

## LECTURE DES SCHÉMAS ÉLECTRIQUES

### *Cinq conseils sur les schémas électriques*

À un moment ou à un autre de la vie de tout constructeur amateur, survient l'expérience migraineuse de constater que quelque chose ne s'est pas passé comme prévu. Cela coïncide souvent avec le scintillement saccadé, par exemple, d'un voyant de tableau de bord qui, bon sang, n'est pas censé scintiller de cette façon.

C'est à ce moment-là que notre héros est officiellement accueilli dans le monde du dépannage électrique, consistant à suivre les fils depuis leur terminaison jusqu'à leur source, en retraçant leur parcours sur le schéma de câblage afin de s'assurer que chaque connexion est testée, retestée et resserrée.

### **Comment dites-vous ? Vous n'avez pas de schéma de câblage ? Je vois...**

En effet, il est facile de les considérer comme une réflexion de dernière minute, surtout sur un avion doté d'un système de câblage relativement simple : allumage électronique, une radio et une poignée d'autres composants. Mais à mesure que le système devient plus complexe, le schéma joue un rôle important, tant pendant la construction qu'après celle-ci.

**Contrairement aux plans de construction**, un schéma de câblage est quelque chose de conceptuellement différent, davantage *Picasso* que *Léonard de Vinci*. Alors qu'un plan de détail ou d'assemblage vous indique comment fabriquer une pièce ou un ensemble de plusieurs pièces, le schéma de câblage est un schéma électrique.

Cela signifie qu'il montre la position linéaire relative des composants les uns par rapport aux autres, une représentation conceptuelle de la manière dont tout est interconnecté. Il ne s'agit pas d'une représentation littérale, car la batterie n'est pas installée directement au-dessus de l'interrupteur général, du commutateur des magnétos et du voltmètre ; elle est simplement reliée à ceux-ci sur le même circuit.

**Si vous achetez un avion en kit** ou si vous restaurez un avion de série, vous aurez peut-être la chance de recevoir un schéma de câblage proposé avec vos plans de construction ou votre guide des pièces. Être capable de comprendre ce que signifie le dessin dans son ensemble, ainsi que chaque symbole du schéma en particulier, est un élément important pour réaliser ce travail correctement. Les symboles les plus courants sont répertoriés au *chapitre 11 du manuel A65-15A, Airframe & Powerplant Mechanics Airframe Handbook*, ou dans des guides de maintenance tels que le *Standard Aviation Maintenance Handbook de Jeppesen*.

**Si le fabricant ne fournit pas de schéma** proposé, vous pourrez peut-être en trouver un auprès d'autres constructeurs ; sinon, vous devrez créer le vôtre. Bien entendu, si vous construisez à partir de plans, vous devrez également le faire. Dans ce cas, commencez par dresser la liste de tout ce qui doit être inclus dans chaque circuit, puis esquissez chaque circuit sur sa propre feuille de papier quadrillé, en notant notamment le calibre des fils, les composants, les types de connecteurs et les longueurs des câbles. Le plus important est que vous le compreniez et que toute autre personne qui l'étudiera puisse également le comprendre. Cela étant dit, voici cinq façons dont votre schéma de câblage peut vous aider à vous dépanner vous-même.

### **1 . VOIR COMMENT LES ÉLÉMENTS S'ASSEMBLENT**

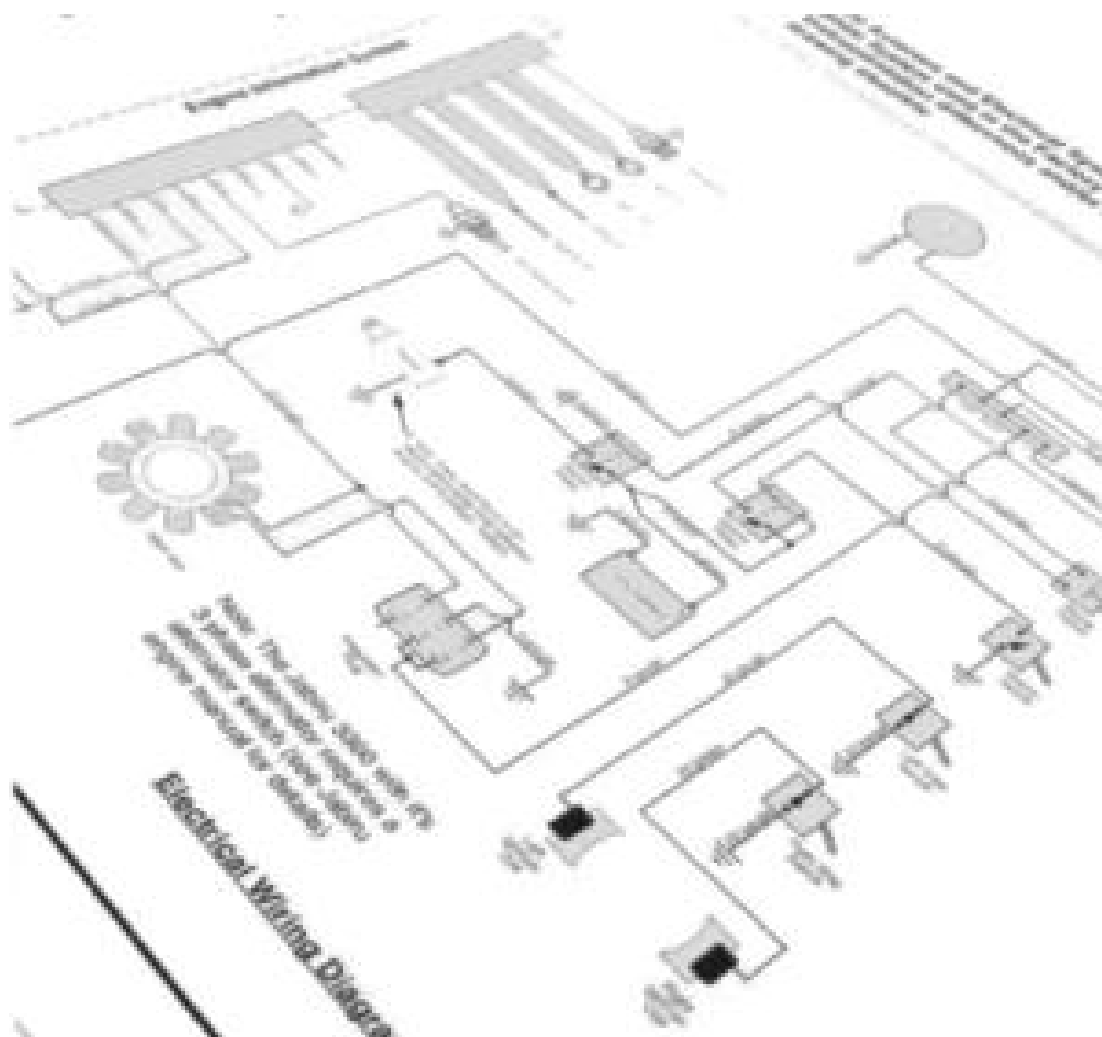
S'il y a une raison de suivre un schéma de câblage, c'est bien celle-ci. Le schéma de votre bus principal et du système d'allumage est le circuit le plus complexe auquel vous serez confronté, à moins, bien sûr, que vous n'installiez un poste de pilotage à écrans intégrés, auquel cas, accrochez-vous bien.

Le système qui fait tourner l'hélice lorsque vous appuyez sur le bouton « on » met en jeu de nombreux éléments différents reliés dans un circuit digne d'une pieuvre, et mettre tout cela en ordre demande un certain

temps d'étude, que vous utilisiez un schéma fourni ou que vous dessiniez le vôtre. En général, cet ensemble de circuits comprend l'alternateur, le régulateur de tension, l'interrupteur général, un disjoncteur, ainsi que les contacteurs principal et de démarreur, tous réunis dans une même boucle, tandis que la batterie et le démarreur, les magnétos et le commutateur des magnétos se raccordent aux deux extrémités. Sur le papier, tout cela ressemble à un plat de spaghettis jusqu'au moment où tout devient clair et où vous comprenez ce qui est relié à quoi.

Les composants sont représentés par des symboles électriques normalisés, ou une variante de ceux-ci. Pour commencer, la batterie est représentée par une succession de lignes longue-courte-longue-courte-longue-courte ; les contacteurs sont représentés par des rectangles entourés d'un trait épais ressemblant à une canne en sucre d'orge stylisée et le régulateur de tension est représenté par un rectangle portant les lettres « F-A-S-I »(\*), correspondant aux quatre bornes de l'appareil.

## 2. VOIR COMMENT CÂBLER VOTRE BARRE OMNIBUS



La barre omnibus est le point central de tous les équipements que vous installerez dans votre avion, à l'exception du système d'allumage : radios et autres équipements avioniques, phares d'atterrissage, feux de position, etc. Sur un schéma, elle apparaît sous la forme d'une longue barre aux extrémités arrondies. Il peut également y avoir une barre omnibus secondaire, généralement destinée à l'avionique, qui en dérive.

La barre comporte soit des symboles en forme de sinusôides placés entre elle et les conducteurs qui en partent, soit un symbole incurvé en forme d'haltère. Le premier représente un fusible en ligne, tandis que le second représente un disjoncteur à réarmement par poussée et déclenchement par traction. Les deux doivent être identifiés avec leur calibre en ampères approprié.

### 3. VOIR QUELLE SECTION DE FIL UTILISER

Le long de chaque conducteur sur le schéma, c'est-à-dire les traits épais et rectilignes reliant les différents symboles, figure un nombre, soit entouré d'un cercle, soit précédé du symbole #, soit suivi de « AWG ». Tous ces marquages indiquent le calibre du fil aéronautique conforme aux spécifications militaires que le fabricant prévoit d'utiliser sur ce circuit, ou que vous avez déterminé comme étant adapté à un fonctionnement sûr et efficace.

Cette recommandation (ou cette indication) permet de choisir un conducteur de section suffisante pour fournir la puissance nécessaire sans créer une résistance excessive, et donc sans provoquer de fumée derrière le tableau de bord, tout en évitant un poids ou un encombrement inutile.

Si le conducteur doit être blindé, cela est également indiqué, soit par la mention explicite du mot après le calibre, soit par une ligne représentant le conducteur entourée de deux lignes pointillées, ou par un autre procédé similaire. En général, les conducteurs provenant de l'alternateur et ceux alimentant les feux à éclats en bout d'aile sont blindés afin de réduire les interférences radio.

Puisque nous parlons du câblage, il est judicieux d'identifier chaque conducteur, au moins pendant la phase de construction, à l'aide d'un morceau de ruban adhésif ou en inscrivant directement une indication dessus avec un marqueur permanent à pointe fine, afin de savoir quel circuit il alimente.

### 4. VOIR QUEL TYPE D'INTERRUPTEUR UTILISER

C'est ici que les hiéroglyphes de la notation électrique deviennent déroutants. Chaque type d'interrupteur possède son propre symbole, ce qui est pratique puisque chaque type remplit une fonction différente.

Le plus simple, un interrupteur unipolaire unidirectionnel (UPUD), servant simplement à mettre un circuit sous tension ou hors tension, est représenté par deux points, l'un des deux étant prolongé par une ligne diagonale orientée vers l'autre, sans toutefois le toucher, un peu comme une porte sur un plan d'architecture. Un UPUD à contact momentané, comme l'interrupteur de communication « push-to-talk », est généralement représenté par un triangle à la place du second point.

D'autres symboles représentent un interrupteur unipolaire bidirectionnel (UPBD), de type marche-arrêt-marche, comme un interrupteur de volets électriques, ou arrêt-marche-marche, comme un interrupteur combiné des phares d'atterrissage et des feux de roulage. Une barre suspendue au-dessus de deux sommets représente un bouton-poussoir à fermeture momentanée, comme celui d'un démarreur à bouton-poussoir. Enfin, un rhéostat, par exemple pour le réglage de l'intensité de l'éclairage du tableau de bord, est représenté par une ligne en dents de scie traversée par une flèche.

### 5. VOIR COMMENT EFFECTUER UN DÉPANNAGE

Au-delà du fait de vérifier que tous les éléments sont bien présents dans le circuit approprié, c'est là la principale utilité de ces schémas. Si, par exemple, votre radio ne fonctionne pas, ils vous fournissent un moyen de dépanner le système en remontant jusqu'aux raccords desserrés, aux fusibles grillés et aux autres anomalies.

Mieux encore, ils permettront également au prochain propriétaire de votre avion d'effectuer ce travail. Ils vous aident aussi à réfléchir à la manière dont chaque élément doit être installé, afin de ne rien oublier, de ne pas prendre d'avance en refermant un sous-ensemble avant d'avoir passé les conducteurs, installé les composants électriques ou posé les gaines destinées au câblage des feux à éclats en bout d'aile et des phares d'atterrissage. En ce sens, le schéma électrique vous oblige à réfléchir à votre installation électrique avant qu'elle ne devienne une réflexion de dernière minute.

***Votre schéma de câblage n'est rien d'autre qu'un schéma électrique montrant le fonctionnement de l'ensemble du système électrique, une représentation de la manière dont chaque circuit fonctionne individuellement tout en faisant partie d'un système plus vaste. Il vous aidera à garder tous ces conducteurs bien organisés, aujourd'hui comme pendant de nombreuses années, et tout ce qui peut vous y aider est probablement une excellente idée.***

(\*) « **F-A-S-I** » désigne les quatre bornes d'un régulateur de tension d'alternateur (ou de génératrice) d'aviation. Les lettres correspondent aux désignations normalisées des connexions :

**F = Field** : borne d'excitation (champ) de l'alternateur ou de la génératrice. Le régulateur contrôle le courant envoyé à cette borne afin de réguler la tension de sortie.

**A = Armature** (ou parfois Alternator, selon le fabricant) : borne reliée à la sortie de la génératrice/alternateur, utilisée par le régulateur pour mesurer ou alimenter le circuit.

**S = Sense** : borne de mesure de la tension du réseau électrique. Elle permet au régulateur de surveiller la tension du système.

**I = Ignition** (ou Input) : borne d'alimentation du régulateur, généralement alimentée lorsque l'interrupteur général est en position marche.

Il faut toutefois noter que la signification exacte de ces lettres n'est pas universelle. Elle varie selon le constructeur du régulateur (par exemple, Ford, Delco, B&C Specialty Products, Plane Power, etc.). L'article décrit simplement le symbole figurant sur le schéma, sans préciser le modèle de régulateur. La signification précise de **F-A-S-I** doit donc être vérifiée dans la documentation du régulateur concerné.