

Sécuriser son installation radio

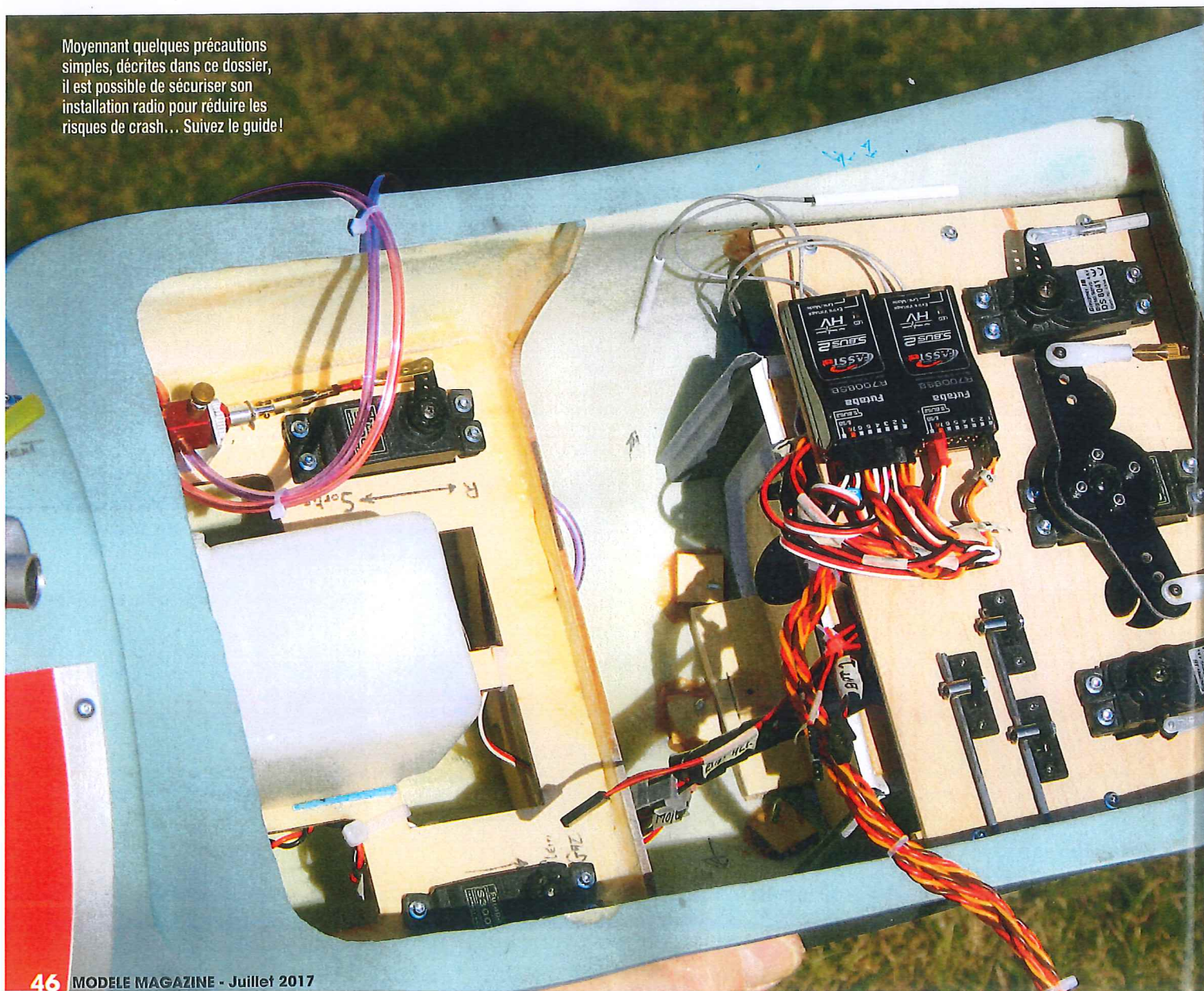
OBJECTIF : PRÉVENIR LES PANNES !

Nos modèles rivalisent de performances, avec un agrément général rarement atteint, voire inconnu il y a encore quinze ans. Pourtant, notre empressement à voler ne doit pas nous faire oublier quelques règles ou astuces à mettre en œuvre. Le but à atteindre est de voler avec le meilleur niveau de sécurité possible.

Texte et photos : Pascal Delannoy



Moyennant quelques précautions simples, décrites dans ce dossier, il est possible de sécuriser son installation radio pour réduire les risques de crash... Suivez le guide!



Pour un contrôle aussi parfait que possible, l'équipement embarqué est à monter avec soin en choisissant des solutions éprouvées et des composants à fiabilité reconnue. Nos modèles sont composés d'une véritable « chaîne » d'équipements, dont chaque maillon est une source potentielle de panne. Toutefois, il faut savoir raison garder, une installation fiable à 100 % n'existe pas. Nous sommes toujours à la merci d'un composant qui lâche, d'un fil coupé par des vibrations ou d'une liaison radio interrompue. Piloter de manière responsable, sans prendre de risques vis-à-vis du public ou de nous-mêmes, est la première règle à suivre. Sélectionner un matériel dont la qualité et les performances sont adaptées au modèle est la deuxième règle. Pour finir, on peut avoir le meilleur avion, planeur ou hélicoptère, les

meilleurs servos et la meilleure radio: si l'on néglige le montage ou la maintenance, le crash est quasi inévitable.

Ce dossier ne se veut pas exhaustif, mais quelques conseils simples, choix dimensionnels et astuces pourront vous aider ou vous rappeler les bases d'une installation radio sécurisée autant que possible.

1 - LES PRISES

Les prises de nos ensembles radio ont connu de sensibles évolutions au fil du temps. Chaque fabricant a tenté d'imposer un standard, le but non avoué étant de limiter la tentation des clients d'acheter d'autres servos ou équipements chez la concurrence. Puis un standard universel s'est quasiment généralisé, les prises UNI désormais employées par tous les fabricants ou presque. Le pas (écart entre les broches) en provenance du marché de l'électronique est de 2,54 mm. Pour faire passer le signal radio et alimenter un récepteur, ce type de prise donne satisfaction si la qualité de fabrication est sérieuse.

AVANT D'ACHETER DES PRISES

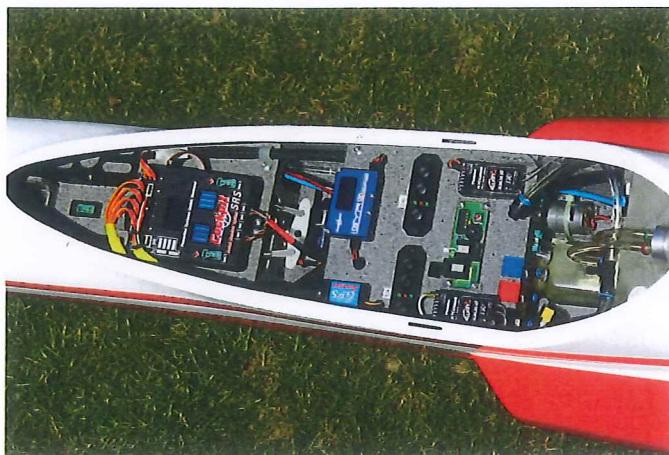
Choisir de nouveaux cordons de servos ou d'accus ne s'improvise pas. Il est judicieux de sélectionner uniquement des prises Gold. Sous cette appellation, on doit comprendre qu'il s'agit de contacts recouverts d'une fine couche d'or. Ce traitement est destiné à prévenir la détérioration du contact (corrosion, altération des qualités électriques intrinsèques). Heureusement, ce type de prises se généralise mais, sur du matériel bas de gamme, des contacts ordinaires sont encore observés. La recommandation est simple: ne pas les acheter!

Un tableau permet de s'y retrouver un peu, car les petits équipements RC emploient d'autres standards pour gagner du poids et de l'encombrement. Sur les grands modèles, les accus sont dotés de prises de plus forte section, car le courant d'appel des servos très puissants est élevé.

QUELS USAGES?

JST micro et mini

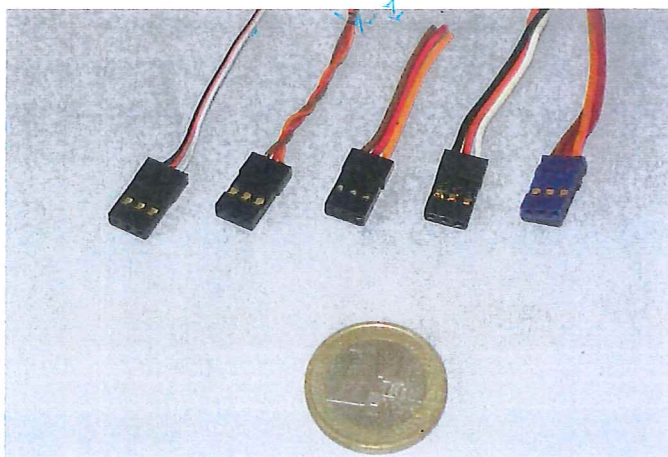
Légères et fiables, elles sont réservées aux micro-réceptions. Souvent délicates à extraire (ne pas retirer la prise en tirant les



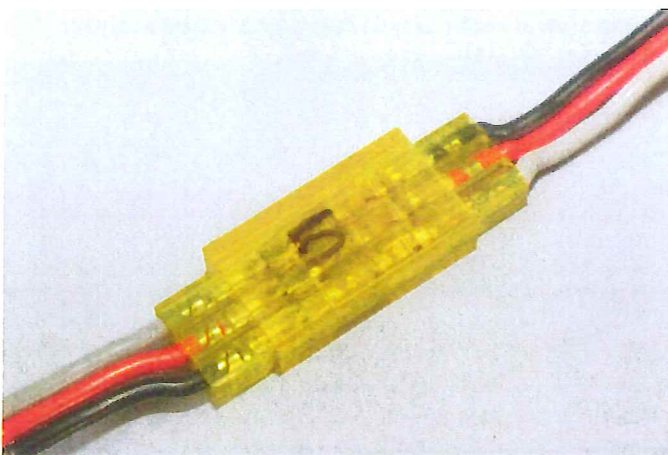
Une installation propre et limpide, des fils bien rangés, des équipements de grandes marques réputés pour leur fiabilité: tout est réuni pour limiter les risques de panne radio.

LES DIFFÉRENTES PRISES:

DÉSIGNATION	NB DE BROCHES	PAS	COURANT MAXI	USAGE
JST micro/nano	3	1,0 mm	0,25A	Radio
JST mini	3	1,25 mm	0,5A	Radio
JST BEC	2	-	5A	Accu
JST XH	2 et plus	2,54 mm	2A	Prise balance
UNI	3	2,54 mm	1,5A	Radio
MPX 6	6	-	35A	Accu, servos
XT60	2	-	50A	Accu
Mini T-Dean	2	-	50A	Accu
PK4 mm	4	-	60A	Accu

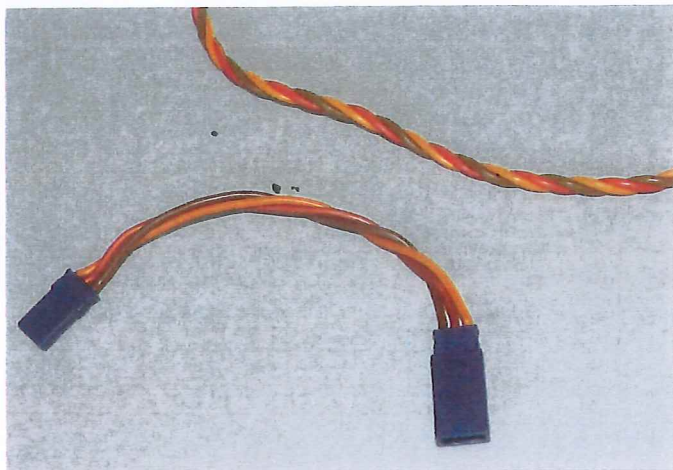


Priees UNI: privilégiez des prises de type Gold, aux contacts de meilleure qualité.

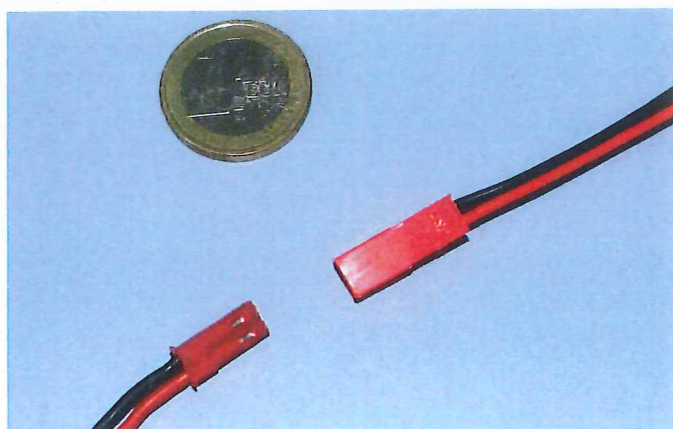


Les prises transparentes facilitent le contrôle visuel des contacts.

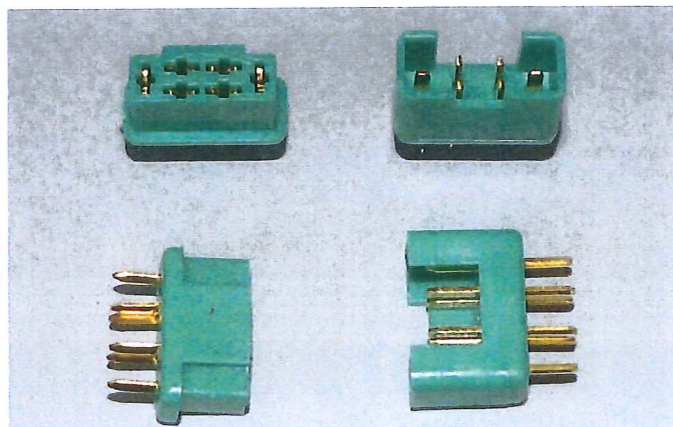
DOSSIER Sécuriser son installation radio



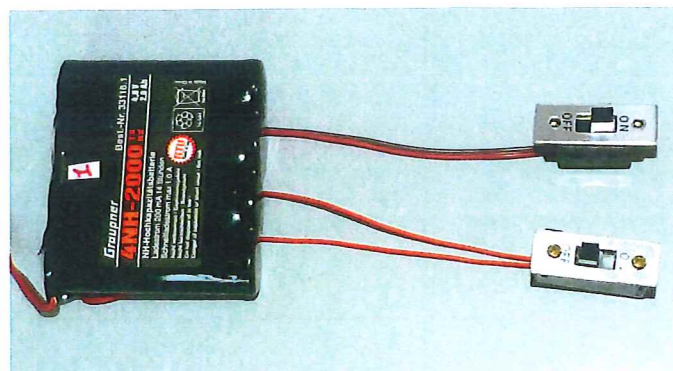
Les câbles torsadés en gaine silicone sont préférables, car souvent plus qualitatifs.



Les prises JST BEC sont plus fiables que les prises UNI pour alimenter la radio.



Par la redondance des contacts, les prises MPX 6 broches sont idéales pour fiabiliser une alimentation radio ou brancher des servos d'ailerons en réduisant le nombre de prises.



Une alimentation radio classique, basée sur un accu NiMH avec double interrupteur à glissière.

fil), les ongles ou un petit tournevis glissé sur le bord de la prise facilitent l'opération.

JST BEC

Elles sont utilisées sur les accus destinés à la propulsion des modèles indoor ou des petits park flyers. Supportant un courant continu de 5A, leur contact large est bien meilleur que celui d'une prise UNI et plus fiable. La plupart des modèles de taille classique (2 m maximum) gagnent en fiabilité avec ces prises sur l'accu d'alimentation radio. De plus, elles sont bon marché.

JST XH

C'est la prise la plus répandue pour équilibrer nos accus LiPo. On utilise aussi cette prise pour alimenter la partie vidéo sur les modèles FPV (vol en immersion). En revanche, on préférera d'autres types de prises pour alimenter la radio.

UNI

Elles sont majoritairement présentes sur nos ensembles radio. Correctement utilisées et (surtout) de bonne qualité, elles donnent satisfaction malgré leur aspect un peu fragile et ordinaire. Le courant maximum est de 1,5 A en pointe, et encore, à cette valeur la prise chauffe, 1 A est plus proche de la vérité. Il en découle qu'avec des équipements puissants (servos brushless et/ou de grande taille, train rentrant électrique, etc.), une alimentation séparée est incontournable.

Multiplex 6 broches

C'est la prise la plus employée sur les Power Box, Wing Stabi Multiplex, Jets, etc. Il n'y a pas de hasard à cela, le contact de chaque pôle est triplé et donc plus sécurisé (3 broches + et 3 broches -). C'est LA prise par excellence pour obtenir une sécurité maximale sur l'accu radio. Le courant d'appel admissible dépasse la plupart du temps nos besoins, puisque 35 A sont possibles. On trouve aussi ce type de prise pour regrouper les connexions des servos (ailerons, volets) à la jonction ailes/fuselage, solution pratique et fiable.

XT60

Ces prises sont très présentes sur les accus LiPo actuels. Leur appellation 60 pour 60A est un peu exagérée, un courant de 50A en continu est plus réaliste. Mais s'agissant d'accu radio, ces valeurs sont large-

ment suffisantes, même sur des modèles de très grande taille.

T-Dean

Très employées en propulsion électrique, ces prises offrent une faible résistance interne. Elles sont compactes et fiables si de bonne qualité. Attention aux nombreuses copies de piètre fabrication, à éviter!

PK 4 mm

Les prises PK diamètre 4 mm (aussi appelées Gold) sont issues des prises « bananes » mais améliorées pour un meilleur contact. Elles ont été et sont encore très présentes en propulsion électrique. On les monte « mâle-femelle » pour éviter une inversion de polarité. Fiables et durables, elles sont toutefois moins pratiques qu'une prise UNI ou T-Dean car on doit brancher séparément deux contacts. Existents en différents diamètres : 2- 4- 6- 8 mm.

DURÉE DE VIE DES PRISES

Voilà un sujet rarement évoqué, pourtant nos prises ont aussi une durée de vie constructeur. Des cycles de montage/démontage successifs les usent, les lames-ressorts qui plaquent les contacts faiblissent progressivement. En résumé, le contact se détériore un peu plus à chaque fois qu'on le branche/débranche. Dans l'industrie par exemple, un contact PK 4 mm Gold (plaqué or ou argent) est donné pour 300 utilisations, en restant dans la norme électrique de la fiche technique. Donner un ordre d'idée sur la durée de vie d'une prise de modélisme est difficile. Mais on imagine bien que par sa conception relativement fragile, une prise UNI offre une durée de vie moindre qu'une MPX 6 broches. Seule une surveillance régulière peut imposer son remplacement.

CONTRÔLER UNE PRISE

Un contact ferme et propre est généralement le signe d'un contact en bon état. En revanche, une prise qui s'échappe (trop) facilement est le signe de sa fin de vie. Il n'y a rien de pire qu'un fonctionnement erratique en électronique. Donc, dès que des (micro)-coupures d'alimentation sont observées, un contrôle complet de toutes les prises, même celles cachées dans les ailes ou le fuselage, s'impose. Au moindre doute, on change le cordon ou la rallonge, la sécurité n'a pas de prix.

- LES CÂBLES RALLONGES

ne faut pas s'arrêter au choix des prises, les câbles conducteurs sont eux aussi à sélectionner avec attention. Là encore, il y a du bon et du moins bon...

Pour faire simple, avec une section trop faible ou une gaine fragile, le courant fera chauffer le conducteur au point de faire fondre la gaine et provoquer un court-circuit. À l'inverse, un conducteur de forte section sera lourd, encombrant et onéreux. De plus, il sera difficile à plier et à insérer dans un fuselage tortueux et rétréci. Là encore, il faut viser juste, ni trop petit, ni trop gros.

Pour donner une base du choix, on ne va pas, ou rarement, utiliser un câble de 2,5 mm² de section en accu radio. En revanche, il est plus difficile de choisir entre 0,25 mm², 0,30 mm² ou 0,50 mm² sur un cordon servo, une rallonge ou un accu radio.

On trouve dans les catalogues des valeurs peu parlantes, comme les sections en AWG, la norme industrielle. Pour parler un langage commun, il faut les évoquer et les ramener, pour comparaison, en mm², unité plus connue par la majorité d'entre nous.

WG

cette unité nous vient des États-Unis et signifie American Wire Gauge. Il s'agit d'une unité de mesure du diamètre d'un fil conducteur électrique. La valeur de la gauge correspond au nombre d'opérations nécessaires pour réduire un fil d'un diamètre donné. Par exemple: 22 AWG signifie 22 passages dans la éfileuse.

Les catalogues proposent des cordons et rallonges donnant la section des cordons en mm² ou en unités AWG. En équipement radio, on trouve généralement des cordons de section:

Unité mm²
0,14 mm²
0,25 mm²
0,30 mm²
0,50 mm²

Unité AWG
20 AWG = 0,518 mm²
22 AWG = 0,326 mm²
26 AWG = 0,129 mm²
32 AWG = 0,0320 mm²
36 AWG = 0,0127 mm²

CHUTE DE TENSION

Les cordons conduisent le courant sous une tension donnée. En électricité, un effet connu sous le nom « d'effet Joule » a des effets pervers que l'on cherchera à limiter autant que possible. L'effet Joule est la manifestation thermique de la résistance électrique d'un courant passant dans un conducteur. En d'autres termes, on devra utiliser des cordons de servos et de rallonges dont la section est en rapport avec l'appel de courant. Ce dernier est le résultat de la somme des intensités absorbées multipliée par les différents équipements du modèle. Hormis l'encombrement et le poids, choisir des cordons plus gros que nécessaire n'est pas dangereux, cela va dans le sens de la sécurité. À l'inverse, en choisir de trop petite section est potentiellement risqué.

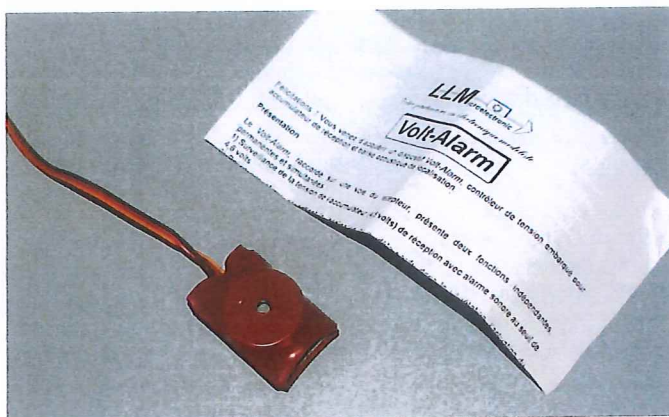
Multiplier le nombre de brins en cuivre d'un câble permet de passer une intensité plus élevée, car le courant passe à la surface d'un conducteur. Multiplier les brins pour une section totale donnée permet une plus grande surface de cuivre, augmentant le courant nominal maximum. Très important en propulsion électrique, les câbles multibrins sont à privilégier aussi pour nos rallonges. Il est parfois difficile de s'y retrouver mais, en général, les rallonges de grande marque ou à gaine silicone sont équipées de câbles multibrins de qualité. Prenons des exemples concrets:

Cas n°1

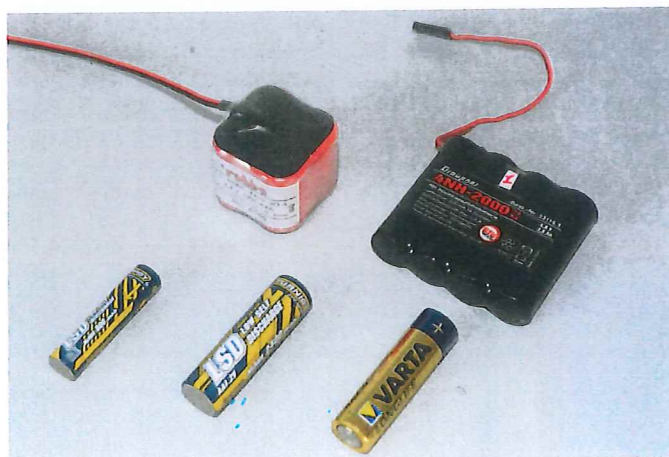
On monte des rallonges de 0,50 mm² de section sur un classique avion de 1,60 m, thermique ou électrique. La chute de tension dans les rallonges est faible car la section est importante et la longueur des rallonges est limitée: on peut voler l'esprit tranquille. De plus, les cordons sont plutôt robustes car la gaine est en proportion. Les nombreux démontages des rallonges de servos d'ailerons seront bien tolérés.

Cas n° 2

On équipe un planeur de 4 m d'envergure, avec des rallonges et des servos en cordons de 36 AWG ou 0,14 mm². C'est plus léger et facile à loger mais... on a tout faux! La section réduite va notablement faire chuter la tension dans les grandes rallonges, et le courant maxi sera limité (les servos seront ralentis et auront



Un buzzer contrôlant la tension et alertant d'un seuil minimum peut aussi servir à retrouver le modèle perdu en pleine nature.



Puisqu'il y a dorénavant le choix, il vaut mieux opter pour des accus NiMH à faible autodécharge.



Les accus Li-Ion sont dotés de protection, ils se chargent sans mode balance sur le chargeur.



Les accus LiFe sont robustes et très durables, ils sont particulièrement adaptés aux besoins des alimentations radio.

moins de puissance). Pour couronner le tout, les câbles sont fragiles car trop fins, ils se briseront vite au fil des manipulations. À proscrire donc.

LES BONS CHOIX

En ayant pris conscience que l'excès dans un sens ou dans l'autre est préjudiciable (poids, fiabilité, fragilité), il faudra acheter des rallonges adaptées, voire de gamme légèrement supérieure au besoin :

- micros modèles : 0,14 mm² ou 032 à 36 AWG ;
- mini-modèles, park flyer : 0,25 mm² ou 26 à 32 AWG ;
- modèle de loisir jusqu'à 2 m et 3 m en planeur : 0,30 mm² ou 22 AWG ;
- modèle rapide, petit gros, VGM, vol 3D, grand planeur : 0,50 mm² ou 20 AWG ;
- très gros modèles : 0,75 mm² ou 18 AWG.

RÉSISTANCE AUX MANIPULATIONS

Comme vu plus haut, les valeurs électriques sont le premier critère à prendre en compte. Mais l'usage que l'on fait d'un modèle est également à prendre en considération. Un modèle restant monté pourra se contenter de gaine ordinaire pour enrober les fils de cuivre (PVC ou autre). En revanche, un modèle que l'on démonte souvent, où les rallonges doivent suivre des trajets tortueux, sera de préférence équipé de rallonges enrobées d'isolant silicone. La section des fils de cuivre sera aussi légèrement revue à la hausse, pour une meilleure résistance mécanique aux torsions résultant des manipulations. Plus souples et aptes à tolérer des températures élevées, les rallonges et cordons silicone sont dans ce cas les mieux adaptés. Quant à un micro-modèle

équipé de cordons ou de rallonges de très faible section, une gaine Téflon est suffisamment résistante, fine et légère.

3 - LES INTERRUPTEURS

Pour la majorité des modèles RC, on a pris l'habitude de mettre sous tension la radio avec un ou deux interrupteurs.

Interrupteur simple

Un petit planeur en mousse ou un parkflyer se contentent souvent d'une mise sous tension simplifiée : on branche l'accu de propulsion, et l'UBEC alimente la radio en même temps que le moteur. La prise d'un accu de propulsion étant bien dimensionnée, le risque de panne est minimal. Pour un petit planeur, un simple interrupteur dans le circuit alimentant la radio est adapté, il n'y a pas de vibrations et le danger potentiel en cas de panne est modéré. Au-delà, il faut sécuriser par redondance.

Interrupteur électronique

Ici, les contacts à glissières sont remplacés par un composant électronique. Les interrupteurs électroniques ou magnétiques sont pratiques et fiables lorsqu'ils sont achetés chez un fabricant réputé (Futaba, Jeti, Emcotec, etc.). Un aimant sert le plus souvent à mettre en marche le circuit lorsqu'on l'enlève, et inversement.

Interrupteur double

Avec un seul accu d'alimentation radio à bord, rien n'empêche de mettre deux circuits, donc deux prises branchées sur le récepteur (prise batterie + une prise libre au choix) avec deux interrupteurs. Si un interrupteur ou une prise est défaillant, l'autre continue d'assurer le fonctionnement. Cela fonctionne très bien et ne coûte presque rien avec une unique batterie, et aucune diode ou autre système de passage d'un accu à l'autre.

4. L'ALIMENTATION RADIO

On peut aller nettement plus loin dans la redondance, sans pour autant se ruiner. En premier, si l'on vole avec des accus NiMH,

une astuce simple consiste à passer de quatre éléments (4,8 V) à cinq éléments (6 V). Quel intérêt, hormis la vitesse augmentée des servos, la plupart supportant 6 V ? En cas de défaillance d'un des éléments, on retombe à 4,8 V et la radio continue à fonctionner. On constitue ainsi une sorte de réserve de tension, au cas où. Un petit contrôleur de tension embarqué ou un récepteur avec télémétrie avertiront de la chute de tension.

L'autre méthode consiste à alimenter un module électronique dit UBEC à partir d'un accu LiPo ou LiFe de deux ou trois éléments. Là aussi, si une cellule est HS, on devrait sauver le modèle tant que la tension reste opérationnelle pour l'UBEC. Dans l'idéal, celui-ci doit tolérer une tension basse, car beaucoup de récepteurs 2,4 GHz fonctionnent encore avec 3,5 V aux bornes, de même que de nombreux servos. Autre intérêt de l'UBEC, il n'y a plus de chute de tension, donc les servos se déplacent toujours à la même vitesse.

5 - ACCU RADIO

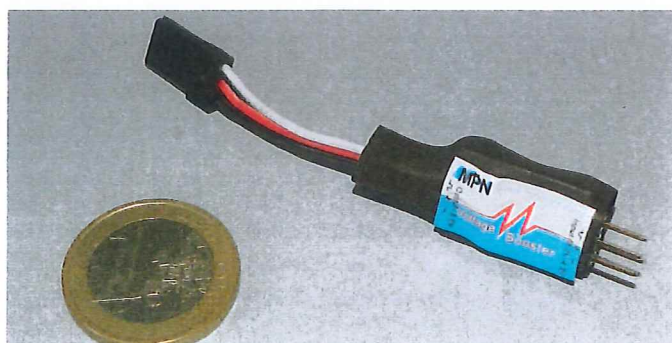
Différentes technologies d'accus sont envisageables pour alimenter la radio, on en distingue trois principales. Le dossier sur les accus, paru précédemment, pourra vous éclairer dans le détail (*Modèle Magazine* n°784 de février 2017).

NiMH

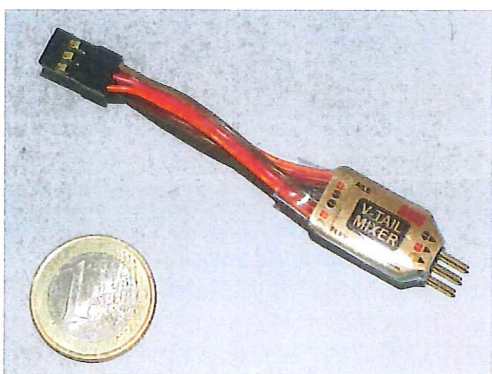
Depuis l'interdiction sur le marché des accus NiCd, les accus NiMH sont toujours très employés. Pas trop onéreux et assez lourds, ils sont utiles pour obtenir le centrage en planeur. Correctement utilisés et de marque sérieuse (Sanyo, Panasonic, etc.), ils sont fiables. Un bon chargeur avec coupure de fin de charge par deltapeak et une charge tranquille à 0,5 C ou 1 C leur assurent une longue durée de vie. De plus, leur effet mémoire est faible.

LiPo

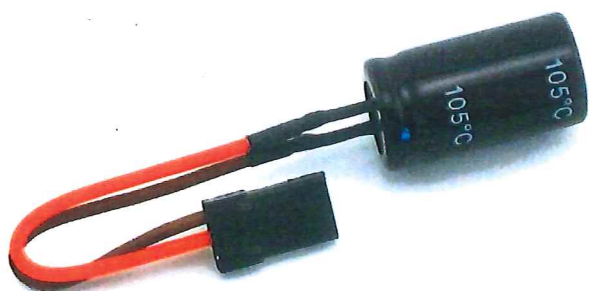
L'offre de formats et de capacités est pléthorique. Leur durée de vie en accu radio est importante, car le courant de décharge est limité par rapport à celui absorbé par les moteurs brushless. Comme beaucoup de récepteurs 2,4 GHz supportent une tension allant jusqu'à



Un booster de tension est utilisé sur les petits planeurs type lancé main. Ainsi, un seul élément LiPo de 3,7 V délivre 5V, sans ajouter beaucoup de poids.



Les mixers papillon ou aile delta ajoutent une carte électronique dans le circuit, avec un risque potentiel de panne. Préférer le mixage direct depuis l'émetteur.



Un condensateur branché sur une prise libre du récepteur réduit les micro-chutes de tension. Il limite le risque d'un redémarrage en vol du récepteur, mais un UBEC reste nettement plus performant dans ce domaine.

9 V, on peut leur relier des servos HV (High Voltage). Ainsi, on supprime l'UBEC avec alimentation directe par un LiPo 2S de 7,4 V (8,4 V à pleine charge). Cela simplifie le circuit et va dans le sens de la sécurité. Personnellement, je préfère monter un UBEC en série avec un accu LiPo 3S et des servos standards souvent un peu moins onéreux que les HV. La raison est que si une cellule LiPo tombe à 0 V, on obtient encore 5 à 6 V pour assurer l'atterrissage.

Li-Ion protégé

Ces accus Li-Ion, souvent au format 18650, très fréquents sur les vélos électriques et appareils portatifs, incorporent une protection en cas de sur/sous voltage et de courant trop fort. Pour les recharger, on n'a plus besoin du mode balance du chargeur, c'est pratique et fiable.

LiFe

En technologie lithium, les accus LiFe offrent la plus longue durée de vie, largement plus de 1 000 cycles. Autant dire que le modèle sera usé avant l'accu ! La tension nominale est plus faible : 2S donnent 6,6 V aux bornes. De nombreux modélistes pratiquant le planeur les montent en direct, sans UBEC. Les longues rallonges faisant chuter la tension, les servos classiques (4,8 à 6 V) supportent bien la légère surtension en début de décharge.

Donc pas d'UBEC, des accus très robustes, durables et moins onéreux car deux cellules suffisent, cette solution a le mérite de la simplicité et donne satisfaction à de nombreux utilisateurs. Seule précaution lors de la charge, bien valider le mode LiFe car le mode LiPo les détruirait.

Double accu

La solution la plus fiable est d'employer deux batteries, l'une prenant le relais de l'autre en cas de défaillance. Des modules existent dans le commerce (chez Multiplex par exemple, cela s'appelle Safety Switch LiPo Twin-Batt) pour brancher les batteries sur le récepteur en sécurité. En revanche, ne connectez jamais deux batteries sur un récepteur sans diode ni module. Pensez à faire travailler les deux batteries au fil des vols, ainsi chacune sera rodée et contrôlée car un accu qui ne fonctionne jamais se détériore plus vite.

6 - SIMPLE OU DOUBLE RÉCEPTION

On peut avoir une alimentation et un câblage au top, mais ce n'est pas fini, car le récepteur peut lui aussi nous lâcher. Il faut reconnaître que les ensembles 2,4 GHz offrent une belle fiabilité, mais le risque 0 n'existe pas.

Le premier niveau de sécurisation concerne le choix du récepteur 2,4 GHz, avec circuit unique ou double (diversity). Petit conseil quel que soit le type de récepteur : si on n'utilise pas de UBEC, un condensateur branché sur une prise libre du récepteur réduit les micro-chutes de tension.

Récepteur à circuit unique

Un récepteur simple convient aux petits modèles, planeurs en mousse ou park flyer. D'ailleurs, à cette échelle, il existe peu de récepteurs 2,4 GHz en vraie diversity.

Récepteur en diversity

Il vaut mieux privilégier un récepteur 2,4 GHz en vraie diversity. Pourquoi ? Tout simplement parce que ces récepteurs comportent en fait deux récepteurs séparés sur la même carte électronique. Seul le meilleur signal reçu est retenu, donc le contrôle est sécurisé par cette redondance. Lorsque j'écris « vraie diversity », c'est parce qu'il y a aussi des récepteurs d'entrée de gamme avec double antenne, dotés d'un seul circuit de réception. Un composant retient le meilleur signal, en comparant ceux provenant de chaque antenne, mais cela ne vaut pas la technique diversity.

Choix de l'antenne de réception

Observons les antennes de nos récepteurs 2,4 GHz. Certaines sont basiques, constituées d'un simple fil avec une partie dénudée de 30 mm environ, d'autres sont dotées d'un dipôle. Celui-ci amplifie la sensibilité de la réception, et le résultat est en moyenne une portée augmentée de 40 %. Chez Hitec, FrSky et d'autres marques, on trouve en pièce détachée ces antennes dipôle. Cela permet, si votre récepteur est compatible (même prise de connexion), d'augmenter sa sensibilité. En synthèse, privilégiez un récepteur en vraie diversity avec des antennes dipôles, vous aurez alors le meilleur de la technologie actuelle.

Disposition des antennes

Nos modèles changent d'orientation en permanence pendant le vol. Pour que le récepteur capte les ondes radio dans les meilleures conditions, il faut disposer les deux antennes (lorsque votre récepteur en est doté...) en formant un angle droit (90°). Les antennes doivent par ailleurs être éloignées de tout équipement rayonnant : contrôleur brushless, émetteur vidéo 5,8 GHz, allumage de moteur thermique, servos, etc. Autre aspect, les antennes ne doivent pas être masquées par un accu LiPo, un pot d'échappement, tube ou cellule carbone. Il faut les disposer au mieux dans une zone « libre ». On trouve dans certaines marques radio (FrSky par exemple) des antennes dont le câble est allongé pour faciliter une bonne disposition.

7 - LA TÉLÉMÉTRIE

Difficile de parler sécurisation de nos réceptions sans évoquer la télémétrie. À mon sens, il est actuellement dommage de s'en priver. Avoir un retour en temps réel de la tension de la réception, de la qualité du signal radio, de capteurs comme le régime

moteur, du niveau de carburant ou de l'accu LiPo, va dans le sens d'un vol sous contrôle avec une sécurité accrue. Le minimum vital étant la tension d'accu de réception et la puissance du signal radio, avec alerte sonore ou annonce vocale.

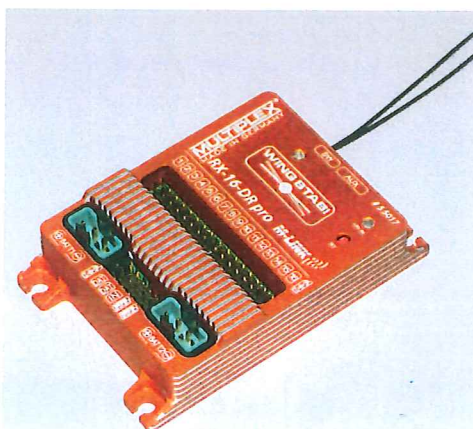
8 - BOX D'ALIMENTATION

Double prise d'alimentation radio, double interrupteur, câbles de section suffisante, prises adaptées, récepteur en diversity offrant une redondance, mais on peut aller encore plus loin !

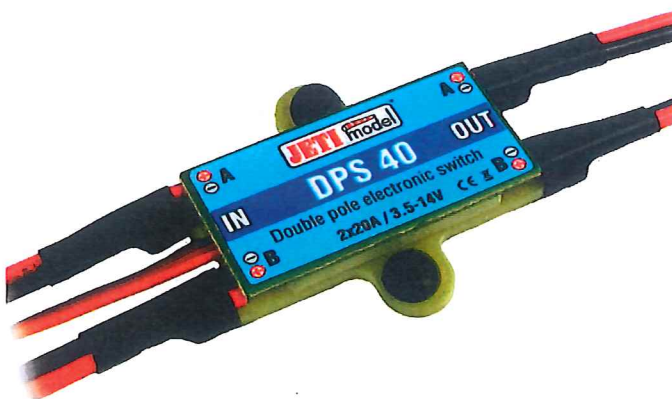
Les grands modèles, de par leur masse, leurs performances et la dangerosité potentielle, ont quasiment généralisé l'emploi d'une box d'alimentation (Jeti, Emtocot, ACT, Powerbox...).

Quelle est l'utilité de cet accessoire :

- Premièrement, la box fait office de double alimentation : on y connecte deux accus qu'elle va décharger de façon simultanée. Si un des accus se met en court-circuit, elle va protéger le système en empêchant l'accu valide de se



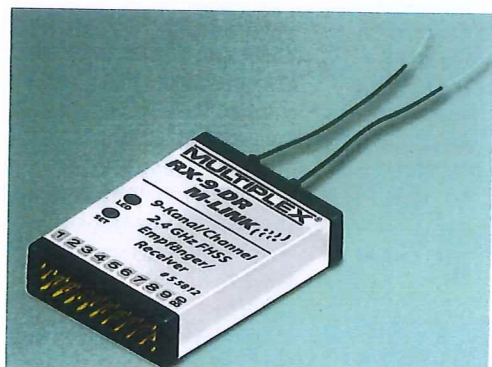
Multiplex propose une réception stabilisée WINGSTABI RX-16-DR pro M-LINK avec gyros intégrés. Cela réduit le câblage dans le modèle, et donc améliore la fiabilité.



L'interrupteur électronique évite les problèmes mécaniques des contacts en utilisant un composant électronique plus fiable et moins sensible aux vibrations.



Les antennes dipôles offrent une meilleure sensibilité, donc une portée améliorée.



Ce récepteur 2,4 GHz est en vraie diversity : deux réceptions sont intégrées sur la même carte électronique, avec chacune leur antenne.



Cette PowerBox Competition SRS permet de connecter deux récepteurs qui travaillent de manière indépendante. Si l'un des récepteurs est défaillant, on conserve le contrôle de la totalité des fonctions de l'avion.

Tx Défaut		21:02:36 91X	
T: FUEL 06:00.0		WhiteBox: Fuel 100%	
Wizard Trans. Double		WhiteBox: EGT 21°C	
Page 1/5		WhiteBox: RPM 0rpm	
		WhiteBox: Batt 11.9V	
Opt.			Début Eff

La télémetrie offre un retour d'information pendant le vol, pour connaître en priorité la puissance du signal radio et la tension de l'accu de réception.

décharger dans l'accu défaillant.

• Deuxièmement, elle alimente en direct les servos en courant. On connecte les servos sur la box, et des câbles relient cette dernière au récepteur. C'est surtout utile lorsqu'on utilise beaucoup de servos et/ou des servos très puissants sur un avion « gourmand », comme sur un gros voltigeur 3D où le récepteur peut devenir un peu juste.

Selon les versions, certaines box sont également capables de gérer deux récepteurs séparés : on se met ainsi à l'abri d'une panne d'un des récepteurs puisque l'on garde le contrôle du modèle.

Enfin, on commence à trouver des box équipées de gyroscopes, afin de faciliter le pilotage.

UNE BOX À PARTIR DE QUELLE TAILLE ?

D'un point de vue réglementaire, seuls les avions en catégorie B (plus de 25 kg) doivent recevoir ce type d'équipement.

En pratique, de nombreux modélistes utilisent une box sur des avions à partir de 2,2 m d'envergure, ou un peu moins dans le cas d'un jet. Privilégiez les grandes marques (PowerBox, Emcotec, Alewing...) qui seront plus fiables que des productions chinoises bas de gamme.

Une solution intermédiaire

On trouve chez Multiplex par exemple, la réception sécurisée WINGSTABI RX-16-DR pro M-LINK d'une masse de 100 g en 16 voies. Ici, avec un stabilisateur de vol haut de gamme, deux récepteurs diversity fonctionnant en parallèle, un régulateur de tension 35A (!) et deux accus de réception, on augmente largement la sécurité du vol. Et ceci, sans câblage source de panne, puisque tout est intégré dans le même boîtier. Une solution séduisante pour fiabiliser des modèles de taille inférieure à la catégorie B.

Élément électronique ajouté dans la chaîne

Une box reste un élément électronique supplémentaire. Même si la conception et le soin apporté à sa fabrication sont censés nous apporter une sécurité de fonctionnement, une panne reste possible. Encore une fois, la sécurité totale n'existe pas, on peut malgré tout faire le maximum pour s'en approcher. Le test de déverminage (voir plus loin) peut quelquefois éviter qu'une défaillance ne se manifeste en vol, avec les conséquences

que l'on imagine.

9 - COMMANDES

La fiabilisation de l'installation radio passe inévitablement par une réalisation rigoureuse des commandes. En effet, le meilleur équipement radio ne pourra rien pour votre modèle si la ou les commandes de profondeur se bloquent en vol. On ne le dira jamais assez, les commandes doivent être parfaitement libres, sans point dur, et rigides (ne pas fléchir sous effort) pour transmettre fidèlement les ordres aux gouvernes. Quant aux chapes, elles sont sécurisées par un morceau de durite si elles sont de type classique, ou bien de bonne qualité dans le cas de chapes à rotules. Les servos seront systématiquement montés avec les quatre vis fournies et les passe-fils amortissant les vibrations, sans les serrer de manière exagérée.

C'est une évidence, mais ces servos devront également être bien dimensionnés, avec un couple suffisant.

10 - DÉVERMINAGE

Encore un sujet peu abordé, aussi bien dans la presse modéliste que sur le Net. Et pourtant, il s'agit d'une mise à l'épreuve statique du matériel, avant de l'utiliser en vol. Personnellement, je fais fonctionner systématiquement tous mes équipements à l'atelier plusieurs heures. Le fonctionnement ne se fait pas à vide, les servos doivent travailler sous un effort réel (pas un blocage !). En freinant un peu les gouvernes lors de l'action des servos, les UBEC doivent monter en température, les récepteurs 2,4 GHz également. Les faire fonctionner ainsi 4 ou 5 heures d'affilée donne une bonne idée de leur endurance. Dans l'atelier, et hélice déposée, une panne est sans risque.

11 - DURÉE DE VIE

Après avoir monté avec soin l'équipement dans le modèle, retenu des solutions adaptées et volé pendant une ou plusieurs saisons, le matériel s'use. Les servos, les interrupteurs, les batteries et les chapes vieillissent, parfois même sans servir (batteries, membranes de carburateurs de moteurs à essence, etc.). En aviation grandeur, de grandes visites sont programmées. En modélisme, force

est de constater que l'on a plus tendance à attendre la panne plutôt qu'à changer préventivement un équipement.

Les câbles

Phénomène rare, mais toujours existant avec des accus NiCd, le fil de cuivre fini rongé par une corrosion chimique insidieuse. Des sels grimpants (Creep leakage) se propagent par capillarité, quelquefois jusqu'à l'interrupteur. Le fil devient cassant et impossible à souder. Un contrôle régulier est nécessaire, mais le plus simple est de ne plus utiliser d'accum NiCd. En dehors de ce cas, on surveillera avec attention les câbles: absence de coupure, de pliage source de rupture des conducteurs, ou de gaine fondue, signe d'échauffement.

Les prises

Véritable maillon faible, chaque prise peut voir la qualité du contact se dégrader: corrosion, humidité, vibrations, carburant renversé. De nombreux facteurs peuvent impacter la qualité électrique intrinsèque. Par exemple, sur un planeur, l'absence de vibrations et le vol plus calme permettent d'envisager une longue durée de vie. Le stockage aussi est important: en milieu sec et aéré, les prises dureront de nombreuses années. Un contrôle visuel et mensuel des prises est conseillé, avec un remplacement pur et simple au moindre doute.

Les interrupteurs

Composés de glissières sensibles aux poussières et aux vibrations, ces contacts « glissants » s'usent et se détériorent. Avant de décoller, toujours tester chaque interrupteur de manière séparée si vous en utilisez deux.

Les servos

Un moteur coreless de servo est généralement donné pour une durée de vie de 200 heures, en condition optimum. Comme nos modèles vibrent, supportent des efforts souvent importants et une chaleur élevée en été, il est raisonnable de diviser par 3 cette valeur. Ainsi, si on se base sur 60 heures de fonctionnement, à raison de vols de 12 minutes, on obtient 300 vols. Un servo haut de gamme doté d'un moteur brushless repousse largement cette limite. Seul son potentiomètre, les pignons et les roulements s'usent. 500 vols sont envisageables, voire plus. Entre un servo premier prix et un servo pro-

fessionnel, la durée de vie n'est évidemment pas la même, question de budget et de composants retenus par le fabricant. Chacun, en fonction de son matériel, devra estimer le potentiel.

Batterie radio

Les chargeurs modernes permettent de tester facilement les accus en décharge et de mesurer leur capacité. Une bonne pratique est d'effectuer un cycle charge/décharge d'un accu neuf, pour en noter la capacité. Lorsque la capacité a baissé de 20 à 25 %, on rebute l'accu. De la même manière, mesurer la résistance interne des cellules (accu LiPo, LiFe) ou du pack complet (NiMH) après l'achat facilite le contrôle ultérieur du vieillissement. Lorsque la résistance interne triple (LiPo ou LiPo HV) ou augmente de plus de 50 % (LiPo Graphène), l'accu sera remplacé.

Récepteur

Le récepteur est un équipement sensible, contrôler sa portée à chaque séance de vol avant de décoller est une sage précaution. Une antenne coupée au ras du boîtier n'est pas si rare, avec pour conséquence un crash rapide. Pour cela, mettre l'émetteur en portée réduite (mode « test de portée »). Au moindre doute, un retour SAV est souhaitable.

12 - FAIL SAFE

Nos radios modernes comportent un mode *fail safe*. Ce mode enregistre une instruction qui active une configuration « de secours » sur le modèle, lorsque le signal radio n'est plus perçu par le récepteur. Avec un nouveau modèle, on doit systématiquement programmer le *fail safe*: moteur au ralenti ou coupé, gouvernes au neutre ou en maintien dans la dernière position, sortie des volets ou des aérofreins, etc.

13 - PERTE DE CONTRÔLE

Un modèle équipé de matériel fiable, bien monté et contrôlé avec soin, peut malheureusement connaître une défaillance.

Une perte de contrôle partielle

Si la radio fonctionne toujours, il reste possible d'agir pour limiter le danger potentiel d'un crash ou d'un atterrissage de fortune. Si l'on

constate une panne en vol (profondeur, direction, dérive, commande des gaz inopérante), la première chose à faire est de prévenir les autres pilotes ou personnes présentes. Simultanément, couper les gaz pour réduire la vitesse. Il va de soi que l'on doit par tous les moyens possibles préserver les personnes présentes. Le modèle est secondaire, quel que soit son prix ou le temps passé à le construire. Une fois les gaz réduits, on posera droit devant si c'est possible, sans chercher à revenir sur la piste. Là, il faut improviser, mais l'important est d'avoir au préalable mémorisé la bonne démarche, comme en aviation grandeur où l'on prévoit les situations de panne (moteur, perte de vitesse, etc.).

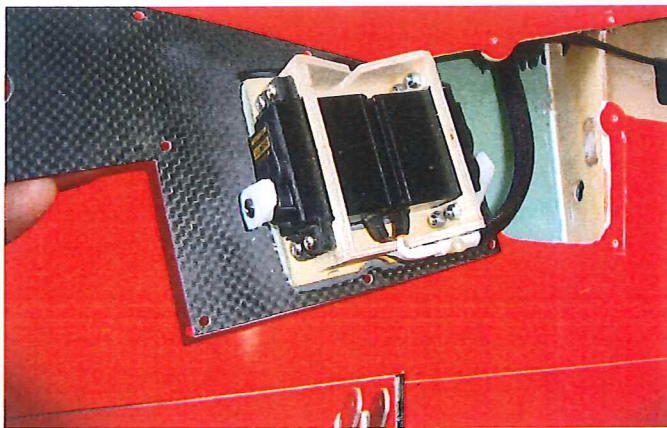
Une perte de contrôle totale

C'est la pire des situations, les modélistes de longue date l'ont tous ou presque connue. Cette situation, où l'on passe brutalement de pilote à spectateur de la scène, est particulièrement éprouvante. On garde toujours l'émetteur à la main au cas où, mais la seule chose à faire est de prévenir à l'entourage. En même temps, prendre des repères dans le paysage pour aller chercher

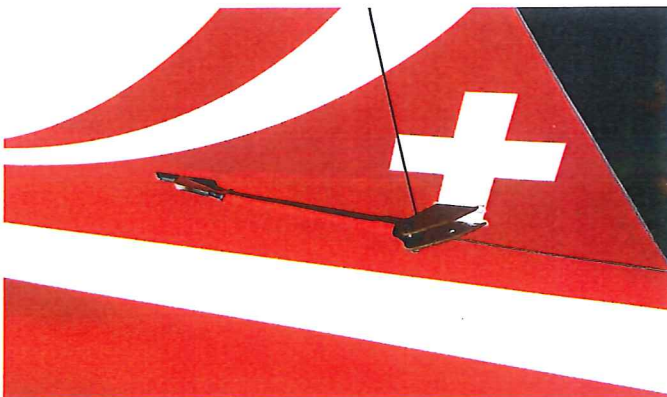
rapidement le modèle, à l'endroit présumé du crash. Avant récupération, attendre la fin des évolutions des autres modèles si la zone de recherche est dans le périmètre de vol. Ensuite, la recherche avec un téléphone portable en main permet de rester en liaison avec les personnes présentes.

CONCLUSION

Pour une pratique sereine de notre loisir préféré, nous avons à notre disposition des équipements performants et dotés d'une fiabilité convaincante. Les fabricants, petits ou grands, rivalisent de réactivité pour mettre sur le marché des solutions adaptées à chaque catégorie de modèle. Pour autant, notre confiance ne doit pas être aveugle: un seul composant défaillant peut conduire au crash, et voler à une distance de sécurité reste une règle élémentaire. Les astuces simples et faciles à mettre en œuvre de ce dossier participent à fiabiliser une installation radio. Ensuite, prendre le temps de soigner un montage et de l'éprouver de manière statique est nécessaire avant d'aller rejoindre l'aire de vol. Bons vols à toutes et à tous!



Les servos doivent bien sûr être choisis avec soin, en fonction des efforts des gouvernes sur l'avion. Ils doivent être solidement fixés.



Une installation fiable passe également par des commandes solides et sans jeu.