



---

## Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses et du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques

Sous-Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses

Cinquante-neuvième session

Genève, 29 novembre-8 décembre 2021

Point 4 e) de l'ordre du jour provisoire

Systèmes de stockage de l'électricité : batteries au sodium ionique

### Batteries au sodium ionique – Affectation d'un numéro ONU ad hoc et dispositions spéciales correspondantes – Suivi du document ST/SG/AC.10/C.3/2020/45/Rev.1

Communication de l'expert de la France\*

#### Introduction

1. Comme il est indiqué dans le rapport du Sous-Comité d'experts du transport des marchandises dangereuses sur sa cinquante-septième session (ST/SG/AC.10/C.3/114), le Sous-Comité a accueilli avec satisfaction les informations actualisées figurant dans le document informel INF.50, concernant un ensemble de propositions permettant d'ajouter de nouvelles dispositions relatives aux batteries au sodium ionique et tous les amendements qui en découleraient tant dans le Règlement type que dans le Manuel d'épreuves et de critères. De nombreuses délégations ont appuyé le principe consistant à traiter les batteries au sodium ionique de la même manière que les batteries au lithium ionique. Certains experts ont toutefois estimé qu'il était prématuré d'adopter les propositions à ce stade. À l'issue du débat, il a été convenu de reporter l'examen de ce sujet à la prochaine période biennale.
2. L'expert de la France a invité les autorités compétentes à envisager, dans l'intervalle, des exemptions fondées sur des accords multilatéraux, et à recueillir des données supplémentaires sur le transport des batteries au sodium ionique.
3. Les documents de base à prendre en compte pour l'examen de cette question sont les suivants :
  - Document officiel ST/SG/AC.10/C.3/2020/45/Rev.1 ;
  - Document informel INF.50 (cinquante-septième session) ;
  - Document informel INF.9 (cinquante-septième session), contenant des propositions supplémentaires relatives au document ST/SG/AC.10/C.3/2020/45/Rev.1, reçues entre la date limite de soumission des documents et la session de décembre 2020 du Sous-Comité.

---

\* A/75/6 (Sect. 20), par. 20.51.



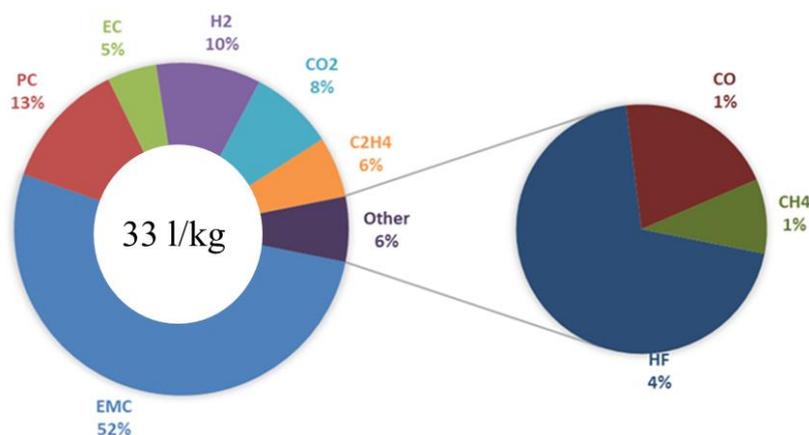
4. Ces documents contiennent les propositions de base reprises par le présent document et les justifications techniques associées.
5. Le présent document a pour but de faire part au Sous-Comité des avancées sur le sujet, comme convenu.

### Informations nouvelles concernant des exemptions fondées sur des accords multilatéraux

6. Un accord multilatéral concernant le transport des batteries au sodium ionique contenant un électrolyte organique a été proposé à la signature des Parties contractantes du RID et de l'ADR (RID 06/2021 et ADR M340). Cet accord multilatéral est basé sur les propositions 1 à 4 du document informel INF.50 (57<sup>e</sup> session), qui reprend les propositions du document ST/SG/AC.10/C.3/2020/45/Rev.1 en tenant compte des commentaires reçus entre sa publication et la réunion du Sous-Comité de décembre 2020.
7. L'accord contient néanmoins une légère modification concernant l'exemption des batteries Na-ion contenant un électrolyte organique court-circuité. Celle-ci est conditionnée au fait que les quantités de matières dangereuses contenues dans chacune des piles ne dépassent pas les quantités limitées indiquées dans la colonne 7a du tableau A du chapitre 3.2.
8. Au 1<sup>er</sup> septembre 2021, quatre États (Allemagne, Belgique, France et Royaume-Uni) sont signataires de l'accord.

### Informations nouvelles concernant le recueil de données supplémentaires

9. Des essais concernant la quantité et la nature des gaz émis lors de l'emballage thermique de batteries Na-ion ont été menés à l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris). Les cellules testées étaient de type 18650 et de chimie NVPF/carbone dur, et leur capacité était d'environ 700 mAh. On dispose ainsi de données complémentaires sur les émissions de gaz et leur comparaison avec celles des batteries au lithium ionique.
10. Lors de l'emballage thermique des cellules, aucune flamme n'a été observée. Le mélange gazeux observé est décrit dans le diagramme ci-dessous. Il contient un mélange potentiellement toxique et inflammable.



11. Pour faciliter la comparaison avec la technologie Li-ion, le tableau ci-dessous regroupe les résultats des essais sur les cellules Na-ion présentés ci-dessus, les résultats d'essais sur des cellules Li-ion NMC (piles « en sachet » au nickel-manganèse-cobalt) également réalisés à l'Ineris et des résultats sur des cellules Li-ion LFP (piles « en sachet » au lithium-fer-cobalt) disponible dans la littérature<sup>1</sup>. Ces éléments de comparaison ont été choisis car les réactions des cellules Li-ion en question ont conduit à un emballage

<sup>1</sup> Fernandes, Y., Bry, A. & de Persis, S. Identification and quantification of gases emitted during abuse tests by overcharge of a commercial Li-ion battery. *Journal of Power Sources* **389**, 106-119 (2018).

thermique sans émission de flammes. En effet, la production de flammes, qui est parfois observée, influence fortement le volume et la composition des gaz émis, ce qui rend les résultats plus difficiles à comparer.

Espèce	Na-ion (NVPF)	Li-ion (LFP)	Li-ion (NMC)
	Molar %		
Carbonates organiques	70	59	20
H <sub>2</sub>	10	9	17
CO <sub>2</sub>	8	18	30
CO	1	2	25
CH <sub>4</sub>	1	1	4
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	6	4	1
Espèces fluorées	4	4	0,4
Autres	0	3	3
	Volume		
L/kg	33	22	80

12. L'analyse des résultats présentés dans le tableau ci-dessus permet de constater que les émissions de gaz, en cas d'emballage thermique des cellules Na-ion, sont relativement proches de celles pouvant être observées sur les cellules Li-ion LFP. Ainsi, dans une certaine mesure, les batteries Na-ion présentent plus de similarités avec certaines batteries Li-ion que certaines batteries Li-ion n'en présentent entre elles. Ces éléments viennent renforcer les principes des propositions contenues en annexe qui visent à traiter les batteries au sodium ionique en fonction de leur risques électrochimiques de façon analogues aux batteries au lithium, tout en adaptant les dispositions en fonction de leurs propriétés spécifiques.

## Autres informations

13. Une augmentation de la production de batteries au sodium ionique est attendue dans un futur proche, plusieurs industriels (grands groupes ou start-ups) ayant fait part de leur volonté de démarrer une production de masse d'ici à 2023<sup>2</sup>.

## Conclusion

14. Ce sujet est à l'ordre du jour du Sous-Comité depuis plus de deux exercices biennaux. Au vu des nombreuses informations techniques communiquées par le passé à l'appui des dispositions proposées, dont la pertinence a été confirmée par la signature d'accords multilatéraux, ces dispositions constituent manifestement une bonne solution pour le transport des batteries à sodium ionique, dont la production industrielle à grande échelle est annoncée. La France estime que les propositions reprises du document informel INF.50 sont

<sup>2</sup> <https://www.reuters.com/business/energy/catls-new-sodium-ion-battery-help-ease-lithium-shortages-2021-08-03/>.  
<https://www.pv-magazine.com/2021/07/29/catl-claims-to-have-made-sodium-ion-batteries-a-commercial-reality/>.  
<https://www.catl.com/en/news/665.html>.

suffisamment complètes pour être prises en compte par le Sous-Comité en vue de leur adoption au cours de cet exercice biennal.

15. À cet effet, la France invite le Sous-Comité à examiner les propositions qui figurent en annexe au présent document. Un alinéa f) supplémentaire a été ajouté à la disposition spéciale XXX de la proposition 4 pour tenir compte de l'ajout fait dans le cadre de l'accord multilatéral mentionné au paragraphe 4 ci-dessus, à la demande de certains États. Cet alinéa figure entre crochets.

## Annexe

### Propositions

#### Proposition 1

1. À la section 3.2.2, modifier la désignation officielle de transport du N° ONU 3292 comme suit :

« ACCUMULATEURS CONTENANT DU SODIUM MÉTALLIQUE OU UN ALLIAGE DE SODIUM ou ÉLÉMENTS D'ACCUMULATEUR CONTENANT DU SODIUM MÉTALLIQUE OU UN ALLIAGE DE SODIUM ».

#### Amendements corollaires de la proposition 1

2. Dans l'Index alphabétique des matières et objets :

Modifier les rubriques comme suit :

« ACCUMULATEURS CONTENANT DU SODIUM MÉTALLIQUE OU UN ALLIAGE DE SODIUM » 4.3 3292

« ÉLÉMENTS D'ACCUMULATEUR CONTENANT DU SODIUM MÉTALLIQUE OU UN ALLIAGE DE SODIUM » 4.3 3292

Et ajouter la nouvelle rubrique suivante :

« Piles au sodium-chlorure de nickel, voir 4.3 3292

*COMMENTAIRE – Ce dernier ajout est proposé en réponse à une observation formulée par l'expert de la Suisse, au cours des débats en ligne tenus en juillet, concernant le Numéro ONU qu'il convient d'utiliser pour les piles au sodium-chlorure de nickel.*

#### Proposition 2

33. À la section 3.2.2, ajouter deux rubriques à la liste des marchandises dangereuses, comme suit :

No ONU	Nom et description	Classe ou division	Danger subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées	Emballages et GRV	
							Instructions d'emballage	Dispositions spéciales
XXXX	ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE	9			188 230 310 348 376 377 384 XXX YYY ZZZ	0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906	

No ONU	Nom et description	Classe ou division	Danger subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées	Emballages et GRV	
							Instructions d'emballage	Dispositions spéciales
XXXY	ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE A ÉLECTROLYTE ORGANIQUE CONTENUS DANS UN ÉQUIPEMENT ou ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE EMBALLÉS AVEC UN ÉQUIPEMENT	9			188 230 310 348 360 376 377 384 XXX YYY ZZZ	0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906	

### Proposition 3

4. Au chapitre 2.9, ajouter la nouvelle section 2.9.5, comme suit :

#### « 2.9.5 Accumulateurs au sodium ionique à électrolyte organique »

Les piles et batteries, les piles et batteries contenues dans un équipement, ou les piles et batteries emballées avec un équipement qui contiennent du sodium ionique, qui constituent un système électrochimique rechargeable dans lequel les électrodes positive et négative sont des produits d'intercalation ou d'insertion formés sans sodium métallique (ou alliage de sodium) dans aucune des électrodes et utilisant un composé organique non aqueux comme électrolyte, doivent être affectées aux Nos ONU XXXX ou XXXY, selon qu'il convient.

*NOTA 1 : Le sodium intercalé est présent sous forme ionique ou quasi-atomique dans le réseau de la matière de l'électrode.*

*[NOTA 2 : Dans le présent Règlement, les termes « piles ou batteries au sodium ionique » désignent les piles ou les batteries au sodium ionique à électrolyte organique.]*

Elles peuvent être transportées au titre de ces rubriques si elles satisfont aux dispositions ci-après :

- a) Il a été démontré que le type de chaque pile ou batterie satisfait aux prescriptions des épreuves applicables de la sous-section 38.3 de la troisième partie du Manuel d'épreuves et de critères ;
- b) Chaque pile et batterie comporte un dispositif de protection contre les surpressions internes ou est conçue de manière à exclure tout éclatement violent dans les conditions normales de transport ;
- c) Chaque pile et batterie est munie d'un système efficace pour empêcher les courts-circuits externes ;
- d) Chaque batterie formée de piles ou de séries de piles reliées en parallèle est munie de moyens efficaces pour arrêter les courants inverses (par exemple des diodes, des fusibles, etc.) ;
- e) Les piles et batteries sont fabriquées dans le cadre d'un programme de gestion de la qualité tel que prescrit aux 2.9.4 e) i) à ix) ;
- f) Les fabricants et distributeurs de piles ou batteries mettent à disposition le résumé du procès-verbal d'épreuve tel que spécifié dans le Manuel d'épreuves et de critères, troisième partie, sous-section 38.3, paragraphe 38.3.5. ».

## Amendements corollaires des propositions 2 et 3

5. Comme suite à l'adoption des deux nouvelles rubriques relatives aux batteries au sodium ionique, il conviendrait d'apporter des amendements corollaires au chapitre 2.9, dans certaines dispositions spéciales du chapitre 3.3, dans des instructions d'emballage de la section 4.1.4, ainsi que dans les épreuves de la section 38.3 du Manuel d'épreuves et de critères.

### Amendements à la deuxième partie

6. À la section 2.9.2, Affectation à la classe 9, à la suite des dispositions relatives aux ENGRAIS AU NITRATE D'AMMONIUM, ajouter ceci :

« XXXX ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE

XXXY ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE CONTENUS DANS UN ÉQUIPEMENT ou ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE EMBALLÉS AVEC UN ÉQUIPEMENT ».

### Amendements aux dispositions spéciales

7. Au chapitre 3.3, modifier les dispositions spéciales de la section 3.3.1 comme suit :

188 « a) Pour une pile au lithium métal ou à alliage de lithium, la quantité de lithium n'est pas supérieure à 1 g, et pour une pile au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique], l'énergie nominale en wattheures ne doit pas dépasser 20 Wh ; »

« b) Pour une batterie au lithium métal ou à alliage de lithium, la quantité totale de lithium n'est pas supérieure à 2 g, et pour une batterie au lithium ionique ou au sodium ionique, l'énergie nominale en wattheures ne doit pas dépasser 100 Wh. Dans le cas des batteries au lithium ionique et des batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] remplissant cette disposition, l'énergie nominale en wattheures doit être inscrite sur l'enveloppe extérieure, sauf pour ~~elles~~ les batteries au lithium ionique fabriquées avant le 1<sup>er</sup> janvier 2009 ; »

*COMMENTAIRE – Les batteries au sodium ionique n'ont pas été commercialisées avant 2009, raison pour laquelle il n'est pas nécessaire de préciser la date à partir de laquelle la prescription relative à l'énergie nominale en wattheures s'applique.*

« c) Chaque pile ou batterie au lithium satisfait aux dispositions du 2.9.4 a), e), f) le cas échéant et g) et chaque pile ou batterie au sodium ionique [à électrolyte organique] satisfait aux dispositions du 2.9.5 a), e) et f) ; »

« f) Chaque colis doit porter la marque de batterie au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] appropriée, comme indiqué au 5.2.1.9. ».

Modifier l'avant-dernière phrase du f), au dernier paragraphe, comme suit :

« Lorsque les colis sont placés dans un suremballage, les marques de pile au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] doivent être soit directement visibles, soit reproduites à l'extérieur du suremballage et celui-ci doit porter la marque "SUREMBALLAGE". ».

Modifier le deuxième paragraphe de la disposition spéciale 188 comme suit :

« Ci-dessus et ailleurs dans le présent Règlement, l'expression « quantité de lithium » désigne la masse de lithium présente dans l'anode d'une pile au lithium métal ou à alliage de lithium. Dans la présente disposition spéciale, on entend par "équipement" un appareil alimenté par des piles ou batteries ~~au lithium~~. »

*COMMENTAIRE – On a supprimé « au lithium » car, dans cette disposition spéciale, la définition d'un équipement s'applique à la fois aux batteries au lithium et aux batteries au sodium ionique.*

- 230 « Les piles et batteries au lithium peuvent être transportées sous cette rubrique si elles satisfont aux dispositions du 2.9.4. Les piles et batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] peuvent être transportées sous cette rubrique si elles satisfont aux dispositions du 2.9.5. »
- 296 « d) Accumulateurs électriques (classe 8) et piles au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] (classe 9) ; »
- 328 Au dernier paragraphe : « Lorsque les piles au lithium métal, ~~ou~~ les piles au lithium ionique ou les piles au sodium ionique [à électrolyte organique] sont contenues dans un système de pile à combustible, l'envoi doit être expédié sous cette rubrique et sous les rubriques appropriées des N<sup>os</sup> ONU 3091 PILES AU LITHIUM MÉTAL CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT; ~~ou~~ 3481 PILES AU LITHIUM IONIQUE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou XXXY ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE À ÉLECTROLYTE ORGANIQUE CONTENUS DANS UN ÉQUIPEMENT ».
- 360 À la première phrase : « Les véhicules mus uniquement par des batteries au lithium métal, ~~ou~~ au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique] doivent être affectés à la rubrique ONU 3171 VÉHICULE MÛ PAR ACCUMULATEURS. »
- 348 « L'énergie nominale en wattheures doit être inscrite sur l'enveloppe extérieure des piles au lithium fabriquées après le 31 décembre 2011 et des batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] fabriquées après le 31 décembre [2023/5]. »
- 376 « Les piles et batteries au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique] et les piles et batteries au lithium métal identifiées comme endommagées ou défectueuses de manière à ce qu'elles ne soient plus en conformité avec le type éprouvé suivant les dispositions applicables du Manuel d'épreuves et de critères doivent satisfaire aux prescriptions de la présente disposition spéciale. »
- Modifier le troisième paragraphe, après le NOTA, comme suit :
- « Les piles et batteries doivent être transportées conformément aux dispositions applicables aux N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et~~ 3481, ou XXXX et XXXY, le cas échéant, à l'exception de la disposition spéciale 230 et à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans la présente disposition spéciale. »
- 377 « Les piles et batteries au sodium ionique [à électrolyte organique], au lithium métal ou au lithium ionique et les équipements contenant de telles piles et batteries transportées en vue de leur élimination ou de leur recyclage, en mélange ou non avec des piles ou batteries autres qu'au lithium ou qu'au sodium, peuvent être emballées conformément à l'instruction d'emballage P909 du 4.1.4.1.
- Ces piles et batteries ne sont pas soumises aux prescriptions de la section 2.9.4. ou 2.9.5. Des exemptions supplémentaires peuvent être accordées suivant les conditions définies dans les règlements de transport modaux.
- Les colis doivent porter la marque « PILES AU LITHIUM POUR ÉLIMINATION », « PILES AU SODIUM IONIQUE POUR ÉLIMINATION », ~~ou~~ « PILES AU LITHIUM POUR RECYCLAGE » ou « PILES AU SODIUM IONIQUE POUR RECYCLAGE ». ».

## Amendements aux instructions d'emballage

8. Modifier les instructions d'emballage du 4.1.4 comme suit :

### P903

« Cette instruction s'applique aux N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et~~ 3481, XXXX et XXXY.

Aux fins de la présente instruction d'emballage, on entend par "équipement" un appareil alimenté par des piles ou des batteries ~~au lithium.~~ »

**P905**

« c) Les accumulateurs électriques (classe 8), ~~et les piles au lithium et les accumulateurs au sodium ionique [à électrolyte organique]~~ (classe 9) doivent être débranchés ou isolés électriquement et fixés de façon à empêcher tout déversement de liquide ; et »

**P908**

« Cette instruction s'applique aux piles et batteries ~~au lithium ionique ou au lithium métal~~, endommagées ou défectueuses, des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~, y compris lorsqu'elles sont contenues dans des équipements. »

**P909**

« Cette instruction s'applique aux N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~ transportés en vue de leur élimination ou de leur recyclage, en mélange ou non avec des piles ou batteries autres qu'au lithium ou au sodium. »

« 2) Cependant, les piles au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique] dont l'énergie nominale en wattheures ne dépasse pas 20 Wh, les batteries au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique] dont l'énergie nominale en wattheures ne dépasse pas 100 Wh, les piles au lithium métal dont la quantité de lithium ne dépasse pas 1 g et les batteries au lithium métal dont la quantité totale de lithium ne dépasse pas 2 g peuvent être emballées conformément à ce qui suit : »

**P910**

« Cette instruction s'applique aux séries de production composées d'au plus 100 piles ou batteries des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~ et aux prototypes de préproduction de piles ou batteries de ces numéros ONU lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés. »

**P911**

« Cette instruction s'applique aux piles et batteries endommagées ou défectueuses des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~, susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables, dans les conditions normales de transport. »

2) Modifier la note de bas de page <sup>a</sup>b) comme suit :

*« Les dangers attendus en cas d'emballage thermique pour le type de pile ou batterie transportée, dans les conditions de transport prévues (par exemple, l'utilisation d'un emballage intérieur, le niveau de charge, l'utilisation d'un rembourrage non combustible, non conducteur d'électricité et absorbant suffisant, etc.), doivent être clairement définis et quantifiés ; la liste de référence des dangers possibles pour les piles ou batteries ~~au lithium~~ (par exemple susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables) peut être utilisée à cet effet. La quantification de ces dangers doit être fondée sur la littérature scientifique disponible ; »*

**LP903**

« Cette instruction s'applique aux N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~. »

**LP904**

« Cette instruction s'applique aux batteries endommagées ou défectueuses et aux équipements seuls contenant des piles et batteries endommagées ou défectueuses des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, ~~et 3481, XXXX et XXXY~~. »

**LP905**

« Cette instruction s'applique aux séries de production composées au maximum de 100 piles ou batteries des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, et 3481, XXXX et XXXY et aux prototypes de préproduction de piles ou batteries de ces numéros ONU lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés. »

**LP906**

« Cette instruction s'applique aux batteries endommagées ou défectueuses des N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, et 3481, XXXX et XXXY susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables, dans les conditions normales de transport. »

2) Modifier la note de bas de page <sup>a</sup>b) comme suit :

*« Les dangers attendus en cas d'emballage thermique pour le type de pile ou batterie transportée, dans les conditions de transport prévues (par exemple, l'utilisation d'un emballage intérieur, le niveau de charge, l'utilisation d'un rembourrage non combustible, non conducteur d'électricité et absorbant suffisant, etc.), doivent être clairement définis et quantifiés ; la liste de référence des dangers possibles pour les piles ou batteries ~~au lithium~~ (par exemple susceptibles de se démonter rapidement, de réagir dangereusement, de produire une flamme ou un dangereux dégagement de chaleur ou une émission de gaz ou de vapeur toxiques, corrosifs ou inflammables) peut être utilisée à cet effet. La quantification de ces dangers doit être fondée sur la littérature scientifique disponible ; ».*

**Amendements corollaires au Manuel d'épreuves et de critères**

9. Modifier la section 38.3 comme suit :

**« 38.3 Piles au lithium métal, et piles au lithium ionique et piles au sodium ionique »**

**38.3.1 Objet**

La présente section présente la méthode à suivre pour le classement des piles et batteries au lithium métal, ~~ou~~ au lithium ionique et au sodium ionique (voir les N<sup>os</sup> ONU 3090, 3091, 3480, et 3481, XXXX et XXXY et les dispositions spéciales applicables du chapitre 3.3 du Règlement type).

***NOTA :*** *Dans la présente section, les termes "piles ou batteries au sodium ionique" désignent les piles ou les batteries au sodium ionique [à électrolyte organique]. »*

**« 38.3.2 Domaine d'application »**

38.3.2.1 Tous les types de piles au lithium doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.6 et T.8. Tous les types de batteries au lithium non rechargeables, y compris celles composées de piles déjà éprouvées, doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.5. Tous les types de batteries au lithium rechargeables, y compris celles composées de piles déjà éprouvées, doivent être soumis aux épreuves T.1 à T.5 et T.7. En outre, les batteries à une seule pile au lithium rechargeables équipées d'un dispositif de protection contre les surcharges doivent être soumises à l'épreuve T.7. Les piles-éléments au lithium qui ne sont pas transportées séparément de la batterie dont elles font partie ne doivent être soumises qu'aux épreuves T.6 et T.8. Les piles-éléments au lithium qui sont transportées séparément de la batterie doivent être soumises aux épreuves T.1 à T.6 et T.8. Une pile ou batterie au lithium faisant partie intégrante d'un équipement qu'elle est destinée à alimenter et qui est transportée uniquement quand elle est installée dans l'équipement peut subir les épreuves qui lui sont applicables quand elle est installée dans l'équipement. »

« 38.3.2.2 Avant la première expédition d'un type particulier de piles ou de batteries au sodium ionique, au lithium métal ou au lithium ionique, celles-ci doivent être soumises aux épreuves prescrites dans les dispositions spéciales 188 et 230 du chapitre 3.3 du Règlement type. Toute pile ou batterie qui diffère d'un type éprouvé : »

« 38.3.2.3 Aux fins du classement, on entend par :

*Grande batterie*, une batterie ~~au lithium métal ou au lithium ionique~~ ayant une masse brute supérieure à 12 kg ; »

Ajouter une nouvelle définition pour Pile ou batterie au sodium ionique, libellée comme suit :

« Pile ou batterie au sodium ionique, une pile ou batterie électrochimique rechargeable dans laquelle les électrodes positive et négative sont des produits d'intercalation ou d'insertion (le sodium intercalé est présent sous forme ionique ou quasi-atomique dans le réseau de la matière de l'électrode) formés sans sodium métallique (ou alliage de sodium) dans aucune des électrodes et utilisant un composé organique non aqueux comme électrolyte. »

« *Petite batterie*, une batterie ~~au lithium métal ou au lithium ionique~~ ayant une masse brute inférieure ou égale à 12 kg ; »

Ajouter un nouvel intitulé pour la sous-section 38.3.3, libellé comme suit :

**« 38.3.3 Nombre et état des piles et batteries à soumettre aux épreuves**

Lorsqu'un type de pile ou de batterie est soumis à des épreuves conformément à la présente sous-section, le nombre et l'état des piles et des batteries de chaque typer sont les suivants : »

Renommer et modifier l'actuel 38.3.3 comme suit :

« 38.3.3.1 Épreuves pour les piles et les batteries au lithium »

Modifier les alinéas a) à e) du nouveau 38.3.3.1 comme suit :

« a) Échantillons de piles et de batteries au lithium primaires pour les épreuves T.1 à T.5 dans la quantité indiquée : »

« b) Échantillons de piles et batteries au lithium rechargeables pour les épreuves T.1 à T.5 dans la quantité indiquée : »

« c) Échantillons de piles au lithium primaires et de piles au lithium rechargeables soumises à l'épreuve T.6 dans la quantité indiquée : »

« d) Échantillons de batteries au lithium rechargeables ou de batteries au lithium rechargeables à une seule pile pour l'épreuve T.7 dans la quantité indiquée : »

« e) Échantillons de piles et piles-éléments au lithium primaires et rechargeables pour l'épreuve T.8 dans la quantité indiquée : »

Ajouter les nouveaux paragraphe et sous-paragraphes suivants :

« 38.3.3.2 Épreuves pour les piles et batteries au sodium ionique :

a) Échantillons de piles et de batteries au sodium ionique rechargeables pour les épreuves T.1 à T.5 dans la quantité indiquée :

i) Cinq piles, à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;

ii) Cinq piles ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé ;

iii) Quatre petites batteries, à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;

iv) Quatre petites batteries ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé ;

v) Deux grandes batteries, à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ; et

vi) Deux grandes batteries ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé.

b) Échantillons de piles-éléments de batteries au sodium ionique rechargeables pour l'épreuve T.6 : trois piles, à leur premier cycle, à 50 % de leur capacité nominale et [trois] piles ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à 50 % de leur capacité nominale.

c) Échantillons de piles au sodium ionique rechargeables ou de batteries au sodium ionique rechargeables à une seule pile pour l'épreuve T.6 dans la quantité indiquée :

- i) Cinq piles ou batteries à une seule pile à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;
- ii) Cinq piles ou batteries à une seule pile ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé ; et
- iii) Pour les piles-éléments de batteries rechargeables, cinq piles, à leur premier cycle, à 50 % de leur capacité nominale, et cinq piles ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à 50 % de leur capacité nominale.

d) Échantillons de batteries au sodium ionique rechargeables ou de batteries au sodium ionique rechargeables à une seule pile pour l'épreuve T.7 dans la quantité indiquée :

- i) Quatre batteries à une seule pile à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;
- ii) Quatre petites batteries à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;
- iii) Quatre petites batteries ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé ;
- iv) Deux grandes batteries à leur premier cycle, à l'état complètement chargé ;
- v) Deux grandes batteries ayant subi 25 cycles de charge et de décharge aboutissant à l'état complètement chargé ; et
- vi) Les batteries ou les batteries à une seule pile ne comportant pas de dispositif de protection contre les surcharges qui sont conçues pour être utilisées seulement en tant qu'élément d'une autre batterie ou d'un équipement conférant une telle protection ne sont pas soumises à cette épreuve.

e) S'il s'agit d'une batterie ayant une énergie nominale en wattheures ne dépassant pas 6 200 Wh, composée de piles qui ont passé toutes les épreuves applicables, une seule batterie assemblée à l'état complètement chargé subira les épreuves T.3, T.4 et T.5, ainsi que l'épreuve T.7 dans le cas d'une batterie rechargeable.

f) Lorsque des batteries qui ont passé toutes les épreuves applicables sont électriquement reliées pour former une batterie à l'état complètement chargé, ayant une énergie nominale en wattheures dépassant 6 200 Wh, la batterie assemblée n'a pas besoin d'être éprouvée si elle est d'un type qui a été vérifié comme type protégeant contre :

- i) La surcharge ;
- ii) Les courts-circuits ; et
- iii) La décharge excessive entre les batteries. »

Le 38.3.3.1 devient le paragraphe 38.3.3.3.

« 38.3.3.43 Les dispositions des 38.3.2.1, et 38.3.3.1 et 38.3.3.2 sont résumées dans les tableaux suivants :

**Tableau 38.3.2 : Résumé des épreuves requises pour les piles et batteries au lithium primaires**

**Tableau 38.3.3 : Résumé des épreuves requises pour les piles et batteries au lithium rechargeables »**

Ajouter un nouveau tableau au 38.3.3.2, comme suit :

« **Tableau 38.3.4 : Résumé des épreuves requises pour les piles et batteries au sodium ionique rechargeables**

Piles et batteries rechargeables											
		T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7 <sup>a</sup>	T.8	Total <sup>d</sup>	
Piles non transportées séparément d'une batterie	Premier cycle, état chargé à 50 %						5			10	
	25 <sup>e</sup> cycle, état chargé à 50 %						5				
Piles	Premier cycle, état totalement chargé	5					5				20
	25 <sup>e</sup> cycle, état totalement chargé	5					5				
Batteries à une seule pile <sup>b</sup>	Premier cycle, état totalement chargé	5					5	4			24
	25 <sup>e</sup> cycle, état totalement chargé	5					5				
Petites batteries	Premier cycle, état totalement chargé	4						4			16
	25 <sup>e</sup> cycle, état totalement chargé	4						4			
Grandes batteries	Premier cycle, état totalement chargé	2						2			8
	25 <sup>e</sup> cycle, état totalement chargé	2						2			
Batteries assemblées à partir de batteries éprouvées ≤ 6 200 Wh	État totalement chargé			1				1		2	
Batteries assemblées à partir de batteries éprouvées > 6 200 Wh <sup>c</sup>										0	

<sup>a</sup> Les batteries ou les batteries à une seule pile ne comportant pas de dispositif de protection contre les surcharges qui sont conçues pour être utilisées seulement en tant qu'élément d'une autre batterie ou d'un équipement conférant une telle protection ne sont pas soumises à cette épreuve.

<sup>b</sup> Excepté pour l'épreuve T.7 de surcharge, une batterie à une seule pile contenant une pile éprouvée ne nécessite pas d'épreuves, sauf si un changement dans la conception de la pile pourrait conduire à l'échec de toute épreuve.

<sup>c</sup> S'il a été vérifié que le type de la batterie assemblée prévient :

- i) La surcharge ;
- ii) Les courts-circuits ; et
- iii) La décharge excessive entre les batteries.

<sup>d</sup> Le total correspond au nombre d'épreuves requises et non pas au nombre de piles ou batteries éprouvées. ».

Modifier la section 38.3.5 comme suit :

« **38.3.5 Résumé du procès-verbal d'épreuve concernant les piles et batteries au lithium**

Les renseignements ci-après doivent être mis à disposition :

**Résumé du procès-verbal d'épreuve concernant les piles et batteries ~~au lithium~~ conformément à la sous-section 38.3 du Manuel d'épreuves et de critères**

- f) Description de la pile ou de la batterie comprenant au minimum :
- i) **L'indication qu'il s'agit d'une pile ou batterie au sodium ionique, au lithium ionique ou au lithium métal ; ».**

#### **Proposition 4**

10. Il est proposé d'ajouter au 3.3.1 une disposition spéciale, XXX, pour le transport des piles et batteries au sodium ionique court-circuitées.

« XXX Les piles et batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] et les piles et batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] contenues dans un équipement ou emballées avec un équipement, conditionnées et proposées au transport, ne sont pas soumises à d'autres dispositions du présent Règlement si elles satisfont aux conditions suivantes :

- a) La pile ou la batterie est à l'état court-circuité, de telle sorte qu'elle ne contient pas d'énergie électrique. La mise en court-circuit de la pile ou batterie doit être facilement vérifiable (barre omnibus entre les bornes, par exemple) ;
- b) Chaque pile ou batterie satisfait aux dispositions des alinéas a), b), d), e) et f) du paragraphe 2.9.5 ;
- c) Chaque colis est marqué conformément aux dispositions du 5.2.1.9 ;
- d) Exception faite du cas où les piles ou batteries se trouvent dans un équipement, chaque colis doit pouvoir résister à une épreuve de chute d'une hauteur de 1,2 m, quelle que soit l'orientation, sans que les piles ou batteries qu'il contient soient endommagées, sans que son contenu soit déplacé de telle manière que les batteries (ou les piles) se touchent, et sans qu'il y ait libération du contenu ;
- e) Les piles et batteries installées dans un équipement doivent être protégées contre les endommagements. Lorsque des batteries sont installées dans un équipement, ce dernier doit être placé dans des emballages extérieurs robustes, construits en matériaux appropriés, et d'une résistance et d'une conception adaptées à la capacité de l'emballage et à l'utilisation prévue, à moins qu'une protection équivalente de la batterie ne soit assurée par l'équipement dans lequel elle est contenue ;
- f) [Chaque pile, y compris lorsqu'elle fait partie d'une batterie, ne doit contenir que des marchandises dangereuses autorisées au transport conformément aux dispositions du chapitre 3.4, et dans des quantités ne dépassant pas celle indiquée dans la colonne 7a du tableau A du chapitre 3.2.] ».

Il est également proposé d'ajouter une disposition spéciale YYY libellée comme suit, attribuée aux N<sup>os</sup> ONU 3292 et 2795 ainsi qu'aux nouvelles rubriques pour les piles et batteries au sodium ionique :

« YYY Les batteries au sodium ionique à électrolyte aqueux alcalin doivent être transportées sous le N<sup>o</sup> ONU 2795, ACCUMULATEURS électriques REMPLIS D'ÉLECTROLYTE LIQUIDE ALCALIN. ».

## Amendements corollaires de la proposition 4

11. Pour que l'on comprenne bien les risques que présentent les batteries au sodium ionique, celles-ci devraient porter la marque actuellement appliquée aux batteries au lithium.

Modifier le 5.2.1.9 comme suit :

« 5.2.1.9 Marque pour les batteries au lithium ou au sodium ionique

5.2.1.9.1 Les colis contenant des piles ou batteries au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] préparés conformément à la disposition spéciale 188 du chapitre 3.3 doivent porter la marque présentée dans la figure 5.2.5.

5.2.1.9.2 Le numéro ONU précédé des lettres "UN", "UN 3090" pour les piles ou batteries au lithium métal, ~~ou~~ "UN 3480" pour les piles ou batteries au lithium ionique, ou "UN XXXX" pour les piles ou batteries au sodium ionique [à électrolyte organique], doit être indiqué sur la marque. Lorsque les piles ou batteries sont contenues dans ou emballées avec un équipement, le numéro ONU approprié précédé des lettres "UN", "UN 3091", ~~ou~~ "UN 3481" ou "UN XXXY", doit être indiqué. Lorsqu'un colis contient des piles ou batteries ~~au lithium~~ affectées à différents numéros ONU, tous les numéros ONU applicables doivent être indiqués sur une ou plusieurs marques.

Figure 5.2.5



Dimension minimale : 100 mm

Marque pour les batteries au lithium ou au sodium ionique

\* Emplacement pour le ou les numéro(s) ONU.

\*\* Emplacement pour un numéro de téléphone où l'on peut obtenir des informations complémentaires.

La marque doit avoir la forme d'un rectangle ou d'un carré aux bords hachurés. Les dimensions minimales doivent être de 100 mm de largeur × 100 mm de hauteur et l'épaisseur minimale de la ligne hachurée doit être de 5 mm. Le symbole (groupe de batteries, l'une endommagée, avec une flamme, au-dessus du ou des numéro(s) ONU ~~pour les piles ou batteries au lithium métal ou au lithium ionique~~) doit être noir sur un fond blanc ou d'une couleur offrant un contraste suffisant. Le hachurage doit être rouge. Si la taille du colis l'exige, les dimensions peuvent être réduites sans dépasser 100 mm de largeur × 70 mm de hauteur. Lorsque les dimensions ne sont pas spécifiées, tous les éléments doivent respecter approximativement les proportions représentées ci-dessus. ».

« 5.2.2.1.13.1 Les colis contenant des objets ou les objets qui sont transportés non emballés doivent être étiquetés conformément au 5.2.2.1.2, en tenant compte des risques définis conformément au 2.0.5. Si l'objet contient une ou plusieurs batteries au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] avec, pour les batteries au lithium métal, une quantité totale de lithium inférieure ou égale à 2 g, et, pour les batteries au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique], une énergie nominale en wattheures inférieure ou égale à 100 Wh, la marque pour les piles au lithium ou au sodium ionique (fig. 5.2.5) doit être

apposée sur le colis ou sur l'objet non emballé. Si l'objet contient une ou plusieurs batteries au lithium ou au sodium ionique [à électrolyte organique] avec, pour les batteries au lithium métal, une quantité totale de lithium supérieure à 2 g, et, pour les batteries au lithium ionique ou au sodium ionique [à électrolyte organique], une énergie nominale en wattheures supérieure à 100 Wh, l'étiquette pour les piles ~~au lithium~~ (voir N° 9A au 5.2.2.4.2.2) doit être apposée sur le colis ou sur l'objet non emballé. »

*COMMENTAIRE – La référence au N° 9A du 5.2.2.1 qui est faite au 5.2.2.1.13.1 est sans doute une erreur qui devrait être corrigée, bien qu'il n'y ait pas de relation directe avec les batteries au sodium ionique.*

## **Proposition 5**

12. Si les données disponibles permettent de prendre une décision positive en ce qui concerne les paragraphes 12 et 13 ci-dessus, il est proposé d'adopter une nouvelle disposition spéciale YYY sous les nouvelles rubriques XXXX et XXXY, afin d'énoncer les prescriptions suivantes pour les batteries à faible densité d'énergie :

« YYY Si elles contiennent une marchandise dangereuse, les piles et batteries au sodium ionique [à électrolyte organique] qui ont une densité d'énergie égale ou inférieure à [XX Wh/kg]\* et qui sont protégées contre les courts-circuits doivent être transportées en tant qu'objets sous une rubrique appropriée pour la marchandise dangereuse visée ; sinon, elles peuvent être transportées sans être soumises au présent Règlement. Tout équipement contenant l'un ou l'autre de ces types d'objets peut être transporté sans être soumis au présent Règlement, à condition que les batteries qu'il contient soient protégées contre les courts-circuits. ».

\* *COMMENTAIRE – La valeur de la densité énergétique doit être définie avec précision en fonction des données d'épreuve.*