

Spéleo-Club



de Chablis

SIRET 447 617 291 00011  
APE 9312Z

## Spéleo-Club de Chablis

Association loi 1901 n°W891001205 – Statuts déposés à la Préfecture d'Auxerre le 21 janvier 1971

Affilié à la Fédération Française de Spéléologie n°B-89-002 depuis 1971

Agrément Jeunesse et Sports n°89S83 du 10 décembre 1973

Déclaration Etablissement d'Activités Physiques et Sportives n°ET00160 du 25 avril 2001

Site Internet : [www.scchablis.com](http://www.scchablis.com) – Email : [contact@scchablis.com](mailto:contact@scchablis.com)

# RÉPARATION D'UN ACCU DE TE6A Ni-Cd

Par Olivier WILLEFERT



# Sommaire

<b>1. Symptômes et causes de pannes</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Symptômes</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Constitution d'une batterie</b> .....	<b>3</b>
1.2.1. Le boîtier.....	4
1.2.2. Le bornier de raccordement.....	4
1.2.3. Les accumulateurs Ni-Cd .....	4
1.2.4. La carte électronique .....	5
<b>1.3. Causes de pannes</b> .....	<b>5</b>
1.3.1. L'humidité.....	6
1.3.2. La mauvaise utilisation.....	6
<b>2. Réparations</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. Problèmes de corrosion</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. Destruction de la thermistance</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3. Destruction de la carte électronique</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4. Destruction d'un élément d'accumulateur</b> .....	<b>10</b>

# 1. Symptômes et causes de pannes

## 1.1. Symptômes

Il n'existe souvent qu'un seul symptôme quelque soit la panne sur la batterie d'accumulateurs : le chargeur intelligent détecte un défaut de la batterie et refuse de charger. Le témoin signalant un problème sur la batterie s'allume alors.

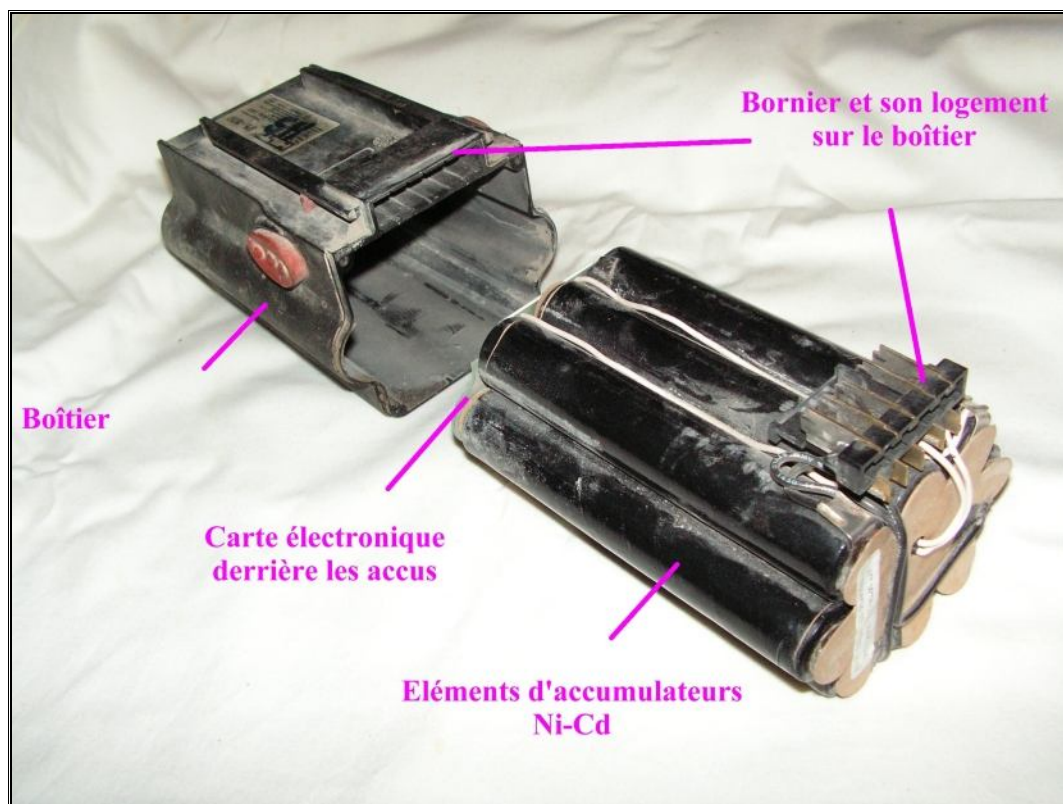
Un deuxième symptôme difficilement perceptible peut être observé : il s'agit du non fonctionnement de la sécurité de limiteur de décharge. Il s'ensuit une défaillance du bloc d'accumulateur et il devient impossible de recharger la batterie.

Il faut ensuite mener des investigations plus approfondies pour trouver la cause de la panne : le démontage s'impose.

## 1.2. Constitution d'une batterie

La batterie est constituée de différents éléments. Il s'agit :

- du boîtier plastique
- d'un bornier de raccordement
- des accumulateurs au Cadmium Nickel à proprement parler
- d'une carte électronique



*Constitution d'une batterie*

### 1.2.1. Le boîtier

Le boîtier s'ouvre facilement par quatre vis à empreinte TORX.



*Ouverture du boîtier*

**NOTA IMPORTANT :** *Le démontage de la batterie met les éléments électriques à nu et peut provoquer de graves courts-circuits même avec la batterie déchargée. Travailler sur une table propre et écarter tout élément métallique pouvant provoquer un court-circuit. Isoler au maximum les parties électriques dont l'accès immédiat n'est pas nécessaire. Une extrême prudence est à observer durant toute manipulation des éléments internes.*

### 1.2.2. Le bornier de raccordement

Le bornier de la batterie est le premier élément à protéger des courts-circuits en l'entourant d'un ruban adhésif.

### 1.2.3. Les accumulateurs Ni-Cd

Afin de délivrer une tension de 36 Volts, trente éléments de 1,2 Volts sont mis en série. Ces éléments sont regroupés trois par trois sous forme de "bâtons" encartouchés dans un tube en carton cerclé d'un film thermorétractable noir.



*"Bâton" de trois éléments*

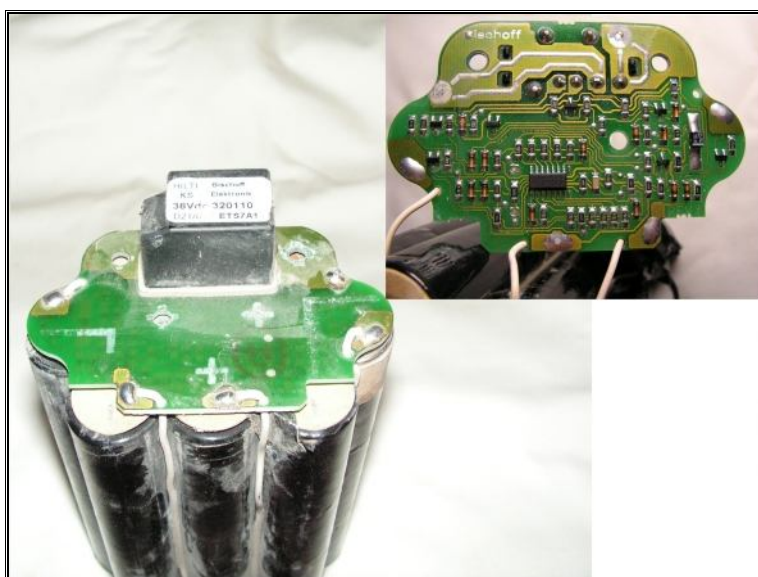
#### 1.2.4. La carte électronique

La carte électronique située à l'arrière du bloc d'accumulateurs gère la sécurité empêchant la décharge trop profonde de la batterie.

Cette carte n'a aucun rôle lors de la charge de la batterie.

L'emploi de composants CMS et leur "maquillage" ne permet pas de les identifier et ainsi de réparer cette carte.

Pour pouvoir basculer la carte électronique sur le côté et accéder aux connexions des bâtons d'accumulateurs, il est nécessaire de dessouder les fils électriques sur un côté de la carte (ne pas oublier de les isoler avec un morceau d'adhésif).



**La carte électronique gérant la sécurité de décharge**

### 1.3. Causes de pannes

Le défaut de charge peut intervenir à la longue par "fatigue générale" des éléments suite à son utilisation normale.

On peut qualifier l'utilisation du perforateur en spéléologie de "sporadique" par rapport à l'utilisation qu'en font des professionnels sur chantier.

Ainsi, la fatigue de la batterie ne devrait normalement pas survenir avant 5 à 10 ans environ.

Il est pourtant fréquent de voir des batteries avoir des défections bien avant en usage spéléologique...

Deux spécificités à l'activité peuvent être à l'origine de défaillances :

- l'ambiance "humide" voir mouillée
- l'utilisation détournée de la batterie (comme source de courant par exemple) qui cause des courts-circuits internes.



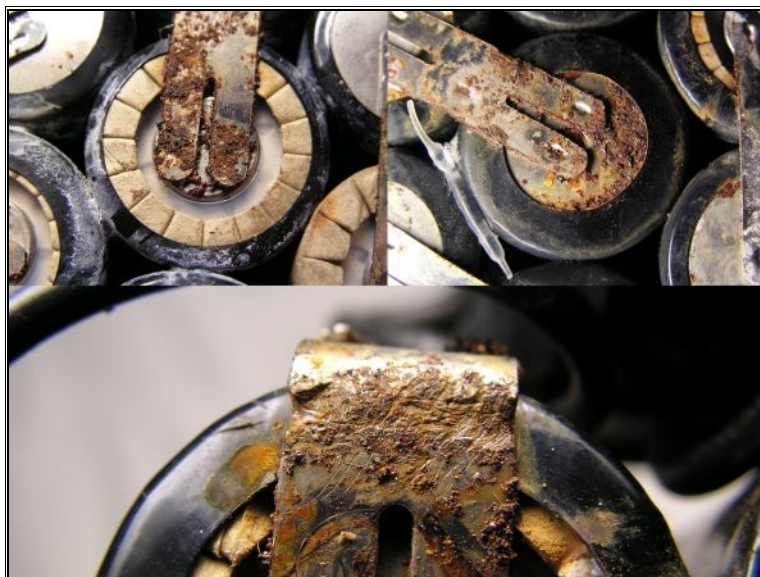
### 1.3.1. L'humidité

L'humidité ambiante et pire, l'eau dans lesquelles la batterie peut baigner peut entrer facilement dans le boîtier qui est loin d'être étanche.

Une fois à l'intérieur, il est d'autant plus difficile d'évacuer l'humidité que l'enveloppe des éléments est constituée de carton recouvert partiellement d'un film plastique !

L'enveloppe métallique de chaque élément et les languettes de connexion qui les relient sont en acier sensible à la corrosion.

Cette corrosion peut être suffisamment importante pour percer l'enveloppe métallique d'un élément ou affaiblir, voir sectionner les languettes des éléments.



*Corrosion sur les languettes de connexion*

### 1.3.2. La mauvaise utilisation

Il est fort tentant d'utiliser la batterie du perceuse à d'autres fins lorsque l'on a oublié le matériel adéquat, ou lorsque l'on veut diminuer le poids du matériel emporté loin sous terre.

Vu le prix d'une batterie et la forte probabilité d'entraîner de fâcheuses conséquences, cette façon de procéder s'avère être un bien mauvais calcul.

Sur le bornier de raccordement, seules deux bornes sur cinq sont directement connectées au + et au – de la batterie d'accumulateurs.

Les autres bornes servent lors de la charge et la décharge et sont affectées à la gestion des sécurités. Ainsi, pour la charge, la température interne de la batterie est contrôlée par le chargeur grâce à une thermistance connectée entre le – et une autre borne.

De même, la limite de décharge est assurée par la carte électronique qui est connectée au perceuseur par les deux dernières bornes.

Inutile de dire que faire passer du courant ou même appliquer une mauvaise polarité sur une de ces bornes peut entraîner des dégâts...

## 2. Réparations

### 2.1. Problèmes de corrosion

Bien que n'ayant pas rencontré un cas de rupture totale de languette ou d'enveloppe d'élément par la corrosion, il est possible que ces cas se produisent.

La perforation de l'enveloppe d'un élément n'est pas réparable et l'élément devra être remplacé. Pour la méthodologie, voir dans les paragraphes suivants.

La rupture d'une languette ou sa forte altération est difficilement réparable en raison de la difficulté à souder les languettes une fois corrodées. Même après un nettoyage à la meule, l'acier est difficilement soudable à l'étain sans risquer de faire chauffer excessivement les éléments, la pellicule de surface déposée pour l'accroche de la soudure ayant disparue.

Si la soudure ne veut pas prendre, reste la solution de remplacer les deux éléments connectés par la languette défailante. Il faudra alors espérer que les languettes suivantes soient en suffisamment bon état pour être soudées.

Dans tous les cas, nettoyer l'ensemble des connexions en enlevant le plus gros de la rouille et passer du vernis isolant pour électronique en bombe.

N'hésitez pas à mettre la dose. Les connexions, les parties cartonnées et la carte électronique recto verso sont à traiter. Attention à ne pas noyer de vernis le relais situé dans le petit boîtier noir proéminent situé sur la carte électronique.

On en profitera aussi pour remplacer les protection isolantes en carton situées aux extrémités du bloc d'accumulateurs par d'autres confectionnées en plastique (un morceau taillé dans un bidon de cinq litres fera parfaitement l'affaire).



**Protection par vernissage et remplacement de l'isolant en carton**

## 2.2. Destruction de la thermistance

La thermistance servant à la mesure de la température interne de la batterie sert uniquement pendant la charge.

Aussi, sa destruction est caractérisée par un refus du chargeur à accomplir sa tâche.

Sa destruction peut cependant être partielle. Les propriétés du composant peuvent alors être modifiées et il est possible que cela occasionne des erreurs d'interprétation du chargeur (comme une lecture de fin de charge alors que la batterie n'est que partiellement chargée).

La dégradation de la thermistance survient en la faisant traverser par un courant électrique, par exemple en court-circuitant la borne de gauche et celle de droite sur le bornier de batterie.

Le branchement d'une charge à faible résistance est assimilable à l'alimentation de la thermistance en 36 V (il faut comparer la résistance de charge aux quelques kilo ohms de la thermistance).

Il s'ensuit un emballement thermique qui fait brûler la thermistance après quelques secondes.

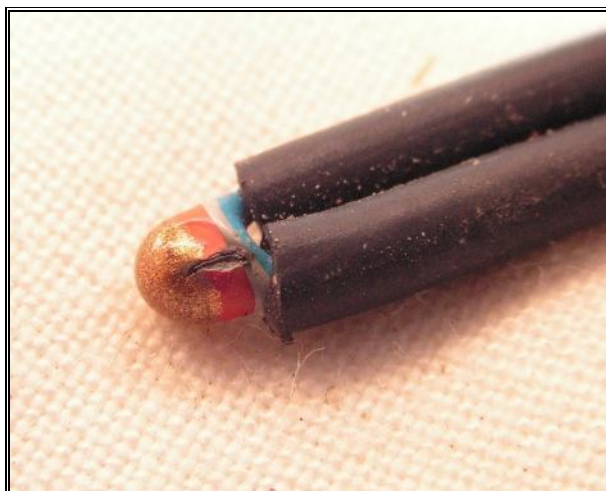
La thermistance se trouve entre les bâtons d'accumulateurs.

Pour l'extraire, tirer délicatement sur les deux fils blancs qui rentrent au milieu du bloc d'accumulateurs.



***Thermistance en place / sortie de son logement***

On peut retrouver la thermistance dans des états divers qui vont de la modification de la couleur par chauffage excessif à la désintégration totale.



***Thermistance partiellement claquée***



La thermistance utilisée est une CTN (coefficient de température négatif) de marque VISHAY (BC Components).

Ses caractéristiques sont : valeur nominale de 6,8 k $\Omega$  à 25 °C ;  $B_{25/85} = 3977$  K tolérance +/- 5%

Réf Vishay : 2381 640 3682

Réf BC Component (ancienne Réf) : 2322 640 3682

On peut la contrôler en mesurant sa résistance pour des températures différentes :

6,8 k $\Omega$  à 25 °C

8,492 k $\Omega$  à 20 °C

17,23 k $\Omega$  à 5 °C (au frigo par exemple)

La difficulté de la mesure réside dans le fait que la température doit être stable, sachant que la mesure à l'ohmmètre fait chauffer la thermistance... Il faudra retenir l'ordre de grandeur !

Le mieux est de mesurer la résistance entre les deux bornes les plus à gauche du bornier sans démonter la batterie, et en ayant attendu suffisamment longtemps pour avoir stabilisé sa température interne.

Ce composant n'est pas disponible en France, et les frais de port sont prohibitifs (entre 15 et 20 euro) devant le prix du composant qui avoisine les 0.50 euro !

La solution pratique consiste à remplacer la thermistance en question par deux autres en série ayant le même coefficient thermique.

Pour cela, on choisira deux thermistances du même constructeur : une de 2,2 k $\Omega$  et une de 4,7 k $\Omega$ .

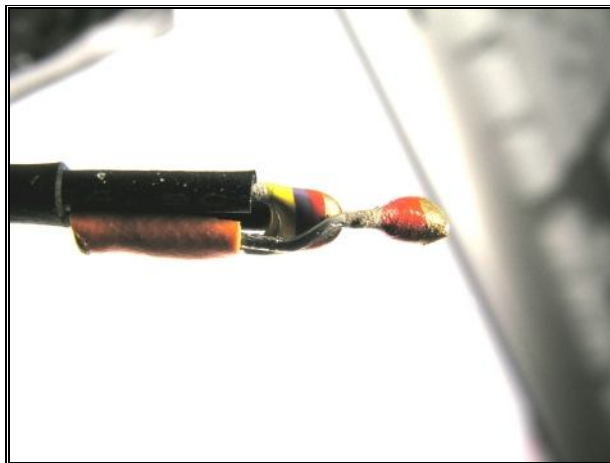
Bien que la somme soit différente de 6,8 k $\Omega$ , il y a statistiquement beaucoup de chance pour que l'ensemble rentre dans la tolérance des 6,8 +/- 5%.

Réf Vishay : 2381 640 3222 et 2381 640 3472

Réf BC Component (ancienne Réf) : 2322 640 3222 et 2322 640 3472

Nota : le 3 noté en bleu et commun à toutes ces références correspond à la tolérance de 5%.

On pourra prendre des références en remplaçant le 3 par un 6 (3%) ou un 4 (2%) qui iront tout aussi bien et qui rentreront mieux dans la tolérance des 6,8 +/- 5%.



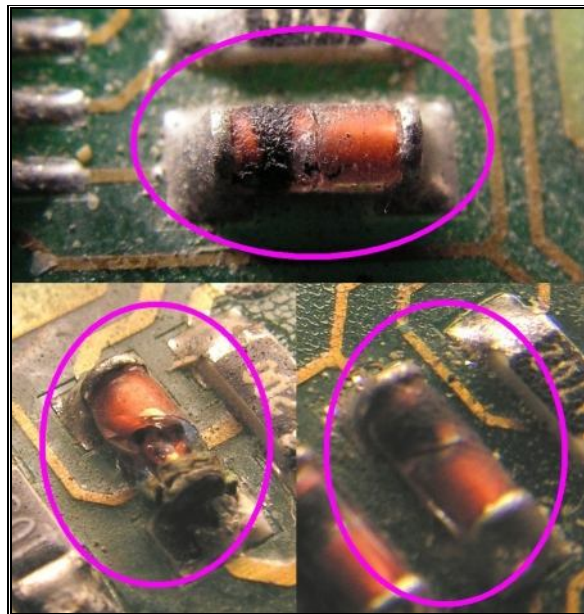
**Montage des deux thermistances en série**

### **2.3. Destruction de la carte électronique**

La carte électronique sert uniquement pendant la décharge pour éviter de trop décharger la batterie, ce qui provoquerait l'inversion de polarité sur un ou plusieurs éléments et entraînerait leur destruction. La destruction de la carte n'empêche donc pas la charge de la batterie en elle-même, mais ce sont les conséquences (destruction d'éléments par trop forte décharge) qui font que le chargeur refuse de faire son travail.

On peut s'apercevoir cependant que la sécurité qui coupe le perforateur en fin de décharge ne fonctionne pas... mais il faut s'arrêter à temps pour qu'il n'y ait pas de casse sur les éléments.

Il est impossible de réparer la carte sans avoir le schéma électrique. Aussi, la seule solution consiste à remplacer la carte défectueuse par une carte récupérée sur une autre batterie HS.



*Diodes claquées sur la carte électronique*

### **2.4. Destruction d'un élément d'accumulateur**

La destruction d'un ou plusieurs éléments d'accumulateurs survient lors de l'inversion de polarité quand la décharge est trop forte (en fin de décharge).

Celle-ci est possible à la suite de la destruction de la carte électronique.

Il est également possible, mais peu probable après la période de garantie qu'un élément soit défaillant sans raison particulière.

Le remplacement d'un ou plusieurs éléments doit donc être réalisée en même temps que le remplacement de la carte électronique, sans quoi le problème recommencerait à la première décharge.

Pour identifier le ou les éléments défaillants, on mesure la tension aux bornes de chaque bâton d'accumulateur.

La tension du bâton comportant un élément défaillant est légèrement inférieure à celle des autres (la valeur n'est pas importante, mais elle sort du lot).

Si l'on dispose d'une alimentation continue un peu supérieure à la tension de la batterie, et que l'on met cette dernière en charge, on peut vérifier que la tension de ce même bâton est supérieure à celle des autres.

S'il s'agit d'un bâton situé en périphérie du bloc, la manipulation est relativement simple.

Dans le cas contraire, la manipulation sera un peu plus délicate.

Commencer par extraire le bâton mis en cause en coupant les languettes à chaque extrémité de manière à pouvoir extraire le bâton et ensuite ressouder correctement sur la demi languette, puis en ouvrant la gaine de plastique noir.

Noter que l'extraction sera plus difficile pour un bâton au centre du bloc. Il faudra alors ouvrir au mieux la gaine de plastique noir en extrémité pour laisser glisser les éléments et pouvoir les sortir.



***Tronçonnage d'une languette et extraction d'un bâton***

Il faut ensuite se procurer des éléments Ni-Cd de même capacité.

Le format d'accu est Cs (23 x 43) et doit être avec sorties par languettes. Celles-ci sont faites à la demande dans les boutiques de vente de batteries. Il faut alors faire attention à l'angle entre les languettes à chaque extrémité !

Quant à la capacité, il semble malgré la dénomination constructeur "2,4 Ah" que les éléments ne fassent que 2,2 Ah...

On peut remplacer un bâton complet ou un élément, ce qui nécessitera des découpes de languettes et des soudures supplémentaires.

Reste à souder les languettes des éléments neufs sur les demi languettes tronçonnées précédemment (étamer les languettes tronçonnées au préalable).



***Maintien des languettes pendant le refroidissement de la soudure***