir une tendance naturelle à s'appauvrir en vol ; aussi, lors du réglage, cherchez le maximum de tours puis ouvrez le pointeau juste assez pour entendre le régime chuter un peu ; de cette façon, le réglage en vol sera correct.

Une autre vérification consiste à mettre le nez du modèle en l'air (vieille méthode) ; le moteur ne doit pas donner des signes de faiblesse, sinon il est réglé trop pauvre.

Montage

Tous les moteurs vibrent, certains plus que



Le rodage doit s'effectuer loin du sol, pour éviter l'ingestion des poussières et le moteur doit être fixé fermement sur un support stable.

d'autres : un bâti moteur rigide, est impératif et les seuls types que je recommande sont ceux en aluminium. Je n'ai pas encore vu de bâtis en nylon valables pour des moteurs de plus de 0,9 cm³. Les vibrations sont de la puissance perdue et de la vitesse en moins ; la théorie qui veut que le nylon absorbe les vibrations et protège ainsi l'équipement radio ne semble pas être vérifiée. J'ai vu de nombreux modèles dont les empennages vibraient méchamment et, dans tous les cas, un examen attentif a révélé la présence d'un bâti nylon !

Avant de percer et tarauder le bâti, vérifiez que les 2 bras sont bien dans le même plan, sinon, au serrage, le carter se déformera un peu ; de même, soignez le perçage et le taraudage pour que les vis ne forcent pas dans les pattes de fixation. A titre de précaution, nettoyez le bâti, passez une légère couche d'époxy, puis fixez le moteur après avoir huilé le carter et les vis ; quand l'époxy aura durci, cela donnera un moteur s'adaptant parfaitement bien sur son bâti.

Durites et réservoir

J'ai parlé de la conception et de la position du réservoir dans le MRA n° 463 ; cependant, les problèmes n'ont pas disparu, pour autant et je vais en parler à nouveau.

Que vous employez une pressurisation par le carter ou par le silencieux, ce n'est pas un remède à une mauvaise position du réservoir.

— un réservoir monté trop haut alimente le moteur par gravité ; il causera des problèmes au ralenti et enrichira le moteur dans les virages serrés

— un réservoir trop bas fera que le moteur s'appauvrira trop en fin de vol ainsi que dans les virages.

Il faut mettre l'axe du réservoir 0 à 10 mm plus bas que le pointeau ; un peu trop bas est certainement meilleur que trop haut mais ceux de vous qui font de l'accro ont déjà remarqué que le moteur est trop riche en vol dos si le réservoir est trop bas.

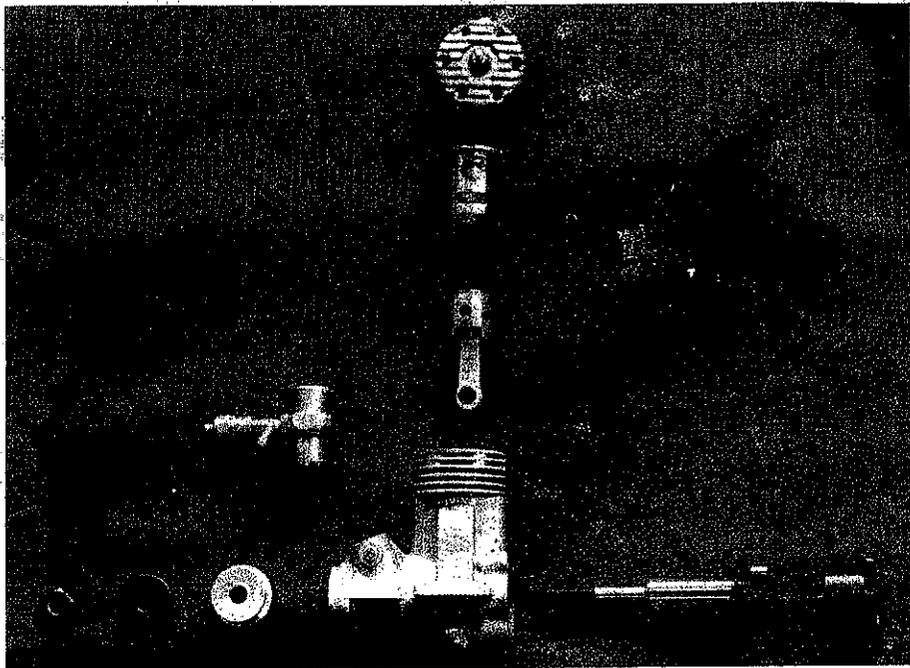
Dans tous les cas, je recommande d'utiliser exclusivement de la durite silicone qui est meilleure que le plastique ou le caoutchouc, qui vieillit bien et résiste à la chaleur ; enfin, montez deux filtres de bonne qualité et gardez-les propres, un entre le réservoir et le moteur, l'autre entre le récipient de remplissage et le réservoir, de façon à ce que le carburant soit filtré 2 fois, avant le réservoir et avant le moteur.

Soins et entretien

Quoique votre moteur soit un instrument de précision, il ne demande que peu de soins pour être conservé en excellent état ; cependant ces soins sont vitaux s'il doit être conservé au sommet de sa forme. La poussière est l'ennemi n° 1 et doit être éloignée à n'importe quel prix.

Évitez de le faire tourner près du sol, surtout si c'est du béton ou du goudron.

Après chaque séance de vols, enlevez la bougie et mettez environ 6 gouttes d'huile machine (3 en 1) dans le cylindre et dans le carter par l'entrée d'air ; cela aide à neutraliser le nitrométhane, qui est corrosif et prévient la formation de dépôts d'huile de ricin sur les roulements ; replacer la bougie et faire tourner, à la main, le moteur pour que l'huile s'infilte partout.



Le moteur IRVINE 20 démonté

Enfin, le placer dans un sac propre en plastique ou boucher le venturi et l'échappement. De temps en temps, vérifier le serrage des vis de culasse et du bouchon de carter, la fixation du silencieux et les vis de montage sur le bâti.

Démontage du moteur

Démonter son moteur sans raison n'est pas une bonne politique ; mais, quelquefois, la main du Diable pointe le nez du modèle vers le bas et le moteur est enterré sous plusieurs centimètres de terre, au milieu du terrain. Toute saleté qui a réussi à pénétrer à l'intérieur doit être expulsée et, pour faire cela correctement, il est nécessaire de le déshabiller partiellement. Le processus, décrit ci-dessous, concerne l'Irvine 20 ; les autres moteurs peuvent être différents et, si vous ne vous sentez pas raisonnablement compétent, n'hésitez pas à contacter un ami qui l'est ou à retourner le moteur au vendeur.

Rincer le moteur par l'entrée d'air n'est pas suffisant et le moteur serait détérioré dès ses premiers tours.

Les seuls outils nécessaires sont un tourne-

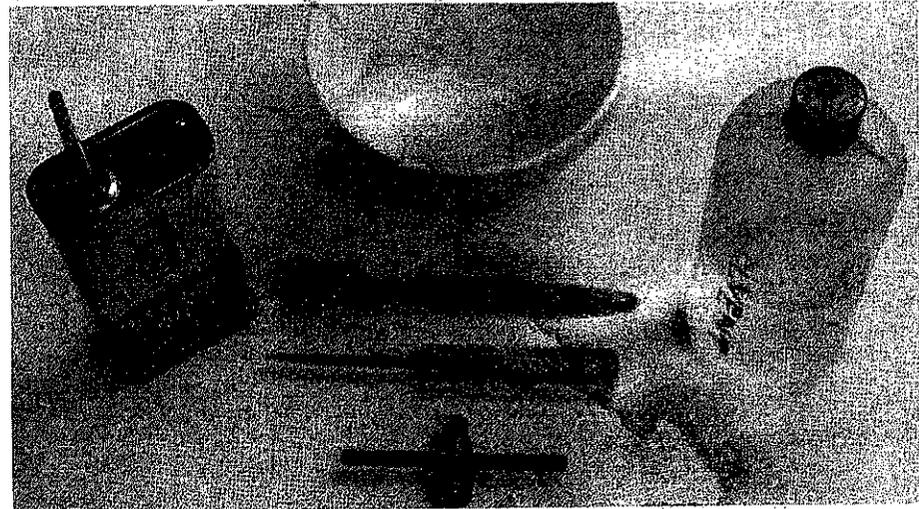
vis, une clef à bougie, une clef pour l'écrou d'hélice ; il faut aussi un bol rempli d'acétone ou de diluant cellulosique, une brosse à dents et de l'huile machine (3-en 1).

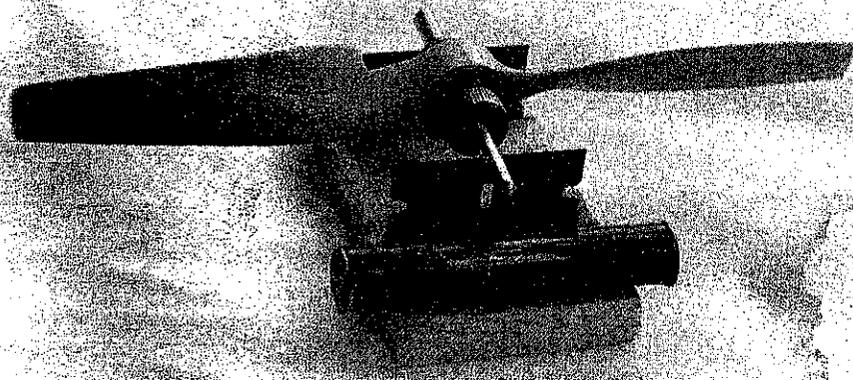
Commencez par enlever le bouchon de carter et le carburateur ou le venturi, les rincer, ainsi que l'intérieur du moteur, avec de l'eau chaude et la brosse à dent car l'eau chaude rend l'huile plus fluide et facilite ainsi l'enlèvement de la saleté.

Dévissez les vis de culasse et enlevez celle-ci, après y avoir fait un repère, ainsi que sur le carter (avec un objet dur) afin de pouvoir la remonter dans la même position.

Pour pouvoir démonter le piston et la bielle, il faut sortir la chemise ; là aussi, il faut faire un repère (chemise et carter) pour que le remontage s'effectue au même endroit ; c'est très important à cause du rodage piston chemise. Quelquefois, la chemise sort aisément mais, le plus souvent, elle est montée dur. La seule manière facile de la faire sortir est de monter une hélice sur le vilebrequin, de glisser une rondelle de cuivre sur la tête du piston, dépassant par la lumière d'échappement, et de tourner lentement l'hélice : en remontant, le piston

Tout ce qui est nécessaire pour démonter et entretenir un moteur : Huile 3 en 1, acétone ou diluant cellulosique, bol, brosse à dent, tournevis, clef à bougie.





Équilibrage de l'hélice ; noter le niveau qui permet de caler correctement le support

souleva sans efforts la chemise. Si vraiment ce n'était pas possible, chauffer l'ensemble en le plongeant dans l'eau bouillante par exemple (la dilatation du carter en aluminium est supérieure à celle de la chemise en acier) et recommencer l'opération. Enfin, sans forcer, dégager la bielle du vilebrequin après avoir fait un repère sur sa face arrière, en faire un, également, à l'intérieur de la jupe du piston, à l'arrière, pour être sûr de tout remonter dans le même sens.

L'axe de piston est souvent tenu par deux circlips ; ne pas l'enlever si l'on n'a pas de circlips de rechange ; ceux-ci se démontent à l'aide d'une pince à épiler, mais, ils sautent facilement sur le plancher ! De toute manière, il n'est pas nécessaire de désolidariser la bielle du piston pour faire le nettoyage.

De même, si le piston est équipé d'un segment, ne le démontez pas sans nécessité ; il est très fragile et même si vous ne le cassez pas, vous risquez de le déformer. Enlevez le plateau d'hélice et le vilebrequin sortira sans difficultés.

Les roulements peuvent rester en place car il y a assez de place pour les nettoyer.

Nettoyer maintenant chaque pièce ; éventuellement les rincer dans un deuxième bol et les laisser sécher sur un papier "essuie-tout" ; les huiler avec "3 en 1" avant le remontage.

Les dépôts éventuels de "vernis" jaunâtre sur la jupe du piston, ou de calamine sur sa tête peuvent être enlevés en frottant avec le "dos qui gratte" des éponges employées pour la vaisselle ; ce sont des fils de plastique qui ne risquent pas de rayer le piston.

Grâce aux repères, il n'y a pas de difficultés pour le remontage qui s'effectue dans l'ordre inverse de celui vu précédemment. Changer le joint du bouchon de carter et n'oubliez pas celui (caoutchouc ou papier) qui est entre le carburateur (ou buse) et le carter ; serrer les vis de culasse "en diagonale" pour bien répartir le serrage.

Pour refaire un joint de carter : huiler la face d'appui sur le carter et y appliquer, en lissant avec le doigt, un papier fort ou un calque épais ; découper ensuite à l'aide de petits ciseaux, après avoir fait les 4 trous à l'aide d'une mèche tournée à la main ; faire les trous ; découper l'intérieur puis l'extérieur.

Équilibrage de l'hélice

Tout à l'heure, nous avons parlé des vibra-

tions, et l'équilibrage de l'hélice est une manière de les réduire tout en augmentant le nombre de tours. Je cherche encore une hélice, bois ou nylon, qui n'a pas à être équilibrée ! La photo vous montre le système que j'emploie et qui marche bien. Après avoir repéré la pale la plus lourde, l'excès de matières est enlevé, sur la face avant, en bout, en employant du papier de verre, sec ou à l'eau. On peut aussi raccourcir de 1 à 2 mm la pale la plus lourde. L'hélice choisie risque de faire une grande différence sur les performances de votre moteur.

Ceux qui pratiquent le Club 20 doivent essayer des 7 x 4, 7 x 6, 8 x 4 et 8 x 6, ces deux dernières devant être réduites à un diamètre de 7 à 7,5 pouces. Ceux qui pratiquent d'autres catégories devront lire le mode d'emploi du moteur et choisir les types d'hélice recommandés par le fabricant, suivant la catégorie pratiquée : pas de 4 à 5 pouces pour les avions de débuts, 5 à 6 pouces pour les modèles de "sport" et 6 à 7 pouces pour les modèles d'acro équipés d'un 10 cm³.

Bougies

Pour le modéliste "du dimanche", le problème n'est pas critique ; presque toutes les bougies donnent satisfaction et il faut simplement obtenir un ralenti sûr et une réponse franche à l'accélération plutôt qu'une performance absolue.

Mais retenez bien qu'un changement de bougie ne sera jamais le remède à une mauvaise position du réservoir ou à un carburateur mal réglé. Les mordus de la course doivent être prêts à expérimenter. La meilleure bougie sera différente suivant que le temps est chaud et humide ou froid et sec ; un peu de patience et quelques essais détermineront quelle bougie est meilleure dans certaines conditions et pour chaque type de moteur.

Tenez un journal où vous noterez tous les tests, sur tous vos moteurs : nombre de tours, carburant, température et pression atmosphérique si possible, type d'hélice ; cela sera très utile pour choisir la bougie convenant le jour de chaque compétition. Cela vous servira aussi pour étalonner un moteur neuf ou si vous supposez que votre moteur est sur sa pente descendante. De toute manière, prenez grand soin de votre moteur ; rien ne dure toujours mais, au moins, si vous l'avez fait, vous en aurez retiré le meilleur aussi longtemps que cela était possible.

P. S.

Vous avez acheté cette brochure et vous ne connaissez pas la revue MRA : voici quelques sommaires qui vous donneront une idée de son contenu :

n° 498

Mai 1981

Modèles

Le Corsair 22 à 25
Le Mini-Proton 10, 11

Construction

Les hélices 26 à 29
Réparation des fuselages fibre 18 à 19
M. R. Astuces 30

Hélico

Débuter en hélico 31

Reportages

Les moteurs à Nuremberg 12, 13
Le salon du jouet 15 à 17

Théorie

Aérodynamique 32, 33
Profils Eppler 195 et 197 20

Courrier

S.O.S. 36 à 39

n° 499

Juin 1981

Modèle

The Fanatic 16 à 19

Documentation

L'I.A.R. 80 20 à 23

Moteurs

Les moteurs à Nuremberg 81 10 à 14
Les silencieux 30 à 32

Construction

Balsa roulé 29
M.R. astuces 28
Le profil d'aile du Cap 21 réel 15
Centrale clignotante 26

Essai

Le Kosmo 3 24 à 26

Hélico

Débuter en hélico 27

Planeurs

Faire du 4 mètres 8, 9

n° 500

Juillet 1981

Essais, présentations

Planeur ASW17 8 à 11
Enya 35 4 temps 12 à 14
Tartan 22 cm³ 16 à 18
Compte-tours électronique 19
Multiplex 436 MHz 35 à 38

Hélico

Débuter, le vol en translation 21

Semi-maquette

Canadair CL-215 22 à 28

Documentation

Canadair CL-215 29 à 33

Modèle

Tibou, pour Cox Baby-Bee 39 à 42
Petit autogyre monorotor 48 à 52

Construction

M.R. Astuces 43
Les Silencieux 44 à 46
Couineur 47

essai mra

O.S. 25 FSR

Ce moteur fait partie de la série FSR (admission avant et transfert Schnuerle) produite par O.S., depuis le .10 (1,6 cm³) jusqu'au .90 (15 cm³) et qui a acquis une belle réputation sur les terrains à cause de ses qualités de conception et de fabrication qui donnent puissance, longévité et facilité de réglage et de démarrage.

Description

Dès le premier examen, on remarque le fini remarquable des pièces (extérieur et intérieur) qui fait penser à un moteur de compétition.

Le gros vilebrequin (diamètre 12 mm) est tenu par deux roulements dont celui de l'avant est du type protégé, avec un déflecteur en acier ; de plus une rondelle plastique est interposée entre celui-ci et le plateau d'hélice.

La disposition des 3 transferts est inhabituelle car ils ont subi une rotation de 35° qui procure plusieurs avantages :

— l'axe de piston ne passe plus devant des lumières et peut donc être monté flottant, sans circlips.

— le passage des gaz alimentant l'un des transferts n'est pas gêné par le roulement arrière du vilebrequin.

Le carter est du type intégral, le palier avant et le cylindre n'étant pas démontables.

La culasse est généreusement ailetée.

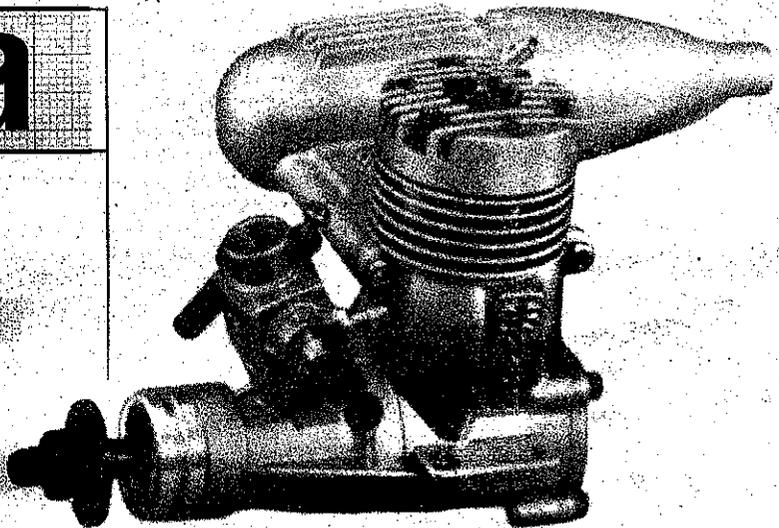
Le silencieux, plus gros que l'O.S. 25 normal, est très efficace, il se fixe par deux vis de 3 qui ne manifestent aucune tendance à se desserrer.

Le carburateur, du type à contre-pointeau, est une belle réussite ; très étanche, il comporte des joints toriques et une durit sur le pointeau, il est d'une fiabilité étonnante ; son réglage est aisé, voir à ce sujet le chapitre consacré aux carburateurs dans ce numéro.

Le boisseau est rappelé par un ressort, ce qui annule l'effet des jeux dans les tringleries de commande et l'usure de la vis de butée/guidage du boisseau ; le levier est en plastique, ce qui permet l'emploi d'une chappe en acier.

Performances

Le démarrage est très facile, à froid comme à chaud. A froid, il



Caractéristiques

Alésage/course : 18 mm/16 mm

Cylindrée : 4,071 cm³

Poids avec carbu : 215 g

Silencieux : 60 g

Taux de compression : 10

Puissance maxi : 0,46 cv à 15500 tours, avec silencieux et carburant 80/20.

fait pomper 2 ou 3 fois en bouchant l'entrée d'air et ajouter quelques gouttes dans le carbu (vous trouverez vite la dose exacte, un peu plus par temps froid). A chaud, il faut juste pomper 1 ou 2 fois.

Le réglage du pointeau est aux alentours de deux tours.

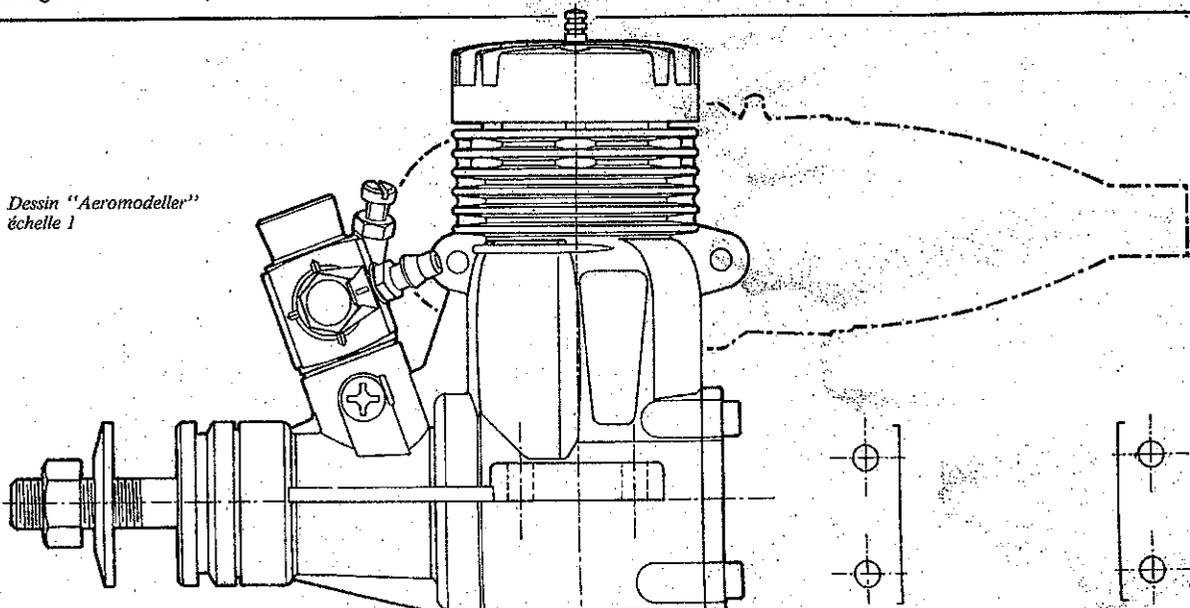
Le constructeur recommande de conserver un réglage un peu riche pour les premiers réservoirs, mais le moteur n'est libéré qu'après 1 h à 1 h 1/2 de marche. La courbe de puissance, très plate, donne une plage d'utilisation assez étendue, permettant l'emploi d'une grande variété d'hélices, adaptées au genre de modèle.

Nous avons obtenu avec le silencieux, les régimes suivants (les dimensions des hélices sont en pouces) :

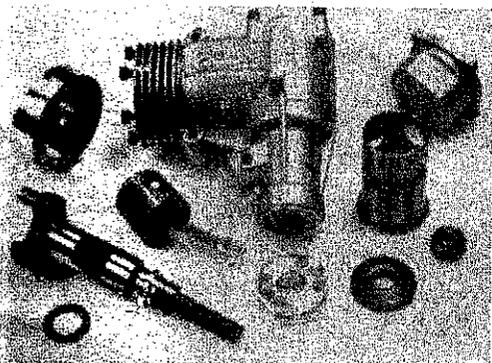
8 x 4 Taipan nylon : 15800 tours - 9 x 4 Taipan nylon : 13800 tours - 10 x 4 Taipan nylon : 11500 tours - 8 x 6 Taipan nylon : 13700 tours - 9 x 6 Taipan nylon : 11200 tours - 10 x 4 Graupner nylon : 11900 tours - 9 x 4 Top Flite nylon : 12500 tours.

Il faudra chercher à obtenir 11500 tours minimum au sol, ce qui donnera 12500 à 13000 tours en vol, permettant ainsi d'absorber, à un régime raisonnable, 90 % de la puissance disponible.

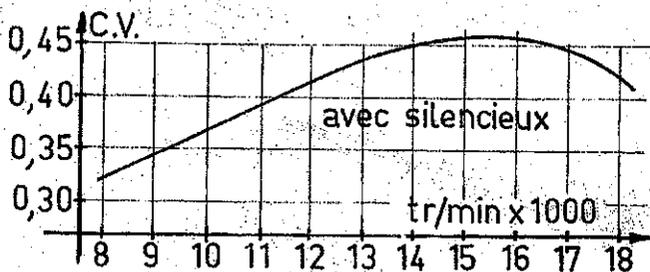
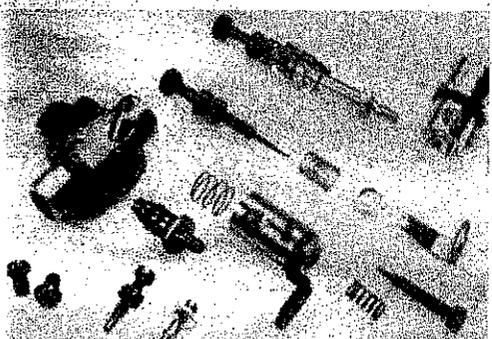
Dessin "Aeromodeller"
échelle 1



Les différentes parties du moteur.



Le carburateur démonté. Figurement aussi le venturi simplifié. Photos "Aeromodeller".



A l'usage

Après environ 500 vols, mon O.S. 25 FSR est encore en bon état.

Quels ont été les problèmes ?

Il s'est montré capricieux trois fois. Le réglage était impossible à obtenir, avec démarrage laborieux et ouverture du pointeau de 1/2 tour supplémentaire, et ralenti impossible à régler.

— la première fois, le filtre situé sur la durit d'alimentation était complètement obstrué

— la deuxième fois, il s'était formé un dépôt gélatineux dans le carburateur, derrière le raccord d'alimentation, qu'il a suffi de démonter pour enlever ce dépôt

— la troisième fois, c'était à cause de la bougie qui fonctionnait encore mais était usée.

D'autre part, il a calé deux fois : une fois en vol dos et par une température de - 4° et une autre fois parce qu'il était réglé un peu pauvre et il s'est arrêté lors de la montée suivant le décollage ; il n'y a donc rien à redire !

Ajoutons que le moteur n'a jamais été martyrisé : hélice 10 x 4 ou 9 x 5, pointeau plutôt riche, démarrage manuel.

Une petite astuce que je dois à P. Garelli : par temps froid ou lorsque le moteur n'est plus très jeune, le méthanol que l'on met dans la buse passe difficilement dans la culasse et le moteur est difficile à démarrer ; il suffit alors de brasser l'hélice en faisant tourner l'avion pour le mettre sur le dos, en pivotant du côté du transfert (opposé à l'échappement) ; après avoir remis l'avion sur ses roues et branché la bougie, le moteur part du premier coup.

Conclusion

L'O.S. 25 FSR est un moteur qui doit être recommandé sans restrictions ; il doit normalement durer longtemps ; sa facilité et sa sûreté d'utilisation feront vite oublier le léger supplément de prix nécessaire à son achat.

Le démarreur

Patrice Garelli

L'utilité du démarreur : voilà un sujet qui vous vaudra bien des réponses contradictoires de la part des moustachus.

Tout d'abord l'utilisation abusive d'un démarreur électrique peut entraîner la détérioration, voir même la mise hors fonctionnement, d'un moteur. C'est notamment le cas lorsqu'on s'acharne au démarreur alors que le moteur est complètement noyé. Ainsi j'ai vu massacrer un pauvre Enya 1,5 cm³ dont l'embellage a été complètement faussé en trente secondes de "fonctionnement" du démarreur. Le moteur ne démarrait pas car... la bougie était grillée.

Deuxième argument non pas contre le démarreur mais soulignant le fait qu'il ne soit pas vraiment indispensable : à l'exception de quelques mauvais moteurs tous les moteurs modernes, lorsqu'ils sont en bon état et bien réglés, démarrent sans problème et rapidement à la main. C'est souvent une erreur du modéliste qui cause le non démarrage.

Les scénarios les plus usités sont :

— mauvais allumage à cause d'une batterie mal chargée.

Dans ce cas le démarreur ne change rien et risque même de fusiller le moteur à la suite de son noyage comme indiqué ci-dessus.

— absence d'allumage à cause d'un mauvais contact, d'un fil coupé, de la bougie grillée ou de la batterie complètement à plat.

Dans ce cas le démarreur permet de gagner du temps à condition de procéder comme suit : — enlever la bougie — débranchez la durit d'alimentation — "Branchez" le démarreur.

Le carburant est évacué vigoureusement via le trou de la bougie.

— excès de carburant : le moteur est noyé. Fermez le pointeau ou mieux débranchez la durit d'alimentation puis brassez afin d'éliminer le surplus de carburant qui s'est accumulé dans le carter.

Dans ce cas le démarreur permet de gagner du temps à condition de procéder comme suit : — enlever la bougie — débranchez la durit d'alimentation — "Branchez" le démarreur.

Le carburant est évacué vigoureusement via le trou de la bougie.

Attention, j'insiste : il faut absolument retirer la bougie avant de brancher le démarreur sous peine de forcer l'embellage.

— manque de carburant.

Pour éviter cette situation injectez directement quelques gouttes de carburant par les lumières d'échappement après avoir pompé, c'est-à-dire aspiré le carburant dans la durit en brassant l'hélice et en bouchant le venturi du carburateur.

Ainsi que vous vous en doutez après cet exposé je ne suis pas un partisan du démarreur. Les bons moteurs comme l'OS 25 FSR ne m'ont jamais posé de problèmes insurmontables en les démarrant à la main.

Cependant, il y a des cas où le démarreur est le bienvenu :

— avec un moteur lessivé c'est-à-dire un pauvre "bourrin" tellement usé qu'on peut passer une chaussette entre piston et chemise.

— avec un moteur chaud ou tiède lorsqu'on ne veut pas attendre qu'il refroidisse.

— lorsqu'on veut assurer un démarrage en compétition pour éviter la disqualification à un vol. Malgré tout sachez qu'en course j'utilise très rarement le démarreur.

— lorsqu'on est un motoriste médiocre qui ne comprend pas grand chose aux subtilités des moteurs et qui n'a pas le coup de "patte" pour brasser efficacement son hélice. Surtout ne croyez pas que ce que je viens d'écrire soit péjoratif. J'estime qu'un modéliste ne peut pas toujours être compétent dans toutes les diverses activités constituant notre hobby (construction, connaissances aérodynamiques, moteurs, radio, pilotage). Chacun de nous a ses points forts et ses points faibles. Lorsque le point faible est la motorisation, le démarreur, à condition d'être intelligemment utilisé, peut être un allié intéressant.

En ce qui concerne les débutants j'ai le sentiment que l'utilisation d'un démarreur est globalement néfaste. La meilleure école, pour faire un motoriste honorable, est de "transpirer" sur son moteur.

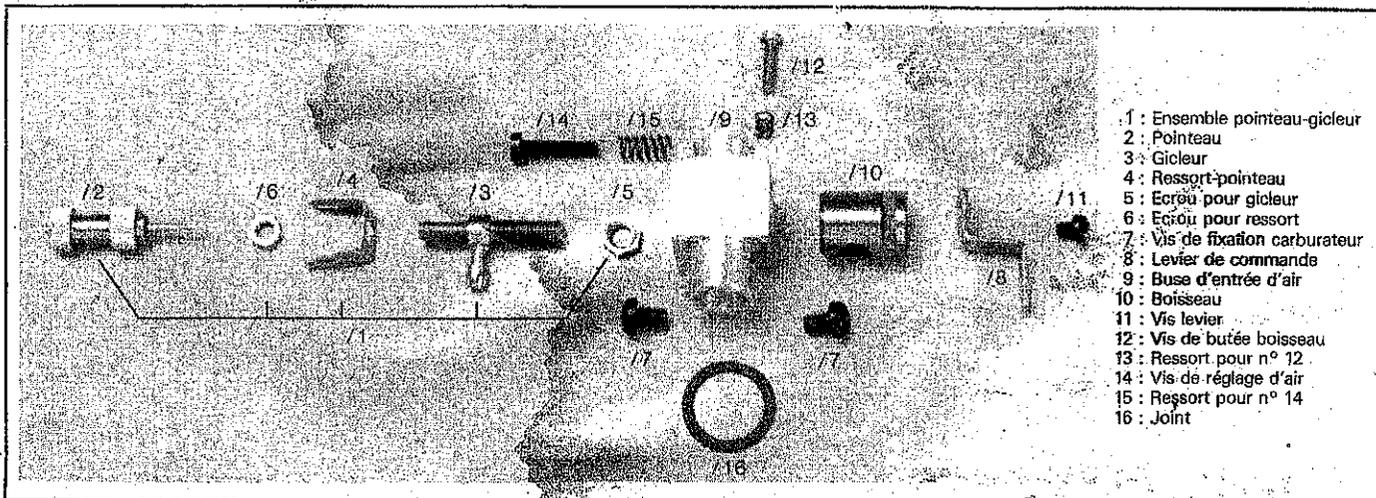
Le grand avantage du démarrage à la main est de "sentir" son moteur sous ses doigts. Croyez-moi, avec l'expérience, vous pouvez voir en quelques secondes si votre moteur est noyé, ou trop pauvre ou sur le point de démarrer, de "parler" comme disent les motoristes.

De toute manière ce n'est pas l'utilisation du démarreur qui vous assurera un réglage correct de la carburateur. Or un pointeau complètement déréglé ne facilite pas les démarrages !!

Mais n'oubliez jamais : avant de brancher un démarreur vérifiez que votre moteur n'est pas noyé. Pour ce faire, brassez l'hélice à la main, bougie branchée. Lorsque le démarreur peine ou cale, arrêtez immédiatement : le moteur est noyé sauf cas rares.

Avant d'acheter un démarreur il est impératif de s'équiper d'un ampèremètre, comme je l'ai indiqué précédemment, afin de connaître avec certitude l'état d'allumage de la bougie. Ainsi je fais souvent parler des moteurs "muets" de copains, uniquement en substituant mon ensemble batterie - ampèremètre - pince de bougie au leur !!

Une dernière chose : Avec un moteur sans roulements, il faut interposer une rondelle en fer ou acier, entre le plateau d'hélice et le carter, car le démarreur pousse sur le vilebrequin : mettre quelques gouttes de carburant sur les deux faces de cette rondelle avant tout lancement.



Pièces constitutives d'un carburateur Enya (du type à entrée d'air additionnelle).

Réglages du carburateur

Un très bon réglage du pointeau (qui assure que le moteur est à l'aise en vol) et du carburateur (qui garantit un ralenti et des reprises de gaz sûrs) sont essentiels pour l'obtention de vols satisfaisants et pour la sauvegarde du matériel.

D'après notre expérience, 1 moteur sur 10, seulement, est à peu près réglé correctement, les réglages n'étant d'ailleurs pas éternels, puisqu'il faut les refaire à chaque séance de vol, suivant la température et l'humidité de l'air, et suivant l'altitude du lieu où l'on vole.

Règles générales :

Démarrer le moteur, suivant la procédure déjà vue, en ouvrant le carburateur entre la demi et la pleine ouverture.

Une fois que le moteur tourne, ouvrir à fond le carbu, régler le pointeau pour que le moteur atteigne son régime maximum et le rouvrir de 1/8 à 1/4 de tour pour enrichir un peu le mélange et pour que le moteur soit "à l'aise".

Fermer le carburateur, en butée sur la vis et observer le ralenti obtenu ; si le moteur s'arrête, régler la butée pour que le boisseau soit un peu plus ouvert et pour obtenir (si vous pouvez disposer d'un compte tours) un régime d'environ 2500-3000 tours/minute. Si le moteur tourne trop vite, faire l'inverse. Vous serez surpris par la faible ouverture, quelques mm², par laquelle l'air est admis au ralenti.

Si le moteur ne veut pas rester à bas régime, observer la manière dont il s'arrête.

a) il s'arrête après une légère augmentation du régime.

b) il s'arrête après avoir diminué de régime progressivement.

Avant de voir les remèdes, nous allons supposer que nous effectuons un autre test, car il faut distinguer deux grands types de carburateurs, et nous verrons les solutions suivant chaque type.

Le ralenti est correct ; laisser le moteur ainsi pendant 30 secondes et remettre les gaz, ni trop lentement ni trop brutalement et observer ce qui se passe.

a) le moteur s'arrête (ou repart difficilement) en hocquetant

b) il s'arrête (ou repart difficilement) après avoir tourné irrégulièrement en crachant de la fumée ou bien le régime est long à augmenter.

Dans les deux cas "a" le moteur est trop pauvre au ralenti ; dans les deux cas "b", il est trop riche.

Carburateur à entrée d'air additionnelle réglable :

Voir photo ; au ralenti, l'air est admis de façon supplémentaire par le trou fléché dont on contrôle le débit à l'aide de la vis de réglage.

Cas a : visser la vis de réglage de 1/4 de tour ce qui diminue le passage de l'air et enrichit le mélange.

Faire à nouveau fonctionner le carburateur et observer ce qui se passe ; renouveler l'opération jusqu'à obtention d'une reprise des gaz franche.

Cas b : dévisser la vis de réglage de 1/4 de tour, ce qui augmente le passage de l'air et appauvrit le mélange ; faire fonctionner le carburateur, etc... Une fois le réglage fait, le ralenti se fait sans doute à régime plus élevé. Dévisser alors légèrement la vis de butée et recommencer éventuellement le réglage.

Il faut noter que ce type de carburateur est très simple mais ne permet pas le contrôle du mélange à mi-ouverture du boisseau.

Carburateur à contre-pointeau :

A l'inverse du type précédent, c'est ici le débit du carburant qui est réglable et ceci, par l'intermédiaire d'un deuxième pointeau qui modifie ce débit régulièrement au fur et à mesure que le boisseau tourne en se déplaçant latéralement.

C'est le système qui donne le meilleur résultat.

Cas a : moteur trop pauvre, il faut dévisser le contre-pointeau, 1/8 de tour par 1/8 de tour.

Cas b : moteur trop riche ; il faut visser le contre-pointeau, toujours de 1/8 de tour à chaque fois en regardant ce qui se passe entre chaque réglage.

Carburateur Perry :

Il est du type à contrôle du carburant mais on a affaire ici à une molette qui est très sensible. Il faut la tourner dans le sens des aiguilles d'une montre pour appauvrir le mélange (cas b) et l'inverse pour le cas a.

Après tout, dites-vous bien que si vous faites un réglage dans un sens et que le résultat est mauvais, vous pouvez recommencer dans l'autre sens !

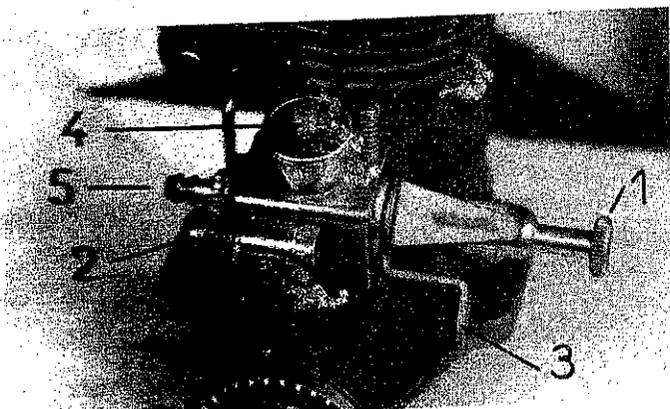
Cas du carburateur dont le contre pointeau est complètement déréglé

Il est bien évident que, si le contre pointeau est loin de son réglage correct, il est impossible de déterminer celui-ci en faisant un réglage par 1/8 de tours.

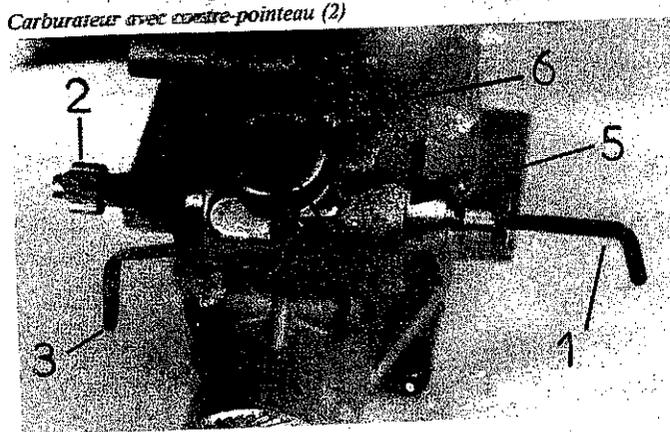
Dans ce cas, il faut utiliser la méthode mise au point par Patrice Garelli et qui consiste à laisser la bougie branchée pendant le test de ralenti et de reprise ce qui facilite la marche du moteur s'il est trop riche et permet de distinguer les deux cas.

1) Régler correctement le pointeau principal, carburateur ouvert en grand, en cherchant le régime maxi puis en enrichissant d'un poil (1/8 à 1/4 de tour)

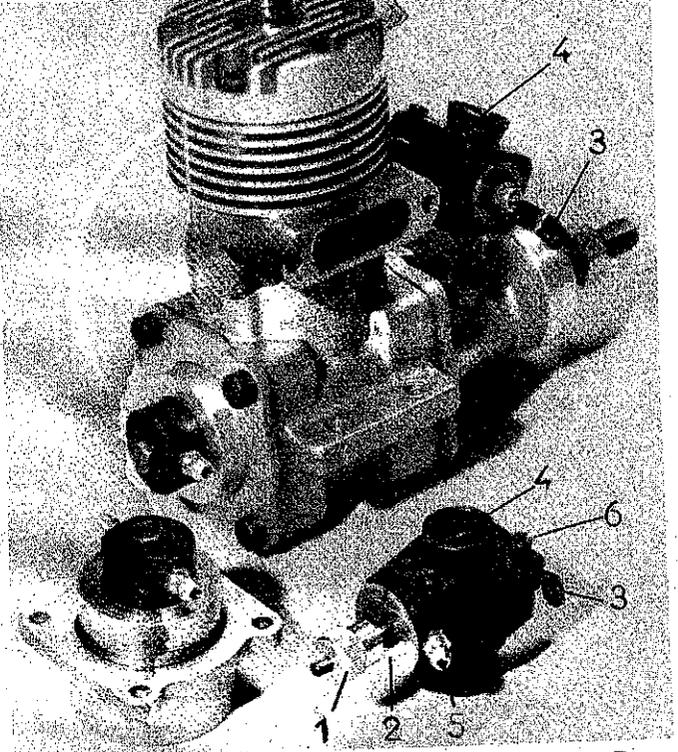
2) Régler l'ouverture du boisseau, au ralenti, à 3 ou 4 mm



Carburateur à entrée d'air additionnelle.



Carburateur avec contre-pointeau (2)



Moteur Enya équipé d'une pompe et d'un carburateur Perry.

Anatomie d'un carbu

Le moteur aspire de l'air frais par l'entrée (4) ; par effet venturi, cet air vaporise le carburant qui est amené en (5) ; le débit d'air est contrôlé par un boisseau tournant commandé en (3) et qui vient, au ralenti, en butée sur (6) ; à pleine ouverture, le débit du carburant est réglé par le pointeau (1) ; au ralenti, la richesse (proportion) du mélange air/carburant est réglée par (2).

- 3) Rebrancher la bougie, diminuer vivement les gaz et les remettre vivement
- a) Si le moteur cale ; il est trop pauvre : enrichir au contre pointeau d'un tour
- b) S'il reprends avec peine en cafouillant, il est trop riche : appauvrir au contre pointeau
- 4) Redémarrer le moteur, laisser le plein régime 10 secondes avec la bougie branchée, et recommencer l'opération. Si il y a peu ou pas d'amélioration, continuer de tourner le contre pointeau par tours entiers puis, par 1/2 tour. Dès qu'il y a une amélioration, rester au ralenti un peu plus longtemps.
- 5) Lorsque le moteur tourne correctement, recommencer le test avec une ouverture de boisseau plus petite, en descendant le régime de ralenti à l'aide du trim (dévisser la butée éventuellement), en restant de plus en plus longtemps au ralenti.
- 6) Terminer par un réglage fin comme indiqué précédemment.

Influence des jeux

Il est pratiquement impossible d'obtenir un ralenti fiable si le carburateur ou le servo, ou la commande, commencent à avoir du jeu. En effet, avec les vibrations, le jeu se rattrapera dans un sens ou dans un autre.
 Jeu dans la commande : La refaire en employant des chapes à rotules et en améliorant le guidage (gaine plus longue et/ou avec moins de jeu).
 Jeu dans le carburateur : Mettre un ressort léger de rappel sur le levier, tendu au ralenti.
 Jeu dans le servo : mettre un élastique, accroché sur le disque du servo, de manière à ce qu'il se tende au ralenti et rattrape le jeu.

Le rôle de la bougie :

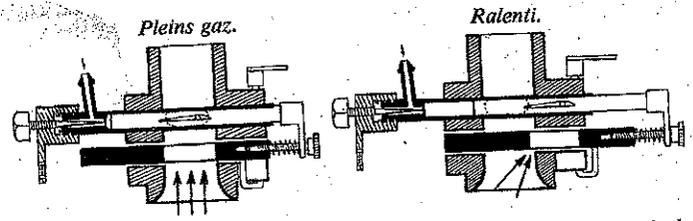
Voyez le chapitre adéquat, car un moteur qui persiste à caler au ralenti a peut-être une bougie usée ou inadaptée. Dans ce cas, employer une bougie neuve, ou une bougie plus chaude; ou une bougie à barrette.

Les pompes :

On trouve de plus en plus de moteurs ainsi équipés. Le but des pompes est de permettre l'emploi d'un carburateur de plus grosse section, permettant ainsi au moteur de respirer plus fort et de délivrer plus de puissance. En effet, plus la section de passage de l'air est grande, moins le carburant est aspiré fort ; il faut donc palier ceci en montant une pompe. Mais à carburateur



Le nouveau carburateur Perry est muni d'un contre-pointeau.

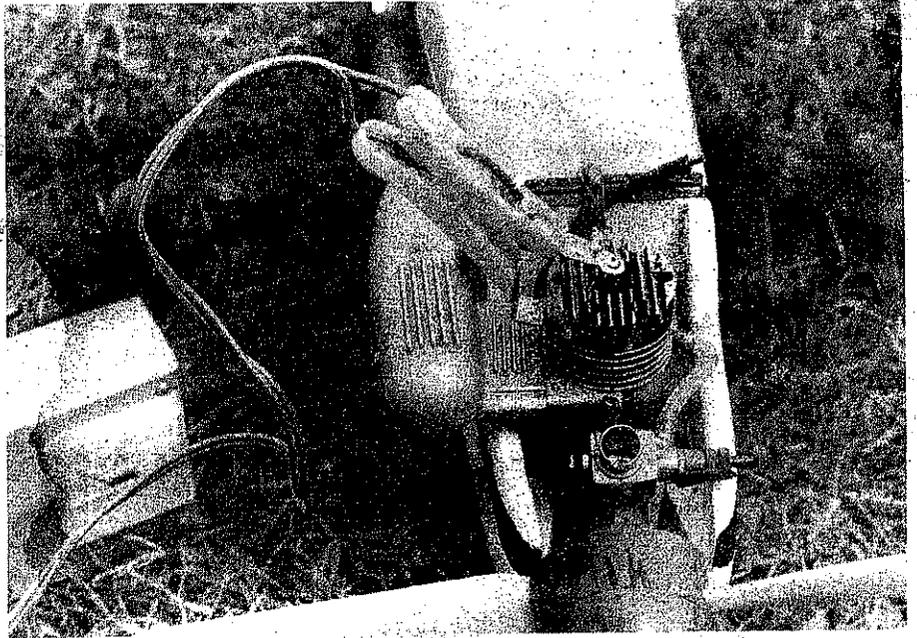


Carburateur Webra à tiroir coulissant ; le pointeau est à gauche, la vis du contre-pointeau à droite (il faut le visser pour enrichir le mélange).

égal, une pompe n'augmente pas la puissance d'un moteur ! Elle rend simplement la carburation plus régulière, moins dépendante de la position du réservoir et de l'attitude de l'avion. Néanmoins, et sous peine de rendre le réglage du carburateur impossible ou trop délicat, il faut régler le débit de la pompe à son minimum acceptable, simplement pour compenser la mauvaise aspiration du carburant. Pour diminuer le débit, il faut dévisser la vis de réglage. Avec une pompe Perry, il est parfaitement possible d'alimenter un moteur, avec un réservoir éloigné, au centre de gravité du modèle par exemple, ou avec une forte différence de hauteur entre le moteur et le réservoir ; on s'en rend bien compte, moteur tournant au banc, car il est possible de baisser ou de remonter le réservoir de ± 1 m sans qu'il y ait de variation de carburation. On trouve également une pompe de marque Robart, fonctionnant à l'aide de la pression du carter, moins puissante mais permettant de résoudre des cas difficiles (moteur propulsif par exemple, avec réservoir un peu éloigné).

Etes-vous sûr de bien savoir comment fonctionne la bougie "Glow-Plug" de votre moteur ? Vous trouverez dans cet article toutes les informations utiles, y compris quelques remarques sur les batteries et les moteurs.

Comment les choisir et pourquoi ?



Les Bougies Glow-Plug

Description :

Le corps d'une glow plug est usiné dans une barre d'acier puis les divers éléments (voir schéma) y sont assemblés. Le filetage est maintenant standardisé, il a un diamètre de 1/4 de pouce au pas de 32/pouces ; il se fait en 2 longueurs, la plus courte étant nécessaire pour quelques moteurs de faible cylindrée.

Si les corps se ressemblent tous, il n'en est pas de même du filament, des matériaux d'isolation et des dimensions du logement du filament.

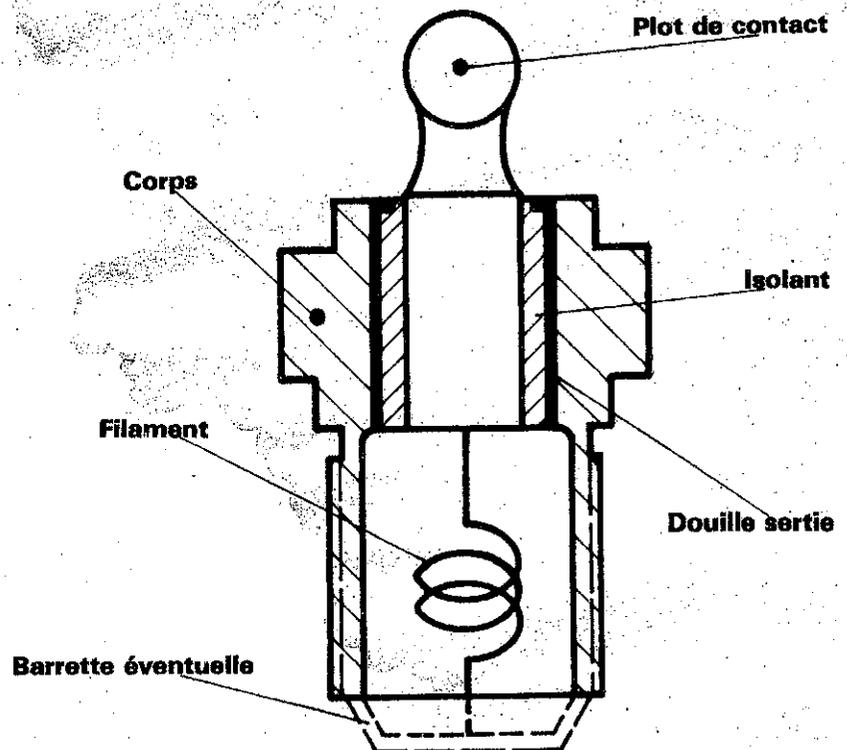
Fonctionnement :

Le filament est chauffé par un courant électrique, prévu de construction pour être 1,5 V ou 2V. Même lorsque l'alimentation électrique cesse, le filament reste rouge de par la chaleur des explosions et il apporte la chaleur nécessaire à l'inflammation du mélange air/méthanol.

Disons tout de suite que si l'on augmente la température du filament, le carburant s'enflamme plus tôt, (l'avance à l'allumage augmente) et le moteur tourne plus vite. Notons que l'addition de nitrométhane provoque le même effet car, si le nitro apporte de l'oxygène, il baisse aussi la température d'inflammation du mélange qui s'enflamme donc plus tôt (1).

On voit donc que l'on pourra chercher un compromis entre les types de bougies et le pourcentage de nitrométhane.

Le chauffage initial du filament nécessite un courant dont l'intensité dépend de la résistance du filament et du voltage de la batterie.



$$\text{Volts} = \text{Résistance} \times \text{intensité} (2)$$

Le filament est réchauffé par l'explosion et refroidi durant les phases d'admission du mélange et durant la compression. Il est durement traité, et ceci 200 fois par secon-

des à 12 000 tours/minute ! Sa conception n'est pas facile car il doit avoir la résistance électrique nécessaire pour le chauffage du départ et la résistance mécanique pour durer longtemps.

Il est, en général, fait en platine ou en alliage platine - iridium (90 - 10 %). Sa température de fusion est de 1 540° C.

Chaude ou froide ?

Il faut comprendre par là que plus une bougie est "chaude" plus elle reste chaude et plus elle apporte de chaleur au carburant.

Une bougie est plus chaude si :

— le filament est plus volumineux (et la cause plus importante)

— le filament est plus loin des parois de la chambre ; moins de chaleur est dissipée dans les parois

Il faut ajuster le type de bougie : au moteur, à sa vitesse de rotation, au temps qu'il fait. Les bougies modernes ont une très large plage d'emploi, mais ont peu trouver jusqu'à 1 000 tours/minute de différence en changeant de bougie !

Une bougie trop "chaude" donnera trop d'avance à l'allumage et grillera rapidement.

Une bougie trop froide provoque l'arrêt du moteur par manque d'allumage.

Bougies à barrette :

La bougie à barrette est née avec les carburateurs employés sans silencieux ou sans volet d'échappement. En effet, après une période de ralenti et donc de refroidissement du moteur, le filament était "éteint", par la brusque arrivée des gaz frais lors de la remise des gaz. Il fallait donc créer un point chaud supplémentaire, d'où la présence de la barrette dans la chambre de combustion. Le silencieux ou le volet créent une contre pression à l'échappement, les gaz chauds s'échappent moins vite et le refroidissement du filament est plus limité.

Avec un silencieux, une bougie à barrette est donc moins nécessaire mais c'est une bonne précaution que de l'employer.

Précautions

— Bien noter le type de bougies (longue ou courte), marque et références, préconisées par le constructeur du moteur.

(1) La propagation de la flamme de l'explosion dans la chambre de combustion demande "un certain temps" et elle doit se produire ni trop tôt car le piston n'est pas encore en haut, ni trop tard car il redescend déjà. Il faut donc la commencer plus ou moins tôt suivant la vitesse de rotation du moteur.

(2) La Résistance est la "résistance au passage du courant" ; si on l'augmente par des fils batterie - bougie plus longs ou plus fins, on diminuera l'intensité passant dans le filament donc sa température.

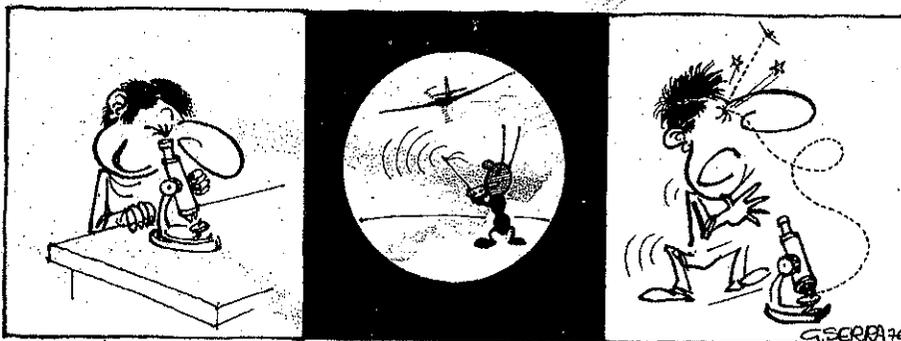
Remèdes pour aller :

Vers le "chaud" :

— Courant plus fort au démarrage - Bougie plus chaude - Moteur plus chaud - Pointeau plus fermé - Compression plus forte - Plus de nitrométhane.

Vers le "froid"

L'inverse de ci-dessus. Noter que pour diminuer la compression, on peut mettre des rondelles de papier calque huilé sous la culasse et deux rondelles à la bougie. Des conditions un peu "froides" préservent le moteur, des conditions trop chaudes l'abiment rapidement.



— Lorsque vous utilisez une bougie, gardez son emballage pour savoir quel type de bougie vous utilisez, ou bien notez sur un morceau de papier la marque et le type de la bougie (qui porte souvent un numéro gravé) et son indication de degré thermique car l'expérience prouve que l'on ne s'en rappelle plus au bout de quelques temps.

Afin d'éviter des erreurs (vues sur le terrain) précisons que ;

Very cold se traduit par très froide

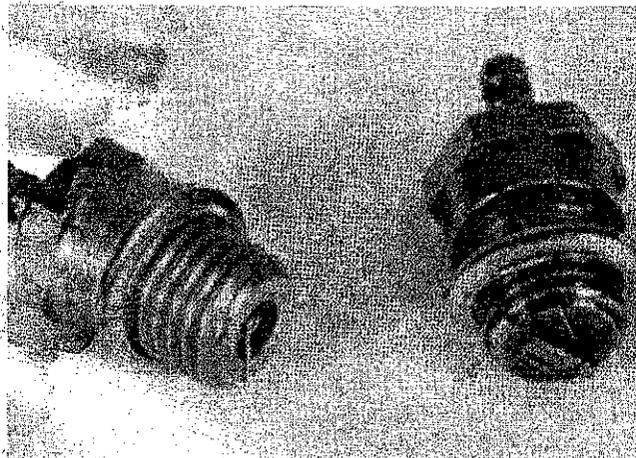
Cold se traduit par froide

Medium se traduit par moyenne

Hot se traduit par chaude

Very hot se traduit par très chaude.

P. R.



Bougie normale et bougie à barrette.

	Problèmes :	Causes
Trop froid	— Le moteur ne démarre pas et l'ampèremètre indique une intensité supérieure à la normale.	— Moteur trop noyé, fermer le pointeau, débrancher la bougie ; lancer l'hélice plusieurs fois ; rebrancher la bougie. Dès les premières explosions régulières, ouvrir le pointeau au réglage.
	— Le moteur ne démarre pas et on ne "sent" pas l'allumage en tournant doucement l'hélice, après une procédure de réglage normale. — Le moteur cale ou ralentit lorsqu'on débranche la bougie.	— bougie trop froide — batterie à plat — temps trop froid — pas assez de compression. — bougie à remplacer — bougie trop froide — moteur pas assez chaud — réglage trop riche (pointeau trop ouvert)
Trop chaud	— Le moteur cogne et a des retours au lancement.	— bougie trop chaude — temps chaud — moteur légèrement noyé. — trop de compression
	— La bougie grille facilement en vol	— comme ci-dessus (sauf moteur légèrement noyé) — courant trop fort au départ, ce qui "sonne" le filament — le moteur chauffe en vol

Alimentation de la bougie

Puisqu'il faut faire rougir le filament de la bougie pour permettre aux premières explosions de s'accomplir, il faut disposer d'une source de courant que l'on débranche une fois que le moteur tourne.

Connexions sur la bougie :

Les pinces crocodiles

Avantages :

- dans le cas d'un moteur capoté, il suffit de laisser dépasser le plot central de la bougie pour en accrocher une, l'autre se fixant sur le pointeau ou le silencieux.

Inconvénients :

- 2 pinces à accrocher
- précautions à prendre pour qu'elles ne se touchent pas.

Le contacteur central

Avantages :

- un seul contact à établir
- peu de risques de court-circuit
- facilité d'emploi avec un moteur caréné.

Inconvénients :

- se décroche facilement
- s'encrasse vite, d'où faux contacts
- fragile.

La "pince à linge"

Avantage :

- simplicité d'emploi

Inconvénient :

- obligation d'avoir un moteur découvert, sinon employer le système de la figure 5.

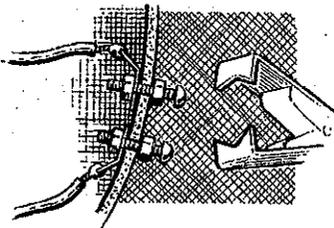


Fig. 5

Le Jack

On désigne sous ce nom, la fiche qui comporte deux contacts coaxiaux et qui est employée, par exemple pour le branchement de l'écouteur sur les postes à transistor ou pour la recharge des postes émetteurs R.C. Ils s'emploient avec une

Manière de placer, après usage, les pinces crocodiles pour éviter un court-circuit.

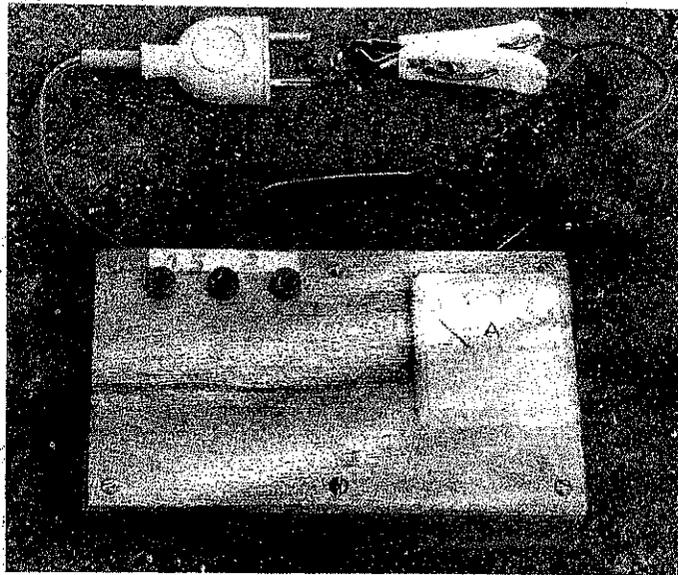
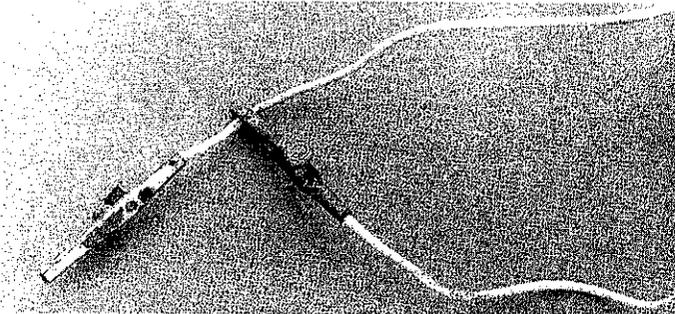
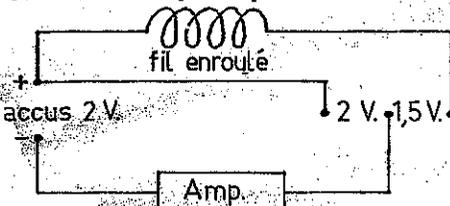


Schéma et photos de la "mini-boîte de terrain" que l'on voit avec prise et pince.



prise femelle fixée sur un côté du modèle et reliée d'une part à la masse du moteur, et d'autre part à un clips en corde à piano accroché sur le plot central de la bougie.

Avantage :

- simplicité d'emploi

Inconvénient :

- installation à faire dans le modèle, d'où risques de pannes supplémentaires.

En conclusion :

- dans le cas d'un moteur capoté, on préférera, dans l'ordre : pinces croco, jack, pince à linge avec contacts extérieurs, contacteur central.

- dans le cas d'un moteur à l'air libre : pince à linge.

Dans tous les cas, il est impératif de débrancher dès que possible le fil à la source du courant, pour éviter les courts-circuits accidentels, qui mettraient rapidement celle-ci hors d'usage, contact avec une clef ou un tournevis par exemple.

On pourrait penser monter un interrupteur sur le fil mais il faut alors faire un repère pour savoir s'il est ouvert ou fermé ; et il sera une source supplémentaire de pannes, ce qui est à éviter.

Sources de courant

Piles sèches de 1,5 volts

Il est tout à fait exclu d'utiliser des piles rondes qui ont une capacité trop faible. On trouve des

piles de plus grande capacité mais leur durée de vie est assez brève car une bougie consomme entre 2 et 5 ampères suivant les marques, soit une puissance de 3 à 7,5 watts. Les piles reviennent donc cher.

Accus cadmium-nickel de 1,2 volts

Il faut disposer d'une capacité d'au moins 3 ampères/heure pour être tranquille et cela revient assez cher. On peut quelquefois en récupérer d'occasion. Il suffit de faire un montage en parallèle (tous les pôles moins sont reliés à une borne, tous les pôles plus à une autre borne) du nombre d'éléments nécessaires pour obtenir la capacité désirée, qui est la somme de la capacité de chacun des éléments. Certaines bougies devant être alimentées en 2 volts, ils sont alors un peu justes et doivent, dans tous les cas, être reliés à la bougie par un fil court et gros (qui ne fait pas trop chuter la tension).

Accus au plomb, non étanches

Ils sont maintenant supplantés par les accus étanches car leurs inconvénients sont trop nombreux : oxydation des bornes, station verticale obligatoire sous peine de renverser le liquide qu'ils contiennent.

Un contacteur central.



Accus au plomb étanches, de 2 volts
Ils délivrent une tension de 2 volts et ils doivent donc être reliés aux bougies de 1,5 volts par l'intermédiaire d'une résistance ; le plus simple est d'employer du fil souple d'une longueur de 1,2 m à 1,5 m.

Ils peuvent être transportés dans n'importe quelle position et, s'ils paraissent cher (60 à 70 F pour un 5 ampères-heure), leur facilité d'emploi et leur durée de vie (3 à 4 ans) font qu'ils doivent être préférés à toute autre solution.

Accus de 12 volts

Si l'on utilise un démarreur ou d'autres accessoires fonctionnant sur 12 volts, il n'est pas nécessaire d'ajouter une batterie supplémentaire. On trouve dans les commerces des "glow drivers" qui contiennent un peu d'électronique afin de tenir compte des consommations différentes suivant les bougies et qui sont alimentés en 12 volts. A moins d'employer toujours les mêmes bougies, il serait risqué de se lancer dans un mauvais bricolage. S'il est possible de faire un piquage sur un élément, on peut alimenter directement la bougie en 2 volts et l'on est ramené au cas précédent.

Boîte de terrain

S'il est une mauvaise solution, c'est bien celle qui consiste à laisser la batterie telle quelle et non protégée, avec des fils plus ou moins bien

fixés, source de mauvais contacts, donc chutes de tension, et de courts-circuits.

On peut mettre la batterie dans une boîte (contre-plaqué ou bois de boîte de cigares) où elle sera calée correctement et à l'abri ; le couvercle étant vissé ou articulé et la boîte vernie ou peinte ; les fils intérieurs sont soudés sur les coses et aboutissent à deux ou trois fiches femelles (voir schéma 6) suivant que l'on désire du 1,5 v. ou du 2 volts.

Une astuce consiste à placer les fiches à l'écartement standard des prises de courant, ce qui permet l'emploi d'une seule prise mâle. Ces fiches sont de couleurs différentes, bleu ou noir pour le -, rouge pour le +, afin d'éviter les erreurs lors de la charge.

Un ampèremètre est pratiquement indispensable car il permet de se rendre compte du bon état du circuit et de la bougie ; de plus une bougie pleine de carburant, cas d'un moteur noyé, consomme environ 0,5 A. de plus ce qui est une indication précieuse.

Recharge des accus :

Suivant que vous les utilisez plus ou moins à chaque séance de vol et connaissant leur capacité, il est facile de calculer quand ils doivent être rechargés.

0,5 heures avec une bougie demandant 4 ampères = 2 ampères-heure.

Afin d'éviter toute détérioration, il faut les recharger au 1/10 de leur capacité (0,5 ampères pour 5 ampères-heure) pendant 10 à 11 heures. Les bricoleurs, savants ou non, sont réservés aux connaisseurs et vous vous contenterez d'acheter un multichargeur qui pourra servir également pour l'ensemble émetteur/récepteur R.C.

Si vous possédez un petit transfo 110/220 volts et un chargeur de batterie, vous pouvez vous en servir : le chargeur étant réglé sur 220 volts et 6 volts, on l'alimente par le côté 110 volts du transfo. Il délivre alors du courant de 3 volts qui convient ; vérifier tout de même à l'aide de l'ampèremètre du chargeur, que le courant ne s'éloigne pas trop de la valeur fixée et modifier le temps de charge en conséquence.

En résumé :

— Noter le voltage (1,5 à 2 volts) de la bougie et accorder avec votre pile ou batterie.

1) Bougie de 1,5 volt : accus cadmium nickel (1,2 volt) avec fils gros et courts, pile de 1,5 volt avec fils courts, batterie de 2 volts avec fils de 1,2 à 1,5 m de long.

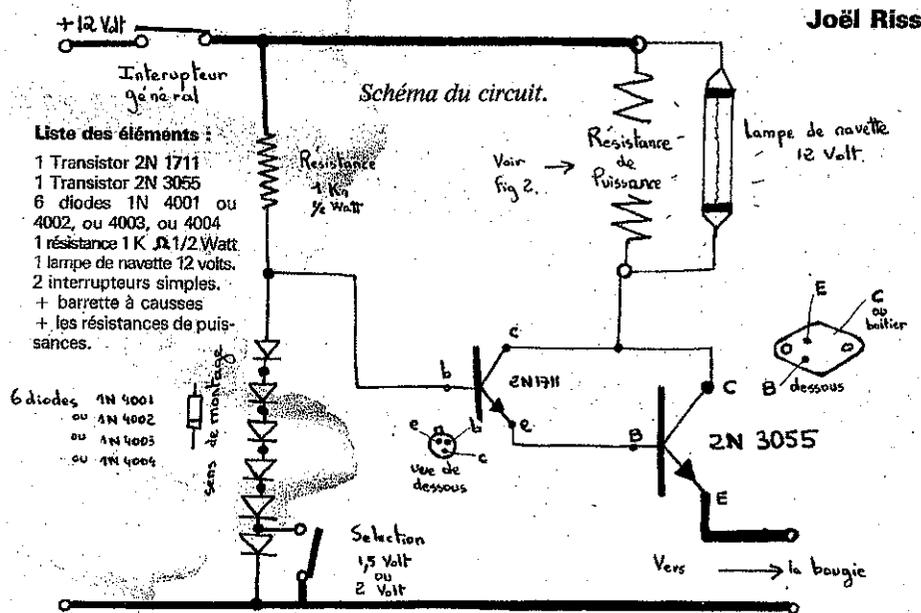
2) Bougie de 2 volts : batterie au plomb de 2 volts avec 0,6 à 0,8 m de fils car, bien chargées, elles atteignent 2,2 volts.

P. R.

Alimentation de la bougie à partir de 12 volts

Comme beaucoup de modélistes soucieux d'efficacité, de simplicité et d'économie je me suis posé le problème de l'alimentation de la bougie à partir du 12 volts de la voiture. Étant électronicien de profession, cela n'a pas été un gros problème si ce n'est qu'une bougie consomme entre 3 et 5 ampères et que je souhaitais disposer d'un système de contrôle visuel simple, peu coûteux, il fallait que le système supporte également les courts-circuits que, inévitablement, nous faisons tous avec la pince. Il fallait aussi un système de commutation entre les 2 tensions 1,5 volt et 2 volts compte tenu des variétés de bougies que l'on trouve sur le marché. J'ai donc mis au point un système que j'utilise depuis plus de 2 ans sans problèmes, qui a été expérimenté par une dizaine de modélistes savoyards et qui nous donne entière satisfaction ; il a un gros avantage, c'est de ne nécessiter aucun réglage et de ne pas griller les bougies comme le font les systèmes à découpage et comme le font souvent les petits accus si on ne prend pas quelques précautions. Je vous propose donc un petit montage à courant continu dont vous trouverez facilement les composants sauf peut-être pour les résistances de puissance. Aussi je vous propose plusieurs montages équivalents ce qui devrait vous permettre de réaliser le montage selon les disponibilités de votre fournisseur.

Le montage est donc conçu en courant continu, ce qui a pour effet de tirer sur les 12 volts exactement le même courant que celui que consomme la bougie, ce qui veut dire en clair que ce montage a un rendement énergétique bien inférieur au montage à découpage (et réglages) mais il est tellement sûr et pratique que cela n'a pas d'importance. En effet même en tirant 1 heure avec 5 ampères, on aura puisé que 5 ampères-heure sur la batterie de votre voiture qui en compte au minimum 25 Ah et



bien souvent 30 Ah voir 40 Ah ce qui représente 8 heures de fonctionnement avant d'être à plat... Vous pourrez monter le système pour un prix inférieur à 100 F ce qui, je crois, est intéressant par rapport à tout autre système. La lampe de contrôle ne s'éclaire que quand le courant passe dans la bougie ce qui évite de brasser un moteur dont la bougie est défectueuse. A noter aussi que le transistor 2N 3055 de puissance chauffe un peu mais ne vous en inquiétez pas, c'est normal. Vous pouvez prévoir, pour qu'il ne chauffe pas trop, de le monter dans un endroit bien ventilé de même d'ailleurs que les résistances car si vous mettez l'ensemble dans une boîte close la température interne monterait un peu trop haut. Mais rassurez-vous, même si ça chauffe un peu ça marche quand même. Ah! Encore

une chose. Le système est réglé de façon à fonctionner avec 1 m à 1,5 m de gros fil entre le montage et la bougie.

La résistance de puissance est une résistance unique de 30 W, 2 Ω , mais elle peut-être remplacée par un montage en parallèle de

- 2 résistances de 4 Ω , 15 W ou
 - 3 résistances de 6 Ω , 8 W ou
 - 4 résistances de 8 Ω , 6 W ou
 - 5 résistances de 10 Ω , 4 Watts
- Suivant ce que l'on pourra trouver.

Un dernier mot, pour terminer : Il se peut que vous n'obteniez, en sortie, que 1,2 Volt/5 Ampères. Il suffirait alors d'ajouter une diode aux six existantes ; ceci serait dû à des caractéristiques, pas tout à fait standard, des diodes.

J.R.

Installation dans le modèle

Bien que l'on ne puisse pas tout dire en quelques pages, voici quelques règles générales et essentielles qui éviteront les grosses bêtises lors des premières installations.

Position du moteur

Vous pouvez voir sur les photos qu'un moteur peut occuper toutes les positions : droit, couché ou inversé.

— **Le moteur inversé** s'intègre souvent bien dans le capot d'une maquette mais son démarrage est problématique. En effet, si le carburant est introduit en excès dans le moteur, il se dépose dans la culasse et noie la bougie ; il faut alors retourner le modèle pour pouvoir démarrer. De plus, le moteur est exposé aux chocs et autres frottements sur le nez et il aspire plus facilement la poussière. C'est une position qui est réservée aux cracks en moteurs.

— **Le moteur droit** détruit souvent la ligne d'un modèle mais c'est la position la plus pratique : démarrage facile et vue directe sur le carburateur, sa commande et la durite d'alimentation en carburant ; l'accès aux vis de fixation est facile. Tout ceci, bien sûr, s'il n'est pas capoté.

— **Le moteur couché à droite** a bien des partisans ; le carburant en excès est facilement évacué par l'échappement, l'accès est facile ; l'échappement est abaissé et salit moins le modèle. Par contre, l'échappement bas est un inconvénient car un atterrissage un peu brutal peut le casser. L'alignement du réservoir sur le carburateur impose pratiquement l'emploi d'un bâti moteur radial (voir plus loin) car l'espace entre les longerons d'un bâti en bois n'est pas suffisant pour loger le réservoir.

Les capots :

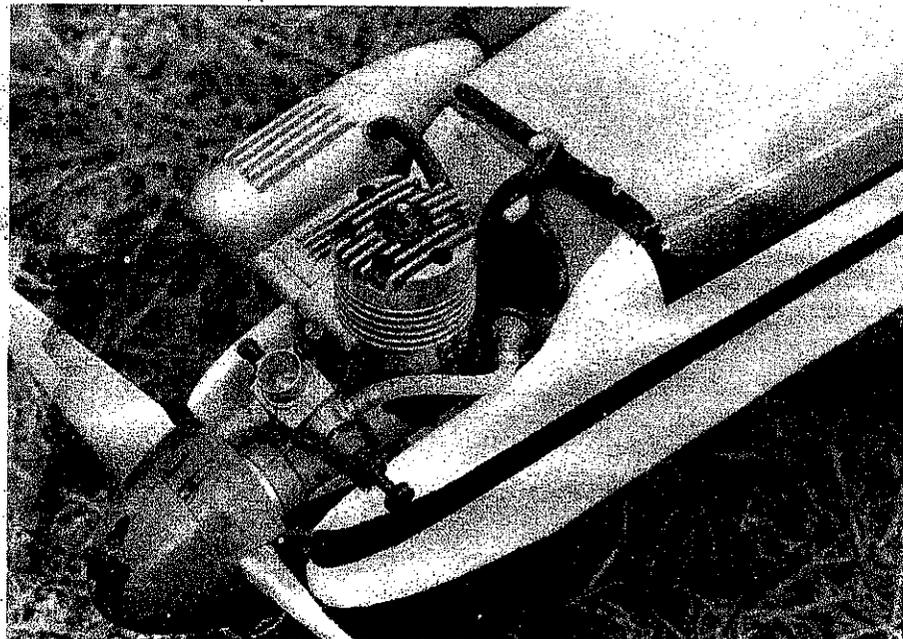
On peut dégager quelques grandes lignes de conception :

- penser à l'accès à la bougie, au pointeau, au carburateur, à la fixation du silencieux
- le démontage doit être très facile si le point ci-dessus ne peut être totalement respecté
- l'air de refroidissement, s'il entre, doit pouvoir sortir après avoir fait le tour du moteur ; penser tout particulièrement au refroidissement de la culasse.

Les réservoirs :

Un type universel est illustré ci-contre. Il doit être installé dans l'axe du carburateur ; en effet, un réservoir trop haut provoque l'écoulement du carburant dans le carburateur à l'arrêt, et un réservoir trop bas fait que le moteur a de la difficulté à aspirer le carburant.

Sur les avions d'acrobatie, c'est même une nécessité car l'alimentation en carburant doit être la même quelque soit la position de l'avion. On ne peut cependant pas supprimer la différence de hauteur carburant/carburateur dans les cas où l'avion monte ou descend ; lorsque l'avion monte, le réservoir est plus bas, le carburant arrive difficilement et le moteur risque de



Installation moteur (OS 25 FSR) et réservoir sur le BIZUTH 003.

Un moteur monté droit, non capoté, est la meilleure disposition pour un avion de début.

On remarque : la préssurisation et le remplissage bouché ; la durite transparente et le filtre sur l'alimentation ; le bouchon de réservoir qui traverse la cloison ; la mousse qui entoure le réservoir et le joint caoutchouc sur le compartiment de celui-ci ; un morceau de mousse (enlevé pour la photo) vient entre le couvercle et le réservoir.

chauffer et de s'arrêter si l'on a pas pris la précaution de lever le nez de l'avion au sol pour vérifier ce point ; si le moteur baisse de régime, on ouvre un peu plus le pointeau.

Sur les silencieux, il existe une prise de pression que l'on peut relier au réservoir par une durite en bouchant alors le troisième orifice (voir les photos) ; cette légère surpression diminue un peu l'effet des variations de niveau dans le réservoir. Il existe également des pompes (voir articles sur les carbus).

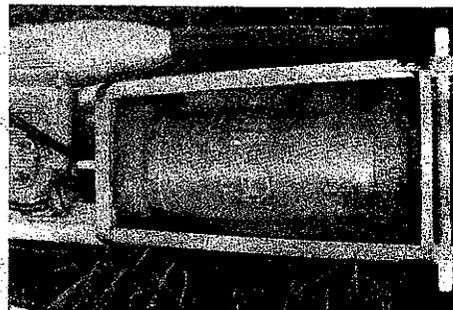
Il est très pratique de percer dans le couple support du bâti un trou un peu plus grand que le bouchon du réservoir afin que les trois tuyaux sortent par l'avant. Une plaque de mousse percée empêche les infiltrations de carburant.

Le réservoir doit d'ailleurs être enveloppé de mousse pour qu'il soit maintenu et pour qu'il ne vibre pas, les vibrations provoquant une émulsion du carburant et l'apparition de bulles d'air qui perturbent le fonctionnement du moteur.

La durite employée pour amener le carburant au moteur sera de préférence transparente pour surveiller la présence éventuelle de bulles ou de saletés. En couper la longueur nécessaire plus 5 mm afin qu'elle ne soit ni trop tendue (elle pourrait s'arracher) ni trop lâche (elle pourrait vibrer). Sur les photos, on distingue la présence d'un filtre sur cette durite, filtre qui arrête les impuretés ou les dépôts qui obstrueraient les conduits du carburateur. La prudence commande d'employer également un filtre lors du remplissage du réservoir, à installer à la sortie de la pipette servant au remplissage.

Capacités : pour les avions de début ou d'entraînement, on peut adopter des réservoirs de :

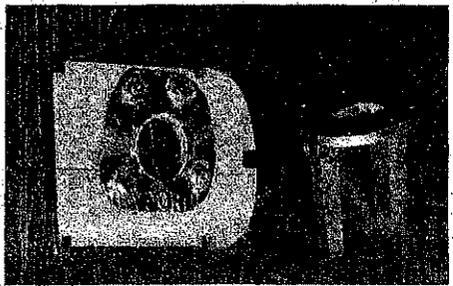
- 100 à 150 cm³ pour des moteurs 1,5 à 3,5 cm³
- 150 à 200 cm³ pour des moteurs 3,5 à 5 cm³
- 200 à 300 cm³ pour des moteurs 5 à 6,5 cm³
- 300 à 400 cm³ pour des moteurs 6,5 à 10 cm³.



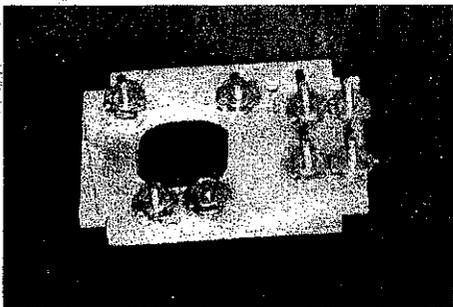
Les bâtis moteur

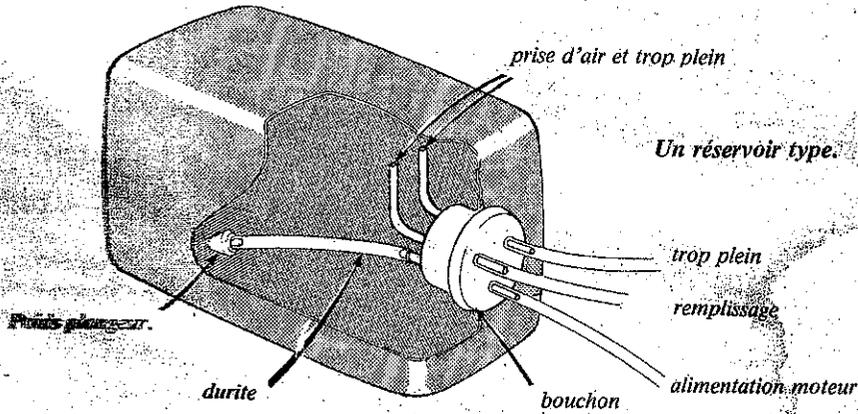
Dans le cas du bâti radial, notre expérience nous fait préférer le bâti en aluminium qui est très résistant et participe à l'évacuation de la chaleur du moteur ; une astuce consiste à tarauder les trous de fixation du moteur pour éviter l'emploi d'écrous.

Les bâtis en nylon ont l'avantage de casser en cas de choc, ce qui peut épargner le moteur, mais ils peuvent vibrer et il faut éviter de les choisir trop minces.

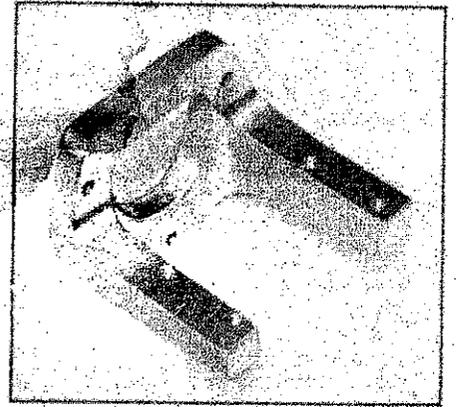
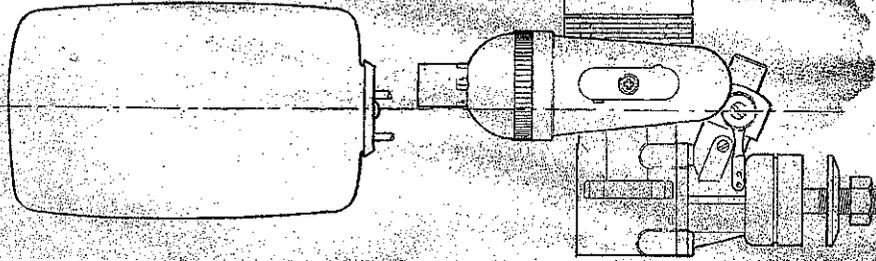


Deux fixations possibles d'un bâti radial.





Alignement (en hauteur) du réservoir et du gicleur du carburateur.



Un bâti radial en aluminium.

Pour les écrous, nous sommes contre l'emploi d'écrous à griffes qui font éclater le bois ; la meilleure solution consiste, là aussi, à souder les écrous sur une plaque de tôle, collée à l'araldite, et qui répartit les pressions ; avec ce système, je n'ai jamais eu de desserrages ; penser à enduire les vis d'un produit gras (carburant) pour éviter qu'elles ne soient collées.

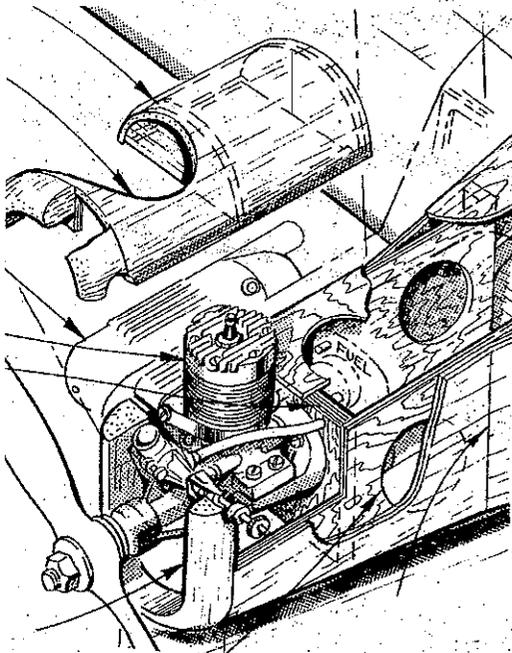
En aucun cas, il ne faut employer de vis à bois, le carburant finissant toujours par imprégner (et détruire) le bâti.

Conclusion :

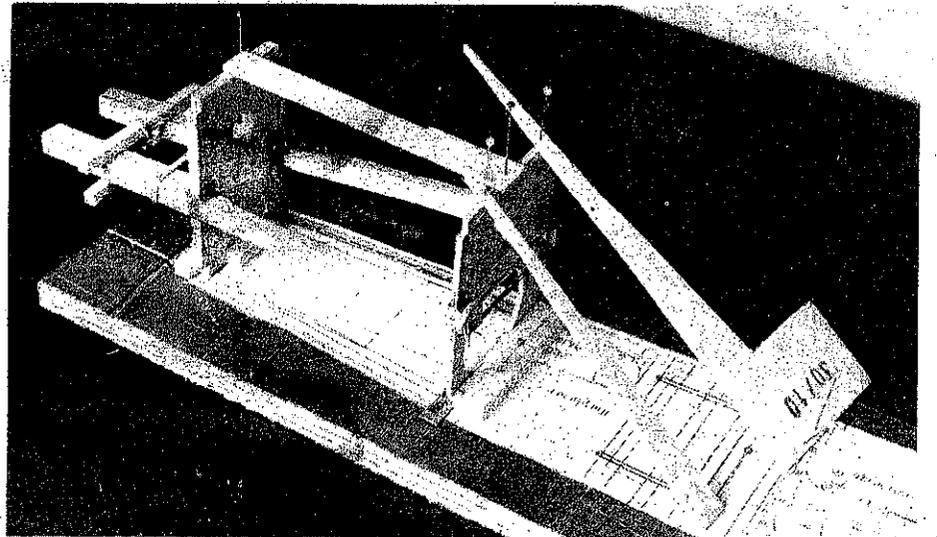
Gardez à l'esprit que, plus une installation est simple, moins elle a de chances de mal fonctionner ; et plus c'est simple, plus on répare facilement.

P. R.

Ci-dessous, montage d'un bâti bois, collé à l'époxy sur les couples en contre-plaqué ; des cales et des élastiques maintiennent l'ensemble, pour une géométrie correcte.



Montage d'un moteur droit sur un bâti radial.

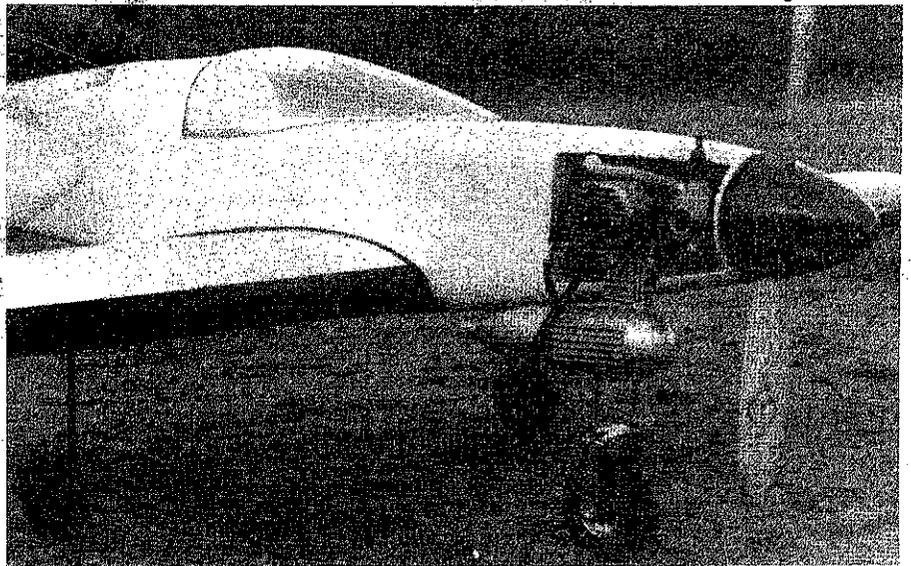


Moteur horizontal avec silencieux, monté ici sur un Wega de Robbe.

La meilleure fixation contre le couple, consiste en 4 boulons de 3 mm, traversant, et dont les écrous sont soudés sur une couronne en tôle mince collée derrière le couple. On peut également employer des écrous très larges ou, s'ils sont normaux, les souder sur de grandes rondelles. Si le couple est assez épais, il est possible d'employer des vis à bois dont le logement dans le c.t.p. est rempli, après un premier vissage d'époxy ; pour un démontage éventuel, il suffit de chauffer le bâti, qui chauffera les vis, qui ramolliront l'époxy.

Dans le cas du bâti-bois, il faut veiller à ce que les deux longerons soient en bois dur (le hêtre est bien adapté ; on trouve également des règles d'écolier qui font l'affaire) et qu'ils soient bien parallèles ; sinon, au serrage, on risque de déformer la cellule et le carter du moteur.

Une bonne précaution consiste à coller à l'époxy, moteur monté, deux plaques de tôle mince (2 à 3/10) ou 2 plaques d'alu (1 à 2 mm) sur le bâti, sous les pattes du moteur ; elles doivent être un peu plus grandes que les pattes pour empêcher le bois d'être écrasé à la longue.



Choix de l'hélice

On peut expliquer le fonctionnement d'une hélice de plusieurs manières :

— la pale de l'hélice est assimilée à une aile, et l'on a donc une portance, qui tire l'avion, et une traînée, qui freine le moteur.

— l'hélice rejette derrière elle une certaine masse d'air à une certaine vitesse et, par effet de réaction, peut donc propulser vers l'avant, la masse du modèle.

L'hélice est définie par deux données : son diamètre et son pas ; exemple, hélice de 20 cm (diam.) x 15 cm (pas). Le pas représente la distance dont avancerait l'hélice, en tournant d'un tour, si elle se "vissait" parfaitement dans l'air. Plus ces deux dimensions sont importantes, et plus l'hélice consommera de puissance.

On comprend aisément qu'il faille adapter l'hélice au moteur qui l'entraîne, en fonction de sa puissance et de sa vitesse de rotation. En effet :

— si on met une hélice trop "forte" pour le moteur, celui-ci l'entraînera à un régime trop faible et ne délivrera pas assez de puissance

— si on met une hélice trop "faible", le moteur tournera trop vite et risquera de se détériorer. Ce que l'on sait moins, c'est qu'il faut adapter l'hélice au modèle !

Le pas de l'hélice : il conditionne la vitesse de vol du modèle. Plus le pas est grand, plus l'hélice est destinée à un modèle rapide.

Une hélice à faible pas (ou tournant lentement, cas du réducteur) donne une bonne poussée au décollage mais une vitesse de vol faible.

Une hélice à grand pas donne une faible poussée au décollage mais peut propulser un modèle rapide.

En effet, la vitesse de vol **maximum théorique** est obtenue en faisant le produit de la vitesse de rotation de l'hélice par son pas. Dans le cas d'une hélice **bien adaptée**, la vitesse de vol pratique est inférieure de 10 à 15 %, beaucoup moins si l'hélice ne convient pas.

Le diamètre de l'hélice : ayant choisi le pas en fonction de la vitesse que doit atteindre le modèle, il ne reste plus qu'à adapter le diamètre à la puissance du moteur dont on dispose. La largeur et la forme des pales jouent également un rôle important et il n'est pas possible de transposer d'une marque à l'autre.

On choisit, en général, un diamètre d'hélice qui donne une vitesse de rotation, au sol, inférieure de 15 à 25 % au régime de puissance maxi, afin de conserver une marge de sécurité pour le fonctionnement du moteur ; en l'air, l'hélice n'ayant pas à brasser un air immobile, le régime de rotation augmente d'environ 10 %.

Mais attention, l'hélice n'est qu'un intermédiaire et il est bien évident qu'il faut adapter le moteur au poids et au genre de l'avion.

Bois ou plastique :

On trouve des hélices en bois, en nylon, en nylon chargé de fibres de verre, en polyester ou époxy chargé de fibres de verre ou de carbone. Sauf au niveau de la compétition, il n'y a pas de critères primordiaux de choix :

— les hélices bois cassent facilement sur un choc, à l'atterrissage par exemple

— les hélices nylon ne cassent pas, mais une hélice ayant subi un choc peut ensuite casser en tournant à grande vitesse

— les hélices polyester ou époxy sont également sensibles aux chocs.

Equilibrage :

Il est **primordial** qu'une hélice soit correctement équilibrée. Sinon le moteur (et l'avion)

vibre, provoquant usures, pannes et mauvaise carburation.

On trouve des équilibreurs dans le commerce mais on peut en fabriquer un à bon compte en fixant 2 lames de rasoir dans un bloc de balsa (c'est plus tendre) ; l'axe peut être une mèche de perçage du bon diamètre.

Si les lames ne sont pas parfaitement horizontales, on tourne le bloc entre chaque opération.

Les hélices plastiques s'équilibrent en coupant l'extrémité de la pale la plus lourde ; deux à trois millimètres de différence de longueur n'ont pas de conséquences. Si cela ne suffit pas, on ponce l'extrémité de la pale, vers son extrémité.

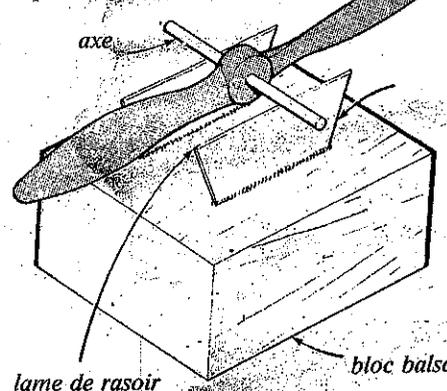
On procède de même pour les hélices bois et on peut, en plus, passer de l'enduit sur la pale la plus légère.

Hélice de rodage :

Il faut utiliser une hélice dont le pas (ou le diamètre) est inférieur à celle qui sera utilisée en vol. Il y a 2 raisons à cela :

— avec un pas faible, l'hélice brasse plus d'air

Equilibrage d'une hélice



(elle "accroche" mieux) et le moteur est mieux refroidi.

— comme le moteur tourne plus vite en l'air qu'au sol, il faut terminer le rodage à une vitesse égale à celle qu'il aura en vol, et donc utiliser une hélice moins forte. Par exemple, pour un moteur qui utilise des hélices de 25 x 10, 23 x 12, 20 x 15, on choisit des hélices de rodage de 23 x 10 ou 20 x 12.

Sécurité :

Divers accidents ont eu lieu, par bris de l'hélice au sol, moteur en marche ; on peut recommander de faire attention aux points suivants

— le cône d'hélice ne doit pas forcer sur les pales ; ajouter éventuellement une rondelle mince (pièce de 1 ou 2 centimes en alu, percée) entre l'hélice et le cône, et agrandir les passages des pales dans celui-ci

— l'emploi du démarreur a tendance à dévisser l'écrou de fixation ; éviter son emploi et bien serrer l'écrou.

— Pour que les hélices en nylon gardent leur souplesse, il est bon de les plonger dans l'eau bouillante, au moins 5 minutes, une fois par mois.

Les réducteurs :

Vous lisez, et vous lirez encore, beaucoup d'articles sur les réducteurs.

Accoupler un réducteur à un moteur conçu pour le modèle réduit ne résoud pas tous les problèmes

— la puissance utilisable à l'hélice est **diminuée** car le réducteur consomme entre 5 et 10 % de puissance

— si l'on veut aller aussi vite avec un réducteur divisant le régime par 2, il faut **double** le pas de l'hélice ;

— le couple disponible alors à l'hélice (puissance = couple x vitesse de rotation) n'apporte strictement rien.

Le poids du réducteur, environ 500 grammes, fait que la vitesse de vol minimale du modèle est augmentée.

— une grande hélice tournant lentement n'a pas forcément un meilleur rendement qu'une petite hélice tournant vite.

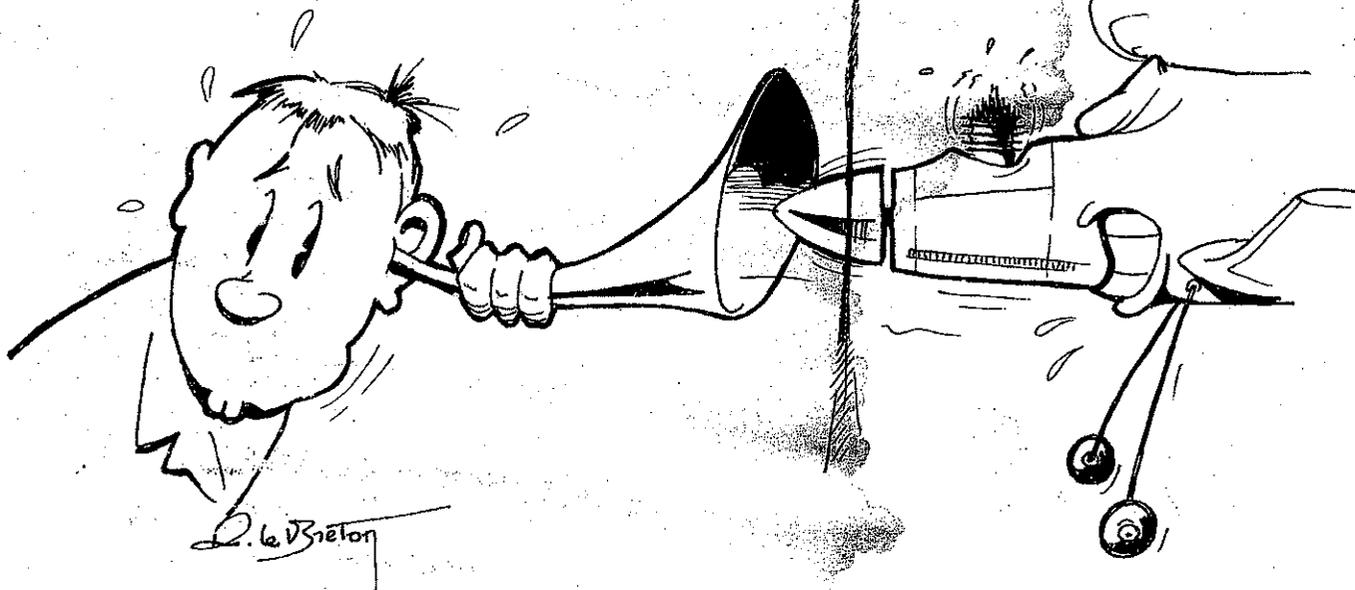
Les réducteurs sont actuellement une mode mais il ne sont adaptés qu'aux gros modèles volant lentement.

P. R.

Hélices et poids du modèle diam. x pas en cm et en pouces

Cylindrée du moteur	Début et entraînement modèles lents	Avions de voltige et modèles rapides
3 à 3,5 cm ³	23 x 12 (9 x 5) 25 x 10 (10 x 4) 1,5 à 1,8 kg	20 x 15 (8 x 6) 23 x 12 (9 x 5) 1 à 1,5 kg
3,5 à 5 cm ³	25 x 10 (10 x 4) 23 x 12 (10 x 5) 1,8 à 2,2 kg	20 x 15 (8 x 6) 23 x 12 (9 x 5) 1,2 à 1,7 kg
5 à 7,0 cm ³	28 x 10 (11 x 4) 25 x 12 (10 x 5) 2,2 à 3 kg	25 x 12 (10 x 5) 23 x 15 (9 x 6) 1,7 à 2,5 kg
7 à 8,5 cm ³	28 x 12 (11 x 5) 30 x 10 (12 x 4) 3 à 4 kg	25 x 15 (10 x 6) 28 x 12 (11 x 5) 2,5 à 3,5 kg
8,5 à 10 cm ³	32 x 10 (14 x 4) 30 x 12 (12 x 5) 32 x 12 (13 x 5) 4 à 5 kg	28 x 15 (11 x 6) 30 x 12 (12 x 5) 28 x 18 (11 x 7) 3,5 à 4,5 kg

Les hélices ayant des diamètres s'échelonnant tous les 2 ou 3 cm, il est possible de rogner les diamètres de 1 cm (0,5 sur chaque pale) pour gagner 500 tours/minutes environ.



Les Silencieux

Certains modélistes volent encore sans silencieux ; dans tous les cas, ils gênent leurs voisins, que ce soient des habitants proches ou des modélistes qui n'entendent plus leur propre moteur.

En plus, un moteur privé de silencieux tient très mal le ralenti, j'en ai fait l'expérience sur mon OS 25 FSR pourtant très tolérant. Les gaz, n'étant pas freinés, sortent trop facilement et la température de la bougie baisse jusqu'à ce qu'elle s'éteigne ; ou bien elle est "soufflée" par les gaz frais lors des reprises.

Les silencieux modernes, bien conçus font perdre un minimum de tours, et on peut même arriver, avec les "mini-pipes" (voir plus loin), à un gain.

Fonctionnement

Pour obtenir une atténuation sonore, il faut perturber l'écoulement des gaz afin qu'ils perdent de l'énergie. On peut les obliger à passer par des orifices très fins, c'est le principe du Muff-t-air (voir plus loin) ou, plus classiquement, les admettre dans un pot qui comporte ou non des chicanes.

Le problème se complique du fait que les gaz ne sortent pas régulièrement mais par bouffées à chaque fois que le piston découvre la lumière d'échappement (200 fois par seconde à 12.000 tours/mm). C'est un système vibrant (analogue à celui mis en œuvre dans les instruments de musique à vent) et l'on conçoit bien que chaque système (raccord + pot + tuyau de sortie) puisse entrer en résonance à des régimes donnés et ainsi aider ou contrarier l'écoulement des gaz. Le régime de résonance est fonction de la longueur du système, de son volume et de la température des gaz.

Les résonateurs purs

Les "résonateurs" doivent donc être "accordés" suivant le régime du moteur. Plus on les raccourcit, plus le régime d'accord augmente et inversement.

Lorsque le résonateur est bien réglé ; il crée une contrepression lorsque le piston remonte et une dépression quand il descend, empêchant ainsi les gaz frais de sortir lors de l'admission et favorisant leur extraction lorsqu'ils sortent.

A titre d'exemple, voici les longueurs axe bougie-raccord des deux cônes, données par les OPS pour leurs modèles.

Moteur	Longueur	tours/min.
10 cm ³	26,6 cm env.	22/23000
	28,5 cm env.	19/20000
	34,0 cm env.	15/16000
5/6,5 cm ³	22 cm env.	25/26000
	24 cm env.	21/22000
	30 cm env.	15/16000
3,5 cm ³	21 cm env.	25/26000
	26 cm env.	19/2000

Le corps du résonateur se compose de deux cônes opposés mais certains se terminent pas un cylindre ; c'est qu'ils comportent une partie "silencieux", les gaz sortant du deuxième cône étant renvoyés dans une enveloppe extérieure puis dans le tube de sortie.

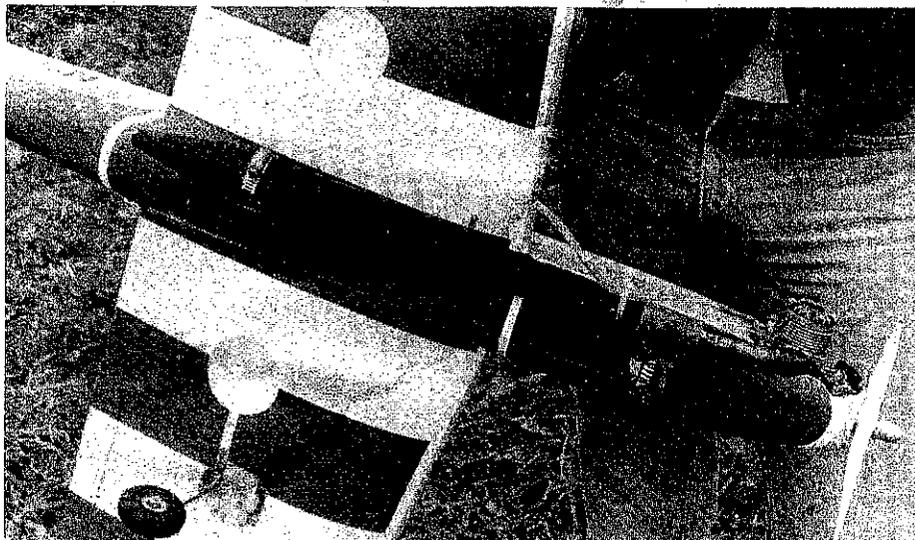
Il faut bien savoir que le phénomène de résonance se produit dans tous les cas ; le fonctionnement capricieux d'un moteur peut venir d'un silencieux mal adapté.

Les silencieux adaptables du commerce

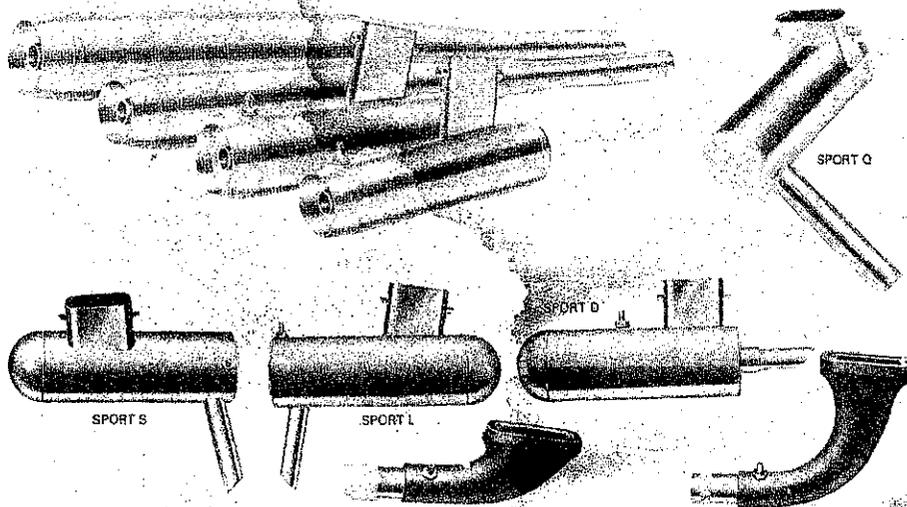
Chaque fabricant de moteurs propose un type de silencieux étudié pour chacun de ses modèles. Il n'y a donc rien à en dire sinon qu'ils sont étudiés pour pénaliser le moins possible le moteur sur lequel ils sont montés. D'autre part, il existe des maisons fabriquant des silencieux seuls que l'on peut adapter sur la plupart des moteurs.

Minivox

La gamme est très complète et va du silencieux au résonateur ; ils sont en tôle inox de très belle présentation. Ces silencieux se font pour des moteurs droits ou couchés, avec sortie dans divers sens ; il existe même un modèle (sport D) pour moteur propulsif.



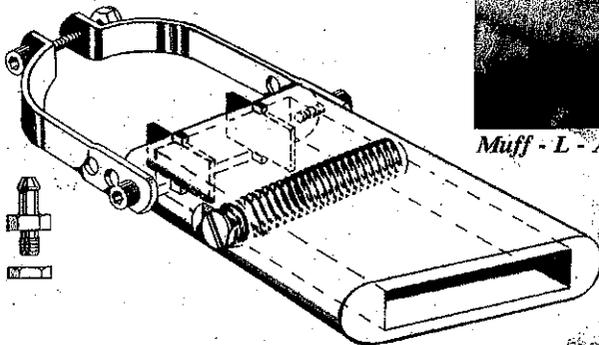
Montage du résonateur sur le Faucon de Pascal Malfait



La gamme des silencieux et résonateurs Minivox

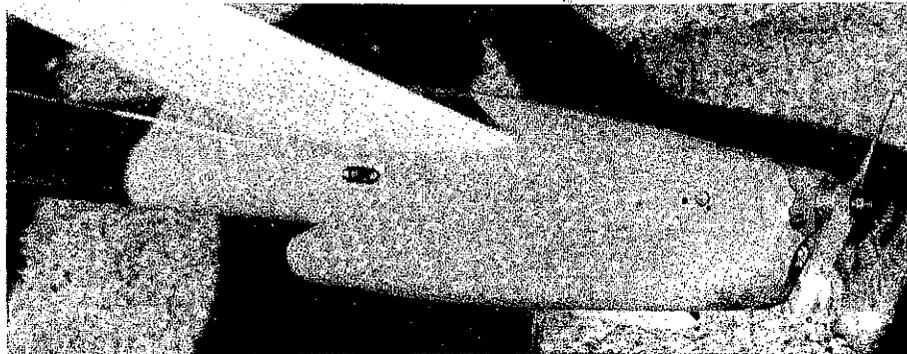
Le Muff-I-Air

Il agit par laminage des gaz. Le Muff-I-air I possède une dizaine de plaques percées (la dernière étant pleine) qui sont empilées et espacées de 2/10 de mm par des rondelles. Le corps est un tube aplati, venant épouser la forme de l'échappement. L'ensemble est extrêmement discret (esthétique et bruit). La photo représente le montage sur un multi RC.

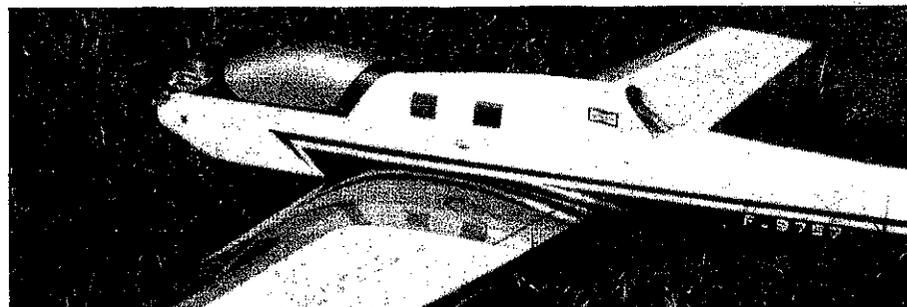


Muff - L - Air I monté sur un multi

A gauche, silencieux Muff-I-air II



Deux façons d'intégrer le résonateur : ci-dessus, le Flèche X de Multi Technic et ci-dessous, le Spirocco de Michel Segulier. (plan M.R.A.)



Le Muff-I-Air II est encore plus silencieux puisque le laminage se fait à travers les spirales d'un ressort placé en travers dans le corps. Il est possible, en coupant des spirales, de moins freiner les gaz ; on peut également raccourcir le corps de 20 mm si besoin est.

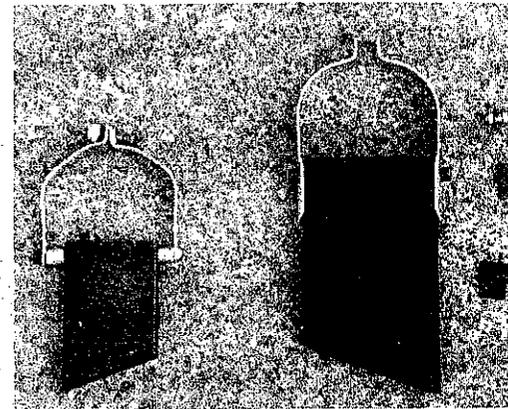
Leur centrage sur le moteur est réalisé par deux petites plaques d'acier, verticales, que l'on ajuste suivant la hauteur de l'échappement.

Nous avons essayé deux modèles : le petit pour moteur jusqu'à 4 cm³ sur un OS 25 FSR. Il a fallu écarter les deux fixations avec des entretoises creuses et se procurer des vis (pas anglaises) un peu plus longues. Il mesure : 7 x 30 x 47 mm et pèse 25 g ; nous avons obtenu les régimes suivants avec une hélice Graupner 10 x 4.

	Silencieux O.S.	Muff-I-Air	échappement libre
Régime	11.750	11.500	12.500

Le bruit est comparable à celui du silencieux d'origine.

Le modèle pour 6,5 à 10 cm³ mesure 11 x 47 x 72 mm et pèse 60 g. Nous l'avons essayé sur un Webra Speed 10 cm³ à échappement latéral et nous avons obtenu un régime moteur identique dans les 3 cas : Échappement libre, avec résonateur, et avec le Muff-I-Air ; mais ce dernier n'apportait aucune restriction au niveau sonore, certainement parce que les spirales du ressort ne sont pas assez proches. Si on l'utilise, il faudra certainement refaire un ressort avec un fil de même diamètre, mais comportant plus de spirales ; le faire un peu long au départ et le couper ensuite après essais.



Les deux types de Muff-I-Air II essayés. A la dimension des brides, on voit le faible encombrement. A droite, les verrouillages que l'on adapte au moteur.

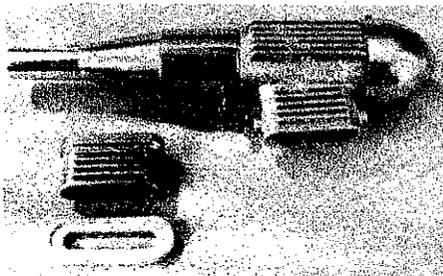
Durant l'utilisation du petit modèle, nous avons constaté que les gaz d'échappement, étant plus "dilués" à la sortie, salissent peu le modèle.

Il est possible de fixer (avant le ressort) une prise de pression.

Il est évident que les modèles Muff-I-Air sont la réponse aux problèmes d'encombrement et d'esthétique ; ils sont importés en France par MID et peuvent donc être achetés dans la plupart des magasins spécialisés.

Kavan

Ce silencieux de forme classique est en aluminium, les éléments étant vissés ; il convient bien pour les cylindrées moyennes car son corps n'est pas trop gros. Les adaptateurs sont bien ajustés.

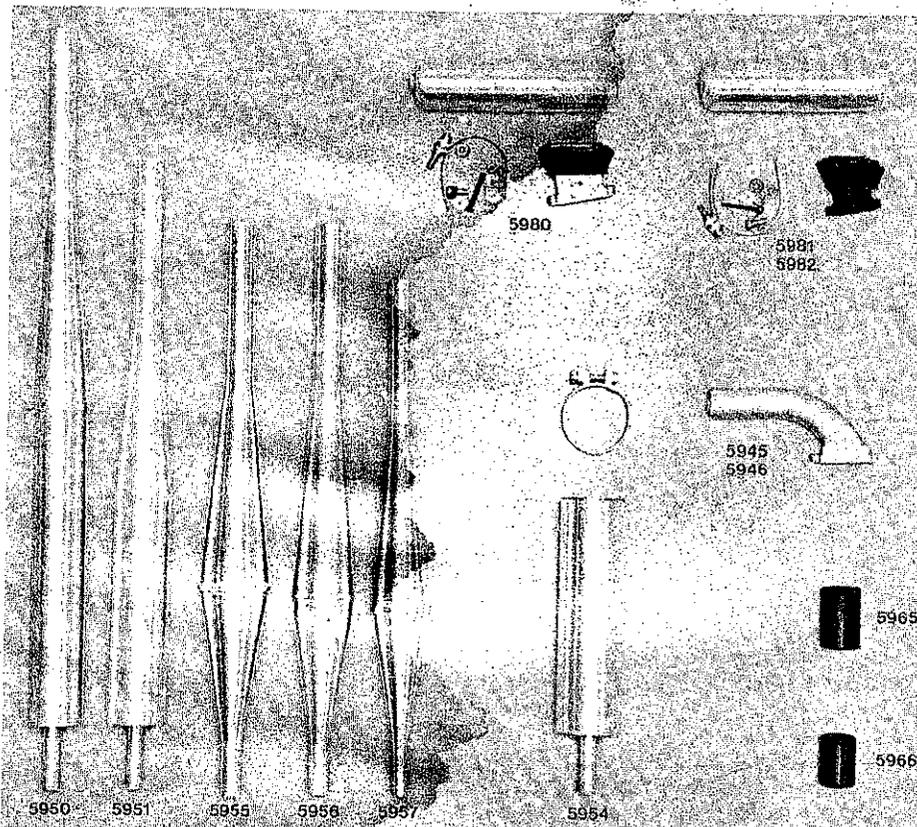


Silencieux, prolongateur et adaptateur Kavan

Les mini-pipes

Les renseignements et croquis ci-après sont extraits d'un article de Bill Burkinshaw paru dans Model Cars.

Les Mini-pipes ont été créés pour les 3,5 cm³ voiture mais leur principe doit pouvoir être adapté à des moteurs différents et à des vitesses de rotation moins fortes. On voit sur les dessins qu'elles sont conçues comme des pots normaux mais la combinaison des volumes des différentes cham-



Les productions OPS ; 5950 : Résonateur 10 cc - 5951 : Résonateur 5 à 7 cc - 5955 : Résonateur 10 cc (carburant avec nitro-méthane) - 5956 : Résonateur 10 cc FAI - 5957 : Résonateur 5 à 7 cc - 5980 à 5982 : Silencieux - 5954 : Sourdine pour pipe 5950 - 5945, 5946, 5965, 5966 : Collecteurs et tubes silencieux.

bres fait qu'elles font office de résonateurs et apportent un gain de puissance d'environ 10 % sur une plage de régime assez étendue alors que les résonateurs classiques donnent un gain un peu plus important mais plus ponctuel.

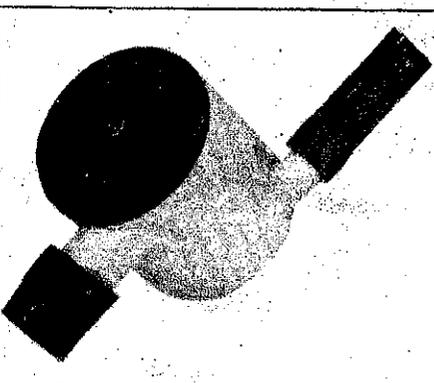
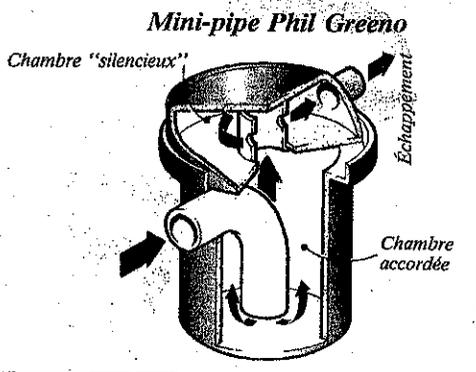
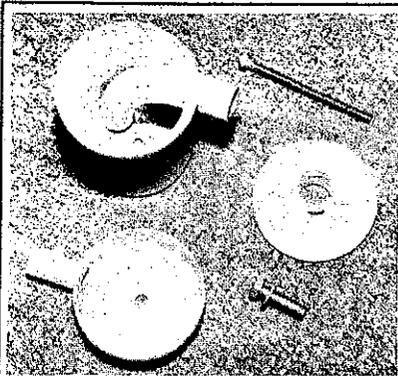
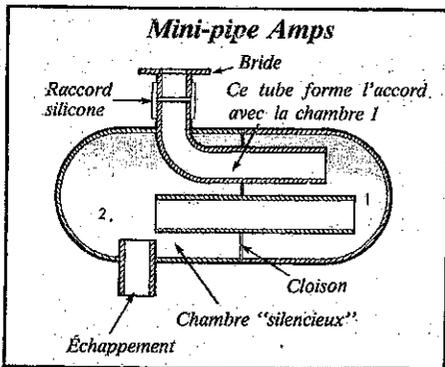
A titre d'exemple, un K et B est passé de 24000 tours avec le pot standard à 27000 tours avec la meilleure des mini-pipes.

Prolongateurs

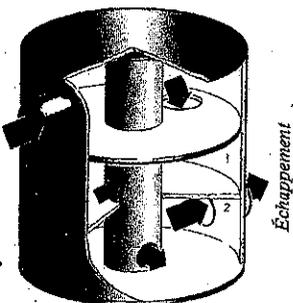
Si l'on veut éviter les projections d'huile sur le modèle et/ou abaisser le niveau sonore, on peut monter un prolongateur sur un échappement du commerce.

Tuyau

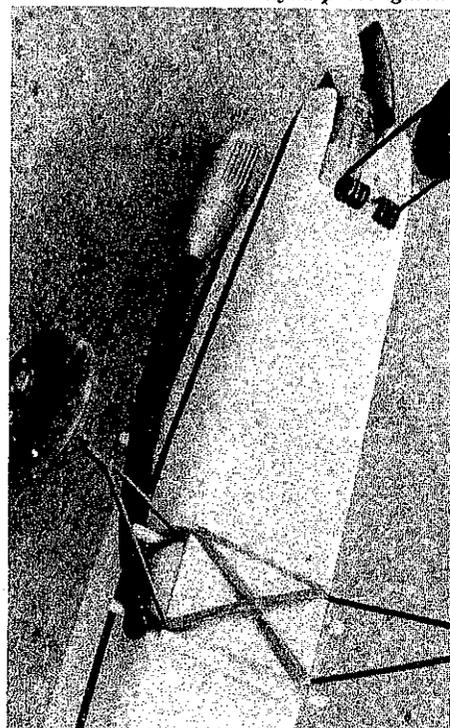
Nous avons essayé, sur un OS 25 FSR, un tuyau en caoutchouc (de chez Robbe) de 28 cm de long et de diamètre intérieur 10 mm se montant sur la sortie du pot à l'aide d'un morceau de tuyau de diamètre



Mini-pipe P.B. réglable.



En tournant le tube central, on modifie l'accord



8 mm servant d'adaptateur. Nous nous sommes heurtés à des résonances qui rendaient les reprises de gaz aléatoires. Le remède a été d'ajouter, en bout, un morceau du même tuyau de 8 mm qui réduit le diamètre de sortie.

Le niveau sonore, surtout en vol, a été bien diminué, l'avion reste propre, mais avec 500 t/min. en moins ; la consommation a été diminuée (freinage des gaz), le pointeau devant être fermé de 1/4 de tour environ.

Pots supplémentaires

Hervé Moreaux

"Là, je n'ai rien inventé !! simplement écouté ici, observé là et lu un peu partout... Je me suis contenté de fabriquer un pot à partir d'un tube alu (\varnothing int. 18 mm, ext. 20) récupéré - pour la petite histoire - dans l'armature d'un fauteuil pliant qui n'avait pas résisté à mon poids... (longueur du tube : environ 10 cm).

Deux autres tubes d'alu (ext. 8 mm - int. 7 de \varnothing), superposés et collés "araldite", puis percés de trous de façon opposée, sont inclus en longueur dans ce premier tube. Le pot est ensuite fermé par 2 pastilles d'alu (ép. 10/10^e) ajustées, percées et collées araldite.

Une fois terminé, le pot est relié au silencieux d'origine par une durite en "caoutchouc" armé (\varnothing ext. 14 ; int. 7 mm) - durite pour système de refroidissement de moteurs de voitures - et Serflex.

L'extrémité libre est fixée par un élastique à une des jambes du train d'atterrissage.

Bien sûr, ce n'est pas très beau, mais :

- même à plein régime, le bruit du moteur est très supportable (on peut tenir une conversation à proximité sans élever la voix, et entendre chanter les alouettes quand l'avion vole...)

- l'avion reste propre (à peine quelques projections sur le stabilo)

- le moteur perd des tours, c'est certain. Mais la puissance à moindre régime augmente. Prévu pour une 9 x 5, l'OS 25 RC tourne ainsi une 9 x 6 ou 10 x 5 sans rechigner".

Alain de Hemptinne

Je vous propose de prolonger le pot d'échappement d'origine par une pompe à vélo, dans le but d'évacuer vers l'arrière les projections d'huile et, si possible, d'atténuer le niveau sonore.

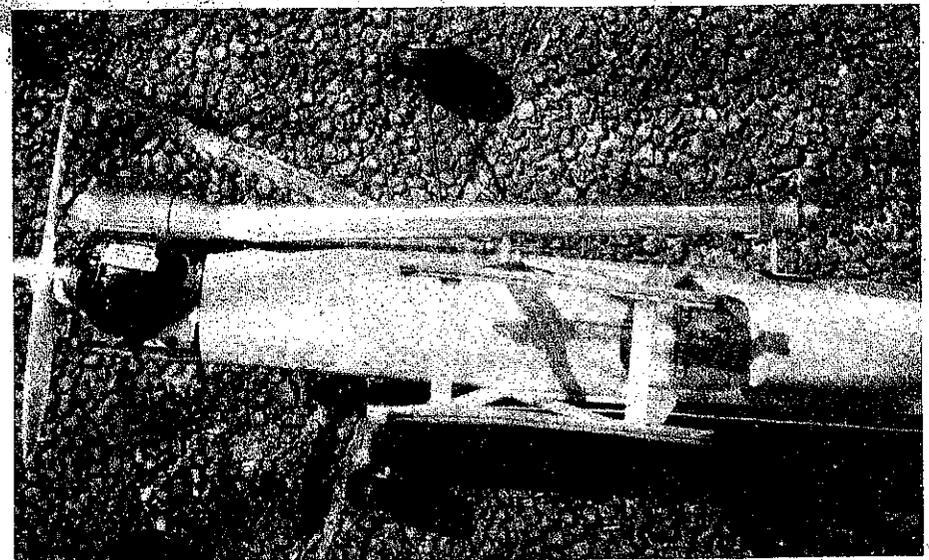
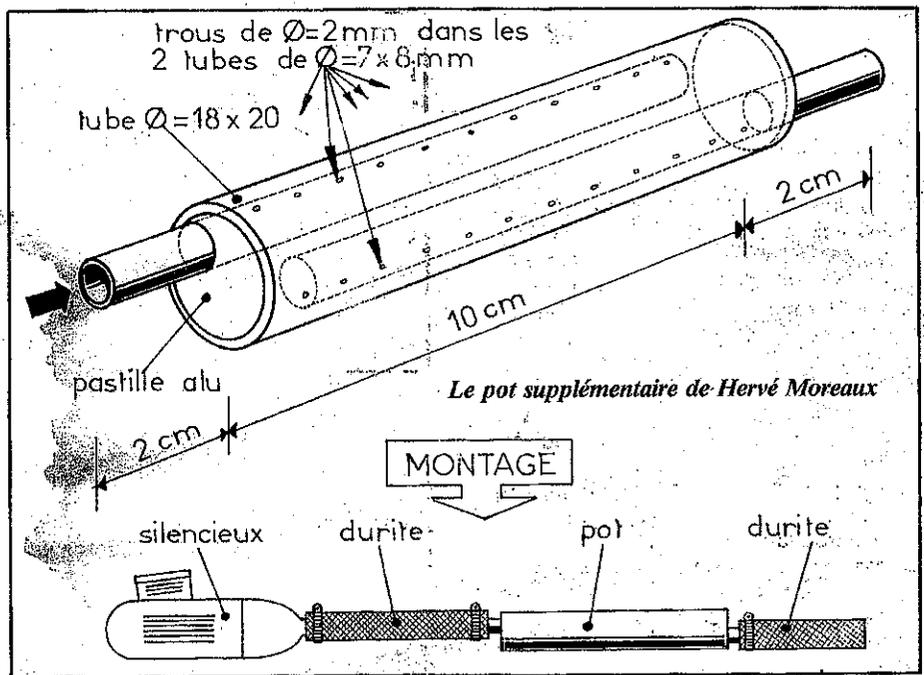
Matériel utilisé

- une pompe à vélo, très bon marché en aluminium \varnothing ext. 22 mm, longueur 32 cm, qu'il faudra vider de son mécanisme ; elle pèse ainsi 55 g. Un tube de caoutchouc Siliconé transparent.

Travail à effectuer

L'orifice de sortie du silencieux d'origine a été agrandi à 6 mm. Avec la cote d'origine, le moteur perdait beaucoup de tours, à 6 mm. C'est O.K.

Ensuite, vider la pompe du piston et de son axe, mais conserver le bouchon fileté. Le mien est en plastique et résiste bien. Forer l'extrémité de la pompe du côté où se visse le raccord souple, de manière à ce que la sortie du pot d'échappement s'insère bien dans la pompe.



L'étanchéité est assurée par un raccord bien épais au moyen de pâte silicone qu'on lisse avec un doigt humidifié.

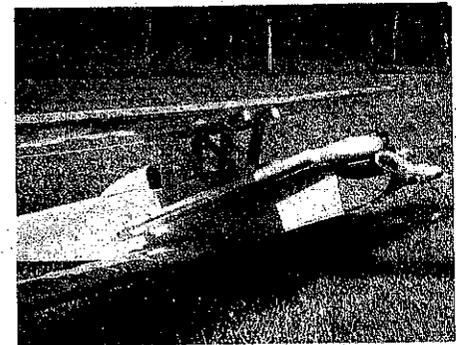
A l'autre extrémité de la pompe j'ai inséré un tube d'aluminium \varnothing ext. 10 mm, \varnothing int. 8 mm, longueur 4 cm (provenant d'une vieille antenne T.V.). Ce tube est bouché à l'extrémité se trouvant à l'intérieur de la pompe, à l'aide de mastic au silicone, et a, ensuite, été fixé dans le bouchon fileté de la pompe également à l'aide de silicone.

Le tube d'aluminium doit être perforé sur le pourtour de la partie qui se trouve à l'intérieur de la pompe de trois trous de 3,5 mm. Environ 2 cm du tube sortent de la pompe, le reste, avec les 3 trous, se trouve à l'intérieur.

La pompe est tenue par une pièce en aluminium pliée en z, fixée au fuselage par un boulon et son écrou et, à l'autre extrémité, par un collier de serrage. Elle ne peut reculer et reste bien en contact avec l'échappement d'origine. J'ai foré sous la pompe, en avant du bouchon fileté, un trou de 2 mm, pour laisser s'écouler l'huile.

Le détail le plus important est d'avoir bouché le petit tube d'aluminium à son extré-

mité à l'intérieur de la pompe et d'avoir foré les 3 trous sur son pourtour. Avant cette opération, le fait d'ajouter la pompe n'atténuait pas le bruit. Après, il y a eu une très grande atténuation, et j'ai la nette impression que le moteur tourne plus régulièrement et, même, aurait pris quelques tours de plus.



mité à l'intérieur de la pompe et d'avoir foré les 3 trous sur son pourtour. Avant cette opération, le fait d'ajouter la pompe n'atténuait pas le bruit. Après, il y a eu une très grande atténuation, et j'ai la nette impression que le moteur tourne plus régulièrement et, même, aurait pris quelques tours de plus.

Les pots faits main

Les pots extérieurs

Maurice Gidrol

Vous aimez un silencieux qui a été réalisé à 6 exemplaires, qui donne toute satisfaction — 230 vois ont été effectués, sans incidents — Vous irez plus loin la technique de fabrication qui nécessite évidemment un certain tour de main. Il est monté sur un Super Tigre 46. La fixation se fait par une bride classique en inox de 0,8 d'épaisseur et de 6 de largeur. Les vis sont des rayons de vélos brasés sur le collecteur. Un ressort est placé sous la tête du rayon, qui est reprise au tour pour permettre leur logement. En plus, nous trouvons une fixation centrale, à ressort également, dont la vis utilise le trou taraudé prévu pour le papillon des gaz brûlés que l'on trouve sur tous les moteurs. Ces ressorts permettent la dilatation des métaux lors de la montée en température, ce qui ne provoque ainsi aucune contrainte.

Les ressorts sont du commerce ou fabriqués à partir de corde à piano de 0,8 ou 1, enroulée sur une tige de 2,8 à 3. Leur longueur est de 11 pour la bride et 15 pour la fixation centrale.

Une spirale de cuivre (bobinage de moteur électrique) de diamètre 2,5, brasée dans le collecteur, sert d'appui sur le moteur. On y collera à la graisse un petit boudin d'amiante roulé.

Vous pourrez bien sûr apporter quelques modifications à ce silencieux. Tout d'abord, si vous ne disposez pas d'un tour, les rayons de vélo seront remplacés par une tige filetée et vous interposerez une rondelle entre l'écrou et le ressort. Les pièces tournées de la fixation centrale seront réalisées avec des morceaux de tubes et des rondelles brasés.

Vous pourrez ensuite orienter la sortie comme il vous plaira et éventuellement souder le collecteur tangentielllement au corps (en pointillé sur le dessin).

Le silencieux complet pèse 60 grammes. Vous gagnerez 20 à 30 grammes sur un silencieux du commerce et vous en serez plus fier.

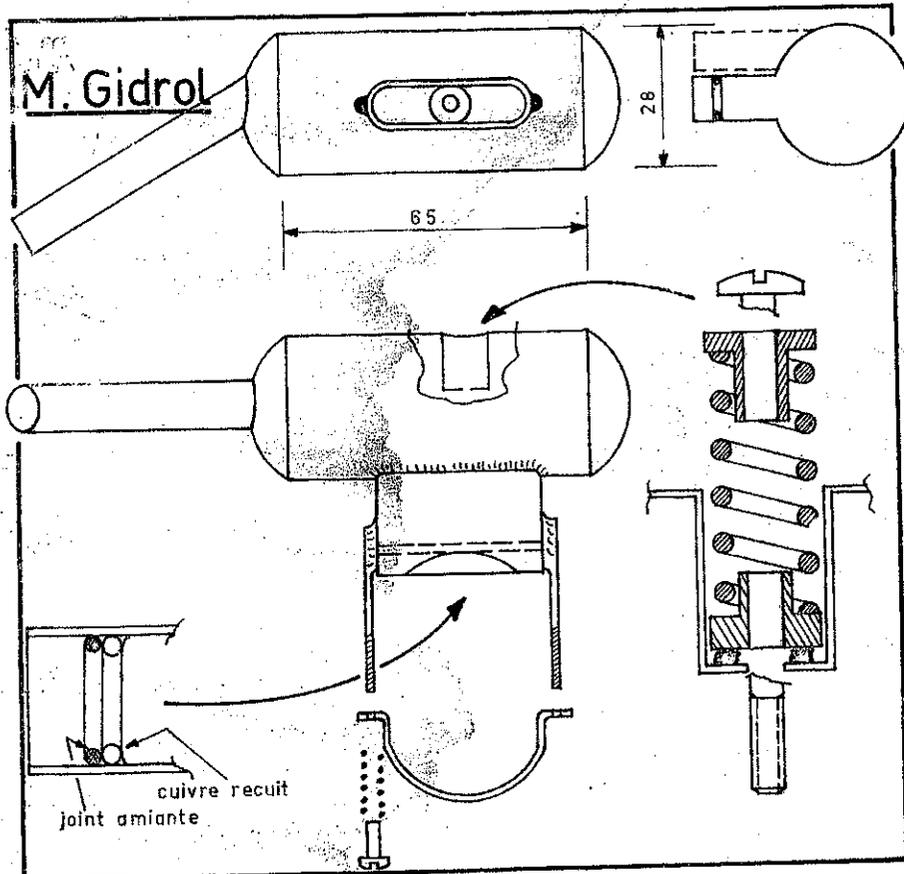
Fabrication

Prendre de la tôle de fer doux de 5/10. Découper une bande de 65 x 85. Prendre un manche de lime en bois dur, dont la partie arrondie sera adaptée au galbe des deux demi-coquilles AV et AR ; ce qui nous servira pour leur emboutissage (brûler légèrement le bout afin de durcir le bois qui sera en contact avec les coquilles).

Le diamètre de ce manche devra être de 26 mm.

Former la bande de tôle pour obtenir un cylindre de $L = 65$, $\varnothing 27$. Braser à l'aide d'un soudo-gaz, baguette argent 40 %, par l'intérieur. Puis découper une bande de tôle 5/10, largeur 20, long. 55 sur une forme de bois représentant la sortie échappement, former le collecteur de manière à ce que la soudure se trouve en bas et au milieu.

L'ajuster au collecteur moteur, puis braser, de telle sorte qu'il n'y ait pas de jeu, mais qu'il rentre légèrement à force (c'est la partie la plus délicate à réussir). Prendre un carré de 90 x 90 tôle fer doux 5/10 et deux



morceaux de bois dur (Durisol, chêne très sec ou dural) de 130 x 130, épaisseur 20. Les assembler par 2 boulons, puis faire un trou de $\varnothing 28$. Serrer la plaque en sandwich, et à l'aide d'un marteau, emboutir par frappes successives les deux coquilles, puis braser le corps sur la coquille AV, puis découper l'excédent. Limer et affleurer. Positionner le collecteur et le braser, après l'avoir arrondi à 27 pour le plaquer sur le corps. Puis, à l'aide d'un foret $\varnothing 8$, percer la lumière, finir à la lime et ébavurer par l'intérieur, collecteur et corps de silencieux. Sur un mandrin de $\varnothing 8$, faire le cylindre de la fixation centrale, puis braser une plaque d'un côté, percer $\varnothing 3$ au centre et affleurer. Puis la braser sur le corps du silencieux après y avoir fait un trou de 8,5 laisser dépasser légèrement pour la brasure, puis affleurer.

Souder la coquille AR et affleurer. Rouler un cylindre en 3/10 de $\varnothing 10$, 62 de long. Le braser sur la coquille AR puis, avec un foret de $\varnothing 10$, percer.

Avec une petite meule sur la perceuse, pra-

tiquer l'arrondi d'emboîtement pour pénétration de 6 mm environ.

Former la face d'appui à l'aide de fils de cuivre de bobinage $\varnothing 2,5$, la présenter au bord, puis enfoncer le collecteur sur le moteur à fond. Le sortir, et braser.

Jean Vignolles

Texte et dessins de l'auteur

Voici un modèle de silencieux, simple à construire si on a la chance de savoir braser l'alu ; il peut d'ailleurs être fort bien exécuté en tôle.

La fig. 1 donne une vue d'ensemble des éléments composant ce silencieux.

Volume de la chambre (1) entre 4 et 5 cm^3 par cm^3 de cylindrée, ex. $\varnothing 22 \times$ long. 80 et pour l'échappement (2) $\varnothing 9$ pour moteur .29, $\varnothing 10$ pour .35, $\varnothing 11$ pour .45.

Les essais ont donné toute satisfaction. L'intensité du bruit diminue d'environ 3/4, ceci suivant les réglages.

Il est à constater que le moteur réglé en pointe, le silencieux est plus efficace que réglé gras ou pauvre, ce qui revient à dire que moins vous entendez le moteur plus il est au maximum de sa puissance.

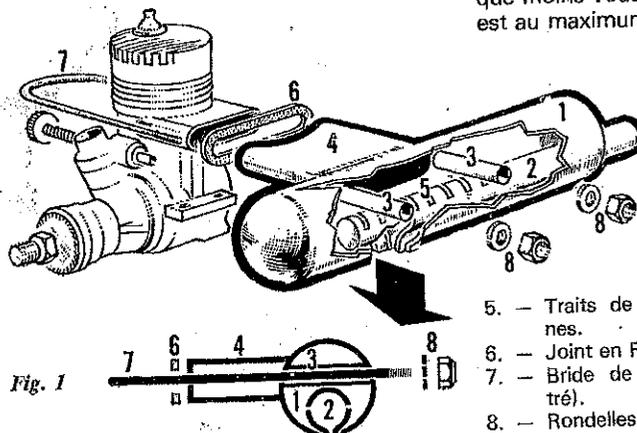


Fig. 1

1. — Chambre principale $\varnothing 22$.
2. — Echappement $\varnothing 10$.
3. — Tubes de passage de la bride de serrage \varnothing intérieur 4.
4. — Embout à adapter selon moteur.

5. — Traits de scie faisant office de chicanes.
6. — Joint en Pipedop (teflon).
7. — Bride de serrage (rayon de vélo cintré).
8. — Rondelles et écrous.

Réalisation

Si vous employez de l'alu la chambre (1) sera en 10/10 et le tube intérieur (2) en 6/10.

Utilisez de la brasure castellan 190 (décapant, baguettes).

Pour braser, un simple chalumeau à butane suffit ou mieux un chalumeau oxyacétylénique.

Quelques précisions sur la brasure de l'alu :

- bien décapier les pièces à la brosse métallique (surtout pas de toile émeri),
- le décapant s'utilise humide sous une consistance molle,

- enduire la baguette sur quelques centimètres (quantité nécessaire à la brasure) ainsi que la partie des pièces à braser.

Chauffer la pièce en promenant la flamme du chalumeau (le décapant sèche, devient blanc et redevient liquide marron foncé).

A ce stade, si vous insistez sur un point, le décapant s'étale. C'est le moment de poser la baguette qui doit être à même température que la pièce à braser.

La brasure s'étale toute seule. Il est important à ce moment de faire glisser baguette et chalumeau d'un mouvement continu, la stabilité de fusion de l'ensemble étant précaire (il n'y a que quelques degrés d'écart entre le point de fusion de la brasure et celui de l'alu).

Tenir le dard du chalumeau à 2 ou 3 cm de la pièce sous un angle d'environ 30° (fig. 4). Il est recommandé de s'essayer sur des chutes.

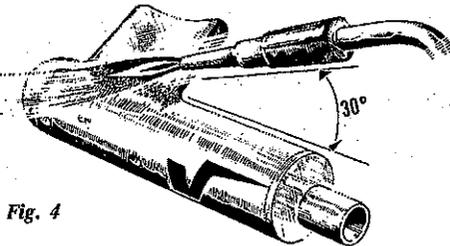
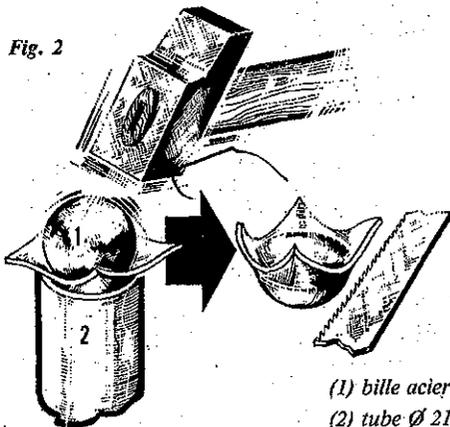


Fig. 4

Fabrication des tubes

1° ne pas oublier de recuire les tôles avant tout travail de l'alu. Pour ce faire les chauffer puis les plonger dans l'eau. Une recette : enduire les tôles au savon de Marseille dont la couleur sous l'effet de la chaleur passera successivement du jaune au jaune foncé, marron clair et marron foncé ; cette dernière teinte indique le moment exact où il faut plonger la pièce dans l'eau (au-delà le métal fondrait).

Les fig. 2 et 3 indiquent les moyens de cintrer et former les différents éléments du silencieux.



(1) bille acier
(2) tube Ø 21

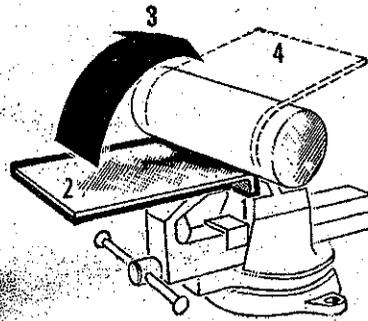


Fig. 3 : Fabrication du corps du silencieux de J. Vignolles.

Finitions de l'ensemble : toile émeri de plus en plus fine puis Mirror.

Et enfin vous pourrez dire j'écoute mon moteur... ce qui double presque le plaisir de voler.

N.B. — Dans le cas où le bruit semblerait encore trop aigu pincer légèrement le tube de sortie des gaz. Fig. 1, tube 2.

Pierre Rousselot

Trois exemplaires ont été réalisés, à l'époque où tous les moteurs n'étaient pas vendus avec silencieux ; de plus ils ne pèsent pas très lourd (20 à 35 g. avec leur fixation) si on les compare aux modèles du commerce, O.S. 25 FSR : 55 g., Météor 40 : 100 g.

La matière première est de la tôle de bidon d'huile, formée en tube, cylindres, cônes, parallélépipèdes suivant les besoins autour des formes disponibles dans l'atelier (manche de pinceaux ou de limes) brasée avec un petit chalumeau à gaz et de la brasure à l'argent achetées en quincaillerie ou en grande surface.

La fixation se fait par collier s'accrochant sur 2 crochets en corde à piano (1,5 mm mini) ou par écrous soudés.

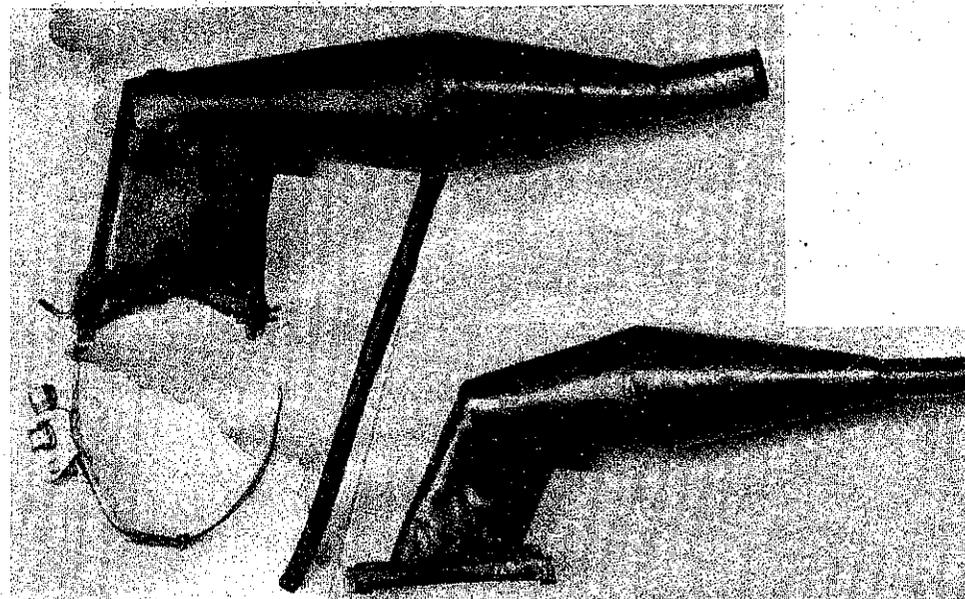
Le raccord avec le moteur est assez délicat et le croquis ci-après vous dit tout. Le trou 6 est percé et terminé à la lime après soudure.

Les pots intégrés dans le fuselage

Voici quelques exemples, glanés sur les terrains de vol circulaire et de radio : il s'agit surtout de voir ce qui a déjà été fait pour l'adapter à son propre problème.

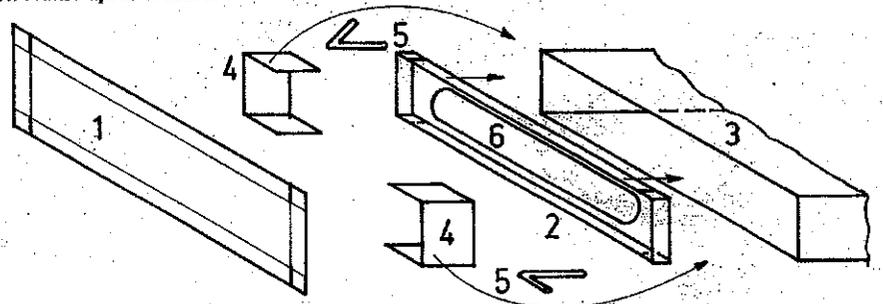
Jean-Christophe Debuissou

Il est inspiré de celui fait par Serge Delabarde. Une boîte en tôle, soudée à l'étain, raccordée par un tuyau de douche métallique au collecteur, brasé lui, car la soudure à l'étain ne tiendrait pas. Le matériau est de la tôle de bidon d'huile et l'ensemble pèse 50 à 60 gr. Les photos montrent également



Bride de raccord pour silencieux P. Rousselot. Elle peut également être plus longue et recevoir des écrous soudés dans le cas de fixations par vis.

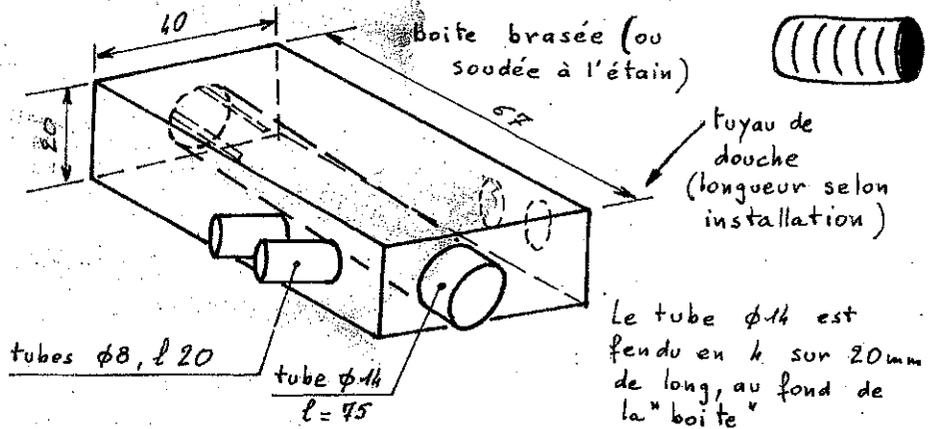
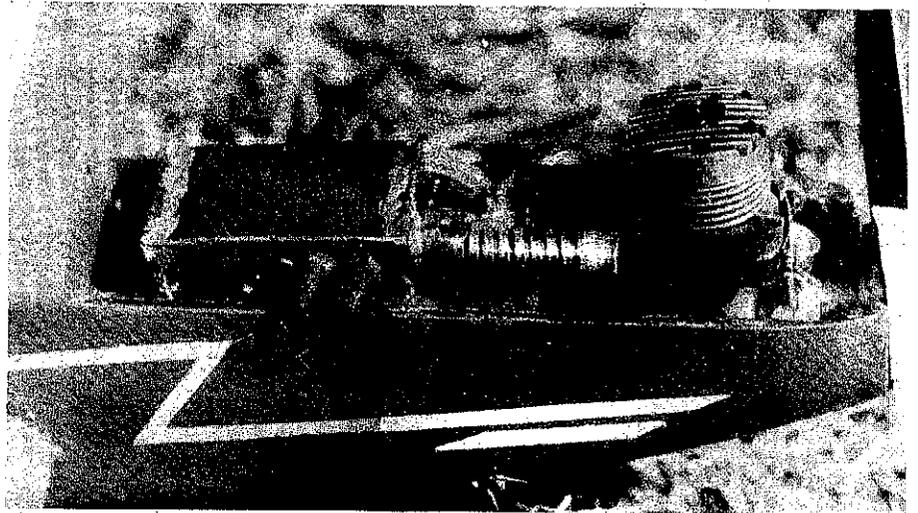
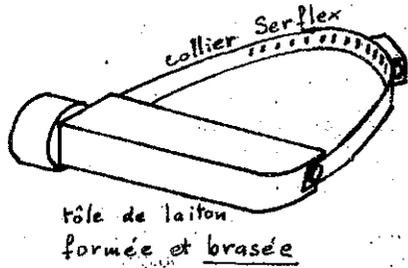
1 : plaque de base - 2 : plaque fixée - 3 : collecteur - 4 : renforts - 5 : attaches c.a.p. 1,5 mm - 6 : trou réalisé après brasure.



le capot. A l'intérieur, sont collées des cales en balsa servant à immobiliser le tout. Sur le collecteur, est brasé un serflex. Il est monté sur un moteur de 5 cm³.



Le silencieux de J.C. Debuisson

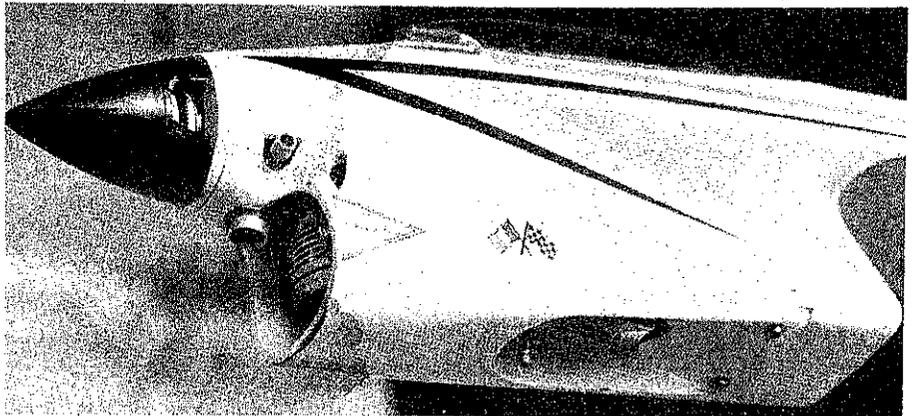


Roger Lauron

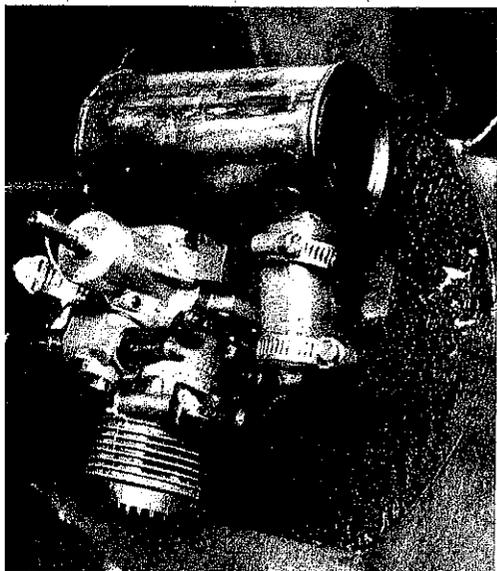
Il s'agit essentiellement d'une boîte collecteur, en tôle de laiton, de 3/10^e, renforcée par une plaque pour l'appui sur le moteur. La fixation se fait par vis. Les protubérances que l'on remarque sur les photos sont des baguettes de soudures destinées à rigidifier l'ensemble. Le moteur est monté sur un bâti radial, incliné de quelques degrés sur la droite pour dégager la place nécessaire. L'ensemble ne manque pas d'élégance.

André Cécillon

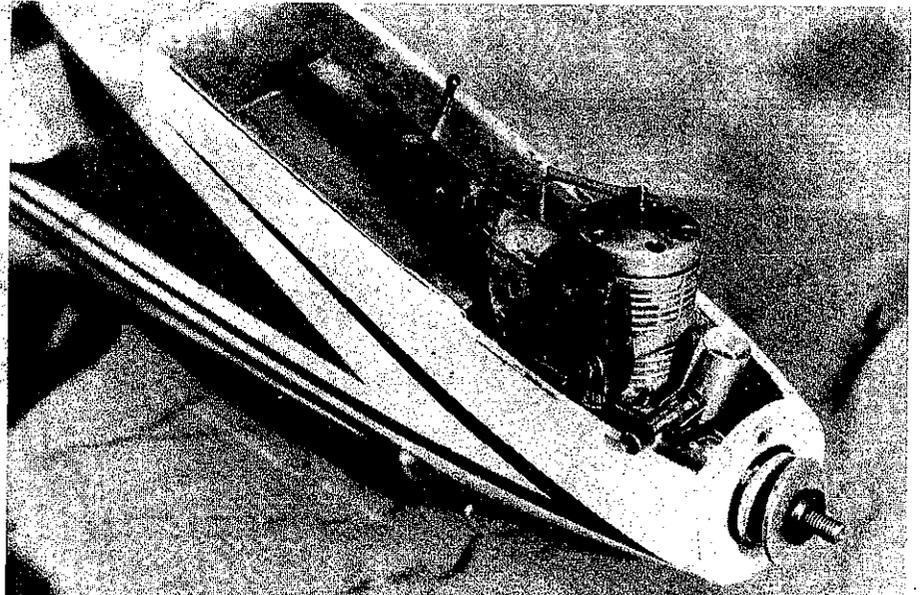
Il y a de la place dans le nez du Fokker DR1, même pour loger la batterie de réception ! Le pot est une boîte de conserve raccordée par tube silicone ou caoutchouc, raccord de plomberie en cuivre et plaque brasée. La durit a tendance à éclater (voir photo) et on peut la renforcer par des spires en corde à piano. L'étanchéité au collecteur est réalisée par de la pâte à joints silicone de marque Loctite (magasins de modèles réduits ou accessoires auto).



Le silencieux de Roger Lauron

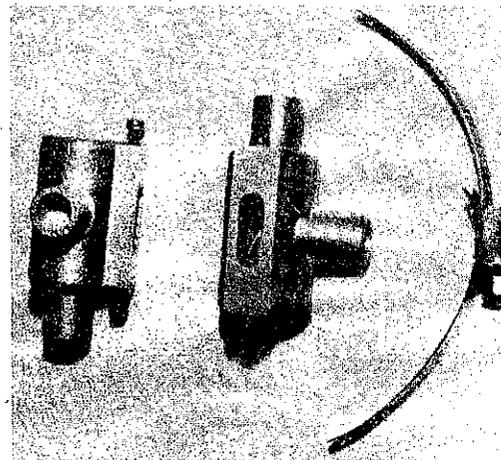


Ci-dessus : le nez du Fokker de A. Cécillon



Wim Reynders

Le nez du Spitfire n'étant pas très volumineux, un pot de peinture a été adapté sur un "manifold" (désigné ainsi dans le catalogue Mapp Air Technic, réf. A021, sortie basse ou arrière) en alu fixé par Serflex. Très efficace, peu encombrant, et fiable.

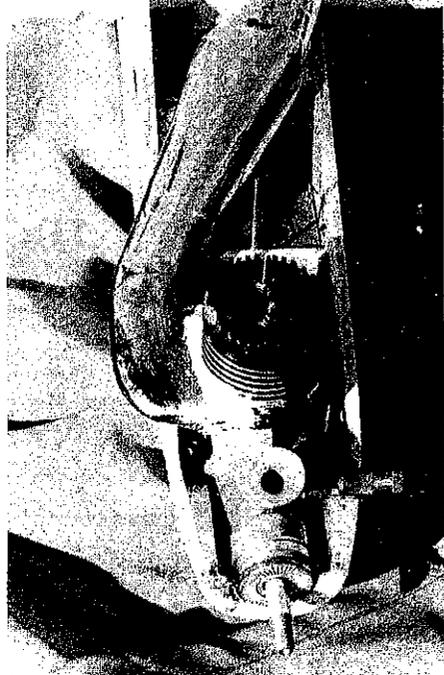


Les deux types de collecteur en alu

Claude Faix

Ce collecteur avec échappement "maquette" est monté sur un Blériot 110. Pour améliorer son efficacité on pourrait monter une chambre supplémentaire derrière le moteur. Il est réalisé en tube de cuivre ou laiton brasé.

Le Blériot 110 de Claude Faix



Le silencieux de Guy Ducas

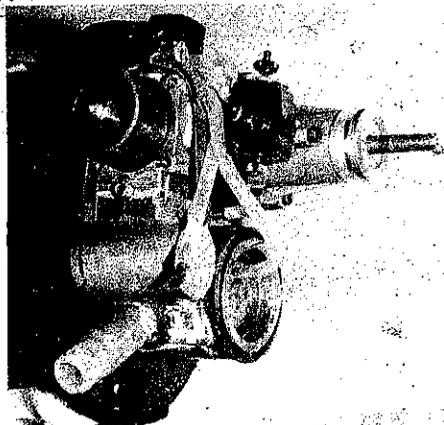
Guy Ducas

Il ressemble à un résonateur et est en tôle de laiton 3/10 brasée à l'argent. L'étanchéité de l'appui sur le moteur est réalisée par du mastic caoutchouteux qui durcit à l'air. La fixation se fait par Serflex. Le poids ressort à 70-80 grammes. L'ensemble est chromé et a un certain cachet.

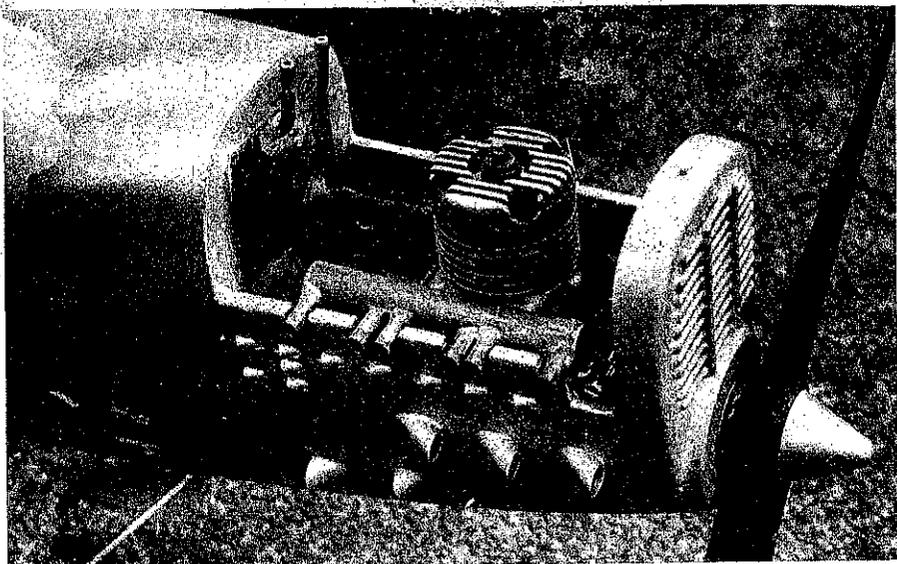
François Couprie

Il se compose de 3 éléments :

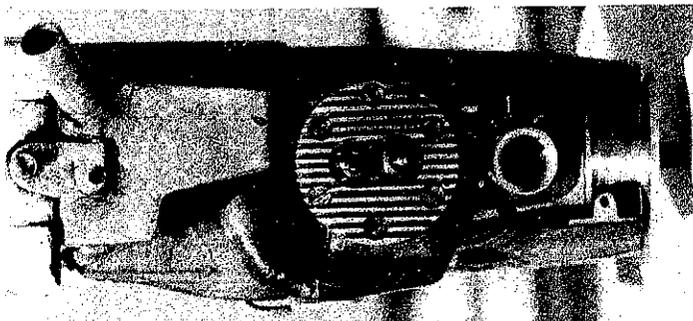
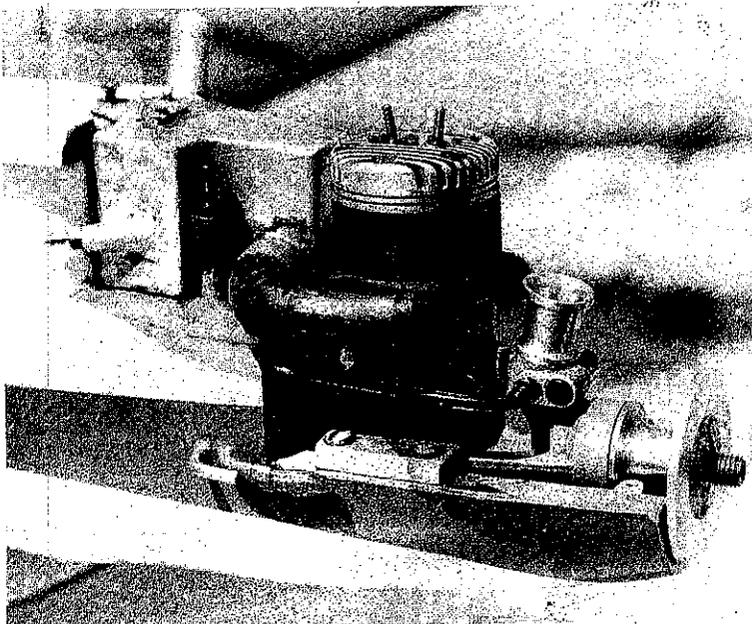
- un collecteur en tôle brasée
- une durit silicone qui résiste bien à la chaleur
- une boîte (ici en tôle d'aluminium), fixée par des pattes, sur la cellule. La forme tourmentée de cette boîte permet à l'air de refroidissement de s'évacuer correctement. Le tube d'échappement présente un diamètre plus gros à l'intérieur du pot et son extrémité est bouchée. Les gaz y pénètrent par des fentes longitudinales. A signaler un phénomène curieux : une fente dans la durit de raccordement provoqua un jour une carburation impossible à régler.

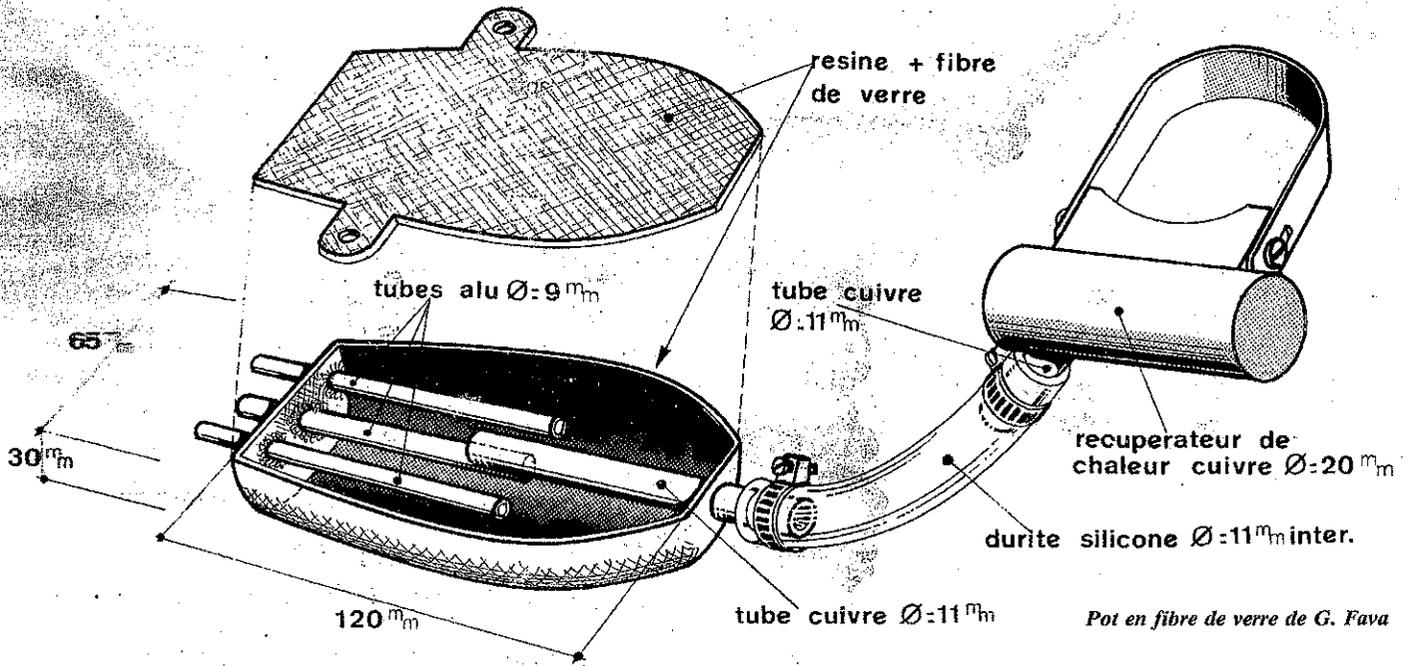


La réalisation du W. Reynders



Le modèle de François Couprie





Gilbert Fava

En novembre 1976, lorsque j'ai choisi de construire le Dewoitine 510, je me suis trouvé devant un problème : comment loger un pot et un silencieux pour 10 cc dans le nez effilé du D. 510.

Heureusement, l'Ingénieur Émile Dewoitine avait tout prévu : un énorme radiateur ventral donnait en partie la solution. Il restait à trouver le moyen d'utiliser à bon escient cet emplacement providentiel.

À la sortie du moteur, on trouve une pipe en cuivre taillée dans un tube de 20 mm de \varnothing et du laiton de 8/10 brasé ; cette pièce fait office de récupérateur de chaleur.

Le pot logé dans le radiateur ventral, est en fibre de verre et résine polyester, invisible de l'extérieur, et profilé afin d'opposer un minimum de résistance à l'avancement.

Ce pot comprend une boîte dans laquelle il est aisé de noyer un tube de réception des gaz d'échappement et 3 tubes plus petits d'évacuation (voir croquis). Ces 4 tubes sont disposés en chicanes ; le tout fermé hermétiquement par un couvercle également en fibre, solidarisé au boîtier par un bon collage à la résine.

La pipe de cuivre et le pot sont reliés par une durite au silicone faisant office d'isolateur de chaleur entre la pipe en cuivre et le boîtier en fibre.

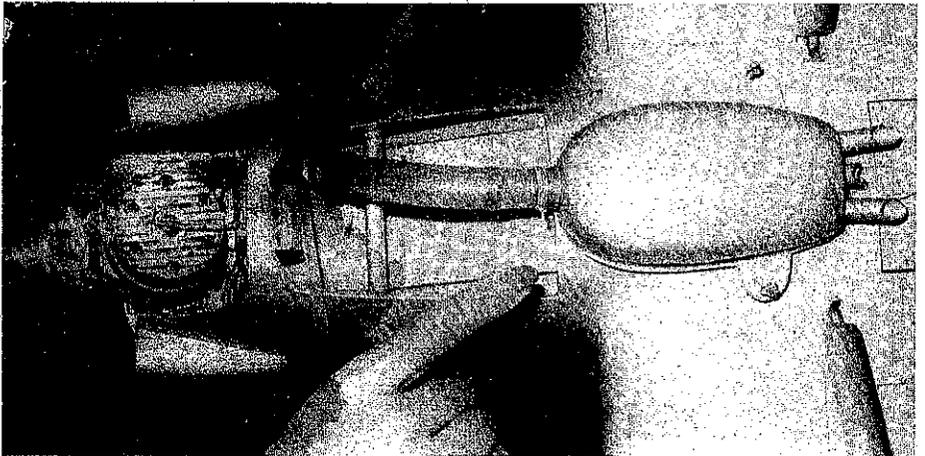
J'attire l'attention sur le détail suivant : le diamètre intérieur (11 mm) de la durite en silicone doit être égal au diamètre extérieur du manchon de tube (11 mm) brasé sur la pipe de cuivre (condition impérative pour la survie de la durite).

Je ne pense pas perdre un nombre de tours important ; mon O.S. 60 équipé de ce système, entraîne allègrement mon D 510 de 2,14 m d'envergure, pesant 3950 g. Le bruit est comparable à celui d'un moteur équipé d'un silencieux du commerce avec un petit côté feutré et froufrouant.

Dernier avantage, ce pot est très léger.

Emetteur de fumée

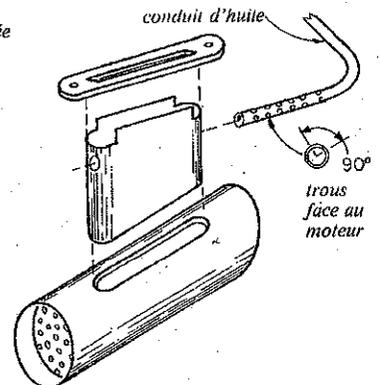
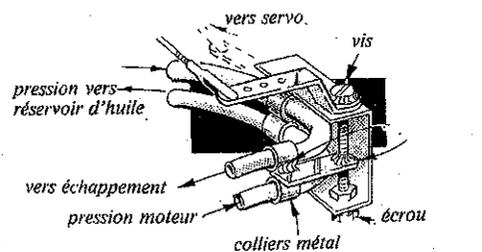
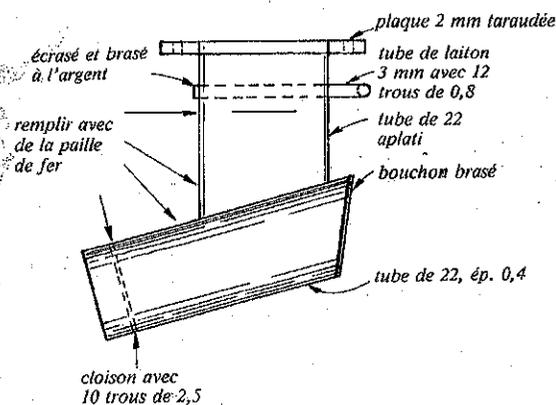
Notre confrère Model Aviation vient de publier un article de Brad Sheperd qui a réalisé ce système après maintes expérimentations.



Un fluide, contenu dans un réservoir auxiliaire, est mis en pression par le carter moteur et est envoyé à l'intérieur du pot ; un servo actionne un "interrupteur", voir les dessins.

Le fluide doit être le plus chaud possible et il est recommandé de faire faire 2 tours autour du collecteur, au tube laiton. L'auteur utilise un mélange 50/50 de gaz-oil et d'huile pour polir les meubles mais on peut faire des essais avec un mélange de gaz-oil et d'huile pour transmissions hydrauliques.

P. R.



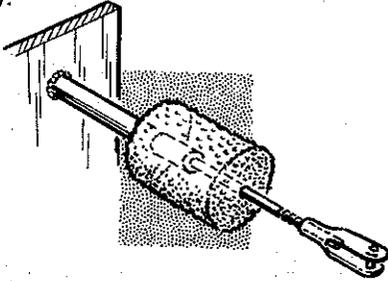


Trucs et Astuces

Commande des gaz

Stop gouttes :

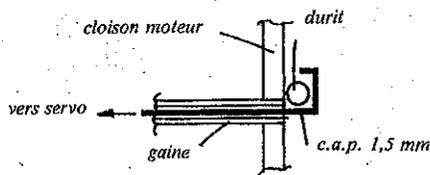
Un morceau d'éponge emmanché et collé sur la gaine essuie littéralement le câble ou la tige de commande des gaz (MAN, avril 78).



Coupe carburant

Sur les moteurs non équipés de carburateur, il est souvent utile d'avoir un coupe carburant (par sécurité ou à cause d'un mauvais réglage). Il suffit alors, suivant le schéma joint, d'écraser la durit d'alimentation.

(Patrice Garelli, Lyon)



Tringlerie avec limiteur d'effort

Jéan Champenoix (Paris)

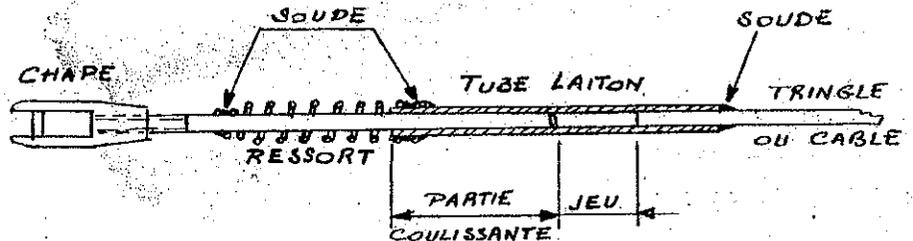
Il est très difficile avec certains servos, et en particulier avec les servos linéaires de bien ajuster la course du servo et celle du levier du carburateur. Tantôt la course côté "ralenti" est insuffisante, et les atterrissages sont difficiles, tantôt elle est trop importante, et le servo bute sur la tringlerie sans atteindre sa position d'équilibre, ce qui conduit à une consommation électrique importante.

J'ai donc mis au point un limiteur d'effort qui permet d'utiliser toute la course du carburateur, sans surcharger le servo. L'idée est toute simple, et consiste à intercaler un ressort suffisamment raide pour entraîner le carburateur. Si la tringlerie est soudée et

donc, de ce fait, un peu dure, le limiteur d'effort devra être placé côté carburateur. Si la tringlerie fonctionne avec douceur, on peut aussi le placer côté servo.

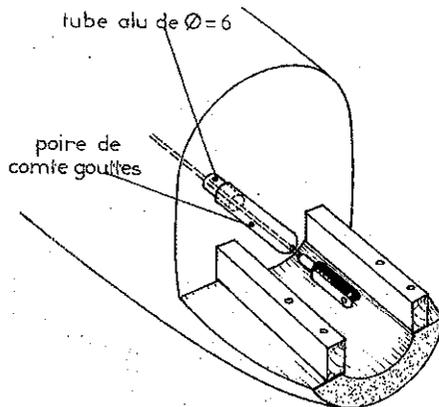
L'ensemble est facile à construire, la chape est montée sur une tige de 2 mm environ (tige toute prête, au rayon de bicyclette), qui coulisse dans un tube en laiton de 2 x 3 mm. Un ressort est soudé d'une part sur la tige de chape, d'autre part sur le tube laiton (soudure à l'étain avec graisse décapante). A l'extrémité du tube en laiton, on peut souder la tringlerie de commande qui peut être rigide ou bien, ce qui est souvent pratique, constituée par un câble (de bicyclette ou de gaz de cyclomoteur).

On aura soin de régler l'ensemble afin que le ressort opère aux deux extrémités, soit en se raccourcissant, soit en s'allongeant. Ainsi, le ralenti sera net, et le plein gaz s'effectuera à pleine ouverture.



Commande étanche

Vous avez sans doute, comme moi, eu des problèmes de pénétration de carburant par la commande de gaz ; voici un truc bien simple mais efficace. Un morceau de tube alu de 6 mm de long collé à l'araldite autour de la sortie de commande de gaz côté moteur et,



fixé à ce morceau de tube une longueur de poire compte-gouttes dont vous collez l'autre extrémité à la chappe et le tour est joué, la souplesse permettant facilement la manœuvre des gaz.

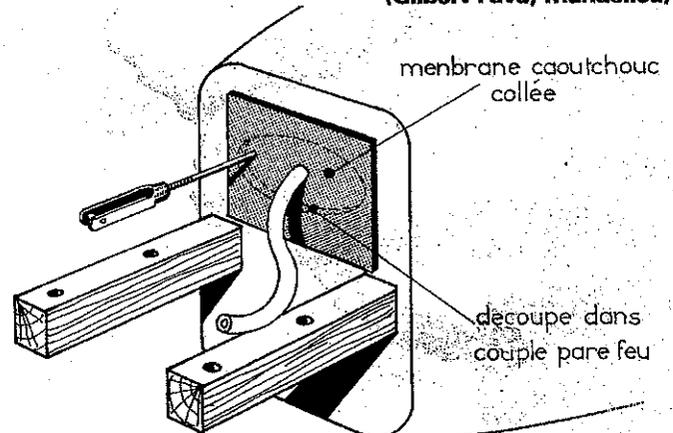
(Francis Bernard, Liévin)

Passage des commandes

Pour éviter la pénétration du carburant dans le fuselage par les trous laissant passer la commande de gaz ou les durites d'alimentation ; il suffit d'ajourer largement le couple pare-feu et d'obtenir ce dernier par une membrane de caoutchouc collé (chambre à air de vélo).

Les trous nécessaires peuvent ainsi être faits à un diamètre inférieur, assurant ainsi l'étanchéité et une grande souplesse éliminant les vibrations.

(Gilbert Fava, Mandelieu)

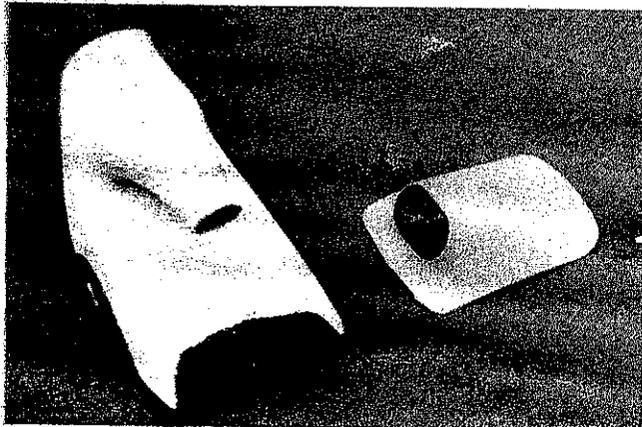


Trucs et Astuces

Capots moteur

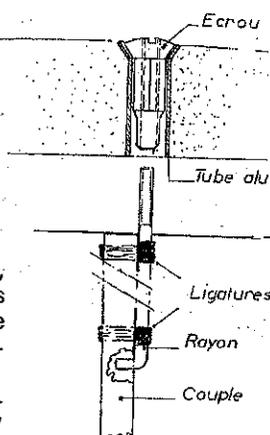
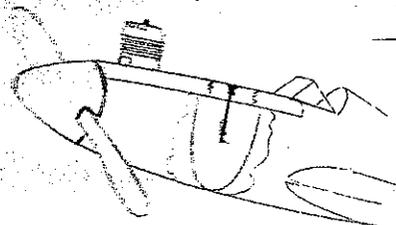
Prises d'air

(Pierre Eclancher, Vourey)



Ce sont toujours des détails difficiles à fabriquer. En taillant de façon adéquate des poignées de récipients en plastique de produits ménagers, on obtient des formes tout à fait convenables.

Fixations de capots et trappes



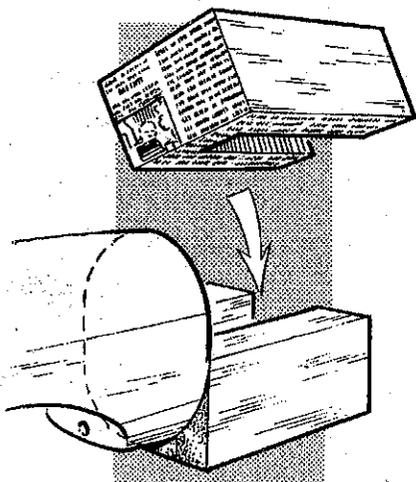
Il est possible, et de façon très simple, de fixer plus discrètement qu'avec vis ou élastiques, un capot moteur, une trappe de visite, ou toute partie démontable d'un modèle.

Le schéma vous l'explique, à noter, toutefois, que le taraudage de "l'érou" s'arrête au niveau du rétrécissement. Le bout de tube qui sert de "chambre", protège le balsa de l'écrasement et des infiltrations d'huile de ricin. (collage araldite).

(Gérard Bonnici, Brest)

Ponçage de blocs

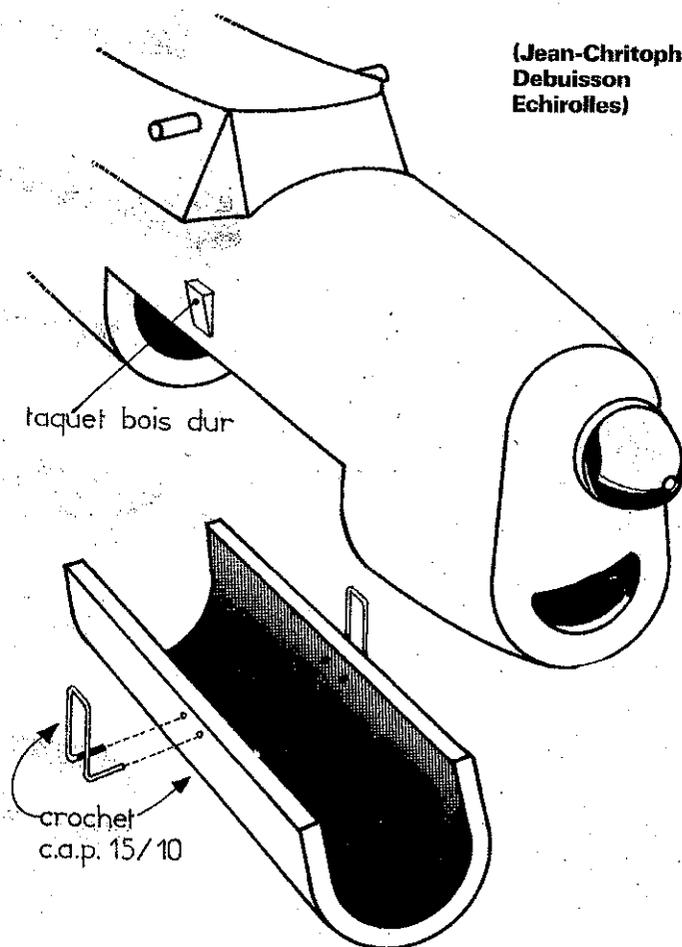
Pour des capots, par exemple, poncés en étant fixés au fuselage, on les colle en interposant une feuille de papier journal qui se séparera en deux couches quand on voudra détacher le bloc. (W.K Fry, USA; MAN 1/77)



Attaches de capots

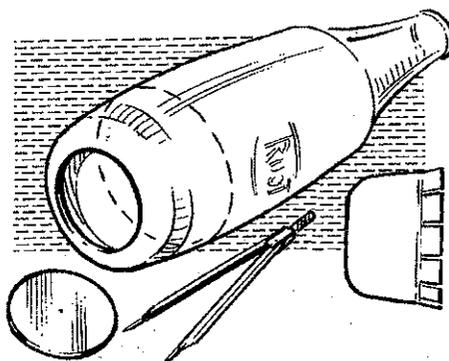
Pour éviter les fixations de capot par un rayon de bicyclette (dont on perd régulièrement l'érou !) on peut utiliser deux crochets en CAP 5/10^e, araldités sur le capot, et se "clipsant" sur deux taquets pentus en bois dur obligatoirement, collés sur le fuselage. Il faut placer les 2 crochets (piqués dans le balsa du capot), mettre le capot en place, repérer les places des taquets, et coller ces derniers sur le fuselage. Prévoir large, à cause de la peinture.

(Jean-Christophe Debuissou Echirolles)



Capot moteur

Avez-vous pensé à examiner la forme du fond des bouteilles en plastiques avant de les jeter ? Certains feraient d'excellents capots (M. Smith, USA, MAN avril 79).



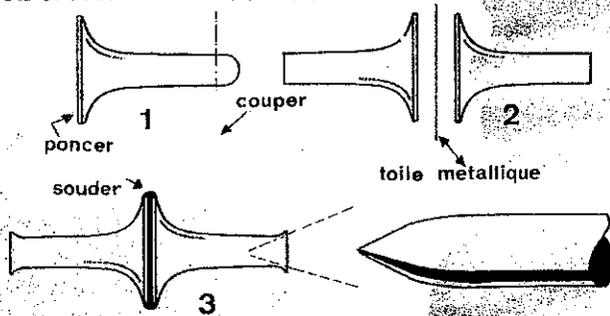
Trucs et Astuces... Trucs et Astuces

Réservoirs et alimentation en carburant

Fabrication de filtres

Il faut se procurer des rivets en laiton de 3 mm de diamètre (utiliser les parties mâles). Scier le bout et bien poncer l'autre extrémité sur la grande face (1).

Prendre de la très fine toile métallique dans laquelle l'on ne peut pas passer une aiguille de couturière (genre filtre à mazout) et la découper un peu plus grande que le diamètre de la grande face des rivets et souder suivant (2) et (3).

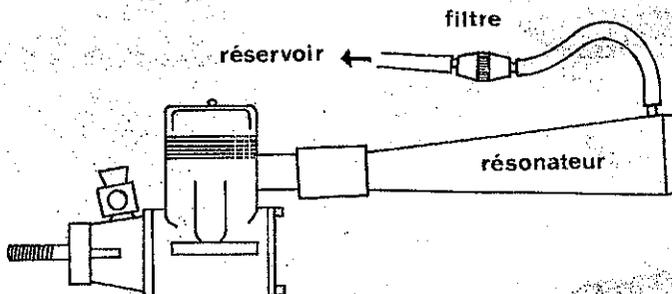


Cette opération terminée il suffit de limer l'excédent de toile et d'élargir grâce à une pointe à tracer ronde les deux extrémités du filtre pour que le tuyau à carburant ne glisse pas.

L'inconvénient est que ce filtre n'est pas démontable mais il est très vite fait.

(Pol Barbier, Manage, Belgique)

Filtre sur pressurisation (Patrice Cap, Oullins)



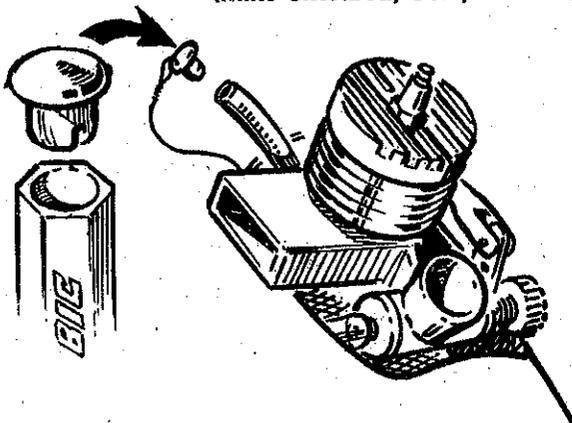
Il arrive, principalement sur les "grosses cylindrées", de trouver des déchets dans le réservoir, ainsi que dans le filtre placé entre le moteur et le réservoir. Et ceci malgré toutes les précautions prises lors des remplissages.

Il s'agit en fait de particules de calamine et de raccord en silicone qui ont pénétré dans le réservoir par la prise de pressurisation. Le remède est simple : il suffit de placer un filtre (métallique) entre le réservoir et le résonateur (ou le silencieux).

Bouchons pour durites

Les bouchons des stylos à bille ordinaires tiennent bien dans les durites ; et on peut les attacher, ce qui évitera de les égarer.

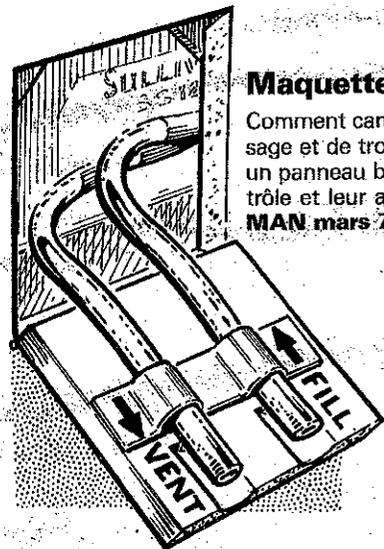
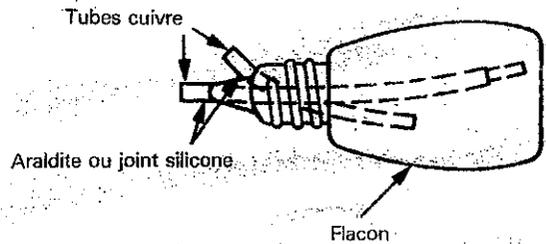
(Mike Chtourou, USA, MAN 12/80)



Petit réservoir

(H. Rice, USA, MAN 7/79)

Pour les petits modèles, voici une méthode rapide pour obtenir des réservoirs de faible capacité.



Maquette

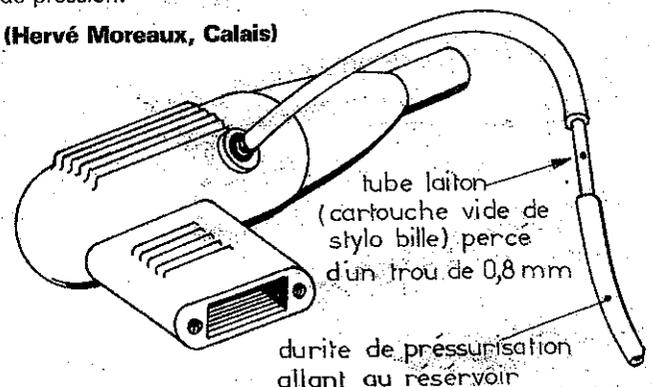
Comment camoufler les orifices de remplissage et de trop plein ? En les disposant sur un panneau basculant qui permet leur contrôle et leur accessibilité (Mike Su, USA, MAN mars 79).

Pressurisation

Je me suis trouvé confronté, avec mon 1^{er} avion, aux difficultés liées à un réservoir placé trop bas - lors de la construction - par rapport au gicleur. Vous devinez la suite : mauvaise carburation, le moteur s'appauvrissant très vite et ne parvenant même pas à vider 1/4 du réservoir. Là pressurisation par le silencieux n'apportait rien. Trop forte réservoir plein (il fallait "fermer" le pointeau), elle faiblissait en suite au cours du vol (il aurait fallu alors "ouvrir" le pointeau) !... et le moteur calait invariablement. Sans pressurisation, il n'arrivait pas à aspirer correctement et s'étouffait à chaque réduction des gaz.

Le remède me fut apporté par un camarade de club qui avait connu les mêmes problèmes. Il suffisait de percer la durite de pressurisation d'un petit trou de 0,8 mm à 1 mm, jouant le rôle de régulateur de pression.

(Hervé Moreaux, Calais)



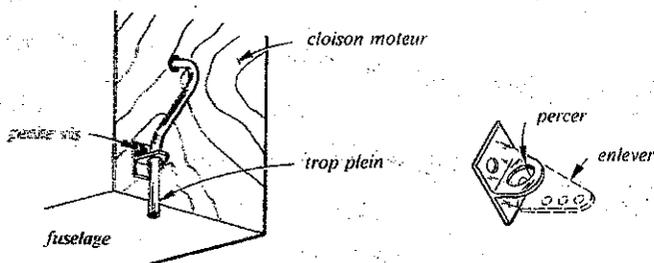
Depuis, j'arrive sans difficulté à vider le réservoir en réglant la carburation un "poil" plus riche.

Trucs et Astuces...

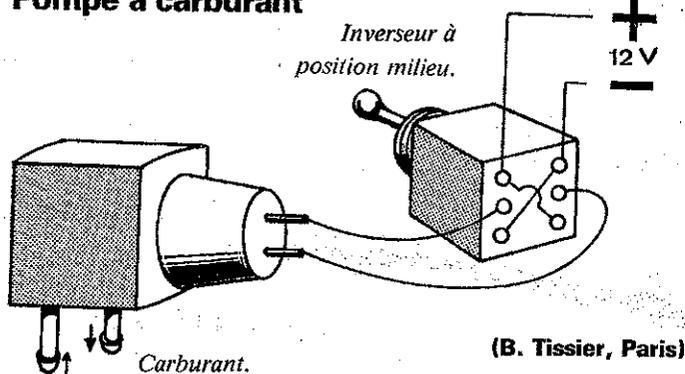
Réservoirs et alimentation en carburant

Support de durite

Qui n'a pas de guignols inutilisables parce que leurs trous se sont bouchés ? Voici une manière élégante de les réemployer. (RCM, sept. 79).



Pompe à carburant



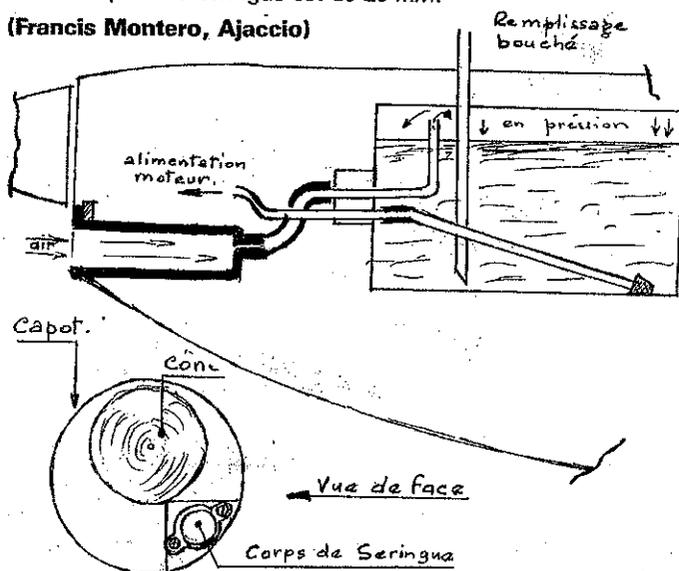
Tout le monde sait que l'on peut employer une pompe d'essuie-glace mais, dans la marque "klaxon" elle marche dans les deux sens, ce qui permet de vider le réservoir du modèle.

Préssurisation

On peut mettre en pression le réservoir d'un modèle en reliant la prise d'air à un corps de seringue dirigé vers l'avant et de préférence dans le souffle de l'hélice. Ce corps sert de trop plein lors du remplissage.

Le système, expérimenté sur un Spitfire, fait jaillir le carburant par le tube de remplissage si on le laisse ouvert. La pression est donc supérieure à celle que l'on peut obtenir par le silencieux. Le diamètre du corps de la seringue est de 20 mm.

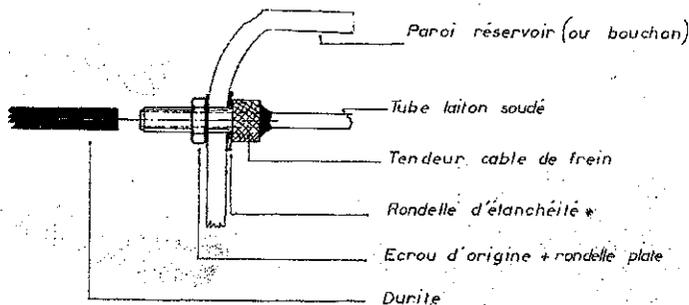
(Francis Montero, Ajaccio)



Réservoirs

(Gérard Bonnici, Brest)

Lorsque, pour des raisons particulières, on ne peut adapter ou utiliser un réservoir du commerce, il est possible d'en faire un à partir de flacons plastiques (Shampooing, colle...) récupérés. Le "secret" réside dans l'utilisation de tendeurs de câble que l'on trouve facilement, en accessoires, dans un magasin de cycles. Le système est adaptable sur le bouchon garni de son joint d'étanchéité ou sur la paroi du flacon ; par exemple les 3 tubes sur le bou-



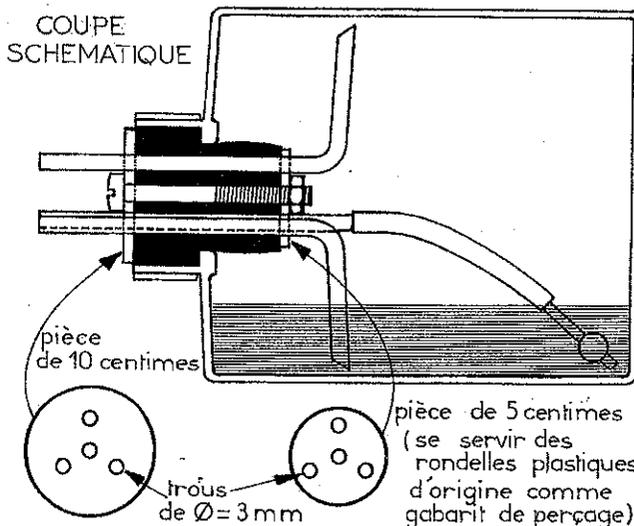
chon (Alimentation, Remplissage trop plein) ou 1 tube sur le bouchon et les 2 autres côte à côte, sur la génératrice (ou le côté) du récipient utilisé. Si l'on adopte la 2^e solution (remplissage et trop plein sur le dessus par exemple) la rondelle d'étanchéité * est facultative, car un bon serrage suffit, la matière souple du flacon faisant le reste.

Réservoirs

(D. Cassagnaud, Marseille)

"Et pour 15 centimes de plus..."

— Les ennuis d'alimentation pour un moteur sont souvent une cause de mauvais fonctionnement. J'utilise des réservoirs "Kavan" pour leur bonne diffusion et leur facilité d'adaptation ; j'ai toujours eu les pastilles de fermetures qui se cassaient (au serrage ou à un atterrissage un peu "dur"). Les conséquences sont multiples et le diagnostic souvent hardu. Pour remédier à ce petit défaut, il faut se procurer une pièce de 5 centimes et une de dix. Percer 4 trous de 3 mm sur chacune avec précision (une au centre et les 3 autres formant un angle de 120°).



On place la pièce de 5 centimes à l'intérieur du réservoir et celle de 10 à l'extérieur.

On peut serrer tant qu'on veut, le caoutchouc se dilate et assure une étanchéité parfaite.

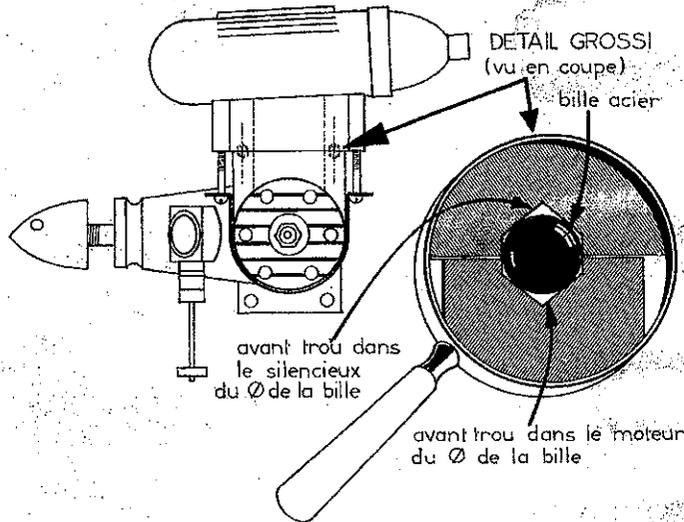
Se servir des rondelles plastiques d'origine pour tracer précisément l'emplacement des trous à percer.

Trucs et Astuces

Silencieux - Bougies - Divers

Bloquage de silencieux

Le silencieux de mon moteur glissait le long du cylindre chaque fois que je passais à plein régime. Voilà la solution que je propose et qui a été testée (plus de 20 vols sans problèmes à l'heure actuelle). On perce deux avant-trous dans le silencieux au niveau de la surface de contact avec la sortie du moteur, puis deux avant-trous côté épaulement sortie moteur et devant être alignés avec les pré-



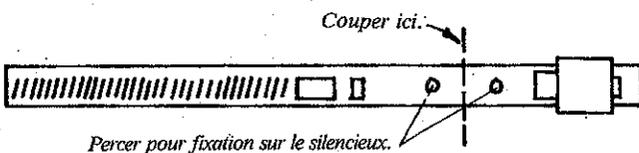
cédents. On y place 2 billes d'aciers (roulement roue de vélo) ; il faut, bien sûr, adapter les trous au diamètre des billes. Grâce aux billes et après serrage de l'ensemble par le moyen de fixation d'origine, on a un centrage parfait et le silencieux ne bouge plus même à plein régime ; c'est long à expliquer mais, pour le faire, c'est l'affaire de quelques minutes !

(Gérard Ruiz, Sevrey)

Fixation des silencieux

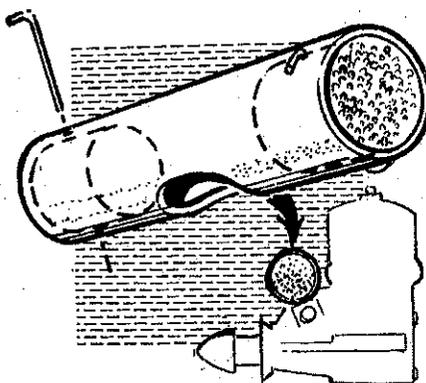
Lorsqu'un collier de fixation de silencieux casse, on a souvent du mal pour en trouver un autre ; alors prenez-en un du type "Serflex", coupez-le en deux, faites deux trous et vous en avez un tout neuf, prêt à l'emploi.

(Eric Nanot, Dreux)



Filtre à air

Il est composé d'un morceau de tube de caoutchouc rigide, enfilé sur le carbu, et comportant à ses extrémités des morceaux de mousse verrouillés par une c.a.p. Monté transversalement, il ne risque pas de toucher l'hélice. (J.-C. Pesce, Argentine, MAN avril 79).

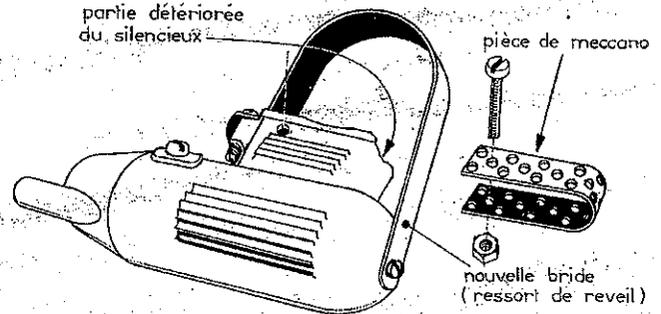


Réparation de silencieux

Les chocs sont, hélas, fréquents, et voici une solution de réparation :

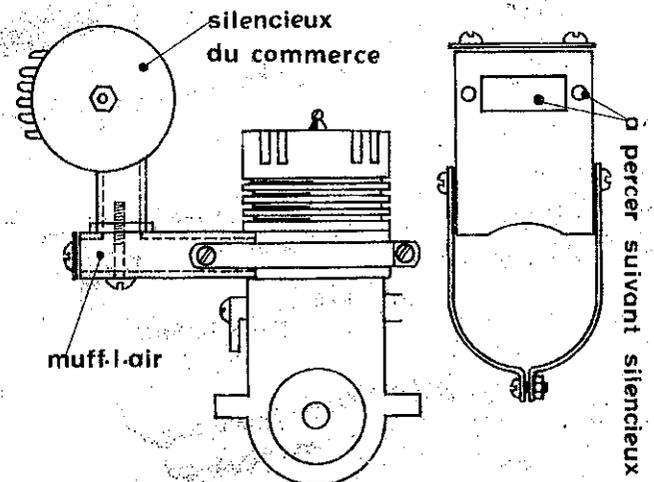
- prendre un ressort de vieux réveil ; le mettre en forme et l'attacher directement à la vis qui tient l'embout d'échappement.
- renforcez au besoin avec une plaque de mécano pliée en deux. Puis vissez-la en perceant le silencieux au dessus et en dessous.

(Patrick Levionnais, Caen)



Muff'Air plus pot classique

Voici un petit truc pour échappement quelque peu casse tête ; il arrive souvent que le silencieux bute sur le fuselage ou le couple moteur ; on peut mettre un "muff'air" mais il a un niveau sonore élevé et il arrose copieusement le moteur d'huile. Si l'on veut conserver toute la puissance du moteur il faut un pot d'origine. Je vous propose donc un système qui est une combinaison "muff'air 1" et pot. Cette transformation ne nécessite aucun outillage spécial, simplement une perceuse et une petite lime plate. Percez le "muff'air 1" sur une face, à la dimension de votre pipe, et les deux trous de fixation du pot de part en part.



Ne pas oublier de boucher le "muff'air 1" avec la dernière coupelle pleine et fixer le tout ; si vous êtes chasseur de gouttes d'huile vous pouvez parfaire l'étanchéité des points avec de "l'autojoint bleu" de chez Loctite.

Si, par malchance, le volume intérieur du pot n'est pas assez important et que le moteur perd des tours vous pouvez ajouter quelques coupelles au moteur jusqu'à l'accord parfait.

Il est bien évident que le pot peut se monter d'un côté ou de l'autre du Muff'Air 1, ou en biais, dans le cas d'un moteur horizontal caché par un capot.

(Frédéric Neau, Mandelieu)

Un moteur qui n'arrive pas à chauffer

Par temps froid, on a toujours des problèmes de carburation. Voilà un système : prendre un morceau de tube alu du diamètre de l'alésage de refroidissement de votre moteur. Coupez-le dans le sens de la longueur afin de jouer sur l'élasticité du métal lors de la mise sur le moteur. Cela tient parfaitement et est très efficace.



Le moteur de l'auteur, modifié comme décrit ci-dessus.

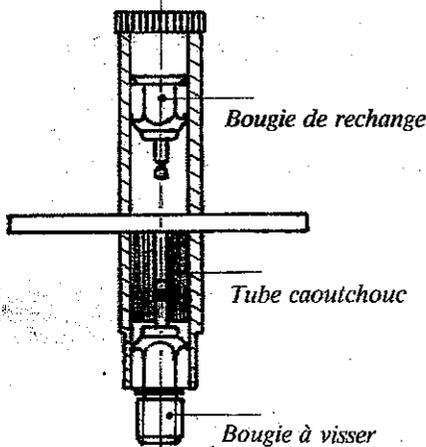
(François Bréthiot, Vigneux-sur-Seine)

Clef à bougies

L'une des clés à bougies les plus pratique est celle distribuée par Kavan ; toutefois, elle peut être améliorée par l'adjonction d'un simple morceau de caoutchouc percé d'un trou de $\varnothing 2$ en son centre.

Ceci a pour but, d'une part, d'empêcher la bougie de tomber au fond du tube, d'autre part, de la maintenir et de permettre ainsi l'échange des bougies dans les endroits difficiles d'accès.

(Patrice Cap, Oullins)

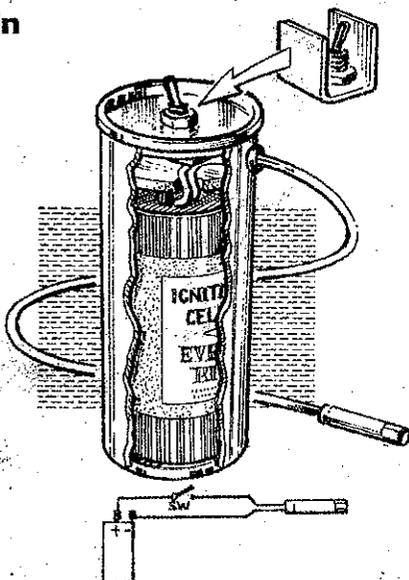


Batterie de terrain

Le récipient est ici une boîte pour balles de tennis ; une rondelle de balsa isole l'interrupteur, protégé éventuellement contre toute manœuvre accidentelle, des connexions de la batterie, elle-même enveloppée par de la mousse.

On peut aussi mettre l'interrupteur sur le côté et un ampèremètre dans le couvercle de la boîte.

(Mike Su, USA, MAN 9/79)



Bâtis en dural plié

Voici un type de bâti moteur, léger et solide, qui renforce la structure avant des modèles (intéressant pour les modèles de début) et qui permet le calage du moteur en piqueur et direction.

Le Matériau utilisé est de la tôle de dural, épaisseur 1,5 à 3 mm.

— Réaliser le dessin intérieur de l'avant du modèle à partir du coupe avant (Fig. 1),

— Superposer sur ce dessin, le dessin du moteur réalisé sur calque en tenant compte de l'inclinaison à droite du moteur, 2 - 3 degrés etc..., mesurée à l'aide d'un rapporteur (Fig. 2),

— A l'aide d'un calque effectuer le dessin du bâti où figurent les trous de fixation du moteur (Fig. 3).

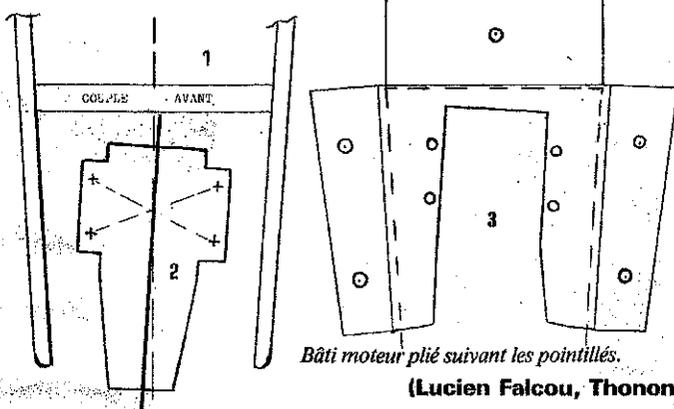
— Reporter le dessin obtenu sur la tôle

— Effectuer le découpage et le pliage de la tôle en tenant compte : d'une part de l'épaisseur de la tôle et d'autre part qu'il s'agit de la vue de dessus,

— Le bâti en forme de cornière est fixé sur le modèle, dans lequel il s'ajuste parfaitement, à l'aide de 5 boulons deux de chaque côté et un à l'arrière et en même temps il est collé à l'araldite.

— Le pan arrière du bâti est plié de manière à donner le piqueur au moteur.

Une fois fixé et collé, l'ensemble est d'une grande solidité.

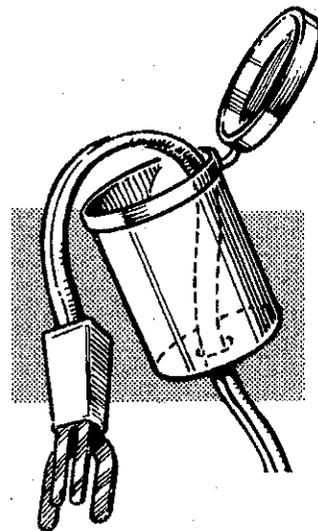


(Lucien Falcou, Thonon)

Protège clips

Steve Frampton (USA)

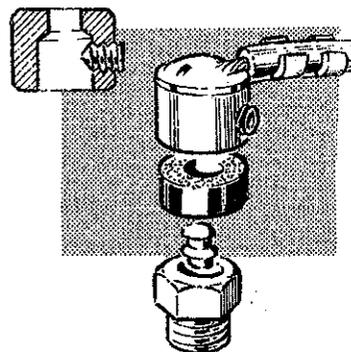
Les clips de contact pour bougies peuvent provoquer un court circuit s'ils entrent en contact avec un objet métallique. Un emballage plastique de bobine de film 24 x 36 convient parfaitement pour les protéger (MAN, juillet 78).



Contacteur sur bougies

Une bague d'arrêt de roue, soudée sur une cosse électrique, fait un contacteur efficace pour les bougies dont l'accès est impossible. Penser à l'isoler du corps de la bougie.

(Bill Engelhardt, USA, MAN 5/80)

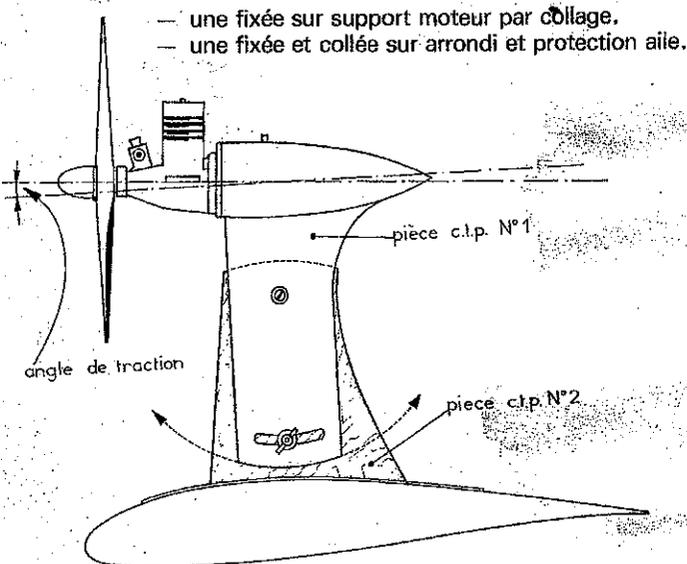


Trucs et Astuces

Divers

Pylone moteur

Très pratique en vol de plaine pour l'angle de traction, la grande pièce bois entre le moteur et l'aile du planeur devra être en 2 parties :



— un boulon vient faire office de pivot, ce boulon rassemblera ces 2 pièces de bois qui seront donc amovibles. (de bas en haut mouvement circulaire)
— un autre boulon avec petit écrou papillon viendra bloquer les pièces, après essais.

(J.C. Villachon, Toulouse)

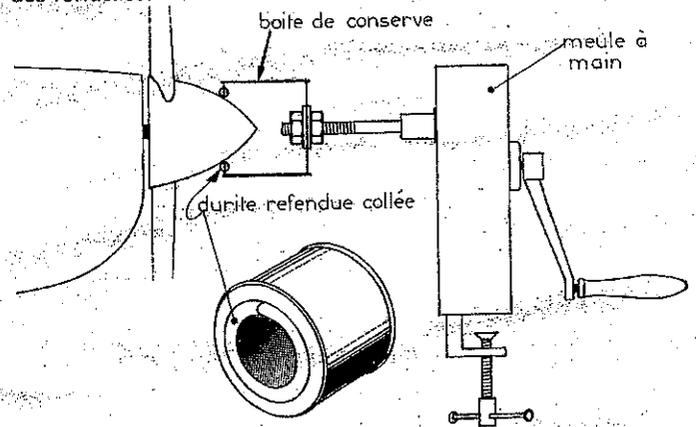
Amorçage des moteurs

Pour les amateurs de maquettes : il arrive qu'il soit difficile, et même impossible, d'arriver au venturi du carbu pour le boucher, vu les capots moteur ; il suffit de boucher du doigt la sortie d'échappement et de faire deux ou trois tours d'hélice pour obtenir l'amorçage. (cette méthode n'est valable que pour des moteurs dont le réservoir est pressurisé par l'échappement).

(J. Stuerbaut, Bruxelles)

Démarrreur à main

C'est une simple boîte de conserve petit format (concentré de tomate-champignons de Paris) dans laquelle on aura fait deux trous. Le premier, du diamètre de la vis de la meule ; le second sera plus grand et on aura enfilé une durite fendue sur le rebord. Il ne reste plus qu'à monter l'embout sur une meule avec des écrous et des rondelles.



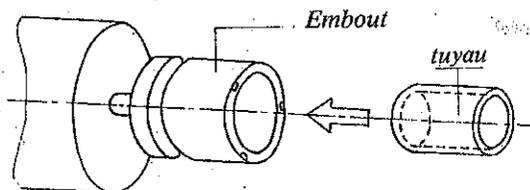
Je suis arrivé à faire démarrer un H.B. 20 sans problème avec une démultiplication 1/12. Je pense que ce démarrreur manuel peut servir jusqu'à 5 cc.

(Bruno Panetier, Dakar)

Démarrreurs

(Patrice Cap, Oullins)

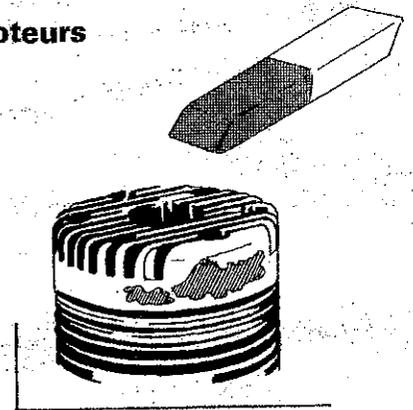
Les embouts de démarrreurs s'usent rapidement, notamment lors de l'utilisation avec des moteurs à taux de compression élevé. La solution consiste à introduire à l'intérieur de l'embout usagé un bout de tuyaux au Silicone de diamètre ext. 28. L'usure devient alors nulle.



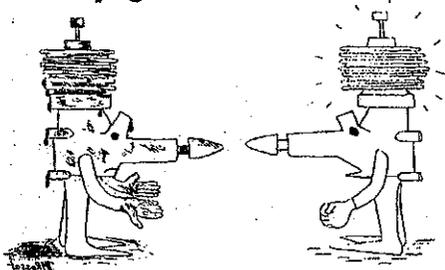
Nettoyage des moteurs

L'huile brûlée, qui résiste souvent à l'acétone passé avec une brosse à dents, peut très facilement être enlevée si on emploie une gomme à encre.

(Cipriano Lopez Mancha, Malaga, Espagne)



Nettoyage des moteurs



Tout d'abord rendons à César ce qui est à César : l'astuce dont je vous livre ci-dessous la description m'a été indiquée par un pratiquant assidu de la voltige R.C. : Yves Baroux. Pour nettoyer nos moteurs les produits tels que l'alcool, l'acétone, le trichloréthylène, etc... ne

sont que partiellement efficaces, même lorsqu'on les applique à l'aide d'une brosse à dents ; étant entendu que l'utilisation de la brosse métallique est à proscrire. En effet cette méthode barbare provoque des rayures dans lesquelles la crasse constituée principalement d'huile "cuite" s'incruste. L'application de la brosse métallique sur une pièce interne comme la chemise ou le piston entraîne la mort du moteur.

Donc à ma connaissance, le seul produit efficace est le décapant pour peinture disponible dans toute droguerie. Mon expérimentation personnelle s'est limitée au décapant de la marque V33. Il s'agit d'un liquide blanchâtre visqueux.

Précautions d'emploi :

Comme l'indique l'étiquette, les vapeurs sont nocives, le mélange vapeur-air est explosif et le contact avec la peau, les yeux et les vêtements

est à éviter. En conséquence, après utilisation rebouchez soigneusement le flacon, et travaillez avec des gants.

Mode d'emploi :

- 1) Nettoyer votre moteur à l'alcool appliqué au pinceau et à la brosse à dents (poils en nylon). Cela élimine la poussière et l'huile non "cuite".
- 2) Avec un pinceau badigeonnez en couche épaisse le décapant sur la crasse qui a résisté au traitement précédent. Il est inutile de frotter.
- 3) Attendre une heure. Le décapant dissout la crasse et la décolle du moteur.
- 4) Nettoyer à l'acétone appliquée au pinceau. Frottez à la brosse à dents les résidus de crasse. Entre les ailettes de la culasse curez avec une allumette. S'il reste encore de la crasse recommencez l'opération.

Pour les pièces internes n'utilisez pas la même brosse à dents !

P. Garelli - Lyon

