



---

**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****Soixante-troisième session**

Genève, 27 novembre-6 décembre 2023

Point 4 c) de l'ordre du jour provisoire

**Systèmes de stockage de l'électricité :****Dispositions relatives au transport****Dispositions relatives au transport des batteries hybrides  
constituées de piles au lithium ionique et de piles  
au sodium ionique****Communication de l'expert de la Chine\*****I. Introduction**

1. Les batteries hybrides constituées de piles au lithium ionique et de piles au sodium ionique (ci-après les batteries hybrides Li-Na) sont un nouveau type de batterie dont les piles sont reliées en série. Sachant qu'elles combinent les avantages de la densité énergétique élevée des batteries au lithium ionique et de l'adaptabilité aux basses températures des batteries au sodium ionique, elles devraient être largement utilisées dans les secteurs de l'automobile et du stockage de l'énergie.

2. À la soixante-deuxième session du Sous-Comité, les experts de la Chine ont soumis le document informel INF.33, qui porte sur les dispositions relatives au transport des batteries hybrides de ce type. Étant donné que la densité énergétique de ces batteries se situe entre celle des batteries au lithium ionique et celle des batteries au sodium ionique, et du fait de l'impossibilité de les décharger complètement, il est proposé de les transporter conformément aux dispositions applicables aux batteries au lithium ionique, y compris les dispositions relatives aux procédures d'essai.

3. La plupart des experts qui se sont exprimés sur la question ont approuvé le document informel sur le fond et ont eu l'amabilité de faire part de leurs observations en vue de l'améliorer. Les experts de la Chine ont tenu compte desdites observations dans l'établissement du présent document, qui est soumis au Sous-Comité pour examen.

4. À la dernière session, les experts ont rappelé que les piles au lithium ionique et les piles au sodium ionique utilisées dans les batteries hybrides de type Li-Na devaient être éprouvées conformément aux procédures respectives décrites au 38.3 du *Manuel d'épreuves et de critères*. Dans le document informel INF.33 (soixante-deuxième session), il est dit que les piles constituant la batterie doivent être d'un type satisfaisant aux prescriptions d'essai de

---

\* A/77/6 (Sect. 20), tableau 20.6.



la sous-section 38.3 de la troisième partie du *Manuel d'épreuves et de critères* (« component cells of the battery shall be of a type proved to meet the respective testing requirements of the *Manual of Tests and Criteria*, part III, sub-section 38.3 »). Dans le présent document, cette formule a été légèrement modifiée pour mettre l'accent sur la question (voir le paragraphe 10 ci-après (proposition 1)).

5. En outre, il a été suggéré d'expliquer dans la disposition spéciale (DS) XXX proposée pourquoi l'on peut considérer que les batteries hybrides de type Li-Na satisfont aux prescriptions de la DS 188, comme c'est le cas dans la DS 387. Actuellement, la condition préalable au transport d'une batterie au lithium ionique ou au sodium ionique conformément à la DS 188 est que la puissance de ladite batterie ne dépasse pas 100 Wh et que cette puissance soit indiquée sur le boîtier extérieur. Les experts de la Chine estiment que cette même prescription devrait s'appliquer aux batteries hybrides Li-Na (voir le paragraphe 12 ci-après (proposition 1)).

6. De plus, en raison de l'ajout de l'alinéa h) au point 2.9.4, toutes les dispositions qui mentionnent le texte de ce point doivent faire l'objet d'amendements, à savoir l'alinéa c) de la DS 188, le premier paragraphe de la DS 310, l'alinéa f) de la DS 363, le neuvième paragraphe de la DS 388 et le premier paragraphe de la DS 389.

7. Il a aussi été suggéré d'examiner plus en détail l'incidence des amendements proposés sur le *Règlement type* dans son ensemble, notamment la nécessité de clarifier les dispositions relatives au transport pour les véhicules et les systèmes de stockage de l'énergie comportant des batteries hybrides Li-NA. Si le Sous-Comité approuve la proposition 1 dans son principe, à savoir transporter les batteries hybrides Li-Na dans les mêmes conditions que les batteries au lithium ionique, les véhicules alimentés par des batteries Li-Na devraient être classés sous le numéro ONU 3556 VÉHICULE ALIMENTÉ PAR DES BATTERIES LITHIUM ION (voir la proposition 2 ci-après). De même, les systèmes de stockage d'énergie comportant des batteries Li-Na devraient être affectés à la rubrique UN 3536 LITHIUM BATTERIES INSTALLED IN CARGO TRANSPORT UNIT (voir la proposition 3 ci-après). Les paragraphes de la DS 388 portant sur les véhicules électriques hybrides transportés avec des batteries en place devraient également être modifiés de façon à prendre en compte les batteries hybrides Li-Na ainsi que les batteries au sodium ionique (voir la proposition 4 ci-après).

8. Enfin, certains experts ont recommandé l'utilisation d'un nouveau numéro ONU, puisque les batteries hybrides Li-Na comportent des piles de deux types qui doivent être classées sous des numéros ONU différents lorsqu'elles sont transportées séparément. Il existe un précédent dans le *Règlement type*, à savoir que les batteries qui comportent à la fois des piles au lithium métal, classées sous le No ONU 3090, et des piles au lithium ionique, classées sous le No ONU 3480, doivent être transportées sous le No ONU 3090 (voir l'alinéa f) du 2.9.4 et la DS 387). Cela étant, on n'a pas encore jugé utile de faire une distinction entre les prescriptions de transport pour les batteries hybrides Li-Na et celles pour les batteries au lithium ionique. Si l'on opte pour un nouveau numéro ONU, quatre rubriques au moins devront être ajoutées (pour la batterie proprement dite, une batterie dans un équipement, ou emballée avec un équipement, un véhicule alimenté par une batterie et une batterie installée dans un engin de transport). Les experts de la Chine estiment que le mieux serait d'utiliser les numéros ONU dans toute la mesure possible et soulignent leur préférence pour le transport des batteries hybrides Li-Na conformément aux procédures d'essai et autres dispositions relatives aux batteries au lithium ionique, comme ils le proposent dans le document informel INF.33 (soixante-deuxième session).

## II. Propositions

### A. Proposition 1

9. Les experts de la Chine suggèrent que les batteries hybrides Li-Na soient transportées conformément aux dispositions applicables aux batteries au lithium ionique. Ils font ainsi la proposition suivante :

10. Ajouter au 2.9.4 du *Règlement type* le nouvel alinéa h), comme suit :
- « h) Les batteries hybrides, comportant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique (voir la disposition spéciale XXX du chapitre 3.3), doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :
- i) Les piles au lithium ionique et les piles au sodium ionique sont reliées électriquement ;
  - ii) La batterie a été testée de la même façon qu'une batterie au lithium ionique ;
  - iii) Il est démontré que chaque composant de la batterie (pile au lithium ionique ou pile au sodium ionique) est d'un type qui répond aux prescriptions d'essai pertinentes du *Manuel d'épreuves et de critères*, partie III, sous-section 38.3. ».
11. Dans la liste des marchandises dangereuses (chap. 3.2 du *Règlement type*), ajouter la nouvelle disposition spéciale XXX aux Nos ONU 3480, 3481, 3551 et 3552 :

No ONU	Nom et description	Classe ou division	Danger subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3480	PILES AU LITHIUM IONIQUE (y compris les piles au lithium ionique à membrane polymère)	9			188 230 310 348 376 377 384 387 <b>XXX</b>
3481	PILES AU LITHIUM IONIQUE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou PILES AU LITHIUM IONIQUE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT (y compris les piles au lithium ionique à membrane polymère)	9			188 230 310 348 360 376 377 384 387 390 <b>XXX</b>
3551	ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE à électrolyte organique	9			188 230 310 348 376 377 384 400 401 <b>XXX</b>
3552	ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE CONTENUS DANS UN ÉQUIPEMENT ou ACCUMULATEURS AU SODIUM IONIQUE EMBALLÉS AVEC UN ÉQUIPEMENT, à électrolyte organique	9			188 230 310 348 360 376 377 384 400 401 <b>XXX</b>

12. Ajouter la nouvelle disposition spéciale XXX dans le chapitre 3.3 du *Règlement type pour le transport des marchandises dangereuses* :

« XXX Les batteries hybrides conformes aux dispositions de l'alinéa h) du 2.9.4, contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique, doivent être affectées aux Nos ONU 3480 ou 3481, selon le cas. Lorsque ces batteries sont transportées conformément à la disposition spéciale 188, la puissance de chaque batterie ne doit pas dépasser 100 Wh et doit être indiquée sur le boîtier extérieur. ».

13. En outre, compte tenu des amendements proposés au paragraphe 10, certaines dispositions doivent être modifiées, à savoir l'alinéa c) de la DS 188, le premier paragraphe de la DS 310, l'alinéa f) de la DS 363, le neuvième paragraphe de la DS 388 et le premier paragraphe de la DS 389. Les modifications qu'il est proposé d'apporter sont les suivantes (elles figurent en ~~caractères biffés~~ pour les suppressions ou en **caractères gras et soulignés** pour les ajouts) :

14. Modifier l'alinéa c) de la DS 188 comme suit :

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

15. Modifier le premier paragraphe de la DS 310 comme suit :

« Les piles ou batteries issues de séries de production d'au plus 100 piles ou batteries, ou les prototypes de préproduction de piles ou batteries lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés, doivent respecter les dispositions du 2.9.4, à l'exception des alinéas a), e) vii), f) iii) le cas échéant, f) iv) le cas échéant, ~~et g)~~, **h) ii) le cas échéant et h) iii) le cas échéant**. ».

16. Modifier l'alinéa f) de la DS 363 comme suit :

« Les moteurs ou machines peuvent contenir des marchandises dangereuses autres que du combustible (par exemple batteries, extincteurs, accumulateurs à gaz comprimés ou dispositifs de sécurité) nécessaires à leur fonctionnement ou à leur utilisation en toute sécurité sans être soumis à d'autres prescriptions en relation avec ces autres marchandises dangereuses, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement dans le présent Règlement. Cependant, les batteries au lithium doivent satisfaire aux dispositions du 2.9.4, excepté que les alinéas a), e) vii), f) iii) le cas échéant, f) iv) le cas échéant, ~~et g)~~, **h) ii) le cas échéant et h) iii) le cas échéant** ne s'appliquent pas quand des batteries de séries de production comprenant au plus 100 piles ou batteries, ou des prototypes de préproduction de piles ou batteries lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés, sont installés dans les moteurs ou machines. De plus, les batteries au sodium ionique doivent satisfaire aux dispositions du 2.9.5, excepté que les alinéas a), e) et f) ne s'appliquent pas quand des batteries de séries de production comprenant au plus 100 piles ou batteries, ou des prototypes de préproduction de piles ou batteries lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés, sont installés dans les moteurs ou machines.

Quand une pile ou batterie au lithium installée dans un moteur ou une machine est endommagée ou défectueuse, le moteur ou la machine doit être transporté tel que défini par l'autorité compétente. ».

17. Modifier le neuvième paragraphe de la DS 388 comme suit :

« Les marchandises dangereuses, telles que les batteries, les sacs gonflables, les extincteurs, les accumulateurs à gaz comprimé, les dispositifs de sécurité et les autres éléments faisant partie intégrante du véhicule qui sont nécessaires à son fonctionnement ou à la sécurité de son conducteur ou des passagers, doivent être solidement fixées dans le véhicule et ne sont pas soumises par ailleurs au présent Règlement. Cependant, les batteries au lithium doivent satisfaire aux dispositions du 2.9.4, excepté que les alinéas a), e) vii), f) iii) le cas échéant, f) iv) le cas échéant, ~~et g)~~, **h) ii) le cas échéant et h) iii) le cas échéant** ne s'appliquent pas quand des batteries de séries de production comprenant au plus 100 piles ou batteries, ou des prototypes de préproduction de piles ou batteries lorsque ces prototypes sont transportés pour être

éprouvés, sont installés dans les véhicules. De plus, les batteries au sodium ionique doivent satisfaire aux dispositions du 2.9.5, excepté que les alinéas a), e) et f) ne s'appliquent pas quand des batteries de séries de production comprenant au plus 100 piles ou batteries, ou des prototypes de préproduction de piles ou batteries lorsque ces prototypes sont transportés pour être éprouvés, sont installés dans les moteurs ou machines. ».

18. Modifier le premier paragraphe de la DS 389 comme suit :

« Cette rubrique s'applique uniquement aux batteries au lithium ionique ou batteries au lithium métal installées dans un engin de transport et conçues uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin de transport. Les batteries au lithium doivent répondre aux prescriptions des 2.9.4 a) à ~~e)h)~~ et contenir les systèmes nécessaires pour prévenir la surcharge et la décharge excessive des batteries. ».

## B. Proposition 2

19. Si le Sous-Comité est d'avis que le transport de véhicules alimentés par des batteries hybrides Li-Na devrait se faire conformément aux dispositions s'appliquant aux véhicules alimentés par des batteries au lithium ionique (No ONU 3556), les experts de la Chine suggèrent alors de modifier les dispositions spéciales 360 et 388 comme suit (le texte supprimé figure en ~~caractères biffés~~ et le texte ajouté **en caractères gras et soulignés**) :

20. Ajouter au texte de la DS 360 une nouvelle deuxième phrase libellée comme suit :

« Les véhicules mûs uniquement par des batteries au lithium métal, au lithium ionique ou au sodium ionique doivent être affectés à la rubrique ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE ou ONU 3557 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM MÉTAL ou ONU 3558 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU SODIUM IONIQUE comme approprié. **Les véhicules mûs uniquement par des batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique doivent être affectés à la rubrique ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE.** Les batteries au lithium installées dans des engins de transport, conçues uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin de transport, doivent être affectées à la rubrique ONU 3536 BATTERIES AU LITHIUM INSTALLÉES DANS DES ENGIN DE TRANSPORT. ».

21. Modifier le sixième paragraphe de la DS 388 comme suit :

« Les rubriques ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE, ONU 3557 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM MÉTAL et ONU 3558 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU SODIUM IONIQUE, comme approprié, s'appliquent aux véhicules mûs par des batteries au lithium ionique, au lithium métal ou au sodium ionique, qui sont transportés pourvus de ces batteries. **Les véhicules mûs uniquement par des batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique doivent être affectés à la rubrique ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE.** ».

## C. Proposition 3

22. De même, si le Sous-Comité convient de transporter les systèmes de stockage d'énergie équipés de batteries hybrides Li-Na sous la rubrique ONU 3536 BATTERIES AU LITHIUM INSTALLÉES DANS DES ENGIN DE TRANSPORT, les experts de la Chine suggèrent de modifier les dispositions spéciales 360 et 389 comme suit (le texte supprimé est ~~barré~~ et le texte ajouté est **en caractères gras et soulignés**. Les modifications déjà mentionnées dans les propositions 1 et 2 ne sont pas mises en évidence) :

23. Modifier le texte de la DS 360 comme suit :

« 360 Les véhicules mûs uniquement par des batteries au lithium métal, au lithium ionique ou au sodium ionique doivent être affectés à la rubrique ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE ou ONU 3557 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM MÉTAL ou ONU 3558 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU SODIUM IONIQUE comme approprié. Les véhicules mûs uniquement par des batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique doivent être affectés à la rubrique ONU 3556 VÉHICULE MÛ PAR UNE BATTERIE AU LITHIUM IONIQUE. Les batteries au lithium, ou les batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique, installées dans des engins de transport, conçues uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin de transport, doivent être affectées à la rubrique ONU 3536 BATTERIES AU LITHIUM INSTALLÉES DANS DES ENGIN DE TRANSPORT. ».

24. Modifier le premier paragraphe de la DS 389 comme suit :

« 389 Cette rubrique s'applique uniquement aux batteries au lithium ionique, ~~ou~~ batteries au lithium métal ou batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique installées dans un engin de transport et conçues uniquement pour fournir de l'énergie hors de l'engin de transport. Les batteries au lithium doivent répondre aux prescriptions des 2.9.4 a) à ~~g)h)~~ et contenir les systèmes nécessaires pour prévenir la surcharge et la décharge excessive des batteries. ».

#### D. Proposition 4

25. Il est proposé de modifier les deuxième et troisième paragraphes de la DS 388 afin d'ajouter les batteries hybrides Li-Na ainsi que les batteries au sodium ionique. Les modifications sont les suivantes (le texte supprimé est ~~barré~~ et le texte nouveau est **en caractères gras et soulignés**) :

« Les véhicules propulsés par un moteur à pile à combustible doivent être affectés aux rubriques ONU 3166 VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE À COMBUSTIBLE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE ou ONU 3166 VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE À COMBUSTIBLE CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE, selon qu'il convient. Ces rubriques incluent les véhicules électriques hybrides propulsés à la fois par une pile à combustible et par un moteur à combustion interne, avec des accumulateurs à électrolyte liquide ~~ou des batteries au sodium, au lithium métal ou au lithium ionique~~, **des batteries au sodium métallique, des batteries en alliage de sodium, des batteries au lithium métal, des batteries au lithium ionique, des batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique ou des batteries au sodium ionique**, transportés avec ces accumulateurs ou batteries installés.

Les autres véhicules comportant un moteur à combustion interne doivent être affectés aux rubriques ONU 3166 VÉHICULE À PROPULSION PAR GAZ INFLAMMABLE ou ONU 3166 VÉHICULE À PROPULSION PAR LIQUIDE INFLAMMABLE, selon qu'il convient. Ces rubriques incluent les véhicules électriques hybrides, mûs à la fois par un moteur à combustion interne et par des accumulateurs à électrolyte liquide ~~ou des batteries au sodium, au lithium métal ou au lithium ionique~~, **des batteries au sodium métallique, des batteries en alliage de sodium, des batteries au lithium métal, des batteries au lithium ionique, des batteries hybrides contenant des piles au lithium ionique et des piles au sodium ionique ou des batteries au sodium ionique**, transportés avec ces accumulateurs ou batteries installés. ».

### III. Objectifs de développement durable

26. La batterie hybride Li-Na est un produit en plein essor qui combine les avantages des batteries au lithium ionique et des batteries au sodium ionique. Il devrait entrer dans un grand nombre d'applications relatives aux systèmes de stockage de l'énergie et aux automobiles. Sa grande capacité de stockage de l'énergie et sa large gamme de températures de fonctionnement contribueront au transfert de l'électricité et permettront ainsi aux régions isolées qui ne disposent pas des conditions nécessaires à l'implantation de centrales électriques et des infrastructures correspondantes d'avoir également accès à cette dernière. La clarification des dispositions relatives au transport de ce type de batterie contribuerait à la réalisation de l'objectif de développement durable n° 7, *Énergie propre et d'un coût abordable*, et plus précisément la cible 7.1, *Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables et modernes, à un coût abordable*, et la cible 7.b, *D'ici à 2030, développer l'infrastructure et améliorer la technologie afin de fournir des services énergétiques modernes et durables à tous les habitants des pays en développement, en particulier des pays les moins avancés, des petits États insulaires en développement et des pays en développement sans littoral, dans le respect des programmes d'aide qui les concernent*.

---