

LA SÉCURITÉ SOCIALE AU SERVICE DE LA PRÉVENTION

BATTERIES D'ACCUMULATEURS

Prévention des risques d'explosion

BATTERIES D'ACCUMULATEURS

Prévention des risques d'explosion

Recommandations adoptées par les Comités techniques nationaux des Industries des Transports et de la Manutention et des Industries de la Métallurgie les 26 novembre et 2 décembre 1982

De nombreux incidents ou accidents sont provoqués par des explosions dues aux batteries d'accumulateurs. Ces explosions ont lieu principalement :

- pendant la charge de la batterie ;
 - pendant les connexions entre le chargeur et la batterie ;
 - lors de la jonction fortuite des bornes de la batterie ;
 - pendant la circulation de l'engin électrique ;
 - lors des travaux sur batterie ;
 - lors du branchement de la batterie sur le chargeur ou sur le circuit électrique d'utilisation ;
- et, par ordre d'importance décroissant :
- dans le garage (hors véhicule ou engin) ;
 - sur le véhicule ou l'engin ;
 - dans l'atelier (hors véhicule ou engin) ;
 - au poste de charge.

Il y a lieu de rappeler que pendant la charge des batteries (et dans une moindre mesure après celle-ci), il se dégage une quantité d'hydrogène qui, mélangée à l'air ambiant, se situe dans une zone très large d'explo-

sivité : une étincelle dans une ambiance contenant de 4 % à 72 % d'hydrogène provoque une explosion.

Les batteries étanches présentent un danger d'explosion, par dégagement gazeux, dans le cas où l'intensité du courant de charge est trop élevée.

Les recommandations qui suivent s'appliquent d'une façon générale à toutes les batteries d'accumulateurs et plus particulièrement aux batteries au plomb.

En complément des textes réglementaires en vigueur, il est recommandé aux chefs d'entreprise, dont tout ou partie du personnel relève du régime général de la Sécurité sociale, qui procèdent à la charge de batteries d'accumulateurs ou à des travaux sur batterie, même à titre secondaire ou occasionnel, de prendre ou de faire prendre les mesures suivantes :

1. Branchement.

- Avant la charge, réaliser les connexions à partir de la batterie ; après la charge, débrancher les connexions à partir du secteur.

- Débrancher le chargeur quand il n'est plus utilisé.

- Éviter l'utilisation des pinces type « crocodile » et utiliser plutôt des prises protégées et différenciées selon les bornes ; dans tous les cas, vérifier la correspondance des polarités : + avec + et - avec -.

- Avant branchement de la batterie sur son circuit d'utilisation, vérifier celui-ci.

2. Opérations de charge.

- Avant la charge, ôter le couvercle des coffres à batteries quand il existe et, en ce qui concerne les bouchons, se conformer aux prescriptions du fournisseur qui seront affichées au poste de charge.

- Pour les batteries accessibles, isoler les bornes et protéger les ponts par des barrettes isolantes et, en ce qui concerne les batteries de traction, s'assurer de la présence de la plaque protectrice isolante entre couvercle et batterie.

- Isoler les moyens de préhension de la batterie pour la manutention.

- Contrôler le niveau de l'électrolyte, quand cela est prévu par le fournisseur, et vérifier le bon fonctionnement du chargeur.

- Contrôler l'intensité du courant de charge.

- Laisser reposer une batterie chargée suffisamment longtemps avant sa remise en service sur un engin ou véhicule (2 h par exemple), le dégagement gazeux se poursuivant après la charge.

- Vérifier régulièrement le régulateur de charge électronique sur véhicule ou engin.

3. Local de charge.

- Réaliser la charge dans un local approprié (1), ventilé (2).

- Dans le cas où les chargeurs sont dans le local, prévoir une protection mécanique contre les chocs éventuels.

- Prévoir les câbles de charge à poste fixe près de la batterie à recharger.

- Pour les salles de charge (3) :

- garnir les allées sur une largeur d'environ 0,60 m de caillebotis isolant,
- disposer les batteries sur des supports en béton ou en bois revêtu d'un enduit chimiquement résistant,
- prévoir un dispositif de manutention par palan à chaîne, manuel, pneumatique ou électrique de sécurité en atmosphère explosive,
- prévoir une station de sécurité composée d'une douche et d'un « rince-œil »,
- dans le local contenant à la fois des accumulateurs au plomb et alcalins, prévoir deux systèmes de transvasement distincts d'électrolytes,
- procéder au nettoyage fréquent du local et au dépoussiérage par aspiration des bacs d'accumulateur.

4. Local de stockage des batteries.

L'agencement de ce local n'étant régi par aucune réglementation ou norme, il est opportun de :

- réaliser le stockage éventuel des batteries dans un local approprié largement ventilé,

(1) Pour l'aménagement, se conformer à la norme NF C 15-100. Installations électriques à BT - Règles.

(2) Note technique INRS, jointe en annexe, relative au volume d'hydrogène dégagé permettant de calculer le volume du local et le débit de la ventilation.

(3) Il est convenu d'appeler salle de charge tout local de charge où les batteries sont chargées en grande série, hors des engins et véhicules.

- prévoir le local à l'abri de toute flamme nue ou d'étincelle,
- disposer des extincteurs pour feux électriques et bacs de sable en des endroits accessibles et de façon évidente,
- procéder au lavage fréquent du sol.

5. Travaux sur batterie.

– Réaliser les travaux éventuels sur batterie dans un local approprié et ventilé, distinct du local de charge, par un personnel qualifié et formé dans ce but.

– Purger l'intérieur des éléments à l'air comprimé et inerte éventuellement.

– Équiper les opérateurs de lunettes, de vêtements anti-acides, de chaussures de sécurité et de gants en caoutchouc.

6. Consignes.

– Afficher sur le poste de charge l'interdiction de fumer et la nécessité de se conformer pour toute intervention aux prescriptions du fournisseur de batteries.

ANNEXE

ATELIERS DE CHARGE OU DE RÉGÉNÉRATION D'ACCUMULATEURS

Formation d'atmosphère explosible Calcul du volume d'hydrogène dégagé

La charge des batteries au plomb, comme celle des accumulateurs alcalins, dégage de l'hydrogène provenant de l'électrolyse de l'eau ou de la solution alcaline (potasse ou soude). L'hydrogène dégagé, dans un local exigu, clos ou mal aéré, peut, si l'on n'y prend garde, former une atmosphère explosible. Nous indiquons ci-après une méthode simple qui permet d'évaluer

grossièrement – et par excès – le volume d'hydrogène dégagé.

1. Principe de l'évaluation.

On sait que dans un élément de batterie (de tension nominale environ 2 V pour un accumulateur au plomb, environ 1,3 V pour un accumulateur alcalin – fer-nickel, cadmium-nickel), au moment de la charge, le dégagement d'un gramme – soit 11,2 litres d'hydrogène – consomme une quantité d'électricité de 96 500 C ; autrement dit, qu'une quantité d'électricité de 1 Ah (3 600 C) dégage 0,42 litre d'hydrogène.

On admet que la quantité d'électricité totale Q (Ah) fournie lors de la charge sert à reconstituer la capacité C (Ah) de la batterie pour la tension nominale et à électrolyser l'eau ou la solution alcaline, ce qui n'est pas tout à fait vrai, mais va dans le sens de la sécurité et de la simplification (en particulier, une partie de l'énergie dépensée pour la charge est transformée en chaleur dans la résistance interne de la batterie).

Ainsi, le volume v d'hydrogène produit, en litres, équivaut à :

$$v \simeq 0,42 (Q - C) N$$

Q, quantité d'électricité fournie par le chargeur à la batterie, exprimée en Ah (Q peut être évaluée par la somme des intensités, en ampères, relevées chaque heure pendant la durée de la charge ; ou encore évaluée par excès par le produit de l'intensité débitée pendant la première heure de charge (où elle est la plus forte) par la durée, en heures, de la charge) ;

C, capacité de la batterie, en Ah, pour la tension nominale ;

N, nombre d'éléments en série de la batterie.

2. Hydrogène dégagé par la charge d'une batterie au plomb.

Calcul du volume dégagé : deux méthodes de calcul sont utilisables.

• *Appliquer la formule découlant de la précédente :*
v (litres) $\simeq 0,21 (Q - C) U$

U étant la tension nominale de la batterie en V.

Par exemple : une batterie de traction au plomb de 510 Ah à la tension nominale de 12 V (6 éléments de 2 V en série) est chargée pendant 14 heures, l'intensité continue fournie pendant la première heure étant de 60 A.

Le volume d'hydrogène (en litres) dégagé pendant la charge est sûrement inférieur à :

$$v < 0,21 [(14 \times 60) - 510] \times 12 \\ v < 832 \text{ litres}$$

• *Estimation au moyen de la capacité énergétique W de la batterie.*

Celle-ci est égale, en Wh, au produit de la capacité, en Ah, par la tension en volts :

$$W = C.U$$

Le rendement énergétique de la charge d'une batterie au plomb est généralement de 50 à 75 %.

Pour notre évaluation, on l'estimera à 50 % ; dans ce cas, l'énergie dissipée lors de l'électrolyse est égale à celle qui est réemmagasinée dans l'accumulateur, c'est-à-dire égale à sa capacité énergétique.

On calcule aisément que, dans des conditions à peu près normales de charge, il se dégage au plus une quantité d'hydrogène de : 0,21 litre par Wh (soit 210 litres par kWh) de capacité énergétique de la batterie.

Pour l'exemple du paragraphe précédent, on trouverait :

$$v \simeq 0,21 \times 510 \times 12 \text{ soit} \\ \text{environ } 1\,285 \text{ litres.}$$

Moment du dégagement d'hydrogène.

Au cours de la charge normale d'une batterie au plomb, l'hydrogène se dégage à partir de la quatrième heure.

L'hydrogène a tendance à s'accumuler dans les parties hautes du local.

3. Hydrogène dégagé par la charge d'une batterie alcaline.

Mode de calcul :

On peut appliquer :

• soit la formule qui découle de celle du paragraphe 1 :
v (litres) $\simeq 0,3 (Q - C) U$

avec les mêmes notations qu'aux § 1 et 2 ;

• soit à partir de l'estimation au moyen de la capacité énergétique $W = C.U$, de la batterie.

Le rendement énergétique de la charge étant de l'ordre de 50 %, il faut compter, dans des conditions normales de charge, sur un dégagement d'hydrogène de :

$$0,300 \text{ litre par Wh}$$

(ou 300 litres par kWh) de capacité énergétique.

Moment du dégagement.

Le dégagement d'hydrogène est réparti sur toute la période de charge d'une batterie alcaline.

4. Atmosphère explosible formée avec l'hydrogène dégagé.

La concentration limite inférieure d'explosibilité de l'hydrogène dans l'air est de 4 % : un local de charge de batterie, sans aération, contiendrait sûrement une atmosphère explosible si son volume ne dépassait pas 25 fois celui de l'hydrogène dégagé.

En fait, il ne faut pas dépasser une concentration

d'hydrogène de 1 %. Pour la charge de batteries d'accumulateurs, il faut :

– soit disposer d'un local au moins 100 fois plus grand que le volume d'hydrogène dégagé ; une aération modérée y sera cependant utile ;

– à défaut, aménager une aération naturelle suffisante, de préférence dans la partie haute du local. Une fenêtre ou une porte ouverte peut renouveler l'air 1 à 3 fois par heure. L'établissement d'une circulation d'air naturelle est toujours souhaitable ;

– si le dégagement d'hydrogène atteint, par heure, quelques % du volume du local, disposer une ventilation mécanique d'un débit horaire de 50 à 100 fois le débit d'hydrogène. La nécessité de cette ventilation apparaîtra du reste, de façon impérieuse, en raison des gouttelettes et vapeurs d'électrolyte dégagées, qui peuvent rendre difficilement respirable l'air du local de charge.

La ventilation se fera de préférence par extraction

dans la partie haute du local, avec une entrée d'air naturel dans la partie basse.

A titre d'exemple, la recharge d'une banale batterie d'automobile au plomb de 60 Ah sous 12 V – soit 720 Wh de capacité énergétique – dégage au plus :

$$210 \times 0,720 \simeq 150 \text{ litres d'hydrogène}$$

et ne devrait pas se faire dans un local fermé de volume < 15 m³.

5. Ateliers de charge d'accumulateurs, classés dangereux, insalubres et incommodes.

Les ateliers de charge d'accumulateurs sont soumis aux dispositions réglementaires prises en application de la loi du 19-7-1976 modifiée, lorsque la puissance maximale du courant continu utilisable pour la charge est supérieure à 2,5 kW.

Si l'on reforme ou régénère les plaques, ce chiffre est abaissé à 0,5 kW.