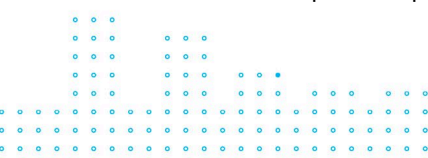


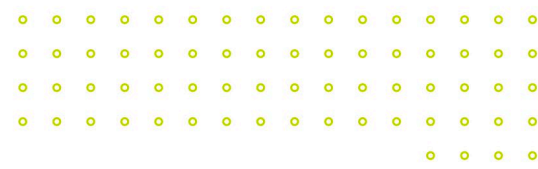
# Fiche pratique sur la réglementation applicable à la filière hydrogène

## Le transport de l'hydrogène

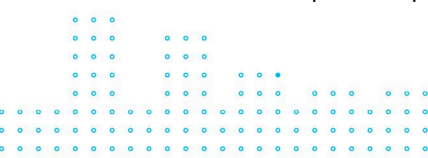
### Table des matières

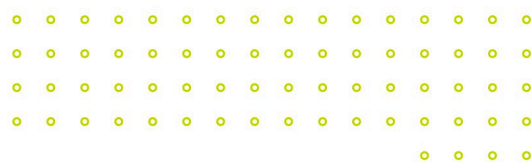
1.	Domaine d'application .....	3
2.	Transport de marchandises dangereuses .....	4
2.1	Quels sont les textes réglementant les transports de marchandises dangereuses ? .....	4
2.1.1	Au niveau international .....	4
2.1.2	Au niveau de l'Union Européenne .....	4
2.1.3	Au niveau national .....	5
2.2	Quelles sont les marchandises dangereuses en matière d'hydrogène ? .....	5
3.	Transport routier - ADR .....	5
3.1	Champs d'application .....	5
3.1.1	Quels sont les véhicules et opérations concernés ? .....	5
3.1.2	Exemption .....	6
3.2	Étiquetage, placardage et marquage .....	7
3.2.1	Quelles sont les règles d'étiquetage des marchandises dangereuses ? .....	7
3.2.2	Quelles sont les règles de placardage des citernes et véhicules transportant de l'hydrogène ? .....	8
3.2.3	Quelles sont les règles de marquage des récipients à pression ? .....	9
3.3	Emballage .....	12
3.3.1	Définitions .....	12
3.3.2	Quelles sont les règles d'emballage des marchandises dangereuses ? .....	12
3.4	Chargement et déchargement .....	14
3.4.1	Le protocole de sécurité .....	14
3.4.2	Opération de chargement ou de déchargement .....	15
3.5	Prescriptions relatives aux véhicules de transport .....	16
3.5.1	Est-il possible de transporter de l'hydrogène avec un véhicule utilisant lui-même de l'hydrogène comme carburant ? .....	16
3.5.2	Prescriptions relatives aux citernes fixes et mobile et aux tubes .....	16
3.5.3	Equipements devant se trouver à bord du véhicule (8.1 ADR) .....	16
3.6	Documentation .....	17
3.6.1	Quels documents sont nécessaires lors du transport ? .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.7	Conseiller à la sécurité .....	18
3.8	Formation .....	18
3.8.1	Quels sont les obligations en matière de formation ? .....	18
3.8.2	Déroulement de la formation de l'équipage du véhicule .....	18
3.8.3	Durée des formations .....	19
3.9	Règles spécifiques au stationnement et aux marchandises à haut risque .....	20





3.9.1	Marchandises à haut risque (1.10.3 ADR) .....	20
3.9.2	Stationnement.....	21
3.10	Règles spécifiques au transport de véhicules pouvant contenir de l'hydrogène .....	21
3.10.1	Quelles sont les règles spécifiques au transport de véhicules par route ? .....	21
4.	Transport fluvial - ADN .....	22
4.1	Champ d'application .....	22
4.1.1	Quels sont les véhicules et opérations concernés. ....	22
4.1.2	Exemptions (1.1.3 p30 de l'ADN) .....	22
4.2	Etiquetage.....	22
4.3	Prescriptions relatives aux bateaux transportant l'hydrogène.....	22
4.3.1	Un bateau hydrogène peut-il transport des marchandises dangereuses ? .....	22
4.3.2	Bateau autorisé pour le transport de l'hydrogène. ....	22
4.4	Stationnement des bateaux.....	23
5.	Transport ferroviaire - RID .....	23
5.1	Champ d'application .....	23
5.1.1	Quels sont les véhicules et opérations concernés ? .....	23
5.1.2	Exemptions .....	23
5.2	Etiquetage, placardage et marquage .....	23
5.2.1	Signalisation orange .....	23
5.2.2	Etiquette de manœuvre. (5.3.4).....	23
5.3	Chargement déchargement et manutention.....	24
5.4	Stationnement.....	24
6.	Tableaux de synthèse .....	25
6.1	Tableau de synthèse des dispositions générales des conventions relatives aux marchandises dangereuses.....	25
6.2	Tableau de synthèse des dispositions propres à l'ADR.....	27
6.3	Tableau de synthèse des dispositions propres au RID.....	29
6.4	Tableau de synthèse des dispositions propres à l'ADN.....	31
7.	Règlementation douanière et fiscale .....	33
7.1	Quels sont les tarifs douaniers applicables à l'hydrogène ? .....	33
7.2	Quel est le taux de TVA applicable à l'hydrogène ?.....	33
7.3	De quels avantages fiscaux bénéficie l'hydrogène ? .....	33





## 1. Domaine d'application

Cette fiche traite des réglementations applicables au transport de l'hydrogène, hors canalisation. Les domaines suivants ont été examinés :

- Transport routier ADR ;
- Transport ferroviaire RID ;
- Transport fluvial ADN ;
- Réglementation douanière et fiscale.

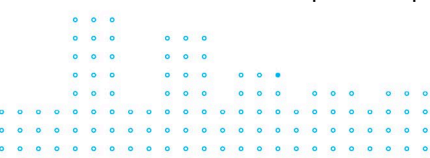
Les spécificités du transport d'hydrogène en canalisation sont traitées dans la fiche pratique « Transport de l'hydrogène en canalisation »

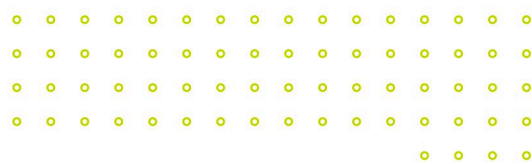
Cette fiche se veut être une synthèse des réglementations applicables au transport de l'hydrogène mais ne se substitue pas à la réglementation elle-même.

☞ **Les réglementations sur le transport des marchandises dangereuses Routière (ADR), Ferroviaire (RID) et fluviale (ADN) s'appliquent quelle que soit la masse ou le volume d'hydrogène transporté à l'exception :**

- Des marchandises codes ONU :
  - o **3478** cartouches pour pile à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable ;
  - o **3479** cartouches pour pile à combustible contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique.

Pour ces deux marchandises si la quantité de marchandise dangereuse ne dépasse pas **120 ml** par cartouche et le colis **30 kg** (ou 20kg pour les colis à housse rétractable), alors le colis pourra être transporté avec des exigences allégées.
- Du transport de marchandises dangereuses conditionnées pour la vente au détail, transportées par des particuliers ;
- Du transport de marchandises dangereuses effectué **à titre accessoire** par des entreprises (par exemple les transports effectués pour des travaux de réparation ou de maintenance) lorsque les quantités d'hydrogène (comprimé ou liquéfié) **ne dépassent pas 333 L par emballage pour l'ADR et le RID et 3000 kg pour l'ADN** ; cette exemption ne s'applique toutefois pas aux transports destinés à l'approvisionnement de l'entreprise ou à la distribution de ses produits ;
- Du transport, sous certaines conditions, de **réservoirs fixes de stockage, vides, non nettoyés**, qui ont contenu notamment de l'hydrogène
- Du transport, sous des limites de capacité, du gaz contenu dans les réservoirs ou bouteilles de combustible d'un véhicule effectuant une opération de transport et qui est destiné à sa propulsion ou au fonctionnement d'un de ses équipements utilisé ou destiné à une utilisation durant le transport.





## 2. Transport de marchandises dangereuses

### 2.1 Quels sont les textes réglementant les transports de marchandises dangereuses ?

#### 2.1.1 Au niveau international

Le transport de marchandises dangereuses est réglementé au niveau international par des règlements internationaux établis sur une même base appelée livre orange. Il s'agit des *Recommandations relatives au transport de marchandises dangereuses* édictées ([vol. I](#) & [vol. II](#)) par l'ONU. Ainsi quel que soit le mode de transport, les règlements ont un tronc commun facilitant l'intermodalité. Il est ajouté à ce tronc commun des règles prenant en compte les spécificités de chaque mode de transport.

Le transport routier est régi par *l'accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR)* cet accord se divise en trois instruments, [l'accord en lui-même](#) signé le 30/09/1957 et ses deux annexes mises à jour tous les deux ans, la dernière mise à jour est entrée en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2023. L'annexe A liste les marchandises concernées par l'accord et les prescriptions imposées notamment pour leur étiquetage et leur emballage ; l'annexe B quant à elle fixe entre autres les prescriptions relatives à la construction, l'équipement et les conditions de chargement des véhicules transportant des marchandises dangereuses. L'ADR se présente sous 2 volumes. Le [volume 1](#) contient l'accord et une partie de l'annexe A. Le [volume 2](#) contient la suite de l'annexe A et l'annexe B.

Le transport fluvial est régi par *l'accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (ADN)*. Il est mis à jour de la même façon que l'ADR.

Le transport ferroviaire est régi par l'appendice C « *Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID)* » de la Convention relative aux transports internationaux ferroviaires (COTIF). Cet appendice est également mis à jour tous les 2 ans et sa dernière version est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2023.

Le transport maritime est régi par les trois conventions internationales (UNCLOS, SOLAS, MARPOL) et 6 codes :

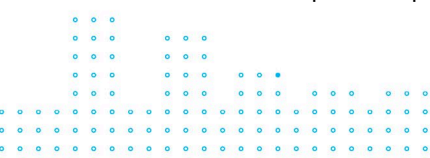
- le code IMDG, pour le transport de marchandises dangereuses en colis ;
- le code IMSBC, pour le transport de cargaisons solides en vrac ;
- le recueil IBC, pour le transport de produits chimiques dangereux en vrac ;
- le recueil IGC, pour le transport de gaz liquéfiés en vrac ;
- le recueil INF, pour le transport de combustible nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis
- l'annexe I de la convention MARPOL, pour le transport d'hydrocarbures en vrac.

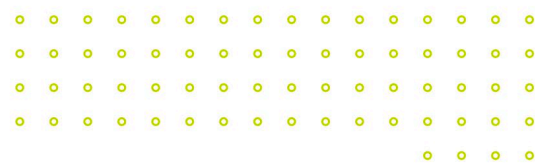
Le transport aérien est régi par l'annexe 18 « Sécurité du transport aérien de marchandises dangereuses » de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) complétée par les instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses (DGR) de l'IATA

#### 2.1.2 Au niveau de l'Union Européenne.

En droit de l'Union, la [Directive 2008/68/CE](#) du Parlement européen et du Conseil du 24 septembre 2008 relative au transport intérieur des marchandises dangereuses rend l'ADR, l'ADN et le RID applicables au sein de l'Union.

[L'annexe IV du règlement 965/2012 de la commission du 5 octobre 2012](#) déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) n°216/2008 du Parlement européen et du Conseil, rend applicable dans l'Union, l'annexe 18





de la convention relative à l'aviation civile internationale ainsi que les instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses.

Enfin, la [Directive 2004/54/CE](#) du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 précise les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen

### 2.1.3 Au niveau national

Au niveau national, [l'arrêté du 29 mai 2009](#) modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit « arrêté TMD ») établit des prescriptions supplémentaires aux transports nationaux ou internationaux des marchandises dangereuses par route, voies ferrées et par voies de navigation intérieures effectués en France.

L'arrêté comprend notamment trois annexes fixant les dispositions spéciales relatives au transport par [route \(annexe I\)](#), [voies ferrées \(annexe II\)](#) ou [voies de navigations intérieures](#) (annexe III)

[L'arrêté du 23 novembre 1987](#) relatif à la sécurité des navires rend applicable le code IMDG en France. Le règlement "division 411" annexé à l'arrêté du 23 novembre 1987 complète les dispositions du code IMDG. Le cas échéant, le règlement division 411 permet de définir les dispositions spécifiques au transport de colis marchandises dangereuses à bord des navires effectuant des voyages nationaux.

Le Règlement pour le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans les ports (dit RPM) est annexé à l'arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes français. Il précise les modalités de manutention et de transport de marchandises dangereuses dans les ports. C'est dans ce règlement que sont précisées les conditions d'avitaillement.

## 2.2 Quelles sont les marchandises dangereuses en matière d'hydrogène ?

Les principales marchandises considérées comme dangereuses en matière d'hydrogène par les conventions sur le transport de marchandises dangereuses sont les suivantes :

- UN 1049 Hydrogène comprimé ;
- UN 1966 Hydrogène liquide réfrigéré ;
- UN 3166 Véhicule à propulsion par pile à combustible contenant du gaz ou du liquide inflammable ;
- UN 3468 Hydrogène dans un dispositif de stockage à hydrure métallique ;
- UN 3478 cartouches pour pile à combustible ou cartouches pour pile à combustible contenues dans un équipement ou cartouches pour pile à combustible emballée avec un équipement contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique.

---

## 3. Transport routier - ADR

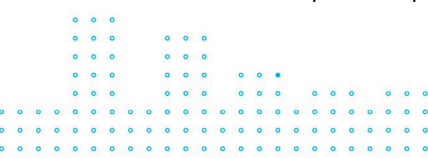
---

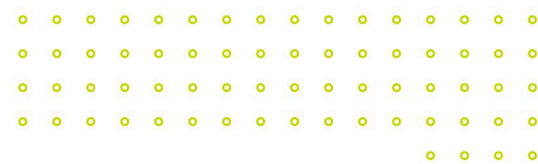
**☞ C'est l'entreprise où s'effectue le chargement qui est responsable du respect des obligations de l'ADR et de l'arrêté TMD, l'entreprise destinataire doit veiller au respect des règles relatives au déchargement.**

### 3.1 Champs d'application.

#### 3.1.1 Quels sont les véhicules et opérations concernés ?

En France, le transport routier de marchandises dangereuses ne s'applique qu'aux véhicules destinés à rouler sur route ayant au moins 4 roues et une vitesse maximale par construction d'au moins 25 km/h. Le transport





de marchandises dangereuses au moyen d'autres véhicules n'entre donc pas dans le champ de ces réglementations, de même que les transports de matières dangereuses au moyen de tracteurs ayant une vitesse maximale de 40 km/h.

L'ADR et l'arrêté TMD ne s'appliquent pas aux transports réalisés entièrement dans un périmètre fermé, par exemple au sein d'une entreprise.

### 3.1.2 Exemption

#### 3.1.2.1 Quelles sont les exemptions totales ?

Le chapitre [1.1.3](#) de l'ADR précise les conditions d'exemption. Les prescriptions de l'ADR ne sont pas applicables :

- au transport de marchandises dangereuses conditionnées pour la vente au détail, transportées par des particuliers ;
- au transport de marchandises dangereuses effectué à titre accessoire par des entreprises (par exemple les transports effectués pour des travaux de réparation ou de maintenance) lorsque les quantités d'hydrogène (comprimé ou liquéfié) **ne dépassent pas 333 L par emballage** (le volume correspond au volume en litre d'eau que peut contenir l'emballage) ; cette exemption ne s'applique toutefois pas aux transports destinés à l'approvisionnement de l'entreprise ou à la distribution de ses produits) ;
- aux réservoirs fixes de stockage, vides, non nettoyés, qui ont contenu notamment de l'hydrogène à condition que :
  - toutes les ouvertures, à l'exception des dispositifs de décompression (lorsqu'ils sont installés), soient hermétiquement fermées ;
  - des mesures aient été prises pour empêcher toute fuite de contenu dans des conditions normales de transport ;
  - le chargement est fixé sur des berceaux ou dans des harasses ou dans tout autre dispositif de manutention ou fixé au véhicule ou conteneur de façon à ne pas pouvoir prendre du jeu ou se déplacer dans des conditions normales de transport.
- au gaz contenu dans les réservoirs ou bouteilles de combustible d'un véhicule effectuant une opération de transport et qui est destiné à sa propulsion ou au fonctionnement d'un de ses équipements utilisé ou destiné à une utilisation durant le transport, la capacité totale des réservoirs ou bouteilles de combustible ne doit pas dépasser la quantité d'énergie correspondant à un équivalent de 54 000 MJ en considérant que l'hydrogène a une teneur en énergie de 11 MJ/Nm<sup>3</sup>.

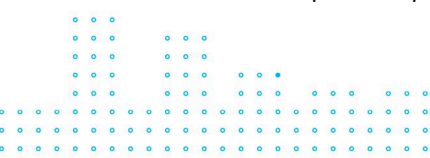
#### 3.1.2.2 Quelles sont les exemptions liées aux marchandises emballées en quantités limitées ?

Le transport de certaines marchandises dangereuses peut être exempté de l'application d'une partie des règles si leur quantité est inférieure à certains seuils. En matière d'hydrogène ce n'est possible que pour 2 marchandises :

- Code ONU 3478 cartouches pour pile à combustible contenant un gaz liquéfié inflammable ;
- Code ONU 3479 cartouches pour pile à combustible contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique.

Pour ces deux marchandises si la quantité de marchandise dangereuse ne dépasse pas 120 ml par cartouche et le colis 30 kg (ou 20kg pour les colis à housse rétractable), alors le colis pourra être transporté avec des exigences allégées.

Les règles relatives à l'emballage des marchandises restent applicables. Un étiquetage particulier devra être appliqué permettant d'identifier la marchandise comme étant transportée en tant que marchandise en quantité limitée. L'étiquette est celle de la figure 3.4.7.1 sauf pour les marchandises transportées par voie aérienne où c'est l'étiquette de la figure 3.4.8.1).



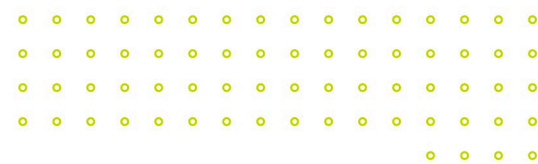
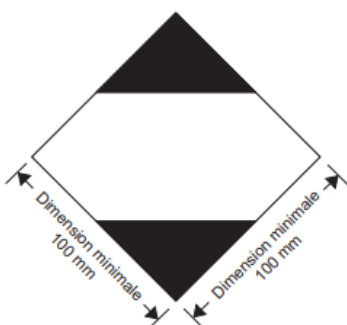


Figure 3.4.7.1



Marque pour les colis contenant des quantités limitées

Figure 3.4.8.1



Marque pour les colis contenant des quantités limitées qui répondent aux dispositions du chapitre 4 de la partie 3 des Instructions techniques de l'OACI

### 3.1.3 Quelles sont les exemptions liées aux quantités transportées ?

Le chapitre [1.1.3.6](#) de l'ADR précise les conditions d'exemption concernant la quantité totale maximale admissible sur le véhicule. Pour le transport de colis l'ADR prévoit un seuil d'exemption, permettant pour de faibles quantités de marchandises dangereuses de limiter les règles applicables en évinçant notamment les règles relatives à l'homologation du véhicule réalisant l'opération de transport, au placardage des véhicules, ou à la formation des personnels procédant au transport.

Pour l'hydrogène le seuil d'exemption est de 333 kg si le gaz est réfrigéré et de 333 L s'il est comprimé. La masse prise en compte est celle du gaz seul sans son emballage, le volume quant à lui correspond au volume d'eau du récipient.

Le transport reste soumis à certaines règles notamment :

- L'emballage et son remplissage doivent être conformes aux prescriptions de l'ADR (P200 notamment) ;
- Le véhicule doit disposer d'un extincteur portatif plombé adapté aux classes d'inflammabilité A, B et C et à l'utilisation à bord d'un véhicule d'une capacité minimale de 2 kg de poudre, cet extincteur doit être contrôlé conformément à la réglementation.

## 3.2 Etiquetage, placardage et marquage

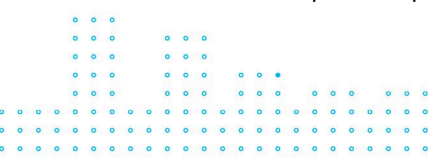
### 3.2.1 Quelles sont les règles d'étiquetage des marchandises dangereuses ?

Afin d'assurer une identification rapide des marchandises transportées et de leurs dangers, la réglementation TMD impose un étiquetage spécifique des marchandises distinct de l'étiquetage imposé par le règlement CLP. L'étiquetage doit toujours être visible, et il doit résister aux intempéries et à l'usure.

#### 3.2.1.1 Etiquetage des colis.

Sous-sections [5.2.2.1.1](#) et [5.2.2.2.2](#) de l'ADR.

Le modèle d'étiquette 2.1 doit être apposé sur les colis contenant de l'hydrogène comprimé, liquéfié ou dans un hydrure. Les étiquettes doivent être apposées sur la surface du colis à proximité de la marque indiquant la désignation officielle de transport, elle ne doit pas être couverte par un élément d'emballage. L'étiquette doit avoir une dimension minimale de 10cm de côté, si le colis est trop petit la dimension de l'étiquette doit être suffisante pour qu'elle soit visible.



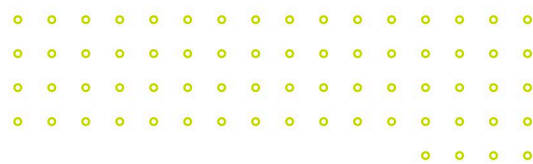


Figure 1 Modèles d'étiquettes 2.1

Les bouteilles contenant des gaz de la classe 2 tel que l'hydrogène peuvent, si cela est nécessaire à cause de leur forme, de leur position et de leur système de fixation pour le transport, porter des étiquettes semblables à celles que prescrit cette section, mais de dimension réduite conformément à la norme [ISO 7225:2005](#) « Bouteilles à gaz – Étiquettes informatives » pour pouvoir être apposées sur la partie non cylindrique (ogive) de ces bouteilles.

Les récipients à pression pour les gaz de la classe 2, vides, non nettoyés, peuvent être transportés munis d'étiquettes périmées ou endommagées aux fins du remplissage ou de l'examen, selon le cas, et de l'apposition d'une nouvelle étiquette conformément aux règlements en vigueur, ou de l'élimination du récipient à pression.

### 3.2.1.2 Flèches d'orientation.

Les récipients cryogéniques notamment conçus pour le transport d'hydrogène liquéfié réfrigéré doivent être clairement marqués par des flèches d'orientation conformes aux exemples ci-dessous ou à la norme [ISO 780 :1997](#). Elles doivent être apposées sur les deux côtés verticaux opposés du colis et pointer correctement vers le haut. Elles doivent s'inscrire dans un cadre rectangulaire et être de dimensions les rendant clairement visibles en fonction de la taille du colis. Les représenter dans un tracé rectangulaire est facultatif.

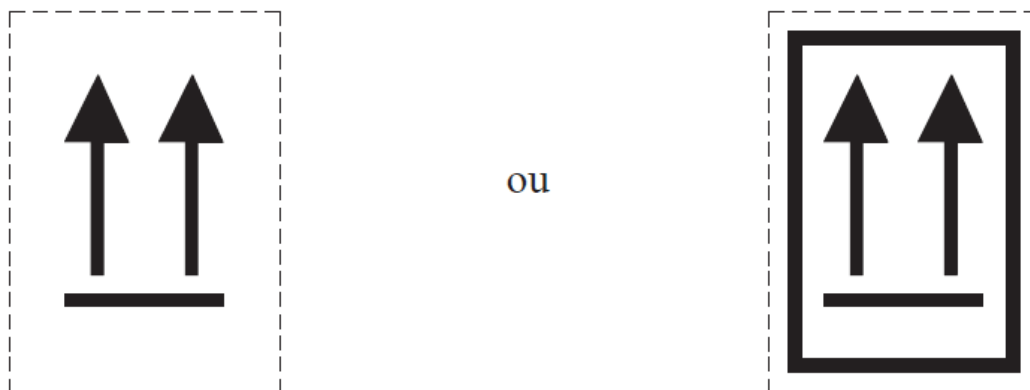
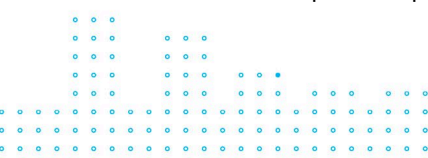


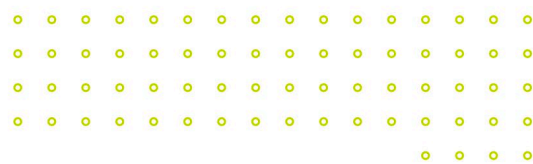
Figure 2 Exemples de flèches d'orientation

## 3.2.2 Quelles sont les règles de placardage des citernes et véhicules transportant de l'hydrogène ?

### 3.2.2.1 Plaque-étiquette

Des plaques étiquettes doivent être apposées sur les parois extérieures des citernes et véhicules transportant de l'hydrogène (de chaque cotés et aux deux extrémités). Les plaques-étiquettes doivent résister aux intempéries et elles doivent permettre de garantir la présence de la signalisation pendant toute la durée du transport.





Pour les camions porte-tubes (tube trailer), camion-citerne et les citernes mobiles les plaques étiquettes sont requises même s'ils sont vides tant qu'ils n'ont pas été nettoyés et dégazés.

Les modèles de plaques-étiquettes sont les mêmes que ceux de l'étiquette 2.1 apposée sur les colis à la différence que la dimension de la plaque est d'au moins 25cm de côté.

Les plaques étiquettes ne sont pas requises si le véhicule transporte des colis. (cadres de bouteille / bouteilles).

### 3.2.2.2 Signalisation orange

[5.3.2.1.1](#), [5.3.2.2.1](#), [5.3.2.2.2 de l'ADR](#)

Deux panneaux orange doivent être fixés sur les véhicules transportant des marchandises dangereuses un à l'avant et l'autre à l'arrière.

Les panneaux orange doivent être rétro réfléchissants et faire 40 cm sur 30 cm ; ils doivent porter un liseré noir de 15 mm. Le matériau utilisé doit être résistant aux intempéries et garantir une signalisation durable. Le panneau ne doit pas se détacher de sa fixation après un incendie d'une durée de 15 minutes. Il doit rester apposé quelle que soit l'orientation du véhicule. Les panneaux orange peuvent présenter au milieu une ligne noire horizontale avec une largeur de trait de 15 mm.

Pour le transport en citerne, ou en véhicule batterie, le numéro d'identification du danger doit être inscrit dans la partie supérieure et mesuré 10 cm de haut. Le numéro ONU doit être inscrit dans la partie inférieure et mesuré 10 cm de haut également.

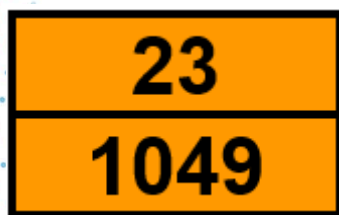


Figure 3 : Modèle de panneau pour l'hydrogène comprimé



Figure 4 : Modèle de panneau pour l'hydrogène liquide

Pour tous les autres transports un panneau orange vierge est demandé à l'avant et à l'arrière du véhicule

### 3.2.2.3 Signification des numéros d'identification du danger

Le numéro d'identification du danger comporte deux ou trois chiffres, ils indiquent les dangers suivants :

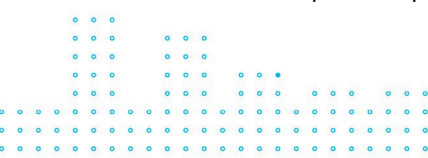
- 23 : gaz inflammable ;
- 223 : gaz liquéfié réfrigéré, inflammable.

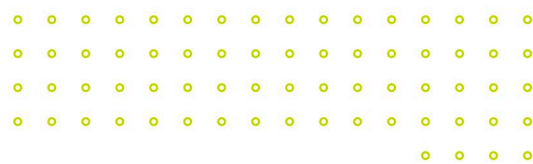
### 3.2.3 Quelles sont les règles de marquage des récipients à pression ?

[5.2.1.1](#), [5.2.1.6](#), [6.6.2.7](#)

Le numéro ONU de la marchandise précédé des lettres UN doit figurer sur chaque colis. Ce marquage doit mesurer :

- au moins 6 mm de haut sur les bouteilles ayant une contenance en eau ne dépassant pas 60L
- au moins 12 mm de haut pour les autres colis
- pour les bouteilles ayant une contenance en eau ne dépassant pas 5L le marquage doit avoir une dimension appropriée
- Les récipients rechargeables doivent porter en caractères bien lisibles et durables les indications suivantes :
- numéro ONU et désignation officielle de transport du gaz contenu ;



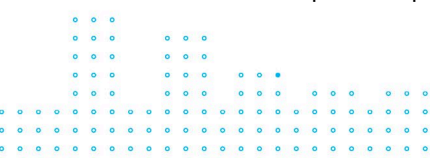


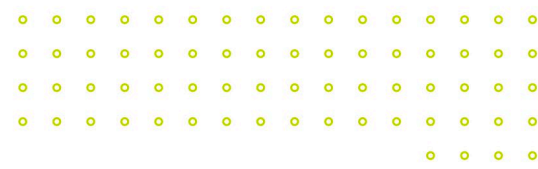
- pour les gaz comprimés qui sont chargés en masse et pour les gaz liquéfiés, soit la masse de remplissage maximale et la tare du récipient avec les organes et accessoires en place au moment du remplissage, soit la masse brute ;
- l'année du prochain contrôle périodique ;

Ils doivent également porter des marques de certification, opérationnelles et de fabrication apposée par poinçonnage gavage ou attaque comprenant :



- le symbole (a) ;
- la norme technique utilisée pour la conception, la construction et les épreuves (b) ;
- la ou les lettres indiquant le pays d'agrément (c) ;
- le signe distinctif ou poinçon de l'organisme de contrôle (d) ;
- l'année du contrôle initiale (AAAA) suivie du mois (MM) (e) ;
- la pression d'épreuve en bar précédée des lettres « PH » et suivie des lettres « BAR » (f) ;
- la masse à vide du récipient exprimée en kilogramme (cette masse n'inclut pas la masse des robinets, des chapeaux de protection des robinets et des revêtements) (g) ;
- l'épaisseur minimale garantie des parois du récipient exprimée en millimètres (cette marque n'est pas requise pour les bouteilles composites et les récipients cryogéniques fermés) (h) ;
- pour les récipients à pression contenant des gaz liquide réfrigérés, la contenance en eau exprimée en litre (j) ;
- identification du filetage de la bouteille cette marque n'est pas exigée pour les récipients cryogéniques fermés (m) ;
- la marque du fabricant (n) ;
- le numéro de série (o) ;
- dans le cas des récipients à pression en acier et des récipients à pression composites avec revêtement en acier, destinés au transport des gaz avec risque de fragilisation par l'hydrogène, la lettre « H » montrant la compatibilité de l'acier (voir ISO 11114-1:2012 + A1:2017) (p) ;
- pour les bouteilles et les tubes composites dont la durée de vie nominale est limitée, les lettres « FINAL » suivies de la date de fin de cette durée de vie, indiquée par l'année (quatre chiffres) suivie du mois (deux chiffres) séparés par une barre oblique (q) ;
- pour les bouteilles et les tubes composites dont la durée de vie nominale est limitée mais supérieure à 15 ans et pour les bouteilles et les tubes composites dont la durée de vie nominale est illimitée, les lettres « SERVICE » suivies de la date correspondant à 15 années après la date de fabrication (contrôle initial), indiquée par l'année (quatre chiffres) suivie du mois (deux chiffres) séparés par une barre oblique (r).






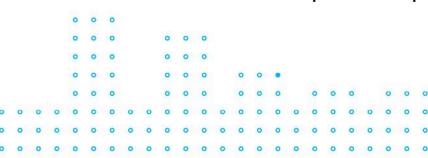
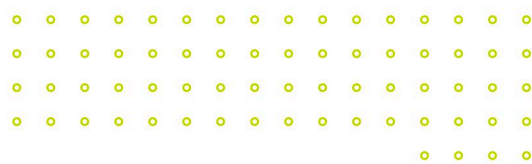
	(m) <b>25E</b>	(n) <b>D MF</b>	(o) <b>765432</b>	(p) <b>H</b>
	(f) <b>PH300BAR</b>	(g) <b>62.1KG</b>	(h) <b>5.8MM</b>	
(a) 	(b) <b>ISO 9809-1</b>	(c) <b>F</b>	(d) <b>IB</b>	(e) <b>2000/12</b>

Figure 5 Exemple de marquage pour une bouteille en acier destinée à contenir de l'hydrogène comprimé à une pression maximale de 200 bars.





## 3.3 Emballage

### 3.3.1 Définitions

« Colis » : le produit final de l'opération d'emballage prêt pour l'expédition, constitué par l'emballage ou le grand emballage ou le GRV lui-même avec son contenu. Le terme comprend les récipients à gaz tels que définis dans la présente section ainsi que les objets qui, du fait de leur taille, masse ou configuration, peuvent être transportés non emballés ou dans des berceaux, harasses ou des dispositifs de manutention.

« Emballage » : un ou plusieurs récipients et tous les autres éléments ou matériaux nécessaires pour permettre aux récipients de remplir leur fonction de rétention et toute autre fonction de sécurité.

### 3.3.2 Quelles sont les règles d'emballage des marchandises dangereuses ?

Les règles d'emballage diffèrent selon la nature de la marchandise transportée et le mode de transport les règles d'emballage sont développés au chapitre 4.1 de l'ADR toutes les marchandises dangereuses font l'objet d'instruction spécifique qui est définie pour chaque matière dans le tableau A de la partie 3 de l'ADR RID ADN (confer infra). On retrouve ces instructions d'emballage à la sous-section §4.1.4 de l'ADR RID ADN

#### 3.3.2.1 Quelles sont les principales prescriptions spécifiques à l'emballage de l'hydrogène comprimé (P200) ?

Instruction [P200](#)

##### 3.3.2.1.1 Types d'emballages concernés

Définitions :

- Les bouteilles, c'est-à-dire, un récipient à pression transportable, d'une capacité en eau ne dépassant pas 150 litres.
- Les tubes, c'est-à-dire, un récipient à pression transportable sans soudure ou de construction composite d'une contenance en eau supérieure à 150 l mais ne dépassant pas 3 000 l.
- Les fûts à pression c'est-à-dire, un emballage cylindrique à fond plat ou bombé, en métal, ou autre matériau approprié.
- Les cadres de bouteilles c'est-à-dire, un ensemble de bouteilles attachées entre elles et reliées par un tuyau collecteur et transportées en tant qu'ensemble indissociable. La contenance totale en eau ne doit pas dépasser 3 000 l.

##### 3.3.2.1.2 Prescriptions générales

Les récipients à pression doivent être fermés et étanches de manière à éviter l'échappement des gaz, les récipients en acier doivent être compatibles avec l'hydrogène est porté l'inscription « H ».

La pression maximale du récipient ne doit pas dépasser les 2/3 de la pression d'épreuve.

##### 3.3.2.1.3 Contrôles périodiques

A l'exception des récipients en matériaux composites dont la périodicité maximale des épreuves est de cinq ans (pouvant être portée à 10 ans) la périodicité des épreuves est en principe de 10 ans mais elle est portée à 15 ans pour :

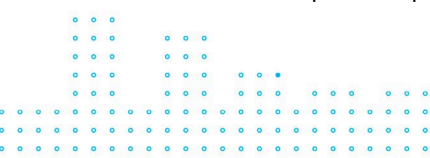
- les bouteilles en alliage d'aluminium et les cadres de telles bouteilles
- les bouteilles en acier sans soudure équipées de robinets à pression résiduelle

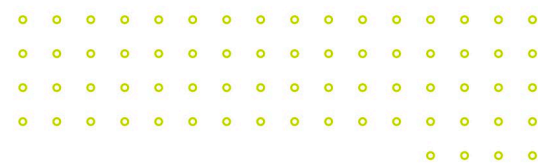
##### 3.3.2.1.4 Prescriptions relatives au remplissage

Le remplissage des récipients à pression ne peut être effectué que par des centres spécialement équipés, disposant de procédures appropriées, et par un personnel qualifié.

Les procédures doivent inclure les contrôles :

- de la conformité des récipients et des accessoires à l'ADR ;
- de leur compatibilité avec le produit à transporter ;





- de l'absence de dommages susceptibles d'altérer la sécurité ;
- du respect du taux ou de la pression de remplissage, selon ce qui est applicable ;
- des marques et moyens d'identification.

### 3.3.2.2 Quelles sont les principales prescriptions spécifiques à l'emballage de l'hydrogène liquide (P203) ?

L'Instruction [P203](#) précise :

- Les récipients cryogéniques fermés doivent être isolés de façon à ne pas pouvoir se recouvrir de givre.
- La pression d'épreuve appliquée aux récipients cryogéniques fermés est :
  - o d'au moins 1.3 fois la pression interne maximale du récipient rempli, y compris pendant le remplissage et la vidange, augmentée de 100 kPa (1 bar) pour les récipients à isolation par le vide ;
  - o d'au moins 1.3 fois la pression interne maximale du récipient rempli, pression développée pendant le remplissage et la vidange devant être prise en compte pour les autres récipients.
- La phase liquide de l'hydrogène liquéfié à la température de remplissage et à une pression de 100 kPa (1 bar) ne doit pas dépasser 98 % de la contenance (en eau) du récipient.
- Les récipients cryogéniques fermés doivent être équipés d'au moins un dispositif de décompression.
- Les matériaux utilisés pour l'étanchéité des joints ou le maintien des fermetures doivent être compatibles avec le contenu du récipient.
- L'intervalle des contrôles et épreuves périodiques ne doit pas dépasser 5 ans pour les dispositifs de décompression.
- Les récipients cryogéniques fermés doivent subir à un intervalle ne dépassant pas 10 ans :
  - Un contrôle de l'état extérieure et une vérification de l'équipement et des marques extérieures ;
  - Une épreuve d'étanchéité.

Le récipient doit également satisfaire aux prescriptions relatives à la construction des récipients à pression et aux épreuves qu'ils doivent subir conformément au chapitre [6.2](#)

### 3.3.2.3 Quelles sont les principales prescriptions spécifiques à l'emballage des dispositifs de stockage à hydrure métallique (P205) ?

L'instruction [P205](#) ne couvre que les récipients à pression d'une contenance en eau inférieure ou égale à 150L et d'une pression développée maximale ne dépassant pas 25 MPa.

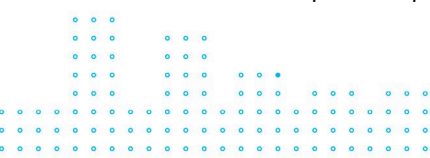
Les conditions de service, critères de conception, capacité nominale, épreuves de type, épreuves par lot, épreuves régulières, pression d'épreuve, pression nominale de remplissage, et dispositifs de décompression doivent satisfaire à la Normes ISO 16111 :2008, le récipient doit également satisfaire aux prescriptions relatives à la construction des récipients à pression et aux épreuves qu'ils doivent subir conformément au chapitre [6.2](#).

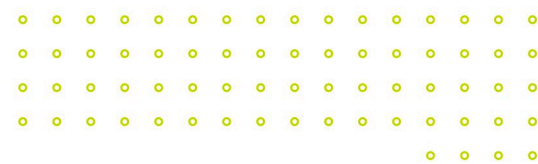
Les dispositifs de stockages à hydrure métallique en acier doivent porter de manière claire et lisible le lettre « H » montrant la compatibilité de l'acier (norme [ISO 11114-1 :2012 + A1 :2017](#))

L'intervalle des contrôles périodiques est de 5 ans.

### 3.3.2.4 Quelles sont les principales prescriptions spécifiques à l'emballage des Pour les cartouches pour pile à combustible (P004) ?

Lorsque les cartouches pour pile à combustible sont emballées avec un équipement, elles doivent être emballées dans des emballages intérieurs ou placées dans l'emballage extérieur avec un matériau de





rembourrage ou une ou plusieurs séparations de manière à être protégées contre les dommages qui pourraient être causés par le mouvement ou le placement du contenu dans l'emballage extérieur.

### 3.4 Chargement et déchargement

**Les opérations de chargement et déchargement des marchandises dangereuses obéissent à des règles spécifiques fixées par le règlement ADR ([Partie 7 ADR](#)), l'arrêté TMD et le code du travail. Ces opérations font intervenir des entreprises extérieures mais ne sont pas couvertes par l'éventuel plan de prévention prévu et articles R4511-1 et s. du code du travail.**

[Code du travail quatrième partie, livre V, titre I, chapitre V : Opérations de chargement et de déchargement \(Articles R4515-1 à R4515-11\)](#)

#### 3.4.1 Le protocole de sécurité

Un protocole de sécurité doit être établi préalablement à la réalisation de toute opération de transport.

Un protocole unique peut être établi si les opérations de chargement ou de déchargement portent sur des produits ou substances de même nature, qu'elles sont accomplies sur les mêmes emplacements, selon les mêmes modes opératoires et mettent en œuvre les mêmes types de véhicules et de matériel de manutention.

Si une opération n'entre pas dans le cadre d'un protocole unique elle doit faire l'objet d'un protocole de sécurité spécifique.

##### 3.4.1.1 Le protocole de sécurité pour l'entreprise d'accueil.

Article [R4515-6](#) du code du travail

Pour l'entreprise d'accueil (entreprise au sein de laquelle se fait le chargement ou le déchargement), le protocole de sécurité décrit, notamment :

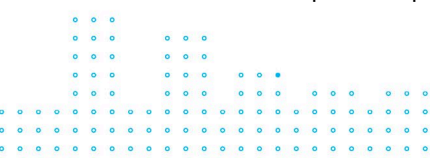
- les consignes de sécurité, particulièrement celles qui concernent l'opération de chargement ou de déchargement ;
- le lieu de livraison ou de prise en charge, les modalités d'accès et de stationnement aux postes de chargement ou de déchargement accompagnées d'un plan et des consignes de circulation ;
- les matériels et engins spécifiques utilisés pour le chargement ou le déchargement ;
- les moyens de secours en cas d'accident ou d'incident ;
- l'identité du responsable désigné par l'entreprise d'accueil, auquel l'employeur délègue, le cas échéant, ses attributions.

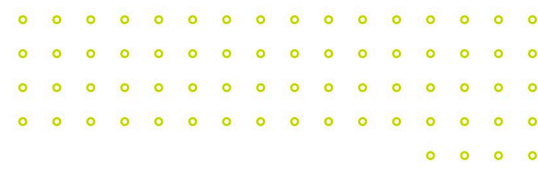
##### 3.4.1.2 Le protocole de sécurité pour le transporteur.

[R4515-7](#) du code du travail

Pour le transporteur, le protocole de sécurité décrit, notamment :

- les caractéristiques du véhicule, son aménagement et ses équipements ;
- la nature et le conditionnement de la marchandise ;
- les précautions ou sujétions particulières résultant de la nature des substances ou produits transportés, notamment celles imposées par la réglementation relative au transport de matières dangereuses.





### 3.4.2 Opération de chargement ou de déchargement

L'arrêté TMD précise :

- En principe le chargement ou le déchargement de colis est interdit sur la voie publique, toutefois pour les colis de la classe 2 ces opérations sont autorisées si les marchandises dangereuses ne portent pas d'étiquette modèle 2.3 ce qui est le cas pour l'hydrogène.
- Le remplissage ou la vidange de citerne ainsi que la prise d'échantillon dans celle-ci est interdit sur la voie publique, toutefois cette interdiction ne s'applique pas aux chantiers et dans les autres cas elle peut être levée par décision du préfet.
- Le chargement ne doit pas être effectué s'il apparaît que les dispositions réglementaires ne sont pas ou ne peuvent pas être respectées ; le déchargement peut être refusé pour des problèmes de sécurité ou de sûreté.
- Les bouteilles d'hydrogène ne peuvent pas être chargées dans le même véhicule que des marchandises de la classe 1 (sauf objet 1,4S) ou des marchandises portant les étiquettes 4.1 + 1 ou 5.2 + 1.

#### 3.4.2.1 Dispositions propres aux colis.

Les colis peuvent être chargés dans :

- des véhicules couverts ou en conteneur fermés ;
- des véhicules conteneurs bâchés ;
- des véhicules découverts (sans bâche) ou conteneurs ouverts sans bâche.

L'hydrogène liquide en colis ne peut pas être chargé dans de petits conteneurs.

Les récipients doivent être arrimés de manière à ne pas pouvoir ni se renverser ni tomber.

Les bouteilles doivent être couchées dans le sens longitudinal ou transversal du véhicule ou du conteneur. Toutefois, celles situées près de la paroi transversale en avant doivent être placées dans le sens transversal.

Les bouteilles courtes et de fort diamètre (environ 30 cm et plus) peuvent être placées longitudinalement, les dispositifs de protection des robinets orientés vers le milieu du véhicule ou du conteneur.

Les bouteilles qui sont suffisamment stables ou qui sont transportées dans des dispositifs appropriés les protégeant contre tout renversement pourront être placées debout.

Les bouteilles couchées seront calées, attachées ou fixées de manière sûre et appropriée de façon à ne pouvoir se déplacer.

Pour l'hydrogène liquide les récipients doivent toujours être placés dans la position pour laquelle ils sont construits et protégés contre toute avarie pouvant être produite par d'autres colis.

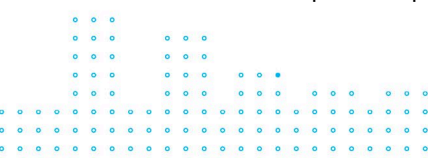
**Les colis doivent de préférence être chargés dans des véhicules découverts ou ventilés ou dans des conteneurs ouverts ou ventilés.** Si cela n'est pas possible et que les colis sont chargés dans d'autres véhicules couverts ou conteneurs fermés, aucun échange de gaz ne doit être possible entre le compartiment de chargement et la cabine du conducteur et les portes de chargement de ces véhicules ou conteneurs doivent être marquées comme suit, en lettre d'au moins 25 cm de hauteur :

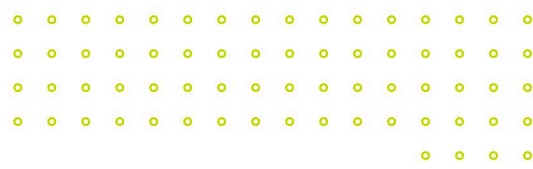
« ATTENTION

ESPACE CONFINÉ

OUVRIRE AVEC PRECAUTION »

Le texte sera rédigé dans une langue jugée appropriée par l'expéditeur.





### 3.4.2.2 Disposition propre au transport en citerne.

L'hydrogène comprimé et liquide ne peuvent être transportés que dans des véhicules de type FL.

## 3.5 Prescriptions relatives aux véhicules de transport

### 3.5.1 Est-il possible de transporter de l'hydrogène avec un véhicule utilisant lui-même de l'hydrogène comme carburant ?

L'ADR ne permet pas le transport de marchandises dangereuses par des véhicules fonctionnant avec de l'hydrogène pour les véhicules de type FL ou AT c'est-à-dire pour l'hydrogène des citernes fixes ou démontables d'une capacité supérieure à 1 m<sup>3</sup>, dans des conteneurs-citernes, citernes mobiles ou CGEM (conteneur à gaz à élément multiples) d'une capacité individuelle supérieure à 3 m<sup>3</sup>

Le véhicule tracteur peut donc être à motorisation hydrogène s'il transporte des bouteilles.

### 3.5.2 Prescriptions relatives aux citernes fixes et mobile et aux tubes.

Les citernes et tubes doivent faire l'objet d'un agrément spécifique.

Un véhicule peut comprendre un ou plusieurs réservoirs

Les citernes doivent faire l'objet d'un contrôle initial et d'un contrôle périodique tous les six ans pour les citernes fixes et démontables, tous les 5 ans pour les conteneurs citernes et citernes mobiles.

Le contrôle périodique comprend :

- un examen de l'état intérieur et extérieur ;
- une épreuve d'étanchéité du réservoir avec l'équipement ainsi qu'une vérification du bon fonctionnement de tout l'équipement ;
- en règle générale, une épreuve de pression hydraulique

Les réservoirs et leurs équipements sont en outre soumis à des contrôles intermédiaire tous les trois ans pour les citernes fixes et démontables, tous les deux ans et demi pour les conteneurs citernes. Ces contrôles intermédiaires comprennent une épreuve d'étanchéité du réservoir avec les équipements montés ainsi qu'une vérification du bon fonctionnement des équipements

### 3.5.3 Equipements devant se trouver à bord du véhicule (8.1 ADR)

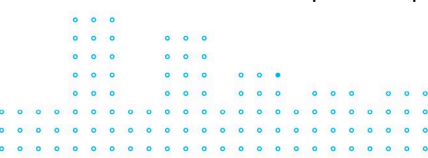
#### 3.5.3.1 Moyen d'extinction d'incendie

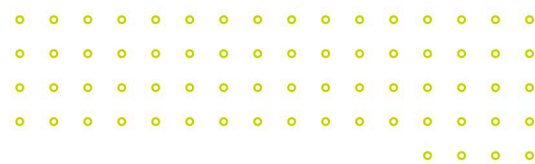
Des extincteurs d'incendie portatifs, plombés, adaptés à l'utilisation à bord d'un véhicule et satisfaisant à la norme EN 3 Extincteurs d'incendie portatifs, partie 7 ([EN 3-7:2004 +A1:2007](#)) doivent se trouver à bord du véhicule.

Le nombre d'extincteur et leur capacité dépend de la masse maximale admissible du véhicule.

Masse maximale admissible de l'unité de transport	Nombre minimal d'extincteurs	Capacité minimale totale par unité de transport	Extincteur adapté à un incendie dans le compartiment moteur ou la cabine - au moins un extincteur ayant une capacité minimale de :	Prescription relative à l'extincteur (aux extincteurs) supplémentaire(s) – au moins un extincteur a une capacité minimale de :
≤ 3,5 tonnes	2	4kg	2kg	2kg
> 3,5 tonnes ≤ 7,5 tonnes	2	8kg	2kg	6kg
> 7,5 tonnes	2	12kg	2kg	6kg

La capacité s'entend pour un appareil contenant de la poudre (dans le cas d'un autre agent extincteur acceptable, la capacité doit être équivalente).





### 3.5.3.2 EPI

Toute unité de transport doit avoir à son bord les équipements suivants :

- une cale de roue par véhicule, de dimensions appropriées à la masse brute maximale admissible du véhicule et au diamètre des roues ;
- deux signaux d'avertissement autoporteurs ;

Et pour chacun des membres de l'équipage :

- un baudrier fluorescent (semblable par exemple à celui décrit dans la norme EN ISO 20471) ;
- un appareil d'éclairage portatif insusceptible de produire des étincelles ;
- une paire de gants de protection ;
- un équipement de protection des yeux (e.g. lunettes de protection).

## 3.6 Documentation

Quatre documents sont nécessaires :

- un document de transport
- des consignes écrites
- un certificat de formation du conducteur
- un document d'identification pour chaque membre d'équipage.

Le document de transport doit être conservé pendant une période minimale de trois mois.

### 3.6.1 [Le document de transport \(5.4.1 p.277 de l'ADR\)](#)

Pour chaque matière ou objet dangereux présenté au transport le document de transport doit contenir :

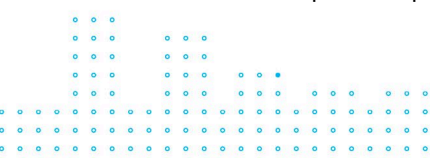
- le numéro ONU précédé des lettres « UN » ;
- la désignation officielle de transport ;
- le numéro de modèle d'étiquette (2.1) ;
- le groupe d'emballage de la matière, non applicable pour l'hydrogène comprimé, liquide ou dans un hydrure) ;
- le nombre et la description des colis lorsque cela s'applique ;
- la quantité totale de chaque marchandise dangereuse (exprimée en volume, en masse brute ou en masse nette selon le cas) ;
- le nom et l'adresse de l'expéditeur ou des expéditeurs ;
- le nom et l'adresse du (des) destinataire(s) ;
- la mention de tout accord particulier ;
- le code de restriction en tunnels.

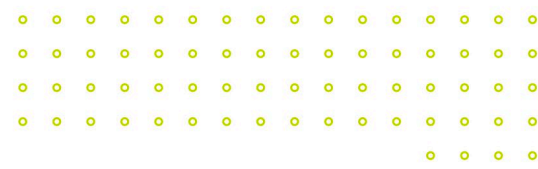
Le numéro ONU, la désignation officielle, le numéro du modèle d'étiquette, le groupe d'emballage et le code de restriction en tunnels doivent apparaître dans cet ordre sans élément intercalés.

Pour le 3468 il faut choisir entre les différents noms (voir le 3.2.1 colonne 2 qui renvoie au 3.1.2).

Pour les récipients vides non nettoyés d'une contenance inférieure à 1000 L la mention « emballage vide » ou « récipient vide » suivi du numéro de classe 2 remplace les six premières mentions de la liste.

Pour les récipients vides non nettoyés d'une contenance supérieure à 1000 L la mention « VÉHICULE-CITERNE VIDE », « CITERNE DÉMONTABLE VIDE », « CONTENEUR-CITERNE VIDE », « CITERNE MOBILE VIDE », « VÉHICULE-BATTERIE VIDE », « CGEM VIDE », « MEMU VIDE », « VÉHICULE VIDE », «





« CONTENEUR VIDE » ou « RÉCIPIENT VIDE », selon le cas, suivies des mots « DERNIÈRE MARCHANDISE CHARGÉE : » précède les mentions devant figurer sur le document de transport.

Pour le conteneur citerne et citerne mobile transportant de l'hydrogène liquide, l'expéditeur doit indiquer comme suit dans le document de transport la date à laquelle le temps de retenue réel expire :

« Fin du temps de retenue : ..... (JJ/MM/AAAA) ».

Pour le transport de bouteilles, tubes, fûts à pression, récipients cryogéniques et cadres de bouteilles la mention « transport selon 4.1.6.10 » doit être portée dans le document.

Le document doit être rédigé dans une langue officielle du pays de l'expéditeur et si cette langue n'est pas le français l'anglais l'allemand, en français anglais et allemand.

### 3.6.2 Les consignes écrites ([5.4.3 ADR](#))

Des consignes écrites donnant des informations, aux membres d'équipage, sur la conduite à tenir en cas de situation d'urgence lors d'un accident doivent se trouver à portée de main à l'intérieur de la cabine du véhicule. La mise à disposition de ces consignes est de la responsabilité du transporteur.

Les consignes doivent correspondre au modèle figurant dans l'ADR au 5.4.3.4

Langue à préciser.

### 3.6.3 Le certificat de formation du conducteur ([8.2.1.1 ADR](#))

Les conducteurs des véhicules transportant des marchandises dangereuses doivent détenir un certificat délivré par l'autorité compétente, attestant qu'ils ont suivi une formation et réussi un examen portant sur les exigences spéciales auxquelles il doit être satisfait lors du transport de marchandises dangereuses. (Voir le 3.8.2)

### 3.6.4 Le document d'identification ([1.10.1.4 ADR](#))

Chaque membre de l'équipage doit, pendant le transport de marchandises dangereuses, avoir sur lui un document d'identification portant sa photographie.

## 3.7 Conseiller à la sécurité

Les entreprises qui, sans être exemptées, selon l'article 6 de l'arrêté TMD, réalisent des opérations d'expédition, de transport, d'emballage, de remplissage, de chargement, de déchargement de marchandises dangereuses **doivent désigner un conseiller à la sécurité**. Celui-ci a pour mission de contrôler le respect de la réglementation TMD (règlements ADR/RID/ADN) dans l'entreprise, de rédiger des rapports d'accident impliquant des marchandises dangereuses aux autorités et de proposer des mesures visant à améliorer la sécurité au sein de l'entreprise. Le conseiller à la sécurité doit être titulaire d'un certificat de formation professionnelle de conseiller à la sécurité.

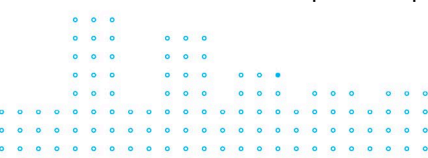
## 3.8 Formation

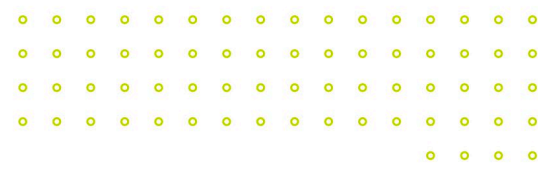
### 3.8.1 Quels sont les obligations en matière de formation ?

**Toutes les entreprises concourant au transport de marchandises dangereuses ont l'obligation de former leurs employés aux risques** de celles-ci en application des articles L4141-1 et s. du code du travail. Plus particulièrement, pour les employés amenés à participer aux opérations de transport de MD, l'entreprise doit assurer une formation aux risques et dangers spécifiques au transport de marchandises dangereuses et aux réactions à adopter pour leur sécurité, celles des autres personnes, la sûreté de l'environnement et des biens (1.3 et 1.10 de l'ADR).

### 3.8.2 Déroulement de la formation de l'équipage du véhicule

La formation du conducteur de véhicule citerne se décompose en deux parties.





- Une formation de base ayant pour objectifs essentiels de sensibiliser les conducteurs aux risques présentés par le transport des marchandises dangereuses et de leur inculquer les notions de base indispensables pour minimiser le risque d'incident et, s'il en survient un, pour leur permettre de prendre les mesures qui sont nécessaires pour leur propre sécurité et pour celle du public et pour la protection de l'environnement, ainsi que pour limiter les effets de l'incident.
- Une formation de spécialisation citerne pour les conducteurs de véhicules transportant des marchandises dangereuses dans des citernes fixes ou démontables d'une capacité supérieure à 1m<sup>3</sup>, ou dans des citernes mobiles d'une capacité individuelle supérieure à 3m<sup>3</sup>.

La formation doit être contrôlée par un examen et faire l'objet d'un recyclage au moins tous les 5 ans.

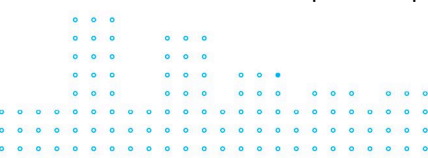
Le conducteur transportant des colis est soumis uniquement à la formation de base.

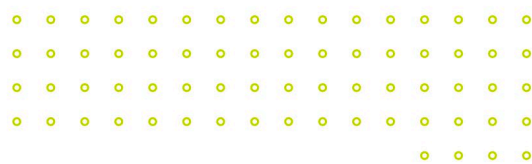
Le conducteur qui réalise un transport sous l'exemption partielle du 1.1.3.6 est soumis uniquement à la formation 1.3

### 3.8.3 Durée des formations

	FORMATION INITIALE	FORMATION DE RECYCLAGE
Formation de base	24 séances, comprenant au moins 18 séances d'enseignement théorique, et des exercices pratiques	16 séances, comprenant au moins 8 séances d'enseignement théorique, et des exercices pratiques
Spécialisation citernes	32 séances, comprenant au moins 16 séances d'enseignement théorique, et des exercices pratiques	16 séances, comprenant au moins 8 séances d'enseignement théorique, et des exercices pratiques

A noter qu'il existe des formations de spécialisation réduites pour le GPL ou les produits pétroliers mais pas pour l'hydrogène.





## 3.9 Règles spécifiques au stationnement et aux marchandises à haut risque.

### 3.9.1 Marchandises à haut risque (1.10.3 ADR)

Les marchandises dangereuses à haut risque sont celles qui pourraient être utilisées pour causer de graves dommages aux biens et à la population.

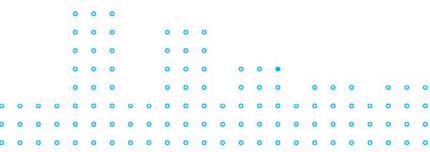
**L'hydrogène transporté en citerne de plus de 3 000 litres est considéré comme une marchandise dangereuse à haut risque** et à ce titre doit faire l'objet d'un plan de sûreté qui inclus à minima les éléments suivants :

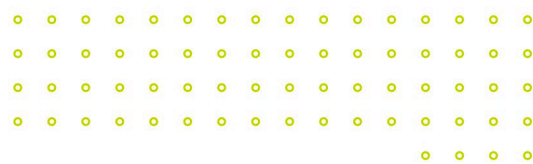
- Le transporteur, le destinataire, le chargeur, l'emballleur, le remplisseur, l'exploitant de conteneur-citerne ou de citerne mobile et le déchargeur, intervenant dans le transport d'une marchandise à haut risque doit adopter et appliquer un plan de sûreté comprenant au moins :
- L'attribution spécifique des responsabilités en matière de sûreté à des personnes présentant les compétences et qualifications et ayant l'autorité requises ;
- Un relevé des marchandises dangereuses ou des types de marchandises dangereuses concernés ;
- Une évaluation des opérations courantes et des risques pour la sûreté qui en résultent incluant les arrêts nécessités par les conditions de transport, le séjour des marchandises dangereuses dans les véhicules, citernes et conteneurs nécessités par les conditions de trafic avant, pendant et après le changement de lieu, et le séjour temporaire intermédiaire des marchandises dangereuses aux fins de changement de mode ou de moyen de transport (transbordement), comme approprié ;
- Un énoncé clair des mesures qui doivent être prises pour réduire les risques relevant de la sûreté compte tenu des responsabilités et fonctions de l'intervenant, y compris en ce qui concerne les points suivants :
  - o la formation ;
  - o la politiques de sûreté (par exemple concernant les mesures en cas de menace aggravée, le contrôle en cas de recrutement d'employés ou d'affectation d'employés à certains postes, etc.) ;
  - o les pratiques d'exploitation (par exemple choix et utilisation des itinéraires lorsqu'ils sont déjà connus, accès aux marchandises dangereuses en séjour temporaire intermédiaire (tel que défini à l'alinéa c)), proximité d'ouvrages d'infrastructure vulnérables, etc.) ;
  - o les équipements et ressources à utiliser pour réduire les risques relevant de la sûreté ;
- Les procédures efficaces et actualisées pour signaler les menaces, violations de la sûreté ou incidents connexes et y faire face ;
- Les procédures d'évaluation et de mise à l'épreuve des plans de sûreté et procédures d'examen et d'actualisation périodiques des plans ;
- Les mesures en vue d'assurer la sûreté physique des informations relatives au transport contenues dans le plan de sûreté ; et
- Les mesures en vue d'assurer que la distribution de l'information concernant les opérations de transport contenues dans le plan de sûreté est limitée à ceux qui ont besoin de l'avoir. Ces mesures ne doivent pas faire obstacle cependant à la communication des informations prescrites par ailleurs dans l'ADR.

Un plan de sûreté réalisé en suivant le guide interprofessionnel du [CIFMD](#) est réputé conforme aux exigences de l'ADR.

#### 3.9.1.1 Protection contre le vol

Des dispositifs, des équipements ou des procédures pour la protection contre le vol des véhicules transportant des marchandises dangereuses à haut risque et de leur chargement doivent être mis en place et des





dispositions doivent être prises pour que cette protection soit opérationnelle et efficace à tout moment. L'application de ces mesures de protection ne doit pas compromettre les interventions de secours d'urgence.

### 3.9.2 Stationnement

En stationnement les remorques doivent être attelées à un véhicule motorisé.

#### 3.9.2.1 Stationnement entre 2 et 12 heures

Les véhicules transportant des matières dangereuses en citernes d'une capacité totale de plus de 3 000 litres doivent stationner sur un espace libre approprié, à plus de 10 m de toute habitation ou de tout établissement recevant du public.

#### 3.9.2.2 Stationnement de plus de 12 heures

Les véhicules transportant des matières dangereuses en citernes d'une capacité totale de plus de 3 000 litres stationnent dans les conditions de garde suivantes :

- En agglomération, le stationnement d'une durée supérieure à 12 heures est interdit, les véhicules doivent donc stationner au sein des établissements de chargement, déchargement, remplissage ou vidange, et des parcs de stationnement intérieurs aux entreprises de transport
- Hors agglomération :
  - o une distance de plus de 50 m de toute habitation ou de tout établissement recevant du public est maintenue ;
  - o les véhicules-citernes, les véhicules-batteries et les véhicules portant des citernes démontables, des conteneurs-citernes, des citernes mobiles ou des conteneurs à gaz à éléments multiples, lorsqu'ils sont munis de plaques-étiquettes des modèles n<sup>os</sup> 2.1 (applicables à l'hydrogène) ou 3, ne doivent pas stationner à moins de 10 m d'un autre véhicule du même type portant une plaque-étiquette des modèles n<sup>os</sup> 2.1, 2.3, 3 ou 6.1 ou d'un autre véhicule muni d'une plaque-étiquette des modèles n<sup>os</sup> 1 ou 1.5, et réciproquement.

## 3.10 Règles spécifiques au transport de véhicules pouvant contenir de l'hydrogène

### 3.10.1 Quelles sont les règles spécifiques au transport de véhicules par route ?

**Répertorié sous le numéro ONU 3166, la dénomination complète est « Véhicule à propulsion par gaz inflammable ou véhicule à propulsion par liquide inflammable ou véhicule à propulsion par pile à combustible contenant du gaz inflammable ou véhicule à propulsion par pile à combustible contenant du liquide inflammable. ». La bonne dénomination doit être précisée sur les documents de transport.**

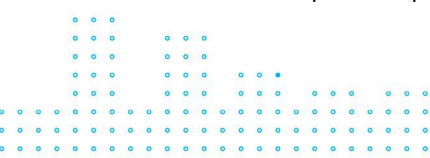
#### 3.10.1.1 Définition

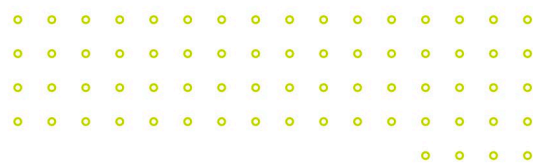
Au sens de cette catégorie il faut entendre par véhicule tout « appareil autopropulsé conçu pour transporter une ou plusieurs personnes ou marchandises », il en va ainsi par exemple des voitures, camions, moto, vélos (cycles à pédales motorisé), locomotives, fauteuil roulant...

Sont exclus de cette catégorie les véhicules à propulsion tirant leur énergie uniquement de batterie mais « les véhicules électriques hybrides, mus 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, transportés avec ces accumulateurs ou batteries installés » relèvent quant à eux de cette catégorie.

#### 3.10.1.2 Exclusion

Lors du transport des véhicules en tant que chargement, les marchandises dangereuses nécessaires à leur fonctionnement qu'ils contiennent ne sont pas soumises aux règles de l'ADR dans 3 hypothèses :





- Premièrement, si l'ensemble des robinets reliant le réservoir et le moteur sont fermés pendant le transport. Et pour les combustibles gazeux que le contact électrique est coupé ;
- Deuxièmement si les réservoirs sont exempts de combustible, à savoir pour un combustible liquide que le véhicule ne peut démarrer faute de combustible. Et pour un combustible gazeux que la pression du réservoir est inférieure à 2 bars et que la vanne d'arrêt ou d'isolation est fermée et verrouillée ;
- Finalement s'il est indispensable que l'équipement demeure opérationnel lors de son transport alors il pourra contenir du combustible mais devra être chargé debout et être solidement arrimé

## 4. Transport fluvial - ADN

**Outre l'ADN et l'arrêté TMD le transport de marchandises dangereuses sur les voies de navigation intérieure doit respecter le règlement général de police de la navigation intérieure et les règlements de polices spécifiques à certaines voies de navigation.**

### 4.1 Champ d'application

#### 4.1.1 Quels sont les véhicules et opérations concernés.

L'ADN et l'arrêté TMD s'appliquent au transport des marchandises dangereuses par bateau sur les voies de navigation intérieures.

#### 4.1.2 Exemptions (1.1.3 p30 de l'ADN)

Les mêmes exemptions que pour l'ADR s'appliquent, à la différence que le seuil d'exemption n'est plus à 333 litres ou kilogrammes mais à 3 000 kilogrammes, en outre l'exemption applicable aux matières dangereuses utilisées pour le fonctionnement des bateaux n'est pas limitée en quantité d'énergie.

### 4.2 Etiquetage

Les règles d'étiquetage, de placardage et de marquage des colis (le camion est un colis dans l'ADN) sont essentiellement les mêmes que pour l'ADR. Une exception doit cependant être mentionnée.

Les véhicules, routier ou ferroviaire, transportés sur un bateau doivent respecter les obligations de marquage qui leur sont propres en application de l'ADR ou du RID.

Pour les conteneurs et citernes mobiles, qui ne sont pas sur un véhicule routier ou ferroviaire, un marquage conforme au code IMDG peut se substituer au marquage prescrit dans l'ADR ou le RID.

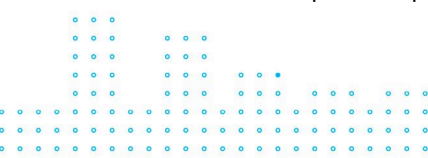
### 4.3 Prescriptions relatives aux bateaux transportant l'hydrogène

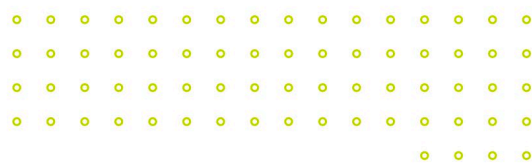
#### 4.3.1 Un bateau hydrogène peut-il transporter des marchandises dangereuses ?

Il n'existe pas actuellement de prescriptions techniques dans l'ES TRIN permettant de construire des bateaux fonctionnant à l'hydrogène.

#### 4.3.2 Bateau autorisé pour le transport de l'hydrogène.

L'hydrogène ne figure pas dans la [liste des marchandises dangereuses admises au transport en bateau-citerne](#) elle ne peut donc qu'être transporté en cargaison sèche soit sous forme de colis soit sous forme de citerne mobile ou conteneur citerne.





## 4.4 Stationnement des bateaux

Les zones de stationnement sont déterminées par les règles de polices des voies de navigation intérieures.

# 5. Transport ferroviaire - RID

**Les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires peuvent établir des règles venant s'ajouter à l'arrêté TMD et au RID.**

## 5.1 Champ d'application

### 5.1.1 Quels sont les véhicules et opérations concernés ?

Le RID et l'arrêté TMD s'appliquent au transport ferroviaire de marchandises dangereuses

### 5.1.2 Exemptions

Les exemptions applicables pour le transport ferroviaire sont les mêmes que celles applicables pour le transport par route, avec les mêmes seuils. La seule différence réside dans l'absence de limite en quantité d'énergie pour l'exemption applicable aux matières dangereuses utilisées pour le fonctionnement des véhicules effectuant l'opération de transport.

## 5.2 Etiquetage, placardage et marquage

Les règles d'étiquetage, de placardage et de marquage sont essentiellement les mêmes que pour l'ADR. Des différences notables sont à relever pour la signalisation orange et une étiquette supplémentaire doit être apposée.

### 5.2.1 Signalisation orange

Les panneaux orange ne doivent être apposés que pour les marchandises dangereuses ayant un numéro d'identification du danger.

Les panneaux doivent être placés de chaque côté latéral des wagons, citerne ou conteneur.

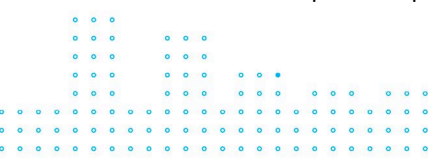
Les wagons citernes transportant du gaz liquéfié doivent être marqués d'une bande orange entourant la citerne à mi-hauteur.

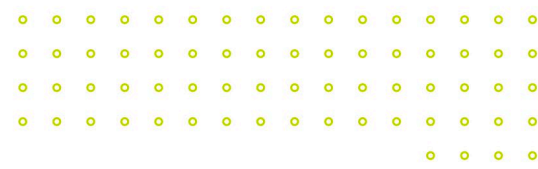
### 5.2.2 Etiquette de manœuvre. (5.3.4)

Pour l'hydrogène comprimé et l'hydrogène liquide il est nécessaire d'apposer des étiquettes de manœuvre n°13 au format A7 indiquant une exigence de manœuvre avec précaution aux côtés des plaquettes étiquettes.



Figure 6 Modèle d'étiquette de manœuvre n°13





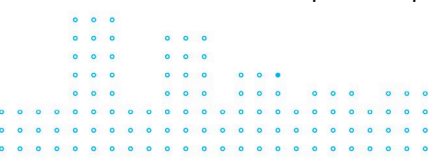
### 5.3 Chargement déchargement et manutention

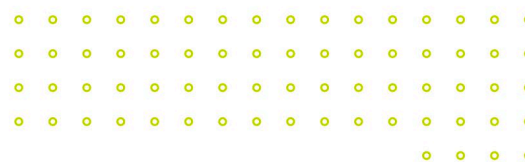
Les opérations de chargement ou de déchargement de l'hydrogène sont interdites en gare en outre lorsque la manutention se fait sur des voies électrifiées celles-ci ne doivent pas être sous tension.

L'hydrogène peut être transporté en colis, en citerne mobile, conteneur-citerne, wagon citerne et wagon batterie

### 5.4 Stationnement.

Les wagons contenant des marchandises dangereuses ne peuvent être utilisés à des fins de stockage qu'au sein de chantier d'ICPE.

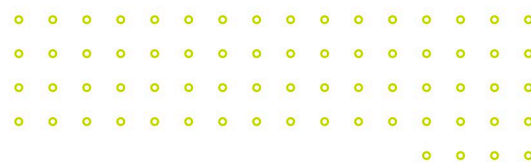




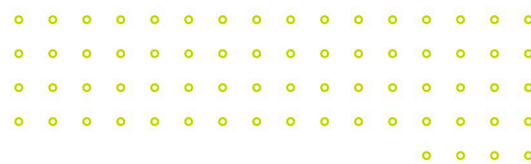
## 6. Tableaux de synthèse

### 6.1 Tableau de synthèse des dispositions générales des conventions relatives aux marchandises dangereuses

N° ONU	Nom et description	Classe	Code de classification	Dispositions spéciales	Quantités limitées et exceptées		Emballage		Citerne mobile et conteneur pour vrac		Numéro d'identification du danger
							Instructions d'emballage	Dispositions pour l'emballage en commun	Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	Dispositions spéciales	
	3.1.2	2.0	2.2	3.3	3.4	3.5	4.1.4	4.1.10	4.2.5 4.3.2	4.2.5	5.3.2.3
1049	HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2	1F	392 662	0	E0	P200	MP9	(M)		23
1966	HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2	3F		0	E0	P203	MP9	T75	TP5 TP34	223
3166	VÉHICULE À PROPULSION PAR GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR LIQUIDE INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE	9	M11	388 666 667 669							

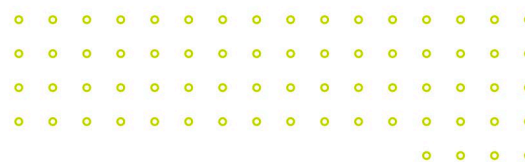


3468	HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE CONTENU DANS UN ÉQUIPEMENT ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE EMBALLÉ DANS UN ÉQUIPEMENT	2	1F	321 356	0	E0	P205	MP9			
3478	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE OU CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant un gaz liquéfié inflammable	2	6F	328 338	120 ml	E0	P004				
3479	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique	2	6F	328 339	120 ml	E0	P004				

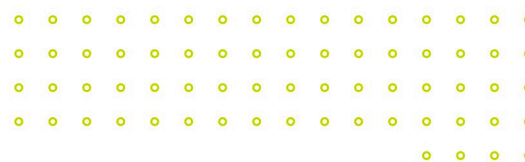


## 6.2 Tableau de synthèse des dispositions propres à l'ADR.

N° ONU	Nom et description	Etiquette	Citernes ADR		Véhicule pour transport en citernes	Catégorie de transport (code restriction tunnels)	Dispositions spéciales de transport			
			Code citerne	Dispositions spéciales			Colis	Vrac	Chargement déchargement et manutention	Exploitation
	3.1.2	5.2.2	4.3	4.3.5, 6.8.4	9.1.1.2	1.1.3.6 (8.6)	7.2.4	7.3.3	7.5.11	8.5
1049	HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2.1	CxBN (M)	TA4 TT9	FL	2 (B/D)			CV9 CV10 CV36	S2 S20
1966	HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.1	RxBN	TU18 TA4 TT9	FL	2 (B/D)	V5		CV9 CV11 CV36	S2 S17
3166	VÉHICULE À PROPULSION PAR GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR LIQUIDE INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE					(-)				
3468	HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE CONTENU DANS UN ÉQUIPEMENT ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE EMBALLÉ DANS UN ÉQUIPEMENT	2.1				2 (D)			CV9 CV10 CV36	S2 S20



3478	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE OU CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant un gaz liquéfié inflammable	2.1				2 (D)			CV9 CV12	S2
3479	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique	2.1				2 (D)			CV9 CV12	S2

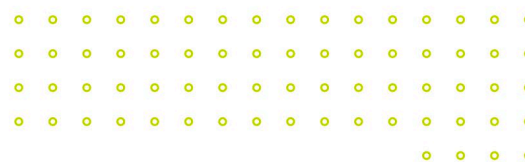


### 6.3 Tableau de synthèse des dispositions propres au RID.

N° ONU	Nom et description	Etiquette	Citerne RID		Catégorie de transport	Dispositions spéciales de transport		Colis express	Numéro d'identification du danger
			Code-citerne	Dispositions spéciales		Colis	Chargement, déchargement, manutention		
	3.1.2	5.2.2	4.3	4.3.5,6.8.4	1.1.3.1c)	7.2.4	7.5.11	7.6	5.3.23
1049	HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2.1 (+13)	CxBN(M)	TU38 TE22 TA4 TT9	2		CW9 CW10 CW36	CE3	23
1966	HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.1 (+13)	RxBN	TU <sup>18</sup> TU38 TE22 TA4 TT9 TM6	2	W5	CW9 CW10 CW36	CE2	223
3166	VÉHICULE À PROPULSION PAR GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR LIQUIDE INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE								

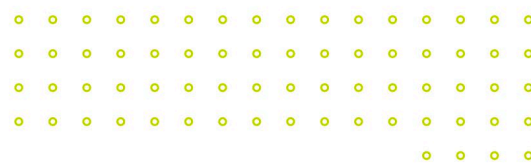


3468	HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE CONTENU DANS UN ÉQUIPEMENT ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE EMBALLÉ DANS UN ÉQUIPEMENT	2.1		2		CW9 CW10 CW36	CE3	23
3478	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE OU CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant un gaz liquéfié inflammable	2.1		2		CW9 CW12	CE3	23
3479	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique	2.1		2		CW9 CW12	CE3	23

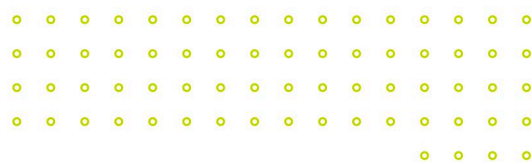


## 6.4 Tableau de synthèse des dispositions propres à l'ADN.

N° ONU	Nom et description	Etiquette	Transport admis	Équipement exigé	Ventilation	Nombre de cône, feux bleus
	3.1.2	5.2.2	3.2.1	8..1.5	7.1.6	7.1.5
<b>1049</b>	HYDROGÈNE COMPRIMÉ	2.1		PP, EX, A	VE01	1
<b>1966</b>	HYDROGÈNE LIQUIDE RÉFRIGÉRÉ	2.1		PP, EX, A	VE01	1
<b>3166</b>	VÉHICULE À PROPULSION PAR GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR LIQUIDE INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU GAZ INFLAMMABLE ou VÉHICULE À PROPULSION PAR PILE A COMBUSTIBLE CONTENANT DU LIQUIDE INFLAMMABLE			PP		0
<b>3468</b>	HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE CONTENU DANS UN ÉQUIPEMENT ou HYDROGÈNE DANS UN DISPOSITIF DE STOCKAGE À HYDRURE MÉTALLIQUE EMBALLÉ DANS UN ÉQUIPEMENT	2.1	T	PP, EX, A	VE01	1
<b>3478</b>	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE OU CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant un gaz liquéfié inflammable	2.1		PP, EX, A	VE01	1



3479	CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE CONTENUES DANS UN ÉQUIPEMENT ou CARTOUCHES POUR PILE À COMBUSTIBLE EMBALLÉES AVEC UN ÉQUIPEMENT, contenant de l'hydrogène dans un hydrure métallique	2.1		PP, EX, A	VE01	1
------	--	-----	--	-----------------	------	---



## 7. Règlementation douanière et fiscale

### 7.1 Quels sont les tarifs douaniers applicables à l'hydrogène ?

Le numéro de tarif douanier de l'hydrogène est 28 04 10 00 00. L'hydrogène ne fait pas l'objet de restriction particulière à l'import ou à l'export. Aucun droit n'est perçu pour les échanges au sein de l'Union Européenne et un droit de douane de 3,7% s'applique dans les échanges avec les pays tiers sauf pour ceux bénéficiant d'une préférence tarifaire supprimant toute perception.

### 7.2 Quel est le taux de TVA applicable à l'hydrogène ?

ARTICLES [278](#) ET [294](#) CGI

Le taux de TVA normal de 20% s'applique à l'hydrogène en métropole et en Corse.

En Martinique, Guadeloupe et à la Réunion le taux est de 8,5%.

En Guyane et à Mayotte il n'y a pas de TVA applicable.

Des octrois de mer s'appliquent en Martinique, Guadeloupe, Guyane et à Mayotte.

### 7.3 De quels avantages fiscaux bénéficie l'hydrogène ?

[266 QUINQUIES C](#) DU CODE DES DOUANES

La consommation d'électricité des électrolyseurs est exonérée de la contribution au service public de l'électricité. Seule est exonérée la consommation d'électricité destinée à l'électrolyse. La consommation à d'autres fins reste soumise à la contribution.

Pour bénéficier de cette exonération l'exploitant doit remplir une attestation [Cerfa 14318](#) qu'il transmet à son fournisseur d'électricité lors de la conclusion du contrat de fourniture d'électricité et au bureau des douanes dont dépend le site utilisant l'électricité.

