

Reconstruire une batterie

Par Olivier de Goër

Le fait est connu depuis longtemps : remplacer les batteries d'un outil s'avère souvent plus coûteux que le remplacement de l'outil entier. Sauf que... c'est de moins en moins vrai !



Maintenant que les machines à batterie ont envahi nos ateliers, et que l'on a souvent plusieurs machines avec des batteries communes, hors de question de tout remplacer quand les batteries sont fatiguées : le remplacement de batteries est devenu courant ! Mais ça ne veut pas dire qu'elles soient devenues bon marché pour autant. Heureusement, il existe une solution pour ne pas « se ruiner » en batteries neuves : reconstruire les batteries avec des éléments neufs. On trouve facilement sur Internet de quoi le faire. Je vous propose que l'on voie ça en détail avec une perceuse âgée d'une vingtaine d'années, dont les batteries sont désormais introuvables.

Notre cobaye est ma vieille perceuse-visseuse Metabo. Bien que la machine soit techniquement un peu dépassée, c'est un outil de bonne qualité (la réparation ne serait pas rentable avec une machine trop bas de gamme). C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les batteries d'origine avaient déjà été remplacées : cela valait déjà alors le coup (et le coût !). Je dispose donc de quatre boîtiers de batteries, dont une seule décemment fonctionnelle, qui ne se vide pas trop vite. Je conserverai celle-ci telle quelle, et je vais réadapter les trois autres boîtiers, de trois manières différentes.



Une vieille perceuse, quatre batteries : de quoi faire des tests !

LA SOLUTION SAGE : RÉFECTION À L'IDENTIQUE

À l'identique... ou presque ! En effet, les anciennes cellules de ces batteries étaient de type NiCd, aujourd'hui introuvables. Mais les cellules de type NiMh, de mêmes caractéristiques physiques, se trouvent toujours. Le format et la tension des cellules

étant les mêmes, il suffit de reconstituer la batterie, en connectant en série comme à l'origine douze éléments de 1,2 V pour retrouver les 14,4 V requis. Pour raccorder les éléments entre eux, il est hors de question, même en étant excellent soudeur, de travailler au fer à souder avec de la soudure à l'étain : le temps de chauffe nécessaire est trop long et cela détruirait inmanquablement les cellules avant même qu'elles aient pu entrer en service ! Le procédé de soudure à employer ici est le **soudage par points**, extrêmement rapide, et qui ne laisse ainsi pas au contenu des batteries le temps de chauffer. J'ai pu disposer d'une machine dédiée à ce procédé, que j'ai empruntée à un atelier de type Repair Café. Les prix de ce genre d'appareils ont considérablement baissé, et l'on peut trouver des petits soudeurs par points pour cinquante à soixante euros, voire moins, ce qui peut rendre un achat ponctuel rentable selon la valeur de l'outillage concerné.

Mais on trouve aussi sur Internet toutes les informations nécessaires pour fabriquer sa propre soudeuse avec des matériels de récupération. Le plus classique est d'utiliser un transformateur de four à micro-ondes – il s'en jette chaque jour par milliers, et dont le transformateur n'est jamais en cause – en remplaçant le bobinage haute tension par quelques tours de fil isolé de forte section (6 ou 10 mm²) pour disposer d'une tension de quelques volts avec une très forte intensité.

Rappel important : le démontage d'un four à micro-ondes demande quelques précautions, une décharge électrique du condensateur peut être mortelle. Là encore on trouve aisément toutes les informations nécessaires, et ce n'est pas compliqué.

Le fil de cuivre ne convient pas à ce type de soudure. On utilise du ruban nickel (ou bande de nickel). Il en existe de deux types : le ruban nickel proprement dit (plus de 99 % de nickel, bien meilleur conducteur que le cuivre, mais moins facile à souder) et le ruban nickelé, en réalité en acier simplement nickelé en surface, moins onéreux, mais plus résistif et imposant donc l'emploi de plus fortes sections. On trouve ces rubans soit en rouleaux, soit en bandes prédécoupées. La section choisie (épaisseur généralement de 0,1 à 0,2 mm, largeur de 4 à 10 mm) est fonction de la puissance souhaitée. J'ai en l'occurrence utilisé une section de 8 x 0,2 mm, un peu surdimensionnée – qui peut le plus peut le moins – mais je n'ai pas une consommation suffisante de ce type de produit pour en stocker des modèles différents.

Remarque : il existe aussi des rubans à deux bandes parallèles, en forme d'échelle, voire en forme d'échelles multiples à trois ou quatre brins parallèles, permettant de faciliter le montage de cellules sur plusieurs rangs. Mais cela concerne plutôt la construction ou la rénovation des batteries de vélos électriques, qui comportent beaucoup plus de cellules que nos batteries d'outils électroportatifs.

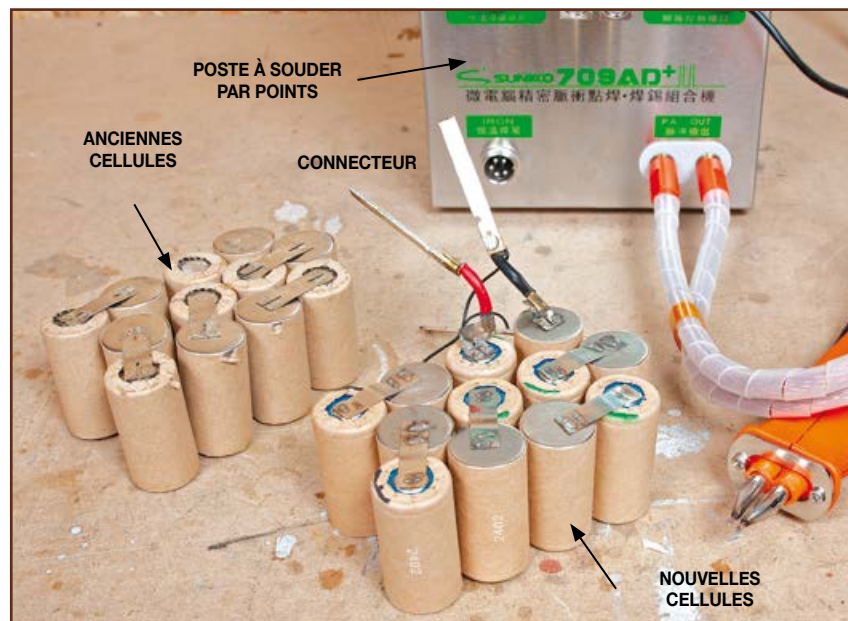


Ruban de nickel : en rouleau ou en bandes prédécoupées.

Le travail consiste à préparer des petits tronçons de ruban, afin de raccorder entre elles les cellules de batterie exactement comme elles le sont sur le module d'origine. Pour couper le ruban, de simples ciseaux suffisent. Il faut bien repérer l'alternance des pôles positifs et négatifs pour reconstituer le bloc, en prenant au besoin une photo comme aide-mémoire, et ne pas hésiter à vérifier deux fois plutôt qu'une. Plutôt que de tout faire élément après élément, j'ai trouvé plus simple de raccorder les éléments tête-bêche par paires, puis de rassembler les six paires. Le bloc reconstitué est ensuite raccordé aux broches de la batterie en réutilisant si possible les fils avec leur ruban d'origine pour ne pas avoir à en sortir de nouveaux. La sonde thermique est bien sûr conservée et remise en place avant de refermer le boîtier tel qu'il était à l'origine.



À gauche : les cellules d'origine en NiCd (aujourd'hui introuvable), encore assemblées au connecteur.
À droite : les cellules NiMH au même format.



Petite suggestion : si vous n'avez jamais soudé avec ce type de matériel, acceptez de sacrifier quelques centimètres de ruban pour vous entraîner sur des piles usagées (« empruntez-en » au besoin dans la boîte de récupération du supermarché le plus proche... et n'oubliez pas par la suite de les ramener au recyclage !). En cas de difficulté de soudage, peut-être faut-il légèrement dégraisser à l'alcool le ruban et les cellules, voire dépolir avec un abrasif fin les extrémités des cellules. Une fois l'ensemble des cellules raccordées, il faut manipuler le bloc avec précaution : les rubans peuvent se déchirer ou s'arracher.

LA SOLUTION PERFORMANTE : RECONSTRUCTION EN ÉLÉMENTS LITHIUM ION

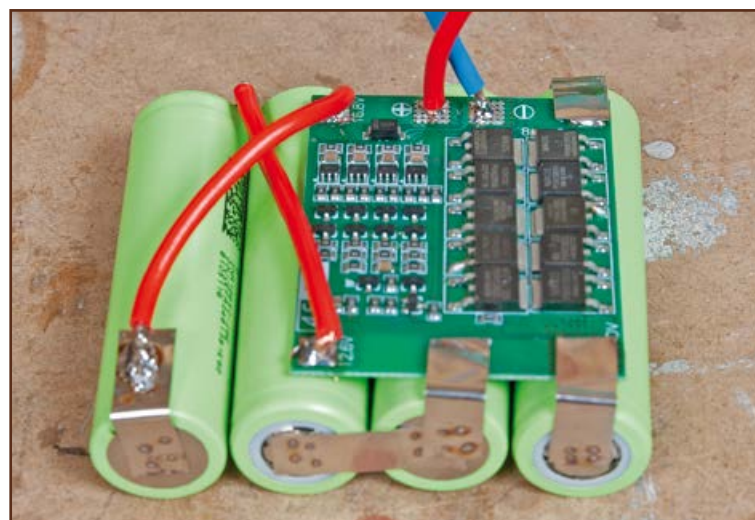
Le procédé le plus efficace, mais aussi le plus complexe, quitte à tout refaire, est d'utiliser des éléments plus modernes, de type Lithium-ion. La tension étant trois fois plus élevée, il faut trois fois moins d'éléments que pour du NiMh, or les prix des éléments sont similaires, voire moins élevés. Ainsi j'ai dû déboursier 9,40 € (HT) pour les quatre éléments Li-ion utilisés ici et 37,80 € pour les douze cellules NiMh utilisées précédemment, pour des éléments de capacité voisine : 2,9 Ah pour les unes, 3 Ah pour les autres... ce qui, soit dit au passage, me donnera une capacité supérieure à celle des batteries d'origine de ma perceuse, de 2 Ah. Les éléments utilisés ici sont de type 18650, le format le plus standard. On peut en trouver de différentes qualités, de différentes capacités (en Ah) et donc à des prix très variés : de moins d'un euro à vingt fois plus.

Au prix des cellules, il faut toutefois ajouter celui du BMS (*battery management system*, circuit électronique intégré dans le boîtier des batterie Li-ion). En l'occurrence d'environ 5 €, mais l'opération reste rentable. On peut trouver des BMS pour encore moins cher (et aussi pour beaucoup plus cher !), mais ceux-là

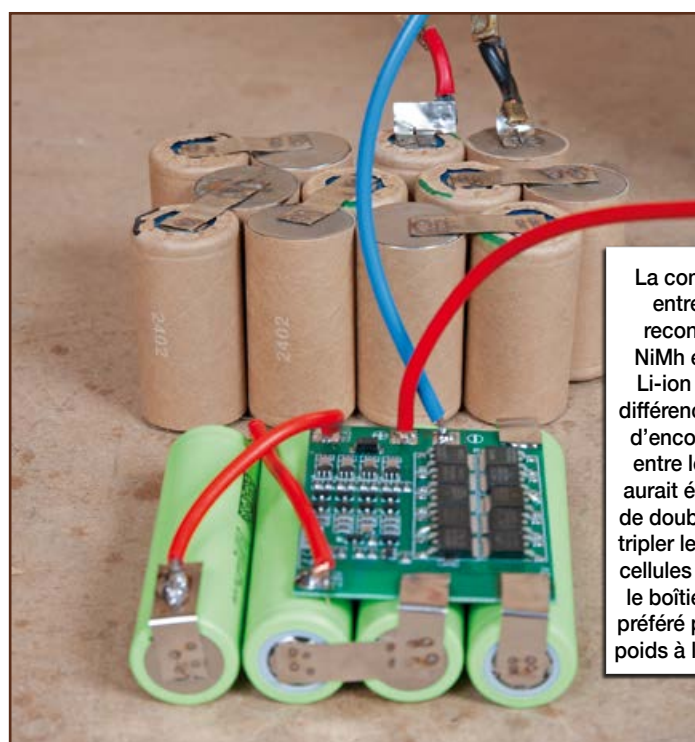
ne comportent pas de fonction d'équilibrage des cellules. En l'occurrence, je ne suis pas satisfait de celui que j'ai acheté, pas très bien conçu puisqu'il m'a imposé de souder deux fils pour y raccorder les cellules.

Sur d'autres modèles, la disposition des emplacements de connexion permet de tout raccorder directement avec le ruban nickel. Pire, j'en avais acheté deux exemplaires pour en avoir un d'avance (heureusement !), et un seul des deux s'est avéré fonctionnel, piètre qualité donc. Le BMS doit être choisi en fonction du nombre de cellules en série (ou le cas échéant de groupes de cellules parallèles montés en série) : 1S pour une batterie, 2S pour deux... 4S en l'occurrence...

Le soudage des éléments se fait de la même manière que dans le cas évoqué plus haut, mais le brochage est un peu différent car il doit tenir compte du BMS. Le circuit imprimé du BMS est en principe conçu pour faciliter la tâche.



La médiocre conception du BMS que j'ai utilisé m'a imposé l'ajout de deux fils supplémentaires (à gauche de la photo) pour croiser des connections. Au stade présenté en photo, la sonde thermique n'est pas encore remise en place, mais elle le sera, coincée entre deux cellules et le BMS. Il faudra également intercaler un isolant tel que du carton fort entre les cellules et le BMS.



La comparaison entre le bloc reconstitué en NiMh et celui en Li-ion montre la différence flagrante d'encombrement entre les deux. Il aurait été possible de doubler voire de tripler le nombre de cellules Li-ion dans le boîtier, mais j'ai préféré privilégier le poids à l'autonomie.

La reconstruction d'une batterie en Lithium-ion requiert beaucoup moins de cellules puisque la tension qu'elles délivrent est trois fois plus élevée. Mais il est indispensable de leur adjoindre un BMS, petit circuit électronique qui en gère la charge et la décharge.

D'une part électriquement, avec des repérages pour le -, pour le 3,6 V, le 7,2, le 10,8 et le 14,4 (plus le 18 V s'il s'agissait d'une batterie 18 V). Et d'autre part physiquement, puisqu'il est en principe conçu pour se combiner directement avec les éléments de type 18650. Toute soudure au fer à souder sur le BMS doit évidemment être

faite préalablement au raccordement aux cellules, pour éviter de les chauffer. Je me suis rendu compte a posteriori que le dessous du BMS peut griffer le pelliculage des cellules et donc provoquer un court circuit. Il faut donc intercaler un isolant (un morceau de carton fort par exemple) entre le BMS et les cellules.

SÉCURITÉ

Le BMS est absolument indispensable (cf. article sur les batteries, p. 8), car la batterie devra être rechargée sur le chargeur d'origine, prévu pour NiCd et NiMH, et qui ne comporte donc pas les sécurités nécessaires à la recharge sans risque de batteries Li-ion. On trouve même sur Internet des remarques suggérant d'éviter la recharge de batteries Li-ion sur d'anciens chargeurs, ce qui me semble une précaution complètement excessive puisqu'il existe des systèmes de recharge de batteries Li-ion directement sur branchement USB, donc simplement par application d'une tension aux bornes de la batterie sans aucun contrôle : c'est bien le BMS qui s'en charge !

Par simple précaution, on surveillera toutefois la température de la batterie reconstituée lors de la première charge : l'éventuelle montée en température serait relativement lente (plusieurs minutes) et laisserait largement le temps de débrancher le chargeur avant qu'il y ait le moindre risque. C'est ici ce que j'ai fait, avant même de refermer le boîtier : on peut ainsi poser la main directement sur les cellules pour vérifier qu'elles ne chauffent pas trop. Une batterie en charge chauffe toujours un peu, mais si vous ne pouvez plus poser les doigts dessus sans vous brûler, débranchez tout immédiatement !

Sécurité, bis !

Pour insister sur les précautions à prendre, je vous propose de lire ce que j'ai dû signer pour valider ma commande d'éléments de batterie (site nkon.nl) :

Nous constatons que vous avez des produits dans votre panier qui contiennent du Li-ion ou du lithium : Samsung « INR18650-29E 2900 mAh E7 - 8.25A ».

Attention :

- Les batteries Li-ion peuvent être dangereuses lorsqu'elles sont mal utilisées, un court-circuit ou une mauvaise utilisation peut entraîner un incendie ou une explosion.
- Ne pas mettre la batterie dans un chargeur ou un équipement avec des bornes mal connectées.
- Soyez prudent avec les courts-circuits. Ne le gardez pas dans votre poche avec des clés ou des objets métalliques.
- Ne pas démonter ou déformer la batterie. Jetez-la, si la batterie est déformée.
- Éviter de la submerger dans l'eau.
- Minimiser l'exposition aux chocs ou aux vibrations physiques intenses.
- Ne pas exposer la batterie au feu ou la jeter en la brûlant.
- Assurez-vous qu'il est hors de portée des enfants.
- Évitez toujours d'utiliser un chargeur modifié ou endommagé.
- Ne laissez pas la batterie dans le chargeur pendant plus de 12 heures.
- Conservez la batterie dans un endroit frais, sec et bien ventilé.
- Jetez la batterie conformément à la réglementation locale. ■



Notez que cette méthode est bien sûr aussi celle qu'il faut utiliser pour reconstruire une batterie récente déjà de type Li-ion... à ceci près que l'on n'aura pas besoin de faire l'acquisition d'un BMS puisqu'il est déjà là.

Remarque : pour réduire encore le coût, il est possible de trouver chez certains revendeurs des cellules d'occasion reconditionnées.

LA SOLUTION RADICALE : L'ADAPTATEUR UNIVERSEL

Dernière solution donc pour garder une machine opérationnelle : installer un adaptateur. Dans mon cas, il me permettra d'utiliser mes batteries AEG sur ma perceuse Metabo. La perceuse est trop ancienne pour que des adaptations directes soient disponibles (voir article « Batteries et chargeurs » p. 8). Mais sur certains sites Internet (voir « Carnet d'adresses » p. 64), on peut trouver des platines universelles.



Cette disposition, ici simulée, aurait été la plus logique : l'adaptateur directement installé à demeure sur la perceuse. Mais dans le contexte de cet article, cela ne m'aurait plus permis d'utiliser les batteries précédemment reconstruites.

Le plus logique aurait évidemment été d'installer la platine à demeure sur la perceuse. Mais dans le cadre de cet article où je voulais présenter plusieurs possibilités, ce n'était pas possible : cela aurait condamné la possibilité de réfection des batteries dans les boîtiers d'origine. J'ai donc opté pour le montage de la platine universelle sur une embase de batterie.



L'adaptateur universel tel qu'il se présente avant montage. Il n'est universel que par le dessus – côté outil – laissé plat lors de la fabrication. Mais en dessous – côté batterie – il est évidemment spécifique au modèle de batterie utilisé, en l'occurrence des batteries AEG.



J'ai donc purement et simplement recoupé la partie supérieure de l'un des anciens boîtiers pour y plaquer l'adaptateur. Collage, vissage, soudage, modification de la forme du plastique au décapeur thermique... à chacun de trouver la méthode d'assemblage en fonction de son matériel et de ses compétences.

Il s'agit ici simplement de raccorder physiquement l'adaptateur au boîtier de la batterie d'origine (en cas de raccord direct au carter de la perceuse, il faut veiller à ce que le démontage de la machine reste possible pour une éventuelle réparation). Je ne rentre pas ici dans le détail, chaque cas étant particulier. À chacun de trouver les solutions les plus pratiques en fonction de sa machine, de son outillage et de ses compétences. Il faut juste veiller à ce que le travail soit propre pour qu'on ne puisse pas se blesser : pas de vis saillantes, pas d'arêtes de plastique tranchantes... Il est préférable de se débarrasser au maximum des parties inutiles de l'ancien boîtier de batterie, tout en préservant sa solidité en faisant en sorte que la nouvelle batterie puisse s'insérer facilement dans l'adaptateur. Et pour finir, il suffit de connecter électriquement (sans inverser les polarités !) l'adaptateur aux broches de l'ancien boîtier (ou de la perceuse). Le mieux est évidemment de souder à l'étain... Là, rien ne craint le temps de soudage ! ■

LA DÉFONCEUSE

- Tome 1 : les fondamentaux
- Tome 2 : techniques avancées
- Tome 3 : le fraisage complémentaire

300 pages

de conseils
pour bien s'équiper,
de techniques
et astuces
pour travailler
efficacement le bois

20% de remise

Profitez des **3 tomes** à **27 €** au lieu de 33 € sur boutique.blb-bois.com



UNE CRÉATIVITÉ SANS LIMITES ET UNE PRÉCISION Digne DES CNC PROFESSIONNELS

Hammer®

Plongez vous aussi dans le monde de l'usinage CNC ! La nouvelle fraiseuse à portique de Hammer – une technologie CNC économique à la portée de tous.

Que vous soyez un bricoleur exigeant, un modéliste ambitieux, un fabricant de petites séries soucieux de la qualité, un centre de formation ou une école. La fraiseuse à portique CNC Hammer supprime les limites des possibilités de fabrication et impressionne par sa qualité autrichienne dans les moindres détails.

Et maintenant, passez de la découpe CNC, à la gravure laser en un éclair !



**POUR
EN SAVOIR
PLUS :**
felder-group.fr

VIDEO



FELDER GROUP FRANCE

92 Boucle de la ramée | F-38070 SAINT QUENTIN FALLAVIER | Info immédiate: Tél.: 04 72 14 94 74 | www.felder-group.fr