

4 A/h à disposition

Bien que les LiPo envahissent progressivement, et semble-t-il inexorablement, le marché de la propulsion électrique, il ne faut pas enterrer trop vite les éléments Ni-MH. Avec une capacité accrue, comme c'est le cas des nouveaux «SunPower 4000» de Jamara, ceux-ci peuvent encore parfaitement tirer leur épingle du jeu modéliste.

Texte & photos
Laurent FLACELIERE

Depuis trois ans, tous les regards sont tournés vers les éléments LiPo dont, il est vrai, les caractéristiques sont plus que convaincantes (notamment leur rapport intensité/masse). Parallèlement, la technologie Ni-Cd est en train de vivre ses dernières heures (les normes environnementales ayant condamné l'usage du cadmium). Dès lors, la voie semble toute tracée pour l'explosion (au sens figuré) des accus LiPo ! Mais ce serait sans compter sur le Ni-MH, technique jumelle du Ni-Cd mais moins polluante, dont l'usage modéliste demeure très proche de celui



Les dimensions extérieures d'un pack SunPower 4000 de Jamara indiquent que les éléments utilisés sont au format standard «RC». L'assemblage, réalisé avec soin (connexions électriques par lamelles métalliques soudées en quatre points), correspond à ce que l'on trouve chez tous les distributeurs sérieux.

des Ni-Cd. En particulier, le format des éléments et leur tension (1,2 V par élément) sont identiques. Les efforts de recherche et de développement autour des Ni-MH perdurent donc à l'heure actuelle, et permettent de proposer de nouvelles solutions. C'est sur l'un des derniers types d'éléments que Jamara a misé afin de proposer des packs Ni-MH d'une capacité nominale de 4000 mA/h.

Ni-MH, toujours en vogue sur les terrains

Outre les aspects liés aux normes environnementales, mais aussi aux effets de mode, ou bien aux fulgurants progrès techniques, il faut reconnaître que les accus Ni-MH (et même les Ni-Cd) sont encore très utilisés sur les terrains, que ce soit pour nos émetteurs et récepteurs, ou bien pour alimenter nos modèles électriques. Les modélistes ayant investi dans ce type de packs, et dans le matériel associé (chargeurs notamment) réfléchissent en effet souvent à deux fois avant d'envisager de changer de technologie. Aussi bien en raison de l'investissement nécessaire que du besoin d'un recul supplémentaire vis-à-vis des LiPo. Dans ce cas, ces nouveaux Ni-MH à forte capacité sont une excellente solution d'attente ! Surtout qu'il est honnêtement possible d'obtenir

de très bonnes performances en vol avec des éléments Ni-MH, que ce soit grâce à des modèles à la construction légère et astucieuse, ou à la concession de quelques minutes d'autonomie par rapport à l'usage de LiPo. Les Ni-MH ont donc encore de beaux jours dans le ventre de nos modèles, du moins en usage loisir.

On peut donc considérer que Jamara a fait un choix habile en ne misant pas tout sur la seule technique LiPo, au risque de laisser de côté une partie de sa clientèle qui sera sans doute séduite par ses nouveaux packs «SunPower 4000», proposés suivant plusieurs tensions : de 6 éléments (7,2 V) à 10 éléments (12 V) en passant par 7 et 8 éléments. Pour cet article, c'est un pack de 7 éléments qui a été testé (tension nominale de 8,4 V). Le format physique de ces éléments est identique au format RC, à savoir une forme parfaitement cylindrique de 22 mm de diamètre pour une longueur de 44 mm. Ce format est ainsi identique à celui des anciens éléments Ni-Cd 1900 SCR (d'une capacité de 1900 mA/h) et une masse unitaire de 56 g. De même, en Ni-MH, on retrouve le gabarit des fameux éléments GP-3300... d'une capacité annoncée de 3300 mA/h pour une masse de 62 g. Les éléments «SunPower 4000» ont bien entendu une capacité annoncée de 4000 mA/h, pour une masse de l'ordre de 66 g, soit 482 g pour notre pack de 7 éléments (avec le poids de l'assemblage et une prise type Tamaya).

En divisant la capacité de ces éléments par leur masse, il apparaît clairement que le «4000» est le plus performant sur ce point, y compris au GP-3300. Cela montre tout l'intérêt des éléments proposés par Jamara.

Comparaison de la capacité massique de trois types d'éléments

| | |
|-----------------------|----------------------|
| 1900 SCR (Ni-Cd) | 1900/56 = 33,9 mAh/g |
| GP-3300 (Ni-MH) | 3300/62 = 53,2 mAh/g |
| SunPower 4000 (Ni-MH) | 4000/66 = 60,6 mAh/g |

Une capacité en décharge conforme aux attentes

Après le rodage des éléments neufs, procédure indispensable avant de réellement taper dans un pack Ni-MH sortant d'usine, les tests de décharge ont été réalisés. A chacun sa recette pour cette phase de rodage... personnellement, je fais subir à tous mes packs Ni-MH neufs quelques cycles de charge/décharge (un par jour) sous un très faible courant, de l'ordre de C/3 (soit pour les «SunPower 4000» un courant de 1300 mA, induisant un temps de charge ou de décharge un peu supérieur à trois heures). Ensuite, cette intensité est progressivement aug-

mentée jusqu'à atteindre 1,5 à 2C en charge, concrètement limité pour les «SunPower 4000» à 5 A du fait des performances de la plupart des chargeurs que chacun de nous utilise. En décharge, c'est la propulsion du modèle utilisant l'accu qui détermine le courant de décharge, en restant bien sûr dans le domaine du raisonnable !

Pour notre accu «SunPower 4000», j'ai effectué mes tests au banc à des taux de décharge de 5C et 10C (soit 20 A et 40 A). Cela peut paraître faible, surtout par rapport aux derniers LiPo (et leurs 20C !), mais rappelons que nous sommes ici dans le cas de décharges continues, en l'absence de toute aération forcée du pack. La mesure externe de température indique qu'à la fin de la décharge à 40 A, le pack atteint une température de 50°C, limite raisonnable pour des éléments Ni-MH, sachant que ses composants chimiques internes sont à une température plus élevée.

Les capacités restituées sont respectivement de 4080 mA sous 20 A, et 3830 mA sous 40 A. Cela correspond donc respectivement à une autonomie d'un peu plus de 12 minutes sous 20 A (5C) et 5 mn 45 s sous 40 A (10C). Dès lors, l'appellation «4000» indiquée sur ces éléments est parfaitement légitime ! Il est bien entendu normal que la capacité restituée soit un peu inférieure sous le plus fort courant, c'est la conséquence de la résistance interne de ces éléments. En clair, l'énergie qui n'a pas été récupérée sous 40 A a servi à «chauffer» les éléments, ce qui est hélas classique quelle que soit la technologie d'accumulateur considérée !

Résistance interne raisonnable

La résistance interne que je viens d'évoquer est classiquement le point faible des éléments ayant une forte capacité pour un encombrement limité. En un mot, les concepteurs d'accus, toutes technologies confondues, doivent choisir entre augmenter la quantité de matière chimique active (électrolyte) boostant la capacité de l'élément, ou bien privilégier la taille des électrodes permettant de collecter les électrons et donc de conduire sereinement de forts courants jusqu'aux bornes de l'élément. Dans ce dernier cas, l'élément comporte plus de «ferraille» et possède donc moins de capacité, mais il est capable de débiter des courants plus importants. Ce compromis «électrolyte/ferraille» (ou capacité/résistance) est une caractéristique de base pour tous les accus, et il est à l'origine des séries «haute énergie» ou «fort courant».



Par rapport au pack «bleu» constitué de 8 éléments Ni-Cd CP-1600 au format 3/4 RC, l'encombrement du pack SunPower 4000 est supérieur mais la capacité emmagasinée 2,5 fois plus importante !

Dans le cas des «SunPower 4000», cela induit des courants de décharge continue qu'il est bon de limiter à 40 A. Comme le montre le graphique de décharge, la tension aux bornes de chaque élément tombe en moyenne à 0,85 V sous 40 A, contre 1,08 V sous 20 A. Bien entendu, de façon temporaire, il est possible de dépasser ces 40 A, mais en diminuant alors la tension disponible aux bornes du pack et en augmentant la température interne de chaque élément.

Pour les spécialistes, je signale que la résistance interne moyenne d'un élément constituant les packs «SunPower 4000» est de l'ordre de 0,01 ohm.

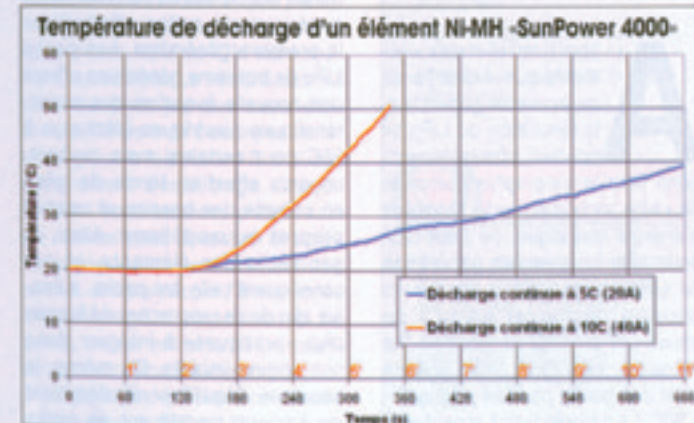
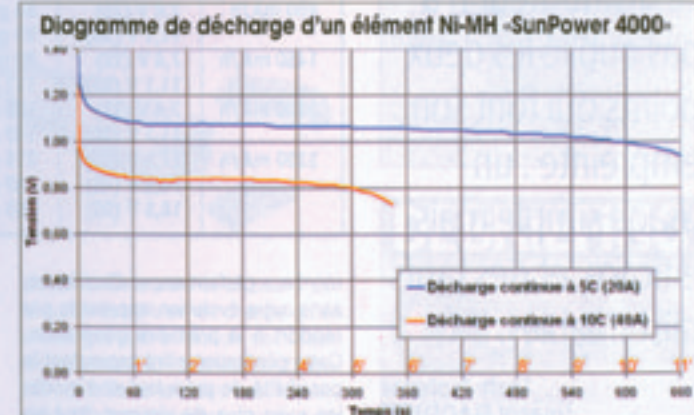
De multiples usages possibles

Après ces séances de torture au banc, le pack Jamara de 7 éléments travaille maintenant à bord de mon Alpha 27, planeur Multiplex de 2,70 m qui a vu défilier un certain nombre de moteurs différents mais vole de façon habituelle avec un Flyware 350/20/12,5. J'ai alors simplement adapté la taille de l'hélice pour me rapprocher au mieux de la consommation de 40 A, bien supportée par le Flyware. C'est une hélice 17 x 11 qui a gagné. Même si, pour les courtes grimpettes que nécessite ce planeur de 2 kg, il aurait été possible de monter à 45 A au sol, je préfère privilégier la longévité du pack. Ce pack de 7 éléments m'a permis de retrouver le plaisir de voler avec de faibles tensions, ainsi que de pouvoir utiliser un chargeur sans élévateur de tension. Cela rappelle également qu'il est possible de monter très correctement un planeur de 2 kg avec seulement 8,4 V nominal dans le ventre (en fait : 0,85 x 7 = 6 V sous 40 A, soit 240 W). Bien entendu, l'usage d'une motorisation brushless donne un bon coup de main...

Sur un avion-école électrique, comme le Magister de Multiplex par exemple, je pense qu'un pack «SunPower 4000» apporterait une autonomie très raisonnable, tout en

restant sur une technologie simple et pardonnant un peu plus les erreurs que les LiPo. Par exemple, avec un moteur consommant en moyenne 15 A sous 8 éléments SunPower, et 30 A en pointe (soit 220 W), il sera possible de réaliser des vols de plus de 15 minutes. Cela laisse largement le temps de faire piloter deux ou trois élèves.

Jamara a donc eu une très bonne idée (mais il n'est pas le seul aujourd'hui...) de proposer de tels packs offrant une alternative aux LiPo. D'autant que débiter avec des Ni-MH est un choix très raisonnable, sachant de plus que certaines machines ne profitent pas de façon significative des gains offerts par les LiPo. Ces accus «SunPower 4000» ne sont certes pas ceux qui permettent de tirer le plus fort courant, mais ils offrent un surplus d'autonomie toujours agréable en contrepartie d'une prise de poids modérée.



BRIEFING

Accus SunPower 4000

PRIX TTC INDICATIF / 39,90€

DISTRIBUTEUR

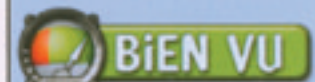
Jamara

CARACTÉRISTIQUES

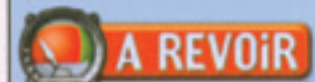
(ÉLÉMENT SEUL)

| | |
|----------|-----------|
| TYPE | Ni-MH |
| LONGUEUR | 44 mm |
| DIAMÈTRE | 22 mm |
| CAPACITÉ | 4000 mA/h |
| MASSE | 66 g |

DEBRIEFING



- Rapport capacité/masse
- Format standard «RC»
- Qualité de fabrication des packs



- Décharge «limitée» à 40 A