

Révision 1.9 (11.2022)

BATTERIES NICKEL-FER

SÉRIE PB (100-1200 Ah)

Consignes de sécurité

Préface

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi des batteries Nickel-Fer. Ce document vous permettra d'acquérir les bonnes pratiques d'utilisation afin de pouvoir travailler en sécurité lors de vos opérations de maintenance et de mise en service de vos batteries.

Veillez lire attentivement cette documentation avant de réaliser toute manipulation ou toute opération de maintenance sur les batteries Ni-Fe.



Cette documentation contient des informations importantes concernant la sécurité. Le non-respect de ces consignes de sécurité et des instructions peuvent entraîner une nullité du contrat de garantie, des blessures graves, et des dommages matériels importants. PERMA-BATTERIES ne peut en aucun cas être tenu responsable pour des blessures directes ou indirectes ou des dommages résultant d'une utilisation incorrecte de ce produit.

PERMA-BATTERIES se réserve le droit de modifier le contenu de cette documentation.

PERMA-BATTERIES n'est pas responsable des erreurs qui peuvent être contenus dans cette documentation.

PERMA-BATTERIES n'est pas responsable des dommages directs liés à l'utilisation de cette documentation.

Veuillez conserver cette documentation de sorte qu'elle soit immédiatement disponible par toute personne nécessitant d'intervenir sur les batteries.

Pour toute demande d'information complémentaire, n'hésitez pas à nous contacter par email :
contact@perma-batteries.com

ou par téléphone en cas d'urgence au :

0033 (0)9 77 55 22 77

| SAS PERMA-BATTERIES
| TVA n° FR 30837948959 | RCS n° 837 948 959
| La Peiroue, 83690 VILLECROZEz, France

Notes et prescriptions concernant la sécurité

1.2 Risques chimiques & électriques :



Les batteries au nickel-fer (NiFe) contiennent des matières corrosives. L'installation, la maintenance, l'entretien et le remplacement ne doivent être effectués que par un personnel formé.



Les tensions électriques générées par un parc de batteries peuvent causer des blessures mortelles. Les parties métalliques de la batterie sont toujours sous tension, par conséquent, ne jamais placer d'objets ou d'outils sur la batterie. Le non-respect de cet avis de danger peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



L'électrolyte contenu dans les batteries nickel-fer, constitué de **potasse de sodium** (KOH) dilué dans une solution aqueuse, ainsi que de l'hydroxyde de lithium (LiOH), est fortement caustique pour la peau et les matières organiques.

En cas de contact accidentel avec l'électrolyte :

- Enlever immédiatement les vêtements contaminés.
- Tamponnez les zones contaminées à l'aide d'un coton ou d'un essuie-tout ; ne pas frotter.
- Rincer soigneusement la peau affectée à l'eau claire
- Après le rinçage, nettoyez la zone avec du savon.
- Évitez tout contact avec les zones cutanées touchées.
- Si nécessaire, contactez un médecin.

En cas de projection d'électrolyte dans les yeux :

- Laver soigneusement l'œil affecté avec de grandes quantités d'eau pendant 15 minutes minimum (en utilisant de l'eau courante ou du sérum physiologique ou une solution oculaire à base d'ions).
- Évitez d'utiliser une pression d'eau élevée.
- Contactez systématiquement un ophtalmologiste ou composez le 15 ou le centre anti-poison.

En cas d'ingestion accidentelle d'électrolyte :

- Boire immédiatement beaucoup d'eau.
- Contacter le centre anti-poison le plus proche, ou composez immédiatement le 15.

En cas de contact avec les vêtements :

- Enlevez les vêtements contaminés.
- Lavez les vêtements dans une solution de bicarbonate de sodium (bicarbonate de soude).
- Rincer à l'eau claire.

A proximité du parc batterie, divers accessoires doivent être installés : rince-œil, thermomètre, voltmètre, visière de protection.

1.3 Protections lors des manipulations :

L'entretien et le raccordement des batteries doivent être effectués par ou sous la supervision directe d'un personnel qualifié connaissant les bonnes pratiques en matière de manipulation de batteries secondaires.



Toujours porter des vêtements de protection (gants isolants, lunettes de protection, etc.) lors de l'installation, de la maintenance, de l'entretien ou du remplacement des batteries. Portez une protection contre les chocs électriques et les arcs électriques si nécessaire en fonction du type de voltage système (> TBTS).



Enlevez tous les objets métalliques des mains et du cou. Avant de manipuler les batteries, touchez un objet métallique mis à la terre pour dissiper toute charge statique susceptible de s'être développées sur votre corps. À défaut, portez un bracelet de mise à la terre anti-électrostatique.



Ne jamais utiliser d'outils non isolés ni d'autres matériaux conducteurs lors de l'installation ou de la maintenance. **Utilisez uniquement des outils VDE avec des poignées isolées.** Ne posez aucun outil sur les batteries. Respectez les réglementations de prévention des accidents ainsi que la norme EN 50110-1 et IEC 62485-2 (Batteries stationnaires).

Pour éviter les charges électrostatiques, tous les textiles, chaussures et gants de protection portés lors du les batteries doivent avoir une résistance de surface $<10^{-8}$ ohm et une résistance d'isolement $\geq 10^5$ ohm (voir CEI 62485-2 et DIN EN ISO 20345: 2011 Équipement de protection individuelle - Chaussures de sécurité). Si possible, portez des chaussures ESD.

Porter une attention particulière lorsque vous connectez ou ajustez le câblage de la batterie. Un câble batterie mal connecté peut entrer en contact avec une surface, créer un court-circuit et provoquer un arc électrique, un incendie ou une explosion inattendue. Un câblage inadéquat (section, couple de serrage) peut provoquer une surchauffe pouvant mener à la détérioration des cosses de batteries, voir un incendie.

Un espacement adéquat entre les batteries individuelles est nécessaire pour le refroidissement par convection. N'utilisez que les terminaisons livrées avec les batteries pour les interconnecter.

1.4 Ventilation :



Les batteries lors de leur fonctionnement produisent des gaz explosifs (H², O²) en particulier en cas de surcharge. Ne jamais fumer à proximité des batteries, et maintenir une ventilation adéquate en toutes circonstances. Ne jamais charger les batteries dans un environnement scellé. Le local technique prévu à cet effet doit être ventilés de manière à éviter toute accumulation de gaz dangereux.

Les conditions d'installation des batteries d'accumulateurs dépendent notamment des dégagements gazeux dans les éléments d'accumulateurs. La ventilation de l'emplacement ou de l'enveloppe d'une batterie est destinée à maintenir la concentration en hydrogène en dessous de 4%vol du seuil limite d'explosion de l'hydrogène. Conformément à la norme NF EN 50272-2, le débit d'air minimal pour la ventilation d'un emplacement ou d'un compartiment de batterie doit être calculé par la formule suivante :

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = 0,05 \times n \times I_{\text{gaz}} \times C \times 10^{-3}$$

avec

n : nombre d'éléments d'accumulateurs

C : Capacité C10 de la batterie en Ah

*I*_{gaz} = 100 (mA/Ah) pour des éléments d'accumulateurs au Nickel-Fer

L'air extrait de la salle des batteries doit être évacué dans l'atmosphère à l'extérieur du bâtiment. Les aérations en partie haute et basse assureront la ventilation avec l'extérieur, tout en interdisant l'accès des animaux ou insectes.

L'apport d'air de ventilation doit être assuré de préférence par ventilation naturelle, sinon par ventilation forcée. Les locaux ou enveloppes contenant des batteries nécessitent une entrée et une sortie d'air avec une zone d'ouverture libre minimale calculée avec la formule suivante :

$$A = 28 \times Q$$

avec

Q = Débit d'air frais en m³/h

A = Zone libre d'ouverture d'entrée et de sortie d'air (cm²)

1.4.1 Mise en œuvre (selon XP C-15-712-3)

Deux cas d'installation sont à considérer en fonction des caractéristiques de la batterie :
La capacité et la tension de décharge.

A. Cas où $C(Ah) \times U(V)$ est inférieur ou égal à 1 000

La batterie peut être installée dans un local d'usage général autre qu'un local de service électrique.
Les bornes de la batterie doivent être protégées contre tout risque de court-circuit.

B. Cas où $C(Ah) \times U(V)$ est supérieur à 1 000

Un emplacement dédié exclusivement à la batterie doit être prévu. Cet emplacement est soit un local spécifique soit une enveloppe.

On doit tenir compte des facteurs suivants pour le choix de l'emplacement :

- protection contre les risques extérieurs, par exemple, feu, eau, chocs, vibrations ;
- protection contre les risques générés par les batteries (risque d'explosion, risques liés à l'électrolyte, corrosion) ;
- protection contre l'accès par des personnes non autorisées ;
- protection contre les influences d'environnement extrême par exemple : température,

Les dimensions du local sont déterminées en prenant en compte :

- le nombre et l'encombrement des éléments d'accumulateurs de la batterie à installer ;
- l'encombrement des éléments annexes (câblage y compris cheminements et supports) ;
- l'espace libre autour de la batterie, non seulement pour des raisons de sécurité mais
- également pour faciliter l'accès pendant l'installation et la maintenance (y compris dispositifs éventuels de manutention).

Les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- le sol doit être conçu pour supporter le poids de la batterie ;
- dans le cas d'un établissement recevant des travailleurs, la porte du local doit être de type anti-panique et verrouillable uniquement de l'extérieur ;
- l'air ventilé doit être expulsé dans l'atmosphère à l'extérieur du bâtiment ;
- lorsqu'on utilise des batteries ouvertes, le sol avec seuil doit être étanche et résister chimiquement à l'électrolyte (carrelage ou peinture résistante à l'électrolyte) ou bien les éléments d'accumulateurs de la batterie doivent être placés dans des bacs de rétention adaptés.

Le dispositif de rétention doit être dimensionné pour contenir au moins le volume d'électrolyte d'un élément ou un monobloc.

Le local batterie est soit indépendant des bâtiments d'habitation, soit intégré à ceux-ci, mais dans ce cas, des dispositions de sécurité complémentaires doivent être mises en oeuvre :

- l'accès au local doit être réalisé par l'extérieur ;
- aucune communication ne doit exister entre ce local et les locaux d'habitation ;
- les passages de câbles doivent être obstrués (plâtre, etc.).

Les matériaux de construction doivent être incombustibles et étanches au dégagement gazeux. Des équipements électriques ne doivent pas être installés dans le local batterie sauf :

- si leur fonction est d'assurer la sécurité même (classe T1 pour la température et groupe IIc pour les gaz) ;
- pour les alimentations statiques sans interruption placées en armoires.

Les batteries au plomb-acide et les batteries alcalines ne doivent pas être disposées dans un même local.

Pour la protection de l'environnement, si la puissance maximale de charge (produit de la tension de charge par l'intensité de fin de charge) est supérieure à 50 kW, la salle d'accumulateurs doit répondre aux prescriptions générales concernant les installations soumises à déclaration [Arrêté du 29 mai 2000 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sur la rubrique 2925 « Accumulateurs (atelier de charge) », rubrique modifiée par le décret n° 2006-646 du 31 mai 2006].
Les batteries de démarrage des groupes électrogènes ainsi que leur dispositif de charge peuvent être installés dans le local du groupe électrogène.

Télécharger les normes UTE / AFNOR sur les liens ci-contre :

<https://www.perma-batteries.com/wp-content/uploads/2022/10/UTEC15-712-3.pdf>

<https://www.perma-batteries.com/wp-content/uploads/2022/10/UTE-C15-712-2.pdf>

1.4.2 Calcul de la distance de sécurité :

**Il n'existe pas de méthode de calcul spécifique de distance de sécurité minimale pour des batteries au Nickel-Fer. Nous retenons donc par défaut l'exemple d'un calcul de distance de sécurité minimale pour des batteries au plomb ouverte de type Hoppecke OPZ, sachant ces dernières générant moins d'H₂ en opération normale que les NiFe.*

À proximité des batteries, la dilution des gaz explosifs n'est pas toujours donnée. Par conséquent, une distance de sécurité doit être réalisée par un dégagement, dans lequel il ne doit y avoir aucun équipement étincelant ou incandescent (surface max. 300 ° C). La diffusion de l'oxyhydrogène dépend de la libération de gaz et de la ventilation proche à la batterie. Pour le calcul suivant de la distance de sécurité «d», on peut supposer que l'oxyhydrogène se développe dans un espace sphérique. La figure 5–1 illustre une approximation graphique de la distance de sécurité «d» en fonction du capacité de la batterie. La formule de calcul de la distance sera détaillée ci-contre :

La distance de sécurité requise doit être calculée selon la formule indiquée dans la norme IEC 62485-2.

Volume d'une hémisphère :

$$V_h = \frac{2}{3} \times \pi \times d^3$$

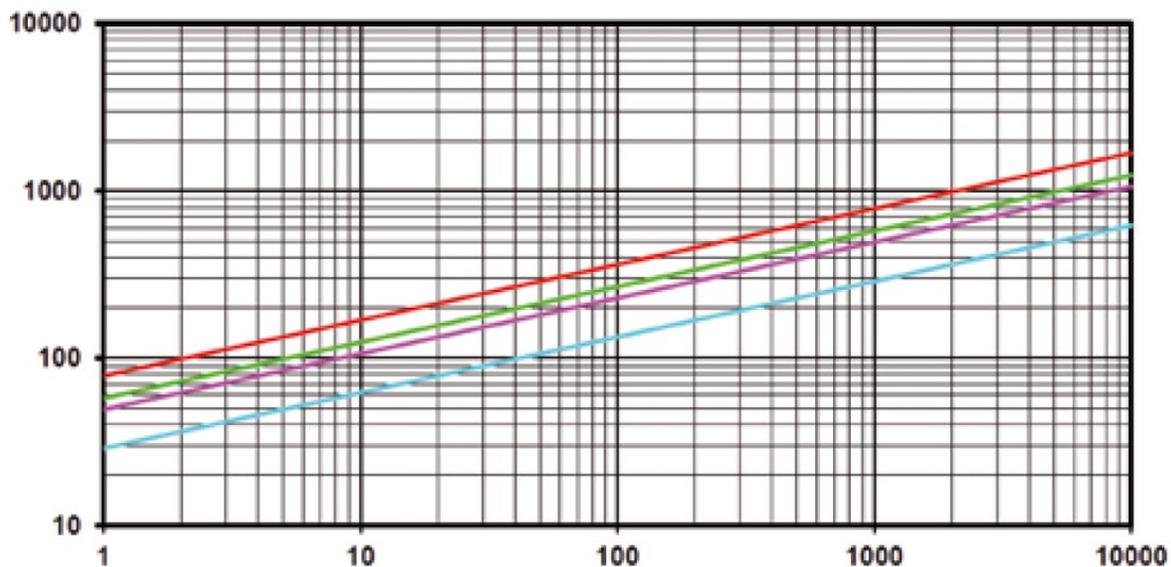
Débit d'air requis pour minimiser la concentration en hydrogène H2 généré dans la pièce à 4% maximum :

$$Q_{\text{gas}} = 0.05 \times \langle n \rangle \times I_{\text{gas}} \times C \times 10^{-3} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$Q_{\text{gas}} = \frac{V_h}{t}$$

Rayon requis de l'hémisphère :

$$d = 28.8 \times (\sqrt[3]{n}) \times \sqrt[3]{I_{\text{gas}}} \times \sqrt[3]{C} \quad (\text{mm})$$



- En abscisse, la capacité de la batterie C donnée en Ah
- En ordonnée, la distance à respecter (en mm).

*Graphique et calculs tirés du manuel Hoppecke « Installation, commissioning and operating instructions for vented stationary lead-acid batteries, 7140203152 V1.4 (09.2017) » pour des batteries au plomb OPZ.

1.5 Précautions en cas d'incendie :



En cas d'incendie à proximité des batteries, éteignez-le avec de l'eau ou un extincteur à CO2 uniquement. En raison du risque de rupture du boîtier de la batterie en raison de l'augmentation de la tension interne, ne dirigez pas l'extincteur directement sur les batteries. De plus, il y a risque de charge statique sur la surface de la batterie. Cela pourrait provoquer une explosion. Si vous éteignez un feu, utilisez un appareil respiratoire avec une alimentation en air autonome. Si vous utilisez de l'eau pour éteindre un incendie, il existe un risque que l'eau / la mousse pourrait réagir avec l'électrolyte et provoquer de violentes éclaboussures. Pour cette raison, portez des vêtements de protection adéquats.

La combustion de matière plastique peut produire des vapeurs toxiques. Si cela devrait se produire, quittez les lieux aussi rapidement que possible si vous ne portez pas l'appareil respiratoire décrit ci-dessus.

1.6 Décharges électrostatiques :

Tous les accumulateurs au nickel-fer produisent de l'hydrogène et de l'oxygène pendant le fonctionnement, en particulier pendant la charge. Ces gaz sont émis hors de la batterie dans l'air ambiant. Lorsqu'une ventilation correcte est assurée, il est admis qu'il n'existe une concentration inflammable d'oxyhydrogène qu'à proximité immédiate de la batterie.



Un mélange d'oxyhydrogène existe toujours à l'intérieur des cellules de la batterie. Ce phénomène est une caractéristique électrochimique lié au couple redox utilisé dans les batteries Nickel-Fer, et non une spécificité lié au fabricant.



L'énergie nécessaire à l'inflammation de l'oxyhydrogène est assez faible et peut être de sources différentes. Parmi quelques exemples : étincelles ou braises ardentes, étincelle électrique d'interrupteurs ou de fusibles, surface chaude, mais aussi des décharges électrostatiques provenant d'électronique de puissance à proximité par exemple.

Voici une liste des mesures préventives visant à limiter le risque d'explosion dans un local technique contenant des batteries :

- **Ne JAMAIS essuyer la batterie avec un tissu en matière synthétique.** Le frottement de ce type de matière sur des surfaces en matière plastique (les enveloppes plastiques des batterie) provoquent une accumulation de charges statiques.
- **Nettoyez la surface des piles uniquement avec un coton humide** afin d'éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
- Lorsque vous travaillez sur des batteries, **ne frottez pas vos vêtements (en laine, par exemple) sur la batterie.** Des charges électrostatiques pourraient s'accumuler sur les batteries, votre corps ou vos vêtements. De manière générale, **ne jamais travailler à proximité de batteries avec des vêtements synthétiques.**
- **Portez des chaussures et des vêtements appropriés avec une résistance superficielle spéciale évitant l'accumulation de charge statique.** Ainsi, l'accumulation de charge électrostatique sur le corps et les vêtements peut être évitée.

A. Mémento à afficher obligatoirement dans le local technique :

ASSURER UNE VENTILATION CORRECTE - REMPLIR AVEC DE L'EAU DÉIONISÉE / DÉMINÉRALISÉE UNIQUEMENT EN FIN DE CHARGE					
DANGER					
	Présence de sources de tension dangereuse. Ne pas manipuler d'objets métallique à proximité des terminaux de batterie.		Toujours porter des lunettes de protection lors du remplissage des batteries.		Toujours porter des gants de protection adaptés lors du remplissage des batteries.
	Présence de gaz hautement explosifs (O ₂ , H ₂ O). Ne pas fumer, ne pas provoquer d'étincelles à proximité des batteries. Assurer une ventilation appropriée en toutes circonstances.		Electrolyte caustique à ~ 20 % de KOH, pouvant occasionner des brûlures chimiques sévères. Toujours porter les EPI lors de toute manipulation.		En cas de contact cutané ou oculaire accidentel avec l'électrolyte, rincer abondamment à l'eau claire pendant 30 minutes. Ne pas neutraliser avec un acide. Consulter un médecin.

B. EPI à mettre à disposition dans le local batterie :

Visière de protection



Solution de rinçage ophtalmique d'urgence (solution stérile de chlorure de sodium (0,9%))





SASU PERMA-BATTERIES (PBA)

La Peiroue,
83690 VILLECROZE, FRANCE

Tél : 0033 (0)9 77 55 22 77
Email contact@perma-batteries.com

www.perma-batteries.com