



RAPPORT D'ÉTUDE

24/03/2009

DRA-09-101596-02693A

**Points réglementaire et normatif sur
l'hydrogène en 2009**

INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*

Points réglementaire et normatif sur l'hydrogène en 2009

Verneuil En Halatte

Client (ministère, industriel, collectivités locales) : MEEDDAT

Liste des personnes ayant participé à l'étude : D. TIGREAT

Réf. : DRA-09-101596-02693A

PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification		Approbation
NOM	TIGREAT Delphine	DUPONT Laurent	KORDEK Marie-Astrid	DEMISSY Michel
Qualité	Ingénieur de l'Unité Procédés et Energie Propres et Sûrs Direction des Risques Accidentels	Responsable de l'Unité Procédés et Energie Propres et Sûrs Direction des Risques Accidentels	Déléguée appui à l'administration Direction des Risques Accidentels	Responsable du Pôle Substances et Procédés Direction des Risques Accidentels
Visa				

TABLE DES MATIÈRES

1. GLOSSAIRE	5
2. INTRODUCTION	7
3. CONTEXTE	9
4. REGLEMENTATION A RESPECTER POUR LES INSTALLATIONS HYDROGENE	11
4.1 Réglementation européenne	11
4.1.1 Réglementation européenne sur la production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène en environnement	11
4.1.2 Réglementation européenne sur la production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène en transport de marchandises dangereuses	12
4.1.3 Réglementation européenne sur l'homologation des véhicules fonctionnant à l'hydrogène.....	12
4.1.4 Coopération mondiale pour la réglementation concernant les véhicules à hydrogène.....	12
4.1.5 Autres textes réglementaires applicables	13
4.2 Réglementation française.....	14
4.2.1 Réglementation française sur la production, stockage et l'utilisation d'hydrogène en environnement	14
4.2.2 Réglementation française sur la production, stockage et utilisation d'hydrogène en transport de marchandises dangereuses	16
4.2.3 Réglementation nationale sur le transport en canalisation de l'hydrogène	20
4.2.4 Autres textes réglementaires applicables	21
4.3 Conclusion sur le champs réglementaire relatif à l'hydrogène	22
5. NORMALISATION	23
5.1 ISO TC 197	23
5.2 IEC TC105	26
5.3 Collaboration avec d'autres comités techniques : ISO TC 22	30

5.4	Participation de l'INERIS	30
5.5	Conclusion.....	30
6.	COMPARAISON AVEC L'ALLEMAGNE	33
7.	COMPARAISONS AVEC D'AUTRES PAYS EUROPEENS ET LES ETATS-UNIS.....	35
8.	CONCLUSION	37

1. GLOSSAIRE

IC : Installations Classées

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes

CGEM : Conteneurs à Gaz à Eléments Multiples

UNECE : United Nations Economic Commission for Europe

GRPE : Groupe de Rapporteurs de Pollution et des Emissions

Cogénération : production simultanée d'électricité et de chaleur.

MCFC : Molten Carbonate Fuel Cell, pile à combustible utilisant un électrolyte à base de carbonates fondus. La température de fonctionnement est voisine de 600°C.

ISO : International Standardisation Organisation

IEC : International Electrotechnical Commission

CEN : Comité Européen de Normalisation

CENELEC : Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

AFNOR : Association Française de Normalisation

UTE : Union Technique de l'Electricité

TC : Technical Committee

APU : Auxiliary Power Unit

PAC : Pile A Combustible

HAZOP : HAZard and OPerability study

2. INTRODUCTION

Le présent rapport vise à présenter l'état des lieux de la réglementation française et de la normalisation européenne dans le domaine de l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur d'énergie.

Dans le cadre de la mission d'appui aux pouvoirs publics de l'INERIS, et plus précisément du programme 181 DRA 95, opération I (Systèmes industriels produisant de l'énergie) partie I. C Hydrogène, cette synthèse met en évidence les avancées de la réglementation mais aussi les points durs pour l'établissement d'une filière hydrogène-énergie en France.

3. CONTEXTE

Le recours à l'hydrogène (H₂) comme vecteur énergétique est l'une des solutions envisagées pour l'avenir énergétique.

Après de nombreuses années de recherche et de développement, les premières installations fonctionnant avec de l'hydrogène comme source d'énergie arrivent sur le marché. Pour l'instant celles-ci sont essentiellement dans des marchés de niche (alimentation de sites isolés) ou au stade de la démonstration (projet CELIA à Paris : cogénération pour un immeuble HLM avec une pile MCFC).

Pourtant l'installation de ces systèmes demande le respect de la réglementation française. L'ensemble des textes à prendre en compte est détaillé dans le présent rapport.

En plus de la réglementation, un important travail a été fourni en normalisation, aussi bien au niveau national qu'europpéen. Les avancées réalisées dans ce domaine seront également présentées dans ce travail.

4. REGLEMENTATION A RESPECTER POUR LES INSTALLATIONS HYDROGENE

L'hydrogène est concerné par la réglementation française et européenne à divers titre :

- réglementation française sur la production, stockage et utilisation en environnement,
- réglementation française sur la production, stockage et utilisation en transport de marchandises dangereuses,
- réglementation communautaire sur la production, stockage et utilisation en environnement,
- réglementation communautaire sur la production, stockage et utilisation en transport de marchandises dangereuses.

Ces réglementations française et communautaires sont complémentaires, la réglementation française n'est pas une simple transposition dans le droit national des directives européennes.

En plus des réglementations existantes, une réglementation communautaire spécifique est en cours d'élaboration pour l'hydrogène comme carburant automobile.

4.1 REGLEMENTATION EUROPEENNE

4.1.1 REGLEMENTATION EUROPEENNE SUR LA PRODUCTION, LE STOCKAGE ET L'UTILISATION D'HYDROGENE EN ENVIRONNEMENT

La production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène sont réglementés par les directives suivantes :

- Directive n° 2008/1/CE du 15/01/08 (dite IPPC) relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (directive abrogeant la directive n° 96/61/CE du 24/09/96 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution),
- Directive n° 96/82 du 09/12/96 (dite SEVESO 2) concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, directive modifiée par la Directive n° 2003/105/CE du 16 décembre 2003,
- Directive n° 85/337/CEE du 27/06/85 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, directive modifiée par la Directive du Conseil n° 97/11/CE du 3 mars 1997 et par la Directive n° 2003/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mai 2003.

4.1.2 REGLEMENTATION EUROPEENNE SUR LA PRODUCTION, LE STOCKAGE ET L'UTILISATION D'HYDROGENE EN TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

La production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène sont réglementés par les directives suivantes :

- Directive n° 93/465/CE concernant les modules relatifs aux différentes phases des procédures d'évaluation de la conformité et les règles d'apposition et d'utilisation du marquage «CE» de conformité, destinés à être utilisés dans les directives d'harmonisation technique,
- Directive n° 94/55/CE du 21/11/94 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant le transport des marchandises dangereuses par route, directive modifiée par la directive du Conseil n° 96/86/CE du 13 décembre 1996. Cette directive sera abrogée le 30 juin 2009 par l'article 12 de la Directive n° 2008/68/CE du Parlement Européen et du Conseil du 24 septembre 2008,
- Directive n° 96/49/CE relative au rapprochement de s législations des Etats membres concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer.

4.1.3 REGLEMENTATION EUROPEENNE SUR L'HOMOLOGATION DES VEHICULES FONCTIONNANT A L'HYDROGENE

Afin d'assurer une homogénéité dans l'homologation des véhicules fonctionnant à l'hydrogène et ainsi faciliter leur mise en circulation dans les états membres et donc le développement de la filière hydrogène-énergie, la communauté européenne a adopté la réglementation suivante :

- Règlement (CE) n° 79/2009 du Parlement Européen et du conseil du 14 janvier 2009 concernant la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène et modifiant la directive 2007/46/CE¹.

Nota : Contrairement aux directives européennes qui doivent être transposées dans le droit national, les règlements sont applicables sans transposition.

4.1.4 COOPERATION MONDIALE POUR LA REGLEMENTATION CONCERNANT LES VEHICULES A HYDROGENE

Dans le cadre de l'UNECE, qui est l'une des cinq commissions régionales sous égide des Nations Unies ayant pour objectif le développement harmonisé du marché européen, un comité est en charge du transport. Ce comité est divisé en groupes de travail dont le WP29 qui est un groupe de travail permanent. L'intitulé précis du WP29 est « World Forum for Harmonisation of Vehicles Regulations ».

¹ Directive 2007/46/ce du parlement européen et du conseil du 5 septembre 2007 établissant un cadre pour la réception des véhicules à moteur, de leurs remorques et des systèmes, des composants et des entités techniques destinés à ces véhicules (directive-cadre)

Ce groupe de travail est à la fois un forum d'échange mondial et est en charge de l'administration de deux accords internationaux ayant pour objet d'établir des règlements techniques harmonisés pour la construction des véhicules :

- l'accord de Genève du 20 mars 1958,
- l'accord de Genève du 25 juin 1998.

L'accord de 1958 concerne des règlements techniques uniformes, après accord des pays signataires, permettant la reconnaissance des homologations de véhicules entre les pays signataires. Adhèrent à cet accord la Communauté Européenne, le Japon, la Russie, l'Australie, l'Afrique du Sud mais pas les Etats-Unis ni le Canada, en raison d'une impossibilité juridique.

L'accord de 1998 concerne des règlements techniques mondiaux, après accord des pays signataires, qui ont une portée purement technique et pas administrative. Adhèrent à cet accord en particulier les Etats-Unis et le Canada ainsi que les adhérents à l'accord de 1958.

Pour effectuer le travail technique nécessaire pour l'évolution de la réglementation, le WP29 a institué six groupes d'experts dont le GRPE, groupe directement impliqué dans le projet hydrogène et pile à combustible.

L'objectif de ce projet est d'analyser, dans une démarche globale, l'ensemble des questions de sécurité et de protection de l'environnement liées à ce thème. Le programme de travail du GRPE prévoit de proposer en 2010 un ou plusieurs règlements à ajouter à l'accord de 1998. Les principaux axes de travail à ce jour sont l'intégrité du système d'alimentation en carburant, la résistance des réservoirs et la sécurité électrique.

4.1.5 AUTRES TEXTES REGLEMENTAIRES APPLICABLES

Dans le cadre de l'utilisation de l'hydrogène comme énergie, d'autres directives sont applicables. Elles ne sont pas directement liées à l'hydrogène mais au système complet utilisant l'hydrogène. Les principales directives à prendre en compte sont les suivantes :

- Directive N°73/23/EEC, Appareils Basse Tension,
- Directives N°87/404/EEC et N°90/448/EEC, Récipients à pression simple,
- Directives N°83/336/EEC, N°92/31/ECV et N°98/13/EC , Compatibilité Electromagnétique,
- Directive N°98/37/EC, Machine,
- Directive N°94/9/CE, Equipements utilisés ne atmosphères explosibles,
- Directive N°97/23/EC, Equipements sous pression,
- Directive N°90/396/CE, Appareils à gaz.

4.2 REGLEMENTATION FRANÇAISE

4.2.1 REGLEMENTATION FRANÇAISE SUR LA PRODUCTION, STOCKAGE ET L'UTILISATION D'HYDROGENE EN ENVIRONNEMENT

Dans ce cadre, l'hydrogène en tant que produit industriel est concerné par deux rubriques de la nomenclature IC :

- Rubrique 1415 « Fabrication industrielle de l'hydrogène »
- Rubrique 1416 « Stockage ou emploi d'hydrogène »

Ces rubriques imposent les seuils suivants :

- Rubrique 1415 « Fabrication industrielle de l'hydrogène » :

La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :			TGAP (coefficient)
1. Supérieure ou égale à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km	Servitude d'utilité publique	10
2. Inférieure à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km		6

Il n'y a pas d'arrêté spécifique rattaché à cette rubrique.

Il est à noter que la définition selon l'INSEE d'une activité « industrielle » est une activité économique qui combine des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché. En se basant sur cette définition, certaines installations comportant une unité de production d'hydrogène pour l'alimentation d'une PAC peuvent, avec l'accord ponctuel de la DRIRE concernée, sortir de la rubrique 1415 au motif que l'hydrogène produit n'est pas destiné au marché mais à l'alimentation d'un équipement adjacent.

Remarque : Cette rubrique, notamment les seuils définis, est adaptée à l'industrie chimique mais pas au cas de l'hydrogène énergie pour lequel les quantités produites sont généralement très inférieures à 50 T. Pour une installation de taille moyenne (type groupe de secours) on compte environ 21kg/h d'hydrogène produit soit à peine 500 kg/jour. On observe un facteur 100 entre les quantités mises en jeu.

- Rubrique 1416 « Stockage ou emploi d'hydrogène » :

La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant :			TGAP (coefficient)
1. Supérieure ou égale à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km	Servitude d'utilité publique	6
2. Supérieure ou égale à 1 T, mais inférieure à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km		
Supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 1 T :	Déclaration		

A cette rubrique est associé l'arrêté du 12 février 1998 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°1416 (Stockage ou emploi de l'hydrogène). Cet arrêté concerne les installations soumises à déclaration sous la rubrique n°1416 (quantité stockée supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 1 T. Il précise les modalités d'implantation. Par exemple dans le cas d'hydrogène gazeux, l'installation doit être implantée à une distance :

- d'au moins 8 m des limites de propriété ou de tout bâtiment si elle est située à l'air libre ou sous auvent
- d'au moins 5 m des limites de propriété ou de tout bâtiment si le local contenant l'installation est fermé

Ces distances sont modifiées par exemple si le stockage est séparé des bâtiments par des murs. Les distances varient alors selon le type de mur, sa résistance au feu, etc.

Dans le cas de l'hydrogène liquide, l'installation doit être implantée à une distance d'au moins 20 m des limites de propriété. Le stockage et l'emploi de l'hydrogène liquide sont interdits dans les bâtiments.

L'hydrogène liquide est également concerné par la circulaire du 24/05/76 relative aux dépôts d'hydrogène liquide, circulaire abrogée par la circulaire DPPR/SEI2/AL-07-0257 du 23 juillet 2007 relative à l'évaluation des risques et des distances d'effets autour des dépôts de liquides inflammables et des dépôts de gaz inflammables liquéfiés (cette dernière est non publiée).

Remarque : Cette réglementation a été élaborée pour l'hydrogène en tant que substance dangereuse industrielle produite, utilisée ou stockée en grande quantité sur des sites dédiés. L'objectif est d'encadrer ces sites et de maîtriser le risque d'accident majeur. Or dans le cas de l'hydrogène utilisé comme source d'énergie, les échelles sont nettement différentes du cas de l'hydrogène produit industriel. L'hydrogène comme source d'énergie reste une substance dangereuse mais les quantités mises en œuvre sont nettement inférieures dans le domaine de l'hydrogène source d'énergie (cf. remarque ci-dessus) ce qui a un impact direct sur les conséquences d'un éventuel accident et sur les mesures de prévention/protection qui peuvent être employées.

4.2.2 REGLEMENTATION FRANÇAISE SUR LA PRODUCTION, STOCKAGE ET UTILISATION D'HYDROGENE EN TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

L'hydrogène est concerné par la réglementation sur le transport des marchandises dangereuses. Il peut être transporté soit par route (Arrêté du 05/12/96 relatif au transport des marchandises dangereuses par route – Arrêté ADR) soit par chemins de fer (Arrêté du 06/12/96 relatif au transport des marchandises dangereuses par chemins de fer – Arrêté RID).

L'hydrogène comprimé est un gaz classé en classe 2 selon l'arrêté ADR, son N°ONU est le 1049. Dans le cas de l'hydrogène liquide réfrigéré on est toujours en classe 2 mais le N°ONU est le 1966. Il existe également 3 rubriques distinctes pour l'hydrogène stocké sous forme d'hydrures métalliques :

- hydrogène dans un dispositif de stockage à hydrure métallique,
- hydrogène dans un dispositif de stockage à hydrure métallique contenu dans un équipement,
- hydrogène dans un dispositif de stockage à hydrure métallique emballé avec un équipement.

Pour ces trois catégories la classe est une classe 2 et le N°ONU est le 3468.

Les différentes prescriptions applicables pour ces trois catégories (hydrogène comprimé et hydrogène sous forme d'hydrure métallique) sont données dans le Tableau 1 ci-dessous.

La classe, le code de classification et l'étiquette indiquent la nature du produit (gazeux), sa caractéristique principale (inflammable) et le type d'étiquette que doit comporter le transport.

Les quantités limitées et exceptées donnent des seuils pour lesquels le transport des marchandises dangereuses considérées peut être exempté de certaines prescriptions. Les codes LQ0 et E0 valables pour les trois classes d'hydrogène indiquent qu'aucune exemption n'est autorisée.

La rubrique « Emballage » donne les prescriptions en termes de nature, contenance, propriétés de l'emballage (pression d'épreuve, périodicité de vérification, etc) et produits voisins autorisés.

Les rubriques « Citernes mobiles », « Citerne ADR », « Véhicule pour transport en citerne » donnent les prescriptions pour le transport par route.

Nota : - La lettre (M) signifie que pour les gaz le transport en CGEM est autorisé.

- Par « Citernes mobiles » on entend des citernes de type conteneur pouvant être mises sur différent porteur. Par opposition, les « Citernes fixes » sont des citernes fixées de façon définitive sur un porteur (par ex. camion-citerne).

La rubrique « Catégorie de transport » donne, en fonction de la classification des tunnels routiers, l'autorisation de passage du véhicule et les quantités maximales autorisées sur un transport.

La rubrique « Dispositions spéciales de transport » donne les prescriptions pour le transport des colis, les prescriptions pratiques de transport et manutention ainsi que des prescriptions supplémentaires, relatives par exemple à la prévention des décharges électrostatiques.

La dernière rubrique « N° d'identification du danger » donne la nature du danger lié à la matière dangereuse transportée.

Le Tableau 2 donne les prescriptions applicables pour les mêmes catégories d'hydrogène dans le cas des transports ferroviaires. Les rubriques sont similaires avec cependant de légères modifications.

Dans le cas de la rubrique « Etiquette », l'arrêté RID ajoute une prescription pour la manœuvre (N° entre parenthèse). La rubrique « Colis express » impose un poids maximal aux colis acheminables en express.

N°ONU	Nom	Classe	Code de classification	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limités et exceptés		Emballage		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac		Citernes ADR		Véhicules pour transport en citernes	Catégorie de transport (Code de restriction en tunnels)	Dispositions spéciales de transport			N° d'identification du danger
								Instructions d'emballage	Dispositions pour l'emballage en commun	Instructions de transport	Dispositions spéciales	Code citerne	Dispositions spéciales			Collis	Chargement, déchargement et manutention	Exploitation	
1049	H ₂ comprimé	2	1F	2.1		LQ0	E0	P200	MP9	(M)		Cx BN (M)	TA4 TT9	FL	2 (B/D)		CV9 CV10 CV36	S2 S20	23
1966	H ₂ liquide réfrigéré	2	3F	2.1		LQ0	E0	P203	MP9	T75	TP5 TP23 TP34	Rx BN	TU18 TA4 TT9	FL	2 (B/D)	V5	CV9 CV11 CV36	S2 S17	223
3468	H ₂ en hydrures métalliques	2	1F	2.1	321	LQ0	E0	P099	MP9						2 (D)		CV9 CV10 CV36	S2 S20	

Tableau 1 : Résumé de la réglementation ADR pour l'hydrogène

N°ONU	Nom	Classe	Code de classification	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limitées	Emballage		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac		Citernes RID		Catégorie de transport	Dispositions spéciales de transport		Colis express	N° d'identification du danger
							Instructions	Emballage en commun	Instructions de transport	Dispositions spéciales	Code citerne	Dispositions spéciales		Colis	Chargement, déchargement et manutention		
1049	H ₂ comprimé	2	1F	2.1 (+13)		LQ0	P200	MP9	(M)		CxB N (M)	TU38 TE22	2		CW9 CW10 CW36	CE3	23
1966	H ₂ liquide réfrigéré	2	3F	2.1 (+13)		LQ0	P203	MP9	T75	TP5 TP23 TP34	RxB N	TU18 TU38 TE22 TM6	2	W5	CW9 CW11 CW30 CW36	CE2	223
3468	H ₂ en hydrures métalliques	2	1F	2.1 (+13)	321	LQ0	P099	MP9					2		CW9 CW10 CW36	CE3	23

Tableau 2 : Résumé de la réglementation RID pour l'hydrogène

Pour les deux arrêtés ADR et RID, les contraintes les plus fortes, dans le cas de l'hydrogène énergie, sont les contraintes d'étiquetage ainsi que l'absence de quantités limitées. De même, les prescriptions pour les dispositions spéciales de transport et plus particulièrement la rubrique « Chargement, déchargement et manutention, impose par la prescription CV36 ou CW36 le transport dans un conteneur ou wagon ouvert ou ventilé. Dans le cas où cette prescription ne peut pas être respectée, un marquage spécifique est imposé sur le véhicule ou wagon.

Cependant certaines prescriptions ne sont plus applicables si la quantité transportée ne dépasse pas 333l (contenance nominale du récipient, i.e. contenance en eau) pour l'hydrogène comprimé ou 333kg pour l'hydrogène liquéfié ou sous forme d'hydrures.

Il est à noter que pour les deux arrêtés ADR et RID, les « gaz contenus dans les réservoirs d'un véhicule effectuant une opération de transport et qui sont destinés à sa propulsion » sont exemptés des prescriptions de l'arrêté. Les véhicules à hydrogène sont donc exclus de fait de cette réglementation, contrairement aux transports d'hydrogène liés au ravitaillement de stations service par exemple.

4.2.3 REGLEMENTATION NATIONALE SUR LE TRANSPORT EN CANALISATION DE L'HYDROGENE

Le transport en canalisation de l'hydrogène est réglementé par :

- le Décret n°65-881 du 18 octobre 1965 modifié d'application de la loi n°65-498 du 29 juin 1965 relative au transport de produits chimiques par canalisations. Ces textes instaurent des servitudes d'urbanisme pour les canalisations déclarées d'intérêt général ou d'utilité publique,
- le Décret n°91-1147 du 14 octobre 1991 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution,
- l'Arrêté du 4 août 2006 portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz combustibles, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produits chimiques. Selon cet arrêté, l'hydrogène est un gaz de classe E. Cet arrêté donne des prescriptions en termes de construction, de sécurité en exploitation et des exigences en termes d'étude de sécurité et de maîtrise de l'urbanisation,
- la circulaire BSEI n°06/254 du 04 août 2008 relative au porter à connaissance à fournir dans le cadre de l'établissement des documents d'urbanisme en matière de canalisations de transport de matières dangereuses autour des canalisations (gaz combustibles, hydrocarbures liquides ou liquéfiés, produits chimiques).

Le cas de l'hydrogène a fait l'objet de modélisations spécifiques, basées sur le guide méthodologique pour la réalisation d'une étude de sécurité concernant une canalisation de transport (hydrocarbures liquides ou liquéfiés, gaz combustibles et produits chimiques) (guide GESIP n°2008/01 de décembre 2008). Cette étude a été réalisée en 2008 dans le cadre du programme d'appui DRA51 (rapport N° DRA-08-95463-16612A).

4.2.4 AUTRES TEXTES REGLEMENTAIRES APPLICABLES

Dans le cadre de l'utilisation de l'hydrogène énergie, d'autres textes réglementaires sont applicables. Ils ne sont pas directement liés à l'hydrogène mais au système complet utilisant l'hydrogène :

- Rubrique 2910 du code de l'environnement relative à la combustion.

Cette rubrique est applicable par exemple aux systèmes de production de l'hydrogène par reformage d'hydrocarbures. Les seuils sont définis en fonction de la puissance de l'installation.

A. - Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou de la biomasse, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique maximale de l'installation est :	
1) supérieure ou égale à 20 MW :	Autorisation avec rayon d'affichage 3km
2) supérieure à 2 MW, mais inférieure à 20 MW :	Déclaration et soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement.
B. - Lorsque les produits consommés seuls ou en mélange sont différents de ceux visés en A et si la puissance thermique maximale est supérieure à 0,1 MW :	
Autorisation avec rayon d'affichage 3km	

Les coefficients applicables pour la TGAP sont les suivants :

A. - Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds ou la biomasse, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes. La puissance thermique maximale de l'installation (quantité maximale de combustible exprimée en PCI susceptible d'être consommée par seconde) étant :	TGAP (coefficient)
1) supérieure à 1 000 MW...	10
2) supérieure ou égale à 50 MW mais inférieure à 1 000 MW	4
3) supérieure ou égale à 20 MW mais inférieure à 50 MW.	1
B. - Lorsque les produits consommés seuls ou en mélange sont différents de ceux visés en A. La puissance thermique maximale de l'installation (quantité maximale de combustible exprimée en PCI susceptible d'être consommée par seconde) étant :	
1) supérieure à 1 000 MW...	10
2) supérieure ou égale à 50 MW mais inférieure à 1 000 MW.	4
3) supérieure ou égale à 4 MW mais inférieure à 50 MW.	1

4.3 CONCLUSION SUR LE CHAMPS REGLEMENTAIRE RELATIF A L'HYDROGENE

La réglementation applicable aux installations hydrogène a été élaborée pour l'hydrogène en tant que substance dangereuse industrielle produite, utilisée ou stockée en grande quantité sur des sites dédiés. En effet, l'objectif de cette réglementation tant européenne que française est d'encadrer ces sites et de maîtriser le risque d'accident majeur.

Si la production d'hydrogène, dans le cadre du déploiement d'une filière hydrogène énergie, est bien couverte par cette réglementation, dès lors qu'il s'agit de production centralisée, comme par les techniques décrites dans le rapport DRA-08-95313-07833B « Les techniques de production de l'hydrogène et les risques associés » réalisé dans le cadre du programme d'appui DRA 71 en 2008, il n'en est pas de même si l'on considère les utilisations de l'hydrogène comme source d'énergie.

En effet, dans ce cas, les échelles sont nettement différentes du cas de l'hydrogène produit industriel. Par exemple pour le cas d'installations de taille moyenne destinées à fournir de l'énergie à partir d'hydrogène on compte une consommation, et donc une production ou un stockage associé, de 500 kg/jour environ². L'hydrogène comme source d'énergie reste une substance dangereuse mais les quantités mises en œuvre (cf. remarque ci-dessus) ont un impact direct sur les conséquences d'un éventuel accident et sur les mesures de prévention/protection qui peuvent être employées.

Dans ce cadre la réglementation existante n'est pas adaptée aux utilisations de l'hydrogène comme source d'énergie en cours de développement en France et dans le monde.

² En moyenne on estime qu'une production de 0,8 Nm³/h d'hydrogène (soit 68 g/h) permet de fournir 1 kW électrique

5. NORMALISATION

Dans le cadre de l'hydrogène énergie, la normalisation se déroule au niveau mondial via l'ISO et l'IEC, au niveau européen via le CEN et le CENELEC et au niveau national via l'AFNOR et l'UTE.

Les comités internationaux de l'ISO et de l'IEC regroupent des représentants des pays participants. Chaque pays a un représentant chargé de transmettre l'avis national qui a été émis par des experts regroupés dans des comités nationaux miroirs.

Pour l'hydrogène-énergie, deux comités techniques de normalisation sont concernés :

- L'ISO TC197 « Technologies de l'hydrogène »
- L'IEC TC105 « Technologies des Piles à combustibles »

5.1 ISO TC 197

Le TC 197 est le comité de l'ISO qui a en charge les travaux de normalisation liés à l'hydrogène. L'ISO TC 197 a pour objectif de développer des normes internationales pour les systèmes et dispositifs pour la production, le stockage, le transport, le mesurage et l'utilisation de l'hydrogène. Ce comité est actuellement présidé par le Canada, le secrétariat étant assuré par le Bureau de Normalisation du Québec. Le représentant français dans ce comité est aujourd'hui M. Serge Chaudourne, conseiller scientifique auprès du CEA.

Ce comité était divisé en plusieurs groupes de travail à sa création. Le Tableau 3 ci-dessous résume les activités des différents groupes de travail.

WG 1	« Hydrogène liquide - Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres »
WG 2	« Conteneurs-citernes pour le transport multimodal de l'hydrogène liquide »
WG 3	« Carburant hydrogène – Spécification produit »
WG 4	« Installation aéroportuaire d'avitaillement en hydrogène »
WG 5	« Carburant d'hydrogène gazeux et de mélanges d'hydrogène gazeux - Stations-service et raccords de remplissage »
WG 6	« Hydrogène gazeux et mélanges d'hydrogène gazeux - Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres »
WG 7	« Considérations fondamentales pour la sécurité des systèmes à l'hydrogène »
WG 8	« Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé d'électrolyse de l'eau »

Tableau 3 : Liste originale des groupes de travail de l'ISO TC 197

Depuis les WG 1 à 4 ont cessé leurs activités et cinq autres WG ont été mis en place. Le Tableau 4 ci-dessous donne les domaines d'intervention des groupes de travail actuels.

WG5	Hydrogène gazeux - Raccords de remplissage pour véhicules terrestres
WG6	Hydrogène gazeux et mélanges d'hydrogène gazeux - Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres
WG8	Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé d'électrolyse de l'eau
WG9	Générateurs d'hydrogène faisant appel aux technologies du traitement du carburant
WG10	Appareils de stockage de gaz transportables - Hydrogène absorbé dans un hydrure métallique réversible
WG11	Hydrogène gazeux - Stations-service
WG12	Carburant hydrogène - Spécification de produit
WG13	Détecteurs d'hydrogène

Tableau 4 : Liste actuelle des groupes de travail de l'ISO TC 197

Ce comité a publié 14 normes depuis sa création :

- ISO 13984:1999

Hydrogène liquide -- Interface des systèmes de remplissage pour véhicules terrestres

- ISO 13985:2006

Hydrogène liquide -- Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres

- ISO 14687:1999

Carburant hydrogène -- Spécification de produit

- ISO 14687:1999/Cor 1:2001
- ISO 14687:1999/Cor 2:2008
- ISO/TS 14687-2:2008

Carburant hydrogène -- Spécification de produit -- Partie 2: Applications des piles à combustible à membrane d'échange de protons (MEP) pour les véhicules routiers

- ISO/PAS 15594:2004

Exploitation d'installation aéroportuaire d'avitaillement en hydrogène

- ISO/TS 15869:2009

Hydrogène gazeux et mélanges d'hydrogène gazeux -- Réservoirs de carburant pour véhicules terrestres

- ISO/TR 15916:2004

Considérations fondamentales pour la sécurité des systèmes à l'hydrogène

- ISO 16110-1:2007

Générateurs d'hydrogène utilisant les technologies de traitement du carburant -- Partie 1: Sécurité

- ISO 16111:2008

Appareils de stockage de gaz transportables -- Hydrogène absorbé dans un hydrure métallique réversible

- ISO 17268:2006

Dispositifs de raccordement pour le ravitaillement des véhicules terrestres en hydrogène comprimé

- ISO/TS 20100:2008

Carburant d'hydrogène gazeux -- Stations-service

- ISO 22734-1:2008

Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé de l'électrolyse de l'eau -- Partie 1: Applications industrielles et commerciales

Quatre autres normes sont en cours d'élaboration :

- ISO/DIS 16110-2

Générateurs d'hydrogène faisant appel aux technologies du traitement du carburant -- Partie 2: Procédures pour déterminer l'efficacité

- ISO/AWI 17268

Dispositifs de raccordement pour le ravitaillement des véhicules terrestres en hydrogène comprimé

Réf. : DRA-09-101596-02693A

- ISO/CD 22734-2

Générateurs d'hydrogène utilisant le procédé d'électrolyse de l'eau -- Partie 2: Applications pour les habitations

- ISO/DIS 26142

Détecteur d'hydrogène

Sous l'égide de l'ISO TC 197, un groupe ad-hoc a été mis en place au niveau de l'AFNOR et travaille actuellement à l'élaboration d'une norme française intitulée « Installation des systèmes mettant en œuvre l'hydrogène ».

5.2 IEC TC105

Le TC 105 est le comité de l'IEC qui a en charge les travaux de réalisation des normes internationales sur les piles à combustible et systèmes utilisant des piles à combustible. L'IEC TC 105 a pour objectif de développer des normes internationales pour les applications stationnaires, mobiles (propulsion et APU) et portables utilisant des PAC. Ce comité a été créé en 1998. Il est actuellement présidé par le Japon, le secrétaire étant assuré par l'Allemagne. Le représentant français dans ce comité est aujourd'hui M. Pierre Serre-Combe, responsable des programmes hydrogène au CEA.

Ce comité est divisé en plusieurs groupes de travail. Le Tableau 5 ci-dessous donne les domaines d'activité des différents groupes de travail.

WG1	Terminology
WG2	Fuel cell modules
WG3	Stationary fuel cell power systems - Safety
WG4	Performance of Fuel Cell Power Systems
WG5	Stationary Fuel Cell Power Systems - Installation
WG6	Fuel cell system for propulsion and auxiliary power units (APU)
WG7	Portable fuel cell power systems - Safety
WG8	Micro fuel cell power systems - Safety
WG9	Micro fuel cell power systems - Performance
WG10	Micro fuel cell power systems - Interchangeability
WG11	Fuel cell technologies - Part 7-1: Single Cell Test Method for Polymer Electrolyte Fuel Cell (PEFC)
WG AHG1	Identification of the market needs for standardization work on fuel cell systems for propulsion and auxiliary power units

Tableau 5 : Liste des groupes de travail de l'IEC TC 105

Ce comité a publié 10 normes depuis sa création :

- IEC/TS 62282-1 (2005-03) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 1: Terminology

- IEC 62282-2 (2007-03) Ed. 1.1 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 2: Fuel cell modules

- IEC 62282-2-am1 (2007-02) Ed. 1.0 Bilingual

Amendment 1 - Fuel cell technologies - Part 2: Fuel cell modules

- IEC 62282-3-1 (2007-04) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 3-1: Stationary fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-3-2 (2006-03) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 3-2: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods

- IEC 62282-3-3 (2007-11) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 3-3: Stationary fuel cell power systems - Installation

- IEC 62282-5-1 (2007-02) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 5-1: Portable fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-6-200 (2007-11) Ed. 1.0 Bilingual

Fuel cell technologies - Part 6-200: Micro fuel cell power systems - Performance test methods

- IEC/PAS 62282-6-1 (2006-02) Ed. 1.0 English

Fuel cell technologies - Part 6-1: Micro fuel cell power systems - Safety

- IEC/PAS 62282-6-1 Corr.1 (2007-04) Ed. 1.0 English

Corrigendum 1 - Fuel cell technologies - Part 6-1: Micro fuel cell power systems - Safety

Des travaux sont actuellement en cours, notamment les propositions de normes suivantes :

- IEC 62282-1 TS Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 1: Terminology

- IEC 62282-1 TS Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 1 Terminology

- IEC 62282-2 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 2: Fuel cell modules

- IEC 62282-2 Amd.1 Ed. 1.0

Amendment 1 - Fuel cell technologies - Part 2: Fuel cell modules

- IEC 62282-2 Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 2: Fuel cell modules

- IEC 62282-3-1 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 3-1: Stationary fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-3-1 Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 3-1: Stationary fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-3-2 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 3-2: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods

- IEC 62282-3-2 Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 3-2: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods

- IEC 62282-3-3 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 3-3: Stationary fuel cell power systems - Installation

- IEC 62282-3-3 Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 3-3: Stationary fuel cell power systems - Installation

- IEC 62282-4 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 4: Fuel cell system for propulsion and auxiliary power units (APU)

- IEC 62282-5-1 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 5-1: Portable fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-5-1 Ed. 2.0

Fuel cell technologies - Part 5-1: Portable fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-6-100 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 6-100: Micro fuel cell power systems - Safety

- IEC 62282-6-200 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 6-200: Micro fuel cell power systems - Performance test methods

- IEC 62282-6-300 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 6-300: Micro fuel cell power systems - Fuel cartridge interchangeability

- IEC 62282-7-1 TS Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 7-1: Single cell test methods for polymer electrolyte fuel cell (PEFC)

- IEC/PAS 62282-6-1 Ed. 1.0

Fuel cell technologies - Part 6-1: Micro fuel cell power systems - Safety

- PNW 105-209 Ed. 1.0

Small stationary polymer electrolyte fuel cell power system - Performance test methods

5.3 COLLABORATION AVEC D'AUTRES COMITES TECHNIQUES : ISO TC 22

Le TC 22 est le comité de l'ISO qui a en charge les travaux de normalisation concernant la compatibilité, l'interchangeabilité et la sécurité en se référant en particulier à la terminologie et aux méthodes d'essai (y compris les caractéristiques de l'instrumentation) qui permettent d'évaluer les performances des types suivants de véhicules routiers et de leurs équipements tels qu'ils sont définis aux points appropriés de l'Article 1 de la Convention sur la circulation routière de Vienne, en 1968 (conclue sous l'égide des Nations Unies) :

- cyclomoteurs (terme m) ;
- motocycles (terme n) ;
- automobiles (terme p) ;
- remorques (terme q) ;
- semi-remorques (terme r) ;
- remorques légères (terme s) ;
- ensembles de véhicules (terme t) ;
- véhicules articulés (terme u).

L'ISO TC 22 dispose d'un sous-comité (SC 21) qui mène des travaux de mise au point de normes spécifiques aux véhicules électriques.

Parmi les groupes de travail du TC 22 / SC 21, le travail est maintenant orienté vers l'intégration des piles à combustible dans le véhicule. Un accord de collaboration avec l'IEC TC 105 a été conclu dans ce sens.

5.4 PARTICIPATION DE L'INERIS

L'INERIS fait partie d'un groupe ad hoc de l'ISO TC 197, sous la responsabilité de l'AFNOR, qui travaille actuellement à l'élaboration d'une norme française pour l'installation de systèmes à hydrogène couvrant principalement le domaine des applications stationnaires. Ce travail doit permettre d'assurer un déploiement dans le respect des règles de sécurité des premières applications hydrogène grand public.

Il correspond à la fois à une demande pressante des industriels et à une nécessité d'un point de vue de la sécurité. Ce travail débuté en 2008 se poursuivra en 2010.

Après élaboration et acceptation de ce texte comme norme française, il sera présenté à l'ISO pour faire partie d'une norme internationale sur le sujet.

5.5 CONCLUSION

L'objectif de la normalisation est de donner des règles techniques de conception et d'installation qui permettent d'avoir des produits harmonisés au niveau européen ou mondial. Ces règles sont élaborées par des groupes d'experts

techniques dans les domaines concernés. Dans le cadre de l'hydrogène énergie, la normalisation s'attarde longuement sur les aspects sécurité afin de garantir des développements dans le respect des exigences de sécurité.

Pour ces raisons la normalisation précède souvent la réglementation comme c'est le cas actuellement pour l'hydrogène. En effet de nombreuses normes sont en cours d'élaboration pour en particulier répondre aux attentes des industriels confrontés à des difficultés de mise en œuvre de leurs produits du fait de la réglementation peu adaptée aux quantités mises en jeu.

Le principal enjeu actuellement dans la normalisation sur le thème de l'hydrogène énergie réside dans l'obtention d'un consensus international chaque expert industriel tentant d'influencer la norme en fonction des développements au sein de son entreprise. La présence d'organismes indépendants tels que l'INERIS devient alors une nécessité pour maintenir l'équilibre en respect de la sécurité et aspect commercial.

6. COMPARAISON AVEC L'ALLEMAGNE

La réglementation allemande comprend des textes spécifiques à la production et au stockage de l'hydrogène (cf. Tableau 6). Par contre le transport de l'hydrogène obéit aux mêmes contraintes qu'en France en vertu des directives ADR et RID sur le transport des matières dangereuses. Il est à noter que l'Allemagne dispose aussi dans sa réglementation de textes spécifiques à l'utilisation d'hydrogène dans des véhicules, ce qui n'était pas le cas de la France jusqu'à l'adoption de la réglementation européenne n°79/2009.

Production d'hydrogène (référentiel IC)	BlmSchG : Bundes-Immissionsschutzgesetz (Störfallverordnung) UVPG : Umweltverträglichkeitsprüfung GSG : Gerätesicherheitsgesetz ChemG : Chemikaliengesetz
Stockage de l'hydrogène (référentiel IC)	BlmSchG : Bundes-Immissionsschutzgesetz (Störfallverordnung) UVPG : Umweltverträglichkeitsprüfung BauNVO : Baunutzungsverordnung GSG : Gerätesicherheitsgesetz ChemG : Chemikaliengesetz
Transport	ADR - RID
Utilisation de l'hydrogène dans des véhicules	BauNVO : Baunutzungsverordnung GaVO : Garagenverordnung des Länder

Tableau 6 : Réglementation allemande applicable à l'hydrogène³

³ M. Junker ; Hydrogène et piles à combustible réglementation – Cas de la France et de l'Allemagne, 07/10/2003

Les principales différences avec la France apparaissent dans la définition des seuils et le classement de l'installation. Le Tableau 7 suivant donne les seuils et les procédures de classement pour la France et l'Allemagne.

		Seuil	Procédure
Production d'hydrogène	France	1. Supérieure ou égale à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km Servitude d'utilité publique
		2. Inférieure à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km
	Allemagne	1. Supérieure à 30 T :	Autorisation selon le BImSchG
		2. Entre 3 T et 30 T	Autorisation selon le BImSchG : procédure simplifiée
Stockage d'hydrogène	France	1. Supérieure ou égale à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km Servitude d'utilité publique
		2. Supérieure ou égale à 1 T, mais inférieure à 50 T :	Autorisation avec rayon d'affichage 2km
		Supérieure ou égale à 100 kg, mais inférieure à 1 T :	Déclaration
	Allemagne	1. Supérieure à 30 T :	Autorisation selon le BImSchG
		2. Entre 3 T et 30 T	Autorisation selon le BImSchG : procédure simplifiée

Tableau 7 : Comparaison entre la réglementation française et allemande pour la production et le stockage de l'hydrogène

La principale différence réside dans l'existence d'un seuil minimal pour la production d'hydrogène en Allemagne, qui n'existe pas en France, et dans l'existence d'une procédure simplifiée d'autorisation pour les quantités inférieures à 30 T.

Au niveau européen l'Allemagne est parmi les leader dans le développement des projets hydrogène-énergie grâce en partie à cette réglementation plus souple qui encourage certains industriels comme Total à développer des stations-services hydrogène en Allemagne plutôt qu'en France. Pour les mêmes raisons les constructeurs automobiles comme BMW disposent déjà de modèles circulant sur les routes, ce qui n'est pas le cas en France.

7. COMPARAISONS AVEC D'AUTRES PAYS EUROPEENS ET LES ETATS-UNIS

Dans le cadre du projet européen HyApproval, dont l'objectif était d'établir un guide d'installation pour les stations-services hydrogène, une analyse des réglementations et normes applicables en France, aux Pays Bas, en Italie, en Allemagne, en Espagne et aux Etats-Unis a été réalisé. Elles sont regroupées en annexe sous forme d'un tableau.

L'examen de ce tableau (cf. Annexe) montre qu'en France la réglementation est moins prescriptive que chez nos voisins européens et s'appuie plus sur les analyses de risques et les évaluations réalisées pour chaque cas particulier d'installation. On note aussi l'existence de seuils supplémentaires pour les quantités d'hydrogène à partir desquels des études supplémentaires type HAZOP sont nécessaires.

8. CONCLUSION

La réglementation française pour l'hydrogène a été définie en fonction de l'utilisation industrielle de l'hydrogène. Ce cadre n'est pas toujours adapté à l'utilisation de l'hydrogène énergie, notamment pour ce qui concerne sa production en petites quantités, chez les particuliers par exemple.

La Commission Européenne a enclenché une démarche d'harmonisation à travers le règlement pour l'homologation des véhicules utilisant l'hydrogène. Cette démarche vise également à faciliter l'émergence de nouvelles technologies propres à base d'hydrogène. Pour poursuivre dans cette démarche, il paraît nécessaire que la réglementation française tienne compte de l'émergence de l'hydrogène-énergie.

Une réflexion dans ce sens est par ailleurs engagée en collaboration avec l'Ademe au sein du groupe Réglementat'Hy'on qui regroupe des industriels du domaine ainsi que des instituts comme l'INERIS.

ANNEXE

HyApproval

WP2 – Handbook Compilation

Deliverable 2.2

- PUBLIC -

APPENDIX II

Approval requirements in five EU countries and the USA

Version: 3.0
December 4, 2007

Prepared by:

TNO

+ = Required
 - = Not required

Approval requirements for HRS	Netherlands	France	Italy	Germany	Spain	USA
Laws/regulations taken into consideration for the construction of the hydrogen production unit, storage facility and refuelling station	SEVESO II PGS25 (CNG guideline) US NFPA 50A US NFPA 57-02 EIGA 15/96, ISO 15916	(SEVESO II) - Loi Bachelot - Circulaire du 24 mai 1976 relative aux dépôts d'hydrogène liquide ; - Arrêté type – rubrique n° 1416 de ICPE ¹ Stockage ou emploi de l'hydrogène +++++	DM 31/8/2006 SEVESO II Italian Decree on transport and storage of CNG Non binding references: US NFPA 50A EIGA 15/96, ISO 15916	- BetrSichV - Technical Guideline Pressurized Gasses (TRG) for liquefied gasses and natural gas. -Occupational Protection Law (ArbSchG) Manufacturer's own safety concepts	- Real Decreto 2486/1994 ² - ITC MIE-APQ-5 ³ - ISO 15916: 2004 ⁴	NFPA 52 NFPA 55 NFPA 30A NFPA 70 NFPA 57 ASME BPV Code Section VIII, DIV. I and Section IX State Regulations
Safety Policy:	1. Prevention of accidents by applying state-of-the-art technology through standards and guidelines 2. Prevention of risks by spatial zoning through the establishment of statutory risk standards that are based on the concepts of location-based risk (PR) and societal risk (GR)	Probability of occurrence v.s. consequences v.s kinetics v.s. gravity. Related to the quantity of hydrogen on site regardless pressure.	Prescriptive based on CNG	Prescriptive according BetrSV	Prescriptive using Spanish compressed natural gas regulations including pressure reservoirs code.	Prescriptive using adopted national codes and standards (sometime adopted and based on experience with CNG)
Best Available Techniques	Required in handbook	Required in handbook		According Guideline Pressurized Gasses (TRG 406)	According to (inter)national codes and standard. Required in handbook	According to national codes and standards
Statutory Risk standards	Applied: for Local Risk 10 ⁻⁶ /jr.	Hazard/objects/ vulnerability reference map (Aléa) according to Plan de Prévention des Risques Technologiques. No clear acceptance criteria. The prefet gives final authorization		External Safety not always considered because approval according BetrSV However competent authority on external safety involved.	External safety is part of the environmental permit	External safety is an important issue that is addressed by individual states and local jurisdictions using the national codes and standards. No acceptance criteria
Contingency Planning	Required	Dedicated plan can be made: Plan Particulier d'Intervention	Similar to ordinary and CNG refuelling	Action plan of the fire brigade and safety	Similar to ordinary refuelling stations	Required, regardless of the governmental/

¹ ICPE: Installation classée pour la protection de l'Environnement
² Compressed natural gas regulations in Spain
³ Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión
⁴ Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno

WP2 HyApproval – Handbook for Hydrogen Refuelling Station Approval

Approval requirements for HRS	Netherlands	France	Italy	Germany	Spain	USA
			stations	response plan		approval agency
Occupational safety	Not considered by authorities	Not considered		Considered	Not considered	Not considered
Spatial zoning (planning)	Applied, based on limit value for location-based risk	Safety distances inside and outside the HRS are applied according IPCE ⁵ law when more than 50 tons H ₂ See comments in main text	Applied, ordinance for preferably CNG refuelling stations	Safety distances inside and outside the HRS are applied. Based upon ...	Only safety distances outside the HRS are applied (the same for refuelling station)	Planning is done at the state or local government agency having jurisdiction
Permits required	1. Environm. 2. Building 3. Operating	Operating first and then construction	1. Building 2. Operating	Parallel Building and Operating permit	1. Environmental 2. Building (may be simultaneous)	Permitting is done at the state or local government level and in general, the following can be required: o Environmental (or air quality) o Building o Operating
Authorities involved	1. City Council 2. Environm. body 3. Fire Brigade 4. VROM Inspectorate	CODERST ⁶ 1. The local DRIRE under the supervision of the préfet of department. 2. Fire brigade	1. City Council 2. Environm. body 3. Local Health Service 4. Scientific Body Nat. Health Service 5. Fire Brigade	Different institutions per autonomous state. 1. Accredited supervisory board: Gewerbeaufsichtsamt responsible for administration, permission and prohibition 2. Authority for the protection of health of inhabitants and safety of workers:	1. Land owner 2. City Council 3. Industry Department of the Generalitat 4. Fire Brigade (optional)	1. Either state government, collaboratively involving state and local government or entirely local government. 2. Fire Marshall (either state or local) 3. Department of Environmental Quality (state level) 4. State Division of Code Enforcement 5. Air Resources Board (In California, state law, CARB is involved in the HRS process)
Coordination between all parties involved	+ , responsibility of competent authority	Formal commission of authorities involved (CODERST)	+ , responsibility of city council	+ , agreement on discrepancies before starting the permitting procedure.	Responsibility of City Council	+ 1. establishment of government agencies to be involved (In most communities, there is coordination between the building code official and the fire marshal) 2. Determine requirements

⁵ ICPE: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

⁶ CODERST: Commission Départementale d'évaluation des Risques Sanitaires et Technologiques.

WP2 HyApproval – Handbook for Hydrogen Refuelling Station Approval

Approval requirements for HRS	Netherlands	France	Italy	Germany	Spain	USA
						for community relations efforts.
Required documents by authorities						
Drawing and lay-outs of buildings and surroundings	+	+	+	+ what is meant by certified?	+	+
(Reference Standards for and) List of plant components e.g. piping, fittings, vessels, materials, heat exchangers and machines		+	API standard 618 for reciprocating compressors	+	+	+
Declaration of installation of pressurized equipment		+			+	
Description of process + PFD's	+	+	+	+	+	+ technical review
Electrical design as well as grounding system lighting protection system			+ to be approved by Environmental Body		+	+ not in all states (typically, in accordance with NFPA 70)
impact study on environment in day to day use (gaseous and liquid emissions noise emissions, waste water, Soil contamination)	+	+	+ to be approved by Environmental Body		+	+ not in all states
Hazard identification study, (special attention for brittleness)	+	+ HAZOP: if storage capacity > 5 tons		Not always required	Not required	Hazardous materials issues (addressed as part of environmental assessments)
Quantitative Risk Assessment/ external safety study	+	+ safety report if storage capacity > 1 ton or in case of production of hydrogen	-	Not always required.	-	Not required by authorities, however done by project developers on their own initiative
Listing of applicable Codes& Standards documents						+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)

WP2 HyApproval – Handbook for Hydrogen Refuelling Station Approval

Approval requirements for HRS	Netherlands	France	Italy	Germany	Spain	USA
ALARP principle applicable		+				
Operating instructions				+		+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)+ not in all states
Listing of measuring and control systems	+			+		+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)
Installation plan and utilities				+		+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)
Preventing and Mitigating safety measures e.g. Accessibility for emergency services Design of fire protection system Specification of water resources Safety precautions with LH ₂ deliveries	+	+	+ fire prevention certificate	+ explosion and fire protection document	Required in handbook	++(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)
Intervention measures in the event of abnormalities (shut-off procedures)	+	+		+ (locking plan)	Required in handbook	+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)+ not in all states
Checklist of required documents			+			
General guidelines used	Pressure equipment Directive 97/23/EC, Machine guideline 89/392/EC, Low voltage guideline 93/68/EC, EM compatibility guideline 89/336/EC, ATEX	Pressure equipment Directive 97/23/EC, Machine guideline 89/392/EC, Low voltage guideline 93/68/EC, EM compatibility guideline 89/336/EC, BAT ⁸	Pressure equipment Directive 97/23/EC, Machine guideline 89/392/EC, Low voltage guideline 93/68/EC, EM compatibility guideline 89/336/EC, ATEX	Pressure equipment Directive 97/23/EC, Machine guideline 89/392/EC, Low voltage guideline 93/68/EC, EM compatibility guideline 89/336/EC, ATEX	Pressure equipment Directive 97/23/EC, Machine guideline 89/392/EC, Low voltage guideline 93/68/EC, EM compatibility guideline 89/336/EC, ATEX, BAT	+(on basis of codes, standards or regulations adopted by the AHJ)
Description and operating instructions				+ (used)		

⁷ only after the successful proof of a safe operability the permission for operation of the HRS is given

⁸ BAT : Best Available Technology

WP2 HyApproval – Handbook for Hydrogen Refuelling Station Approval

Approval requirements for HRS	Netherlands	France	Italy	Germany	Spain	USA
of the natural gas refuelling station						
Inspection	No specific protocol, general inspection techniques will apply	Clearly organised under the responsibility of the DRIRE. No specific frequency.	No specific protocol. General procedure for CNG refuelling station will apply	According BetrSichV every 5-years by Competent Safety Organisation, Tubes every half year by operators + manufacturers regulations. Also: 24 months after start-up and every three years.	No specific protocol , inspection regime to be set in accordance with the risk imposed	Whether or not to conduct inspections and inspection protocol used are determined by the local AHJ
Dissemination	Organisations would use the handbook if it would contain relevant information to problems such as: 1. What functions and buildings are allowed near HRS's? 2. Technical Standards 3. Intervention measures	Organisations would use the handbook if it would contain relevant information to particular problems. Dissemination through DDSC ⁹	Organisations would use the handbook if it would contain information related to their field of responsibility. Formal recognition of the handbook by Italian authorities would greatly help its dissemination and acceptance.	Some interviewees answered that the use of the handbook will depend on it's legal status.	Organisations would use the handbook if it would contain relevant information to problems such as: 1. What functions and buildings are allowed near HRS's? 2. Technical Standards 3. Intervention measures	
GAPS	Be aware of importance of the local community and involve them in the permitting process.	Which accident scenario's are taken into account. Classification of risk based of the quantity of hydrogen stored on site, regardless pressure, type and location of tanks			Be aware of importance of the local community and involve them in the permitting process..	Be aware of importance of the local community and involve them in the permitting process.

⁹ DDSC: Direction de la Défense et de la Sécurité Civile.