



---

## LA SECURITE HYDROGENE EN FRANCE, EN EUROPE ET DANS LE MONDE: NORMES ET REGLEMENTS

### Sommaire

1. **La normalisation**
  - 1.1 - **La normalisation relative à l'hydrogène**
  - 1.2 - **La normalisation relative aux piles à combustible**
  - 1.3 - **Efforts respectifs des pays développés**
2. **La réglementation**
  - 2.1 - **Applications stationnaires**
  - 2.2 - **Applications mobiles**
  - 2.3 - **Applications portables**
3. **Conclusion**

*Etablir une liste exhaustive des très nombreuses publications qui concernent les normes et réglementations n'est pas l'objet de la présente fiche, celles citées le sont pour illustrer le texte qu'elles accompagnent.*

Les équipements mettant en œuvre l'hydrogène-énergie, électrolyseur, compresseurs, réservoirs de stockage, piles à combustible, se voient appliquer une réglementation et une normalisation qui se sont peu à peu adaptées et précisées au cours du temps. Néanmoins, au vu du déploiement de cette filière hydrogène-énergie vers son utilisation par le grand public, des améliorations sont encore nécessaires, comme cela par exemple est prévu par la planification européenne de la sécurité hydrogène établie en 2019 "Safety planning for hydrogen and fuel cell projects"<sup>1</sup>.

### **1. La normalisation**

#### **1.1. La normalisation relative à l'hydrogène**

Le Comité technique ISO<sup>2</sup> TC 197 " Technologies de l'Hydrogène " a été créé en 1990 afin d'élaborer des normes internationales dans le domaine des systèmes et dispositifs de production, de stockage, de transport, de mesurage et d'utilisation de l'hydrogène. Son secrétariat est installé à Québec au Canada. La France y participe par l'intermédiaire de l'AFNOR<sup>3</sup>

Ce comité est constitué de groupes de travail relatifs à tout ce qui concerne l'hydrogène-énergie depuis sa production à toutes ses utilisations y compris ce qui concerne les manipulations nécessaires aux mises en œuvre correspondantes. Les premiers de ces groupes auxquels, pour certains, a aussi participé l'institut français INERIS<sup>4</sup> étaient :

ISO/TC 197/WG 1 Hydrogène liquide - Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres

ISO/TC 197/WG 5 Hydrogène gazeux - Raccords de remplissage pour véhicules terrestres

ISO/TC 197/WG 6 Hydrogène gazeux et mélanges d'hydrogène gazeux - Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres

ISO/TC 197/WG 8 Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé d'électrolyse de l'eau

---

<sup>1</sup>[https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Safety\\_Planning\\_for\\_Hydrogen\\_and\\_Fuel\\_Cell\\_Projects\\_Release1p31\\_20190705.pdf](https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/Safety_Planning_for_Hydrogen_and_Fuel_Cell_Projects_Release1p31_20190705.pdf)

<sup>2</sup> ISO : International Standard Organisation.

<sup>3</sup> Association Française pour la NORmalisation.

<sup>4</sup> Institut National de l'Environnement industriel et des RISques..

ISO/TC 197/WG 9 Générateurs d'hydrogène faisant appel aux technologies du traitement du carburant  
ISO/TC 197/WG 10 Appareils de stockage de gaz transportables - Hydrogène absorbé dans un hydrure métallique réversible  
ISO/TC 197/WG 11 Hydrogène gazeux - Stations-service  
ISO/TC 197/WG 12 Carburant hydrogène - Spécification de produit  
ISO/TC 197/WG 13 Détecteurs d'hydrogène  
Certains de ces groupes sont toujours en activité. Aujourd'hui on dénombre les groupes :

ISO/TC 197/AHG 1 "Permanent editing committee"  
ISO/TC 197/TAB 1 Technical Advisory Board  
ISO/TC 197/WG 5 Hydrogène gazeux - Raccords de remplissage pour véhicules terrestres  
ISO/TC 197/WG 18 Hydrogène gazeux – Réservoir de carburant pour véhicules terrestres et dispositifs contre les surpressions à détecteur de température  
ISO/TC 197/WG 19 Hydrogène gazeux – Stations-service – Dispositifs de distribution  
ISO/TC 197/WG 21 Hydrogène gazeux – Stations-service – Compresseurs  
ISO/TC 197/WG 22 Hydrogène gazeux – Stations-service – Flexibles  
ISO/TC 197/WG 23 Hydrogène gazeux – Stations-service – Raccords  
ISO/TC 197/WG 24 Stations-service de distribution d'hydrogène gazeux – Exigences générales  
ISO/TC 197/WG 27 Qualité du carburant hydrogène  
ISO/TC 197/WG 28 Contrôle de la qualité de l'hydrogène  
ISO/TC 197/WG 29 "Basic considerations for the safety of hydrogen systems"

S'y ajoutent les groupes de travail mixtes dont la responsabilité incombe à un autre comité :

ISO/TC 22/SC 41/JWG 5 GT mixte ISO/TC 22/SC 41 - ISO/TC 197 : Composants des circuits d'alimentation et connecteurs de ravitaillement pour les véhicules propulsés par des mélanges de gaz naturel et d'hydrogène  
ISO/TC 158/JWG 7 GT mixte ISO/TC 158 - ISO/TC 197: Hydrogen fuel analytical methods

L'avancement des travaux de l'ensemble de ces groupes de travail peut être suivi sur le site de l'ISO :  
<https://www.iso.org/fr/committee/54560.html>

## 1.2 La normalisation particulière relative aux piles à combustible

Au sein de l'IEC<sup>5</sup> a été créé en 1996 un comité technique, IEC TC 105 "Technologies des Piles à Combustible", afin d'élaborer des normes dans le domaine des technologies des Piles à Combustible pour les applications stationnaires et mobiles. La France, par l'intermédiaire de l'UTE (Union Technique de l'Electricité), est membre participant de ce comité IEC TC 105. Celui-ci est constitué de 12 groupes de travail :

WG 1 Terminologie  
WG 2 Modules de piles à combustible  
WG 3 Systèmes à piles à combustible stationnaires - Sécurité  
WG 4 Performances des systèmes à piles à combustible  
WG 5 Systèmes à piles à combustible stationnaires - Installation  
WG 6 Système à pile à combustible pour la propulsion et le groupe auxiliaire de puissance (APU)  
WG 7 Systèmes à piles à combustible pour des applications mobiles - Sécurité  
WG 8 Micro systèmes à piles à combustible - Sécurité  
WG 9 Micro systèmes à piles à combustible – Performance  
WG 10 Micro systèmes à piles à combustible – Interchangeabilité  
WG 11 Méthode d'essai pour des cellules unitaires pour PEMFC et SOFC  
WG 12 Systèmes à piles à combustible stationnaires – Petits systèmes à pile à combustible stationnaire avec production combinée de chaleur et d'électricité

Certains de ces groupes sont relatifs, aux systèmes Pile à Combustible stationnaires et Piles à Combustible pour la propulsion autres que les systèmes intégrés aux véhicules sur route.

La sécurité a notamment été normalisée grâce au travail du groupe 3, "Sécurité des systèmes Piles à Combustible stationnaires", tout en étant également l'un des objectifs de tous les autres groupes de travail.

L'avancement des travaux et les publications de ce comité TC105 peuvent être suivis sur le site de l'IEC :  
[https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:22:4714868136265:::FSP\\_ORG\\_ID,FSP\\_LANG\\_ID:1309,34](https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:22:4714868136265:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1309,34)

Au niveau de la normalisation, d'autres comités techniques existent et collaborent avec l'IEC TC 105 et l'ISO TC 197 :

- IEC TC 69 : véhicules électriques

---

<sup>5</sup> International Electrotechnical Commission, structure internationale fondée en 1906 pour la standardisation de l'électrotechnique.

- ISO TC 22 : véhicules sur route
- ISO TC 22 / SC 21 : véhicules électriques sur route
- IEC TC 35 : piles
- ISO TC 58 : bouteilles à gaz
- ISO TC 220 : récipients cryogéniques

### 1.3 L'implication des pays développés

Aux Etats-Unis, des organisations telles que la FCHEA<sup>6</sup> (Fuel Cell and Hydrogen Energy Association), la NFPA (National Fire Protection Association), l'ANSI (American National Standards Institute) et l'ASME (American Society for Mechanical Engineers) travaillent sur l'élaboration de codes, standards et guides relatifs à la construction et l'utilisation de systèmes à Piles à Combustible. On note en particulier la publication d'une norme par l'ANSI : ANSI/CSA America FC 1-2004 « Stationary Fuel Cell Power Systems ».

Au Canada, avec ISO/TC197 qui y a son siège, est impliquée dans la normalisation l'Association Canadienne de l'Hydrogène (ACH).

En Europe le projet HyLAW coordonné par Hydrogen Europe, a réuni 23 partenaires de 18 pays pour établir une base de données de tous les processus législatifs et réglementaires sur l'hydrogène et ses applications. Commencé en janvier 2017 et terminé en décembre 2018, les travaux sont disponibles en ligne sur le site [www.hylaw.eu](http://www.hylaw.eu)

Cette base de données sera maintenue durant trois ans par Hydrogène Europe.

En Europe toujours, le récent Rapport de la Commission au Parlement et au Conseil à propos des carburants alternatifs dans son § 3 précise certaines recommandations sur l'utilisation de l'hydrogène :

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2019:0598:FIN:FR:PDF>

En Allemagne, les réglementations liées à l'hydrogène sont proches de celles d'autres gaz, tel que le gaz naturel, car il existe encore peu de véhicules à hydrogène en circulation. Qui plus est, ces véhicules ont un caractère purement expérimental et/ou de prototype. Les principaux organismes allemands travaillant au développement et à l'élaboration de textes applicables à l'hydrogène et aux Piles à Combustible sont le BAM, le TÜV et le DIN (Deutsches Institute für Normung).

En France, l'AFNOR déjà citée, est l'organisme chargé de la normalisation. Pour ce qui concerne l'hydrogène, a été créé en son sein la commission « Technologies de l'hydrogène AFNOR/E29D».

<https://norminfo.afnor.org/structure/afnore29d/technologies-de-lhydrogene/749#membre>

Commission qui publie régulièrement sur le site ;

<https://norminfo.afnor.org/search?term=hydrogene>

L'AFNOR membre participant d'ISO TC 197 est également en relation avec les organismes européens et internationaux impliqués en matière d'hydrogène.

## 2. La réglementation

Au niveau de la réglementation, il y a lieu de distinguer les applications: stationnaires, mobiles et portables. Ci-après, à titre d'exemple, une liste de quelques textes généraux.

### 2.1 Applications stationnaires

Au niveau Européen et pour les applications stationnaires en général, existent des directives concernant la protection des travailleurs et celle des équipements qui sont conformes à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. Des directives transposées en droit français :

□□ Protection des travailleurs :

- **Directive 89/391/CE** du 12 juin 1989 transposée en Droit Français par le Code du Travail (art L230-1 à L231-11 ; art L233-1 à L233-5-3) et par la Loi n°1414 du 31 décembre 1991.

<sup>6</sup> Créée en 2010 par la fusion de deux anciennes associations, le US Fuel Cell Council et la National Hydrogen Association (NHA).

□ □ Protection des travailleurs exposés au risque d'atmosphère explosive :

- **Directive 99/92/CE** du 29 avril 1999 applicable depuis le 1er juillet 2003 transposée en droit français par les textes suivants :
  - les décrets 2002-1553 et 2002-1554 du 24 décembre 2002,
  - deux arrêtés du 8 juillet 2003 et un arrêté du 28 juillet 2003.

□ □ Protection des équipements :

- **Directive Machines 98/37/CE** du 22 juin 1998 transposée en Droit Français par le Code du Travail (Art R233-49 à R233-90) ;
- **Directive 94/9/CE** du 23 mars 1999 (appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosive) transposée en Droit Français par le décret n°96-1010 du 19 novembre 1996 ;
- **Directive Appareils à Pression 97/23/CE** du 29 mai 1997 transposée en Droit Français par le décret n°99-1046 du 13 décembre 1999 et par l'arrêté du 15 mars 2000.

□ □ Protection de l'Environnement et de la population :

- Directive SEVESO II 96/82/CE du 9 décembre 1996 (maîtrise des danger liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses) transposée en Droit Français par le Titre 1<sup>er</sup> du livre V du Code de l'Environnement, par le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 et parla circulaire du 10 mai 2000 ;
- Directive 2000/33/CE du 25 avril 2000 (classification, emballage et étiquetage des substances dangereuses) portant 27<sup>ème</sup> adaptation de la Directive 67/548/CE et transposée en Droit Français par l'arrêté du 8 octobre 1999 ;
- Au niveau de la réglementation française, on peut également noter l'existence :
  - de l'arrêté du 12 février 1998 relatif au stockage ou à l'emploi d'hydrogène (rubrique n°1416 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'environnement). Réglementation Mise à jour le 14 juin 2018 Article R.511-9 du code de l'environnement, nomenclature n°4715 (CAS 133-74-0) ;
  - De l'arrêté du 24 août 1998 relatif aux installations de remplissage ou de distribution de gaz inflammables liquéfiés (rubrique n°1414 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'environnement).

## 2.2 Applications mobiles

L'utilisation de l'hydrogène dans des applications transport nécessite la mise au point préalable de réglementations spécifiques, afin de garantir un niveau de sécurité élevé. Ainsi, le principal objectif du projet européen EIHP " European Integrated Hydrogen Project"<sup>7</sup>, dont la deuxième phase EIHP2 a duré jusqu'à 2004, est de proposer une réglementation européenne pour les véhicules à hydrogène et l'infrastructure de distribution, en remplacement des réglementations nationales.

La Directive Européenne 70/156/CE du 6 février 1970 concerne le rapprochement des législations des Etats membres relatives à la réception des véhicules à moteurs et de leurs remorques. La Directive 98/14/CE du 6 février 1998 porte adaptation au progrès technique de la directive 70/156/CEE.

La première phase du projet EIHP, qui s'est achevée en 2000, a permis de finaliser deux propositions de textes pour les véhicules à hydrogène : l'un pour l'hydrogène liquide et l'autre pour l'hydrogène gazeux. Les deux textes se divisent en deux parties :

- les requis pour les composants spécifiques aux véhicules à hydrogène ;
- les requis pour l'installation des composants dans le véhicule pour l'utilisation de l'hydrogène.

Les études de sécurité réalisées dans le cadre du projet EIHP ont permis de voir comment intégrer la sécurité dans les systèmes à hydrogène liquide et à hydrogène gazeux.

## 2.3 Applications portables

Peu encore développé au niveau du grand public, cette application n'a pas de réglementation de sécurité spécifique hormis celles applicables à tout système transportable utilisant l'hydrogène comme source d'énergie. Ainsi au niveau européen et pour les applications portables, on peut citer :

- la **Directive Européenne 2001/2/CE** relative aux appareils à pression transportables ;

---

<sup>7</sup> <http://www.eihp.org>

- la **Directive Européenne 91/157/CE** relative aux piles et accumulateurs contenant certaines matières dangereuses.

On peut également ajouter d'une manière plus générale et dans le cadre de la protection du public, la Directive Européenne 92/59/CE relative à la sécurité générale des produits.

### **3. Conclusion**

L'extension à une utilisation généralisée par le grand public de l'hydrogène-énergie et de ses applications, en particulier des piles à combustible, nécessite un haut niveau de sécurité. Pour cela, il faut que soit impérativement poursuivis les travaux entrepris permettant d'établir un corpus cohérent de réglementations spécifiques adaptées à ce vecteur d'énergie. Et plus encore, il sera indispensable que les dispositions concernées soient conformes à un standard internationalement homogénéisé, seule garantie qu'elles puissent partout être adoptées et appliquées.

#### **Pour en savoir plus**

Publication périodique "Fuel Cell and Hydrogen Safety Report" de l'association états-unienne «Fuel Cell and Hydrogen Energy Association (FCHEA) »<sup>8</sup>  
<http://www.hydrogenandfuelcellsafety.info/>

Portail "**Hydrogen Tools**", initiative du Pacific Northwest National Laboratory financée par le DOE, qui traite en particulier des aspects sûreté pour les applications transport  
<https://h2tools.org/>

Rapport ministériel « « Filière hydrogène-énergie », § 3.6, sécurité, réglementation  
<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-26748-rapport-cgedd-cgeiet-hydrogene.pdf>

Réglementation pour le stockage d'hydrogène -Messer  
<https://www.messer.fr/documents/20542/575296/Re%CC%81glementation+pour+le+stockage+de+l%27hydroge%CC%80ne.pdf/1a03aa5f-9c7f-40c8-8ee7-6a5ae1653dca>

Norm'info  
<https://norminfo.afnor.org/search?term=hydrogene&typeResult=normes-publiees>

Electrolyseurs et stockage rapport INERIS 2016  
<https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/dra-71-benchmark-sur-les-electrolyseurs-et-stockage-hydrogene-vf-1469010848.pdf>

---

<sup>8</sup> créée en novembre 2010 à la suite de la fusion de deux anciennes associations représentant différents secteurs de l'industrie, le US Fuel Cell Council et la [National Hydrogen Association](#)