

LA CARBURATION DES MOTEURS et les problèmes qu'elle pose



Carbureteur d'un YS complètement ouvert. Le carburant sort sous pression par l'un des côtés. Spécial, mais très efficace. La régulation de l'air se fait par le biais d'un papillon et non, comme c'est souvent le cas, d'un barillet.

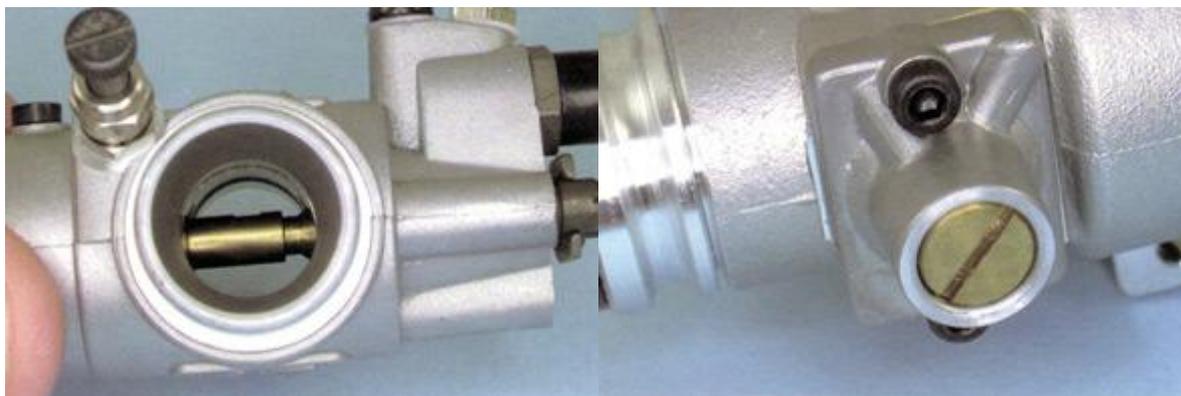
Il se peut qu'un modéliste en herbe se désintéresse de son hobby en raison des difficultés qu'il éprouve à obtenir une carburation correcte du moteur à explosion de son modèle flambant neuf.

Carburation et carburateurs

Tout comme ceux de nos voitures, nos moteurs à explosion s'alimentent d'un mélange d'air et de carburant, ce dernier se présentant sous forme de fines gouttelettes. Tous les mélanges d'air et de carburant ne sont pas explosifs; pour qu'ils le soient, pour qu'ils s'enflamment et brûlent correctement dans la chambre de combustion, il faut que soit respectée une certaine proportion d'air et de carburant. Il existe toutefois une grande différence entre le carburateur de notre automobile et celui de nos modèles. dans le cas de ces derniers, il est possible de modifier le rapport air/carburant, ce qui est plus compliqué quand il s'agit d'une voiture. Par "carburer", nous entendons régler correctement les proportions de ces deux composants. Le dispositif qui nous permet de réaliser cette opération s'appelle, en toute logique, le "carburateur".

À quoi ressemble et comment fonctionne un carburateur ? Tous les carburateurs fonctionnent selon le même principe. Il s'agit essentiellement d'un conduit par lequel l'air est aspiré à l'intérieur du moteur; cette aspiration est générée par le déplacement du piston. Le conduit d'aspiration présente un rétrécissement. Le principe de Bernoulli - "dans une tuyère, la pression diminue lorsqu'elle passe par un rétrécissement" (qui contient une colonne de fluide en mouvement, comme dans ce cas-ci) - veut que règne, à cet endroit précis, une basse pression. C'est là que l'on place l'entrée de carburant ("gicleur") qui, sur les carburateurs de modélisme, revêt la forme d'un tube. Celui-ci comporte un orifice par lequel le mélange s'échappe; étant donné la grande vitesse de l'air, il se pulvérise en fines gouttes qui peuvent alors s'enflammer dans la chambre de combustion.

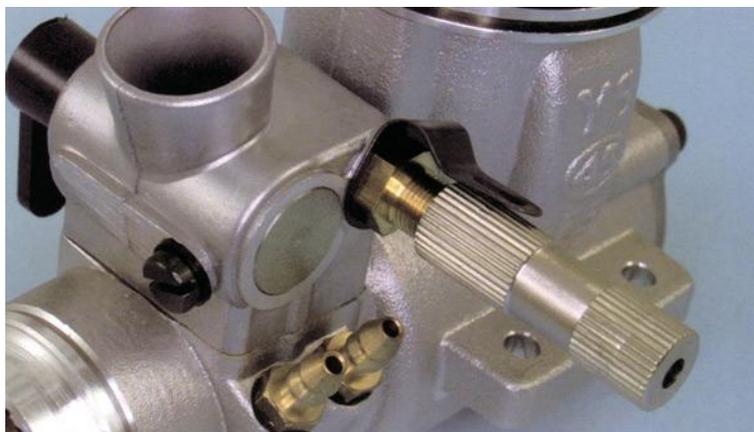
Nous venons de vous décrire un carburateur "élémentaire". Ceux que l'on utilise en radiocommande comportent en outre un dispositif qui permet de réguler la quantité d'air et de carburant passant au moteur, dont le régime peut ainsi être réglé: il s'agit, en général, d'un cylindre ("barillet") présentant un orifice central que l'on peut faire tourner avec le servo de la radio; l'entrée d'air est dès lors variable. Les modèles les plus simples se limitent à réguler la quantité d'air; cependant, bien que ce système fonctionne de façon satisfaisante, il est difficile d'obtenir un bon rendement moteur sur toute la plage des régimes (le mélange est, dans certains cas, trop riche en carburant et, dans d'autres, pas assez). C'est pour cette raison que les moteurs plus puissants et performants sont équipés de carburateurs dont la commande des gaz règle à la fois les quantités d'air et de carburant; nous décrirons ces carburateurs et leur réglage de façon plus détaillée dans le cadre d'un prochain article.



- 1) Le système le plus fréquent de contrôle des gaz se fait par l'intermédiaire d'un barillet, comme l'O.S. de la photo.
- 2) Sur ce moteur YS, le régulateur, situé sous le carter, fait office de gicleur de ralenti.

Conditions nécessaires au démarrage

Nous avons, dans un article précédent, abordé les principes de fonctionnement du moteur "glow", le plus utilisé en radiocommande; nous vous avons expliqué que l'on plaçait, dans la chambre de combustion, une bougie à incandescence qu'il fallait faire chauffer en y faisant passer un courant électrique, et qui remplissait la fonction de "catalyseur", permettant une continuité de fonctionnement du moteur, une fois l'alimentation de courant interrompue.



Le gicleur principal (à droite) règle l'apport de carburant; il est le premier élément de notre carburateur à ajuster.

Résumons brièvement les conditions nécessaires au démarrage et au fonctionnement d'un moteur Glow :

ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN MARCHÉ :

Bougie "glow" fonctionnant correctement.

Arrivée de carburant au moteur.

Mélange air/carburant dans les proportions correctes.

Bien que ces conditions semblent difficiles à remplir (surtout pour un débutant), si l'on suit méthodiquement les indications du fabricant du moteur, on doit pouvoir, dans la plupart des cas, y arriver sans trop d'efforts. Apprenez ces trois points au plus vite: en les passant systématiquement en revue, vous pourrez résoudre l'immense majorité des problèmes de carburation.



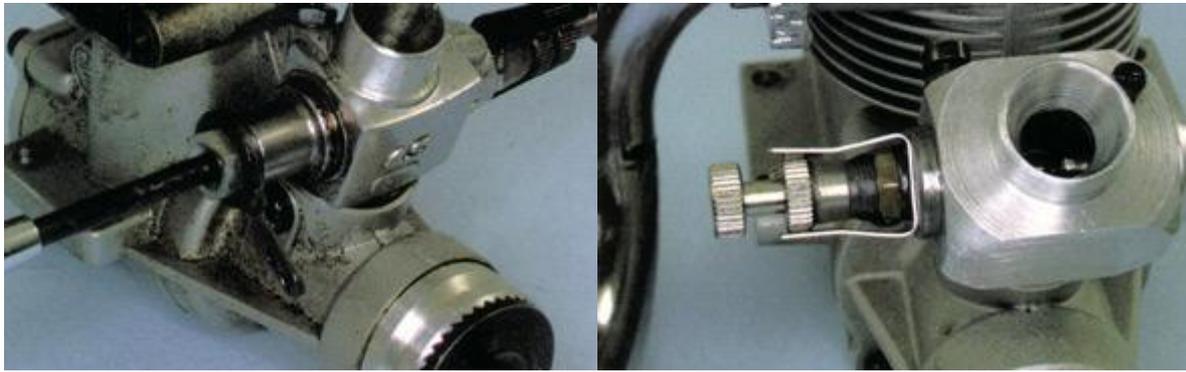
Lorsqu'on met le modèle nez vers le haut, le mélange tend à s'appauvrir. Le moteur doit pouvoir supporter cette position environ 15 secondes sans s'arrêter. Condition: le gicleur ne doit pas être trop fermé.

Le premier démarrage

Supposons que nous nous trouvions sur le terrain avec notre modèle flambant neuf et que nous nous disposions à lancer le moteur pour la toute première fois. Il est évident que celui-ci doit être en bon état (c'est presque toujours le cas) et que nous aurons lu attentivement les instructions relatives à son fonctionnement; la plupart des modes d'emploi incluent un long chapitre relatif à la mise en marche, à l'ouverture du gicleur principal et du gicleur de ralenti, au type de carburant et de bougie, etc. Il est important de suivre les indications du fabricant au pied de la lettre.

Après avoir rempli le réservoir et ouvert le gicleur principal du carburateur selon les indications du fabricant (en général 3-4 tours), nous devons faire tourner le moteur, sans connecter la bougie, à l'aide du démarreur ou manuellement (en faisant tourner l'hélice, dans le cas des aéromodèles). Si, au cours de cette opération, nous bouchons l'entrée d'air du carburateur, l'aspiration générée par le moteur fera pénétrer le carburant dans le tuyau d'alimentation qui relie le carburateur au réservoir. Ainsi, nous pourrons nous assurer que le carburant circule librement.

L'étape suivante consiste à alimenter la bougie; si elle est neuve, on peut supposer qu'elle fonctionnera. Les bougies habituelles doivent être alimentées à 1,2-1,5 volt, à partir d'une des sources disponibles dans les magasins de modélisme; à défaut, une bonne batterie de Nickel-Cadmium (bien chargée et fournissant au moins 1-2 ampères/heure) fera l'affaire. Pour vérifier l'état de la batterie, on la connectera à une bougie (celle du moteur, par exemple); le filament devra prendre une couleur jaune-orange. Après avoir vérifié que le carburant arrive au moteur et que la bougie fonctionne correctement, nous parvenons à l'étape décisive : connecter la batterie et appliquer le démarreur ou lancer l'hélice manuellement. Si nous avons agi comme il se doit, le moteur se mettra en marche en quelques secondes. Il est possible que la première fois que nous le démarrions, le moteur, parce qu'il est encore "sec", tarde quelque peu à se mettre en marche ou à donner "signe de vie".



1) Le gicleur de ralenti est généralement situé à l'opposé du principal. On le règle après ce dernier.

2) Un morceau de silicone sous le gicleur principal élimine toute entrée d'air indésirable et rend la carburation plus stable. Simple et économique.

Affinons la carburation

Si tout va bien, notre moteur fonctionnera avec la bougie connectée. Dans la plupart des cas, le fabricant nous recommande d'ouvrir le gicleur principal du carburateur beaucoup plus que ne l'exige une bonne carburation; dans le jargon des modélistes, on dit alors que le mélange est très "riche". Le moteur ne pourra pas, dans de telles conditions, atteindre un régime élevé; de plus, beaucoup de fumée et d'huile ou de mélange non brûlés s'échapperont du tuyau d'échappement. Si le moteur est neuf, nous vous conseillons de le laisser tourner ainsi un certain temps (spécifié par le fabricant) pour bien le roder et l'assouplir. Une fois le moteur en route, avec un mélange "riche", nous attendons quelques secondes (pour qu'il atteigne sa température de fonctionnement) et nous débranchons l'alimentation de la bougie; normalement, le moteur ne doit pas s'arrêter. C'est le moment d'"affiner" la carburation; pour ce faire, nous fermons progressivement le gicleur principal du carburateur en attendant la réponse du moteur. Au fur et à mesure que nous nous approcherons de la bonne ouverture de gicleur, nous constaterons que le moteur augmente progressivement de régime tout en émettant moins de fumée et d'huile par le tuyau d'échappement; il tourne plus régulièrement. Comment pouvons-nous être sûrs que le réglage est exact et que nous n'avons pas trop fermé le gicleur ? Il est difficile de répondre catégoriquement à cette question, car chaque moteur est unique. Cependant, ils présentent tous les mêmes symptômes quand le mélange est trop "pauvre" (en carburant) : le son émis est plus "sec", ils chauffent et baissent progressivement de régime; maintenus dans de telles conditions, ils finiront par s'arrêter. N'oublions pas qu'un mélange pauvre est le pire ennemi des moteurs, car il provoque leur surchauffe; il vaut mieux que le mélange soit un peu "riche" plutôt que trop "pauvre". C'est la raison pour laquelle la fermeture du gicleur doit être progressive; au moindre signe d'une diminution de régime moteur (il suffit de prêter l'oreille ou de recourir à un tachymètre), il faut rouvrir le gicleur et maintenir le mélange un peu "riche", a fortiori s'il s'agit d'un moteur neuf. Bien que nous souhaitions tirer le maximum de nos moteurs, n'oublions pas que a) si nous fermons le gicleur de façon excessive, les performances et la longévité du moteur s'en ressentiront et b) au bout de deux minutes ou moins de fonctionnement, la température du moteur augmentera; l'effet obtenu sera analogue à celui qui résulte d'une légère fermeture du passage de carburant; nous insistons donc sur le fait qu'il faut laisser le gicleur légèrement ouvert. Dans quelles proportions ? Seule l'expérience acquise sur le terrain vous l'apprendra...



Dans le cas des hélicoptères, nous devons faire en sorte que le réglage du moteur à mi-puissance (stationnaire) soit correct; cela implique que le modèle expulse assez bien de fumée.

Les problèmes les plus fréquents

Les problèmes que le néophyte rencontre le plus fréquemment sont les suivants: soit le moteur refuse obstinément de démarrer, soit il est difficile à carburer correctement (il démarre, puis s'arrête). Avant de sombrer dans le désespoir, ce qui, dans certains cas, est compréhensible (nous sommes tous passés par là), il faut mémoriser les trois points mentionnés ci-dessus et chercher la solution de façon méthodique.

Quelques conseils utiles

Régalez-vous souvent le carburateur de votre voiture ? Je suppose que non. Et bien, une fois le carburateur de votre modèle réglé, et à condition que vous utilisiez toujours le même carburant et la même bougie, il n'y a aucune raison de modifier l'ouverture du gicleur à chaque vol; même les variations de la température ambiante n'ont que peu d'effets sur le réglage du gicleur. Des mois peuvent s'écouler avant que j'aie à régler les carburateurs de mes moteurs...

Une partie non négligeable des problèmes de carburation trouvent leur origine dans le recours à un carburant autre que celui recommandé par le fabricant. Il existe parfois une certaine réticence à utiliser le nitrométhane, alors que celui-ci - dans une proportion de 5% - améliore la carburation de façon extraordinaire; si le fabricant le recommande, faites-y appel. La dépense en vaut la peine, comparée à celle qu'occasionnerait la perte d'un modèle par suite d'une malencontreuse panne de moteur. Pour éviter les obstructions (et donc les pannes moteur), filtrez le carburant avant de vous rendre sur le terrain de vol et placez, de plus, un filtre entre le réservoir et le carburateur.

PROBLEMES	SOLUTIONS
PROBLÈME: LE MOTEUR NE DÉMARRE PAS	
CAUSE :	
La bougie ne fonctionne pas :	
-La batterie ne fournit pas de courant.	-Changer de batterie (la charger)
-La bougie est défectueuse.	-Changer la bougie
Le carburant n'arrive pas :	
-Il n'y a pas de carburant.	-Remplir le réservoir
-Le gicleur est fermé.	-Ouvrir selon les instructions
-Le carburateur ne s'ouvre pas.	-Vérifier l'ouverture
-Le filtre ou les tuyaux sont obstrués.	-Vérifier (en soufflant)
-Le carburateur est sale.	-Vérifier et nettoyer
Autres causes :	
-Le moteur est défectueux (rare).	-Réparer (voir spécialiste)
-Le carburant est inapproprié.	-Essayer avec un autre (voir doc)
-Le démarreur tourne à contresens.	-Vérifier le sens de giration et/ou la polarité
PROBLÈME: LE MOTEUR DÉMARRE ET S'ARRÊTE	
a) Il y a trop de carburant (moteur "noyé") : Symptôme: tourne à faible régime, fume, émet un mélange non brûlé.	
CAUSE	
-Le gicleur est trop ouvert	-Fermer, démarrer à nouveau et régler le gicleur
b) Peu de carburant (mélange "pauvre") : Symptôme: démarre, tourne à haut régime durant quelques secondes, puis s'arrête. Il ne fume pas et n'émet pas de mélange.	
CAUSE	
-Toutes celles qui se rapportent au "manque de carburant".	-Voir supra
-Le gicleur est trop fermé.	-Régler
-Entrées d'air: les tuyaux sont troués.	-Remplacer les tuyaux
-Le carburateur n'est pas bien fixé.	-Serrer
PROBLÈME: DIFFICULTÉ À CARBURER CORRECTEMENT LE MOTEUR	
Bougie défectueuse ou usagée : Lorsqu'on débranche l'alimentation, le régime du moteur diminue, puis s'arrête	
	-Mettre une bougie neuve.
Carburant périmé ou inapproprié : Symptômes semblables au cas précédent, surtout si le carburant manque de nitrométhane (pour les moteurs qui ont besoin de ce produit)	
	-Remplacer par un autre, du type recommandé par le fabricant.
Carburateur défectueux, sale ou avec entrées d'air : Carburation irrégulière (le moteur ne tourne pas régulièrement, il s'arrête soudainement, etc.)	
	-Nettoyer, démonter ou régler. Si la saleté semble être en cause, placer un filtre à carburant entre le réservoir et le carburateur.