

### Batteries : attention à la surchauffe !



(par Thierry COUDERC, Président de la Commission Sécurité des Vols de la FFPLUM)

La plupart des smartphones, tablettes et GPS utilisent de plus en plus largement des batteries au lithium-ion. Pas trop coûteuses pour les fabricants, elles peuvent stocker pas mal d'énergie sous un faible volume. Seulement, elles s'avèrent sensibles à la température.

La batterie fonctionne par une réaction chimique dont la vitesse dépend de la température ambiante. Plus il fait froid, plus la réaction est lente, et moins la batterie peut fournir de l'énergie. Son autonomie s'en trouve donc très diminuée. Mais ce n'est pas la seule raison qui provoque l'extinction de l'appareil. Le froid modifie aussi la tension de la batterie. À basse température, la résistance interne augmente et la tension diminue. Lorsque celle-ci descend trop bas, l'appareil le perçoit comme un déchargement total de la batterie et donc s'arrête pour la préserver.

C'est ce qui est arrivé au pilote qui nous a adressé le REX suivant fin février dernier :

[http://rex.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX\\_Visualisation.cfm?id=6816&ty=11](http://rex.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX_Visualisation.cfm?id=6816&ty=11)

Comme il l'exprime fort justement, il est prudent de ne pas se référer trop exclusivement aux outils électroniques dans sa navigation, et un minimum de préparation académique sur carte suffira toujours à régler le problème si notre accessoire à écran vient à avoir trop froid pour travailler. En revanche, s'il se met à avoir trop chaud, le souci peut devenir potentiellement autrement plus sérieux.

En cas de surchauffe, la tablette (ou le smartphone, ou encore le poste radio portatif) risque aussi de s'éteindre, pour se protéger. Et il est indispensable que cette sécurité fonctionne bien car c'est l'incendie, voire l'explosion qui sont à redouter si la réaction chimique interne à la batterie s'emballe. Là, ce n'est pas nécessairement la température atmosphérique élevée qui provoquera l'incident, mais cela peut aussi provenir d'une défaillance du circuit de charge ou d'un événement de nature à provoquer un court-circuit interne de la batterie, tel qu'un choc par exemple. Dans l'éventualité où cela adviendrait, et c'est déjà arrivé, les compagnies aériennes dont les pilotes ont adopté la sacoche de vol électronique sur tablette ont dû définir une procédure à appliquer. Elle consiste par exemple à plonger l'appareil défectueux dans un récipient plein d'eau qu'un membre du personnel de cabine est chargé de préparer à cet effet. Ce genre de consigne n'est pas transposable à notre aviation. Il n'est d'ailleurs pas certain qu'une telle méthode soit toujours adaptée si l'on en croit les vidéos disponibles en ligne qui montrent que ce phénomène heureusement très rare, peut être relativement brusque.

Voir par exemple ici sur le Web :

<https://www.youtube.com/watch?v=RQjudHKh-bl>



En dernier recours, ceux d'entre nous qui volent le nez au vent en cabine ouverte n'auront pas trop de difficulté pour se débarrasser de la menace en la passant par-dessus bord. En revanche, j'invite ceux d'entre nous qui volent en cabine fermée dont on ne peut pas ouvrir la porte ou la verrière en vol, à se poser la question de ce qu'il conviendrait de faire face à un accessoire électronique qui commencerait à fumer.

Il vaut toujours mieux s'efforcer de réduire le risque par des mesures préventives, et le plus simple est de consulter les informations techniques publiées par les fabricants de ces matériels. La compilation des documentations des principaux d'entre eux donne quelques pistes :

- Évitez de laisser trop régulièrement fonctionner une batterie au lithium-ion sous 50 % de charge. Vérifier auprès du fabricant s'il n'existe pas une procédure de calibration de la batterie et de son circuit interne de charge.
- Évitez de placer le support de telle sorte que l'appareil soit exposé directement au soleil. Essayez de déterminer un emplacement tel qu'en cas d'accident, le risque de choc sur le boîtier contenant la batterie soit le plus faible possible. Voir ici ce que pourrait donner le percement de celui-ci en cas de crash :

<https://www.youtube.com/watch?v=Yk0RjzNlwd8>

- En usage sur le terrain, privilégiez les modèles compacts. Plus un appareil est grand, plus il est exposé aux chocs et au risques de vrillage de son châssis susceptibles de provoquer un court-circuit interne de la batterie.
- Si vous utilisez une application qui sollicite beaucoup la capacité de calcul et demande l'éclairage continu de l'écran, le fonctionnement normal du processeur va faire chauffer l'appareil. L'application GPS cartographique avec gestion des informations de navigation et d'environnement en est une. Pour réduire le risque de surchauffe, désactivez toutes les autres fonctions annexes et dormantes de l'appareil (WiFi, Bluetooth, haut-parleur, recherche des mises à jour, boîte mail etc.)

Éviter autant que possible de mettre la batterie en charge pendant que l'application complexe tourne. La chaleur dégagée par la charge de la batterie risque de s'additionner à celle du processeur. Si le circuit de bord du véhicule est la seule source de rechargement disponible au cours d'un voyage, une bonne astuce consiste à charger une batterie relais (power bank) pendant que la fonction GPS est active, puis à recharger les smartphones / tablettes à partir de cette dernière à l'étape.





## Nos réflexions...

(par Pierre KOLODZIEJ)

### Rappel sur la fiabilité du circuit électrique d'un ULM

En absence de protections électriques, une simple petite panne de régulateur peut détruire l'ensemble des équipements de l'appareil et nous contraindre à un atterrissage d'urgence dans des conditions qui ne sont pas toujours idéales. Or nous n'apportons pas toujours une attention suffisante à apporter à notre circuit électrique. Ce dernier, peut se décomposer en trois sous-parties distinctes : le circuit de charge, la batterie et le réseau de distribution.

Le circuit de charge est composé en général d'un alternateur suivi d'un régulateur. En cas de panne plutôt rare de l'alternateur, il n'y a plus d'alimentation. Si l'ULM est équipé d'une batterie, celle-ci continuera à fournir l'énergie mais finira par se vider et les appareils qu'elle alimentait finiront par s'éteindre. En fonction du type précis de panne, du mode de carburation (classique, turbo ou à injection) et de la configuration du circuit d'allumage du moteur, il pourra ou pas continuer à fonctionner. C'est à chaque pilote de connaître les particularités de l'appareil qu'il utilise. Quoi qu'il en soit, cette situation devrait être sans conséquences graves pour l'équipage, car tous les pilotes ULM savent se poser à tout moment de leur vol, moteur coupé et sans instruments électroniques sophistiqués.

En revanche, si le régulateur tombe en panne en position circuit passant, la tension en sortie de l'alternateur qui voisine les 200V moteur à plein régime, sera appliquée directement sur les circuits en aval. La conséquence est rapide et bien connue des pilotes, dont certains ont déjà pleuré leur radio et les autres instruments de bord. Bien entendu, la batterie finit aussi à son tour par « cuire ». En cas de surcharge excessive, les batteries au plomb sentaient l'œuf pourri et pouvaient « couler », provoquant des dégâts par acide. Les REX qui ont été déclarés sur le sujet confirment que la surcharge de certaines batteries au Lithium Fer Phosphate peut provoquer un dégagement de fumée malodorante et opaque qui peut occulter la visibilité dans une cabine fermée, voir :

[http://rex.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX\\_Visualisation.cfm?id=6169&ty=11](http://rex.isimedias.com/ffplum/COMPLET/REX_Visualisation.cfm?id=6169&ty=11)

La pratique recommandée pour préserver les équipements électriques de bord ainsi que la batterie, consiste à placer des sécurités entre chaque partie du réseau électrique :

- En sortie de l'alternateur, un disjoncteur ou fusible permettra d'éviter une surchauffe de ce dernier suite à un éventuel court-circuit en aval.
- À condition d'être accessible par le pilote en vol, un coupe-batterie sur l'alimentation générale permettra d'éviter d'éventuels départs de feu en cas de courts-circuits, suite à crash par exemple. Il permet aussi d'augmenter la sécurité au sol et de préserver la batterie en l'isolant lors du stockage de la machine.
- Un voltmètre et ampèremètre de charge sont des éléments qui permettront d'informer le pilote d'un problème qui serait en cours d'évolution durant le vol.



- Un circuit de protection contre les surtensions de plus de 14.5V en entrée du réseau des équipements de bord permettra de les protéger efficacement.
- Pour éviter de voir votre batterie vous enfumer le cockpit, notamment en batteries à base de Lithium, il sera prudent d'étudier l'installation d'un système de coupure automatique de charge en cas de surtension aux bornes de la batterie.

Certaines de nos machines sont devenues très sophistiquées, il est donc naturel de fiabiliser et sécuriser au mieux les réseaux électriques qui les alimentent (commandes de volets, compensateurs électriques, pilotes automatiques, EFIS, radio, transpondeur, système de signalisation, etc.).

**ATTENTION :** Les modifications que l'on peut apporter à un ULM doivent rester compatibles avec sa documentation technique. Il est important de recueillir l'avis du constructeur si vous souhaitez apporter une amélioration technique qu'il n'a pas prévue.

Les publications de la FFPLUM sont diffusées pour informer l'ensemble des pilotes sur des points susceptibles d'affecter leur sécurité, et pour leur proposer une réflexion qui se veut pragmatique sur les moyens de l'améliorer. Compte tenu de la diversité qui caractérise la pratique de l'ULM, les informations diffusées sont strictement indicatives. Elles ne sauraient répondre de façon exhaustive à chaque situation particulière. De fait, l'attention est rappelée sur le cadre réglementaire de l'aviation ultralégère française qui est basé sur un principe déclaratif et sur la responsabilité individuelle des pratiquants, laquelle doit s'exercer sans réserve. En tant que commandants de bord, les pilotes d'ULM doivent s'assurer toujours de la navigabilité de leur machine et conduire leur vol dans le respect strict des règles de la circulation aérienne. Il revient à chaque pilote d'évaluer lui-même la manière d'adapter à son propre cas, la prise en compte des informations de sécurité qu'il reçoit.

