

Enjeux réglementaires de la maîtrise des risques liés aux nouvelles technologies de l'hydrogène

Par Bruno DEBRAY, Benno WEINBERGER et Franz LAHAIE
Ineris, Verneuil-en-Halatte

L'hydrogène en tant que vecteur énergétique est identifié comme une brique technologique pour la transition vers une énergie à faible émission de carbone. Le nombre des installations mettant en œuvre l'hydrogène et des véhicules utilisant ce gaz comme carburant est appelé à augmenter. Leur diversité devrait également s'accroître. La réglementation va devoir accompagner ces évolutions. Nous présentons dans cet article le cadre réglementaire général applicable aux technologies de l'hydrogène et quelques-uns des enjeux et défis de l'adaptation de ces réglementations pour favoriser l'essor des installations et composants nécessaires à la production de ce gaz et de ses nouvelles applications en matière de mobilité.

Introduction

L'hydrogène en tant que vecteur énergétique est identifié comme une brique technologique majeure pour la transition vers une énergie à faible émission de carbone. En 2020, le gouvernement français lançait un important plan d'investissement de 7,2 milliards d'euros de mise en œuvre jusqu'en 2030, avec pour objectif de soutenir le déploiement à grande échelle des technologies hydrogène (ministère de la Transition écologique, 2020). La mise en œuvre de cette stratégie devrait se concrétiser par l'arrivée sur le marché de nouveaux systèmes à hydrogène. Le nombre des installations mettant en œuvre l'hydrogène et des véhicules utilisant ce gaz comme carburant est appelé à augmenter de façon significative. Leur diversité devrait également s'accroître. Pour que ces innovations et que cette croissance du marché de l'hydrogène ne se traduisent pas par une augmentation des risques technologiques induits, il est essentiel que le cadre réglementaire et normatif liés à la maîtrise des risques considérés et les connaissances scientifiques qui le sous-tendent accompagnent l'évolution de la filière.

Typologie des nouveaux systèmes à hydrogène

L'hydrogène est un gaz bien connu. Il est utilisé depuis des décennies dans l'industrie comme matière première pour de nombreuses réactions chimiques. Il était jusqu'à maintenant produit principalement par reformage à partir d'hydrocarbures fossiles.

Les nouvelles applications de l'hydrogène reposent sur un tout autre modèle de production dans lequel l'hydrogène est produit à partir d'énergies renouvelables ou bas-carbone et est utilisé pour des applications liées à la mobilité ou au stockage et à la restitution d'énergie (*power-to-gas* et *gas-to-power*). Les systèmes à hydrogène se déclinent aujourd'hui autour des fonctions suivantes :

- produire de l'hydrogène à partir d'énergies bas-carbone, en particulier au moyen d'électrolyseurs ;
- stocker l'hydrogène sous une forme comprimée à haute pression dans des réservoirs en matériaux composites ou métalliques, ou sous forme liquide à très basse température (- 253°C) ou encore sous forme d'hydrures métalliques ;
- transporter de l'hydrogène par la route, par navires ou *via* des canalisations ;
- approvisionner en hydrogène des véhicules dans des stations de remplissage ;
- convertir l'hydrogène en électricité pour alimenter des installations ou un réseau électrique, ou le moteur électrique ou thermique d'un véhicule au moyen d'une pile à combustible.

Les véhicules roulant à l'hydrogène, en particulier des véhicules légers et des bus, sont déjà une réalité commerciale. Le développement des véhicules lourds de transport s'accélère. Le train et les navires ont déjà fait l'objet de démonstrateurs et sont eux aussi en phase de déploiement sur la base d'un cadre réglementaire en cours d'élaboration. L'utilisation de l'hydrogène pour les avions gros porteurs est encore à l'état de projet de recherche. Mais quelques démonstrations concernant des avions de plus petite taille (de moins de 9 places) sont déjà en cours.

Les risques associés aux systèmes à hydrogène

L'hydrogène est un gaz très facilement inflammable. En cas de fuite conduisant à son mélange avec l'oxygène de l'air, il peut se former une atmosphère explosive. Les conséquences d'une explosion de l'hydrogène, au regard des effets thermiques et de pression, peuvent être bien plus importantes qu'avec d'autres gaz inflammables en raison d'une vitesse de propagation de la flamme plus élevée dans le mélange air-hydrogène.

Après inflammation, la fuite se transforme en un jet enflammé (ou feu torche) à très haute température (pouvant atteindre jusqu'à 2 100°C dans l'air) difficilement visible en plein jour, son rayonnement se situant principalement dans le domaine ultraviolet.

L'introduction accidentelle d'oxygène dans l'hydrogène peut aussi conduire à la formation d'un mélange inflammable dans les équipements. Ce risque concerne, en particulier, les électrolyseurs et les compresseurs.

En raison de la faible densité énergétique volumique de l'hydrogène, la plupart des systèmes destinés à la mobilité mettent en œuvre ce gaz sous haute pression, jusqu'à 100 MPa (1 000 bars) dans les stations de distribution.

L'éclatement d'une capacité sous pression génère une onde de pression importante et des projectiles. Est aussi instantanément libéré le gaz contenu, qui peut s'enflammer et générer à son tour une explosion ou un flash, dont les effets thermiques et de pression viennent se cumuler avec les effets de l'éclatement.

L'atome d'hydrogène, du fait de sa taille très faible, présente un risque de diffusion au sein des matériaux. Dissout dans certains matériaux, cet hydrogène peut les fragiliser, les dégrader et conduire à des phénomènes de fissuration ou de cloquage lors de la décompression dudit gaz.

À l'état liquide, l'hydrogène présente des dangers spécifiques liés à sa très basse température (- 253°C), en particulier le risque de son dégagement en grande quantité, voire d'un éclatement du réservoir le contenant en cas de perte de l'isolation thermique, avec les risques associés d'explosion, d'incendie, mais aussi de brûlures à basse température.

Les systèmes à hydrogène présentent des dangers plus génériques, dont le traitement est un point essentiel de la démarche de leur mise en conformité :

- risque électrique et électrostatique ;
- compatibilité électromagnétique ;
- risques mécaniques associés aux éventuelles pièces mobiles des équipements de stockage ou de distribution ;
- risques chimiques liés à l'emploi de substances dangereuses, telles que les électrolytes alcalins.

Le cadre réglementaire

L'utilisation de l'hydrogène, qui est effective depuis longtemps dans l'industrie, est encadrée par plusieurs réglementations complémentaires, mais celles-ci

doivent être adaptées pour tenir compte des applications nouvelles.

Le transport de l'hydrogène relève de la réglementation internationale relative au transport de matières dangereuses (ADR, ADN, RID, IATA), laquelle a été transposée dans la réglementation européenne, notamment à travers la directive relative aux équipements sous pression transportables (DESPT), et dans le droit français.

Les installations qui produisent ou mettent en œuvre de l'hydrogène relèvent de la réglementation sur les installations classées (ICPE). Trois rubriques de la nomenclature correspondante concernent directement l'hydrogène :

- la 4715 est relative à tout type d'installations mettant en œuvre de l'hydrogène : celles-ci sont soumises à déclaration à partir de 100 kg d'hydrogène présents sur leur site et à autorisation à partir d'une tonne ;
- la 1416, qui concerne les stations de distribution d'hydrogène pour les véhicules, lesquelles sont soumises à déclaration à partir de 2 kg d'hydrogène distribués par jour ;
- la 3420, qui encadre, entre autres, la production d'hydrogène : elle impose le régime de l'autorisation environnementale pour les installations le produisant en quantité industrielle (voir la Figure 1 de la page suivante).

Les rubriques suivantes s'appliquent également en cas de stockage et de distribution de l'hydrogène liquide ou pour les ateliers d'entretien des véhicules l'utilisant comme carburant :

- la nomenclature 1414 qui s'adresse aux installations de remplissage ou de distribution de gaz inflammables liquéfiés ;
- et la 2930, qui s'applique aux ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur utilisant l'hydrogène.

Au sein des installations en lien avec l'hydrogène, le Code du travail s'applique, en particulier la réglementation ATEX, transposée de la directive européenne 1999/92/CE, qui impose d'analyser les risques d'explosion liés aux atmosphères explosives et d'identifier les emplacements où un tel risque existe. L'employeur doit y mettre en œuvre des mesures en vue de protéger les travailleurs : en particulier, il doit installer des matériels certifiés conformes à la directive ATEX 2014/34/UE.

Les composants et systèmes constituant ces installations sont eux-mêmes soumis aux réglementations européennes relatives à la mise sur le marché des produits, et plus particulièrement les directives relatives aux équipements sous pression (DESP) (2014/68/UE), aux machines (2006/42/CE), ATEX (2014/34/UE), à la compatibilité électromagnétique (CEM) (2014/30/UE) et à la basse tension (2014/35/UE).

L'Ineris a rédigé en 2021 un guide (Debray, 2021), avec le soutien financier et technique de l'Ademe et de France Hydrogène. Le lecteur pourra utilement se référer à ce guide (<https://www.ineris.fr/fr/guide-evaluation-conformite-certification-systemes-hydrogene>) pour connaître le détail de la mise en œuvre des directives

Des degrés de maturité divers

Installations classées

Rubriques 4715 (Hydrogène) et 1416 (stations services)
3420 (production d'hydrogène, y.c. par électrolyse)

Adaptation demandées par les acteurs de la filière pour faciliter des projets nouveaux

Mise sur le marché des équipements (certification/marquage CE) DESP/Machines/ATEX/CEM/BT...

Prise en compte du risque explosion essentiellement
par auto-certification (dir. Machines)

Cadre normatif à compléter en appui à la
réglementation

Code du travail (ATEX)

Besoin de guide d'application de la réglementation
- définition des scénarios de référence

Transport de matière dangereuse

Réflexion à mener sur les nouveaux modes de stockage
(réservoirs type IV très haute pression) – adaptation du cadre normatif

Homologation des véhicules et composants (EC) 79/2009 R 134 (à partir de 2022)

Réglementation à compléter/adapter pour la mobilité
lourde, l'hydrogène liquide et la mobilité légère (2
roues tricycles et quadricycles)

Adaptation aux engins de chantier

Ferroviaire Naval Fluvial Aérien Infrastructures Utilisation dans les bâtiments

Réglementation spécifique hydrogène
à développer

Figure 1 : Les différents cadres réglementaires applicables à l'hydrogène en France.

précitées, dont l'application conduit à l'établissement de la conformité et au marquage CE des composants et équipements considérés.

Ces directives spécifient les exigences essentielles en matière de sécurité et définissent un cadre de procédures visant à démontrer que ces exigences sont respectées. Certaines d'entre elles imposent que la conformité soit vérifiée et certifiée par un organisme notifié par les autorités nationales compétentes au niveau de chaque État membre de l'Union européenne.

Le processus d'évaluation de la conformité est décrit dans la Figure 2 de la page suivante. Il exige que le fabricant définisse et documente les caractéristiques de son système et effectue une analyse des risques afin de déterminer les exigences essentielles applicables en matière de sécurité et les mesures et dispositifs de sécurité qu'il doit mettre en œuvre pour maîtriser les risques identifiés.

L'application volontaire de normes européennes harmonisées est reconnue par toutes ces directives comme conférant une présomption de conformité aux exigences essentielles de sécurité. De telles normes font encore défaut pour les systèmes à hydrogène, même si un corpus de normes internationales commence à se constituer au sein du comité de normalisation ISO TC 197.

Les véhicules routiers roulant à l'hydrogène disposent aussi d'un cadre réglementaire spécifique, défini initialement par le règlement (CE) 79/2009 relatif à l'homologation des véhicules, lequel a été remplacé depuis le 5 juillet 2022 par le règlement ONU R134, et par le règlement d'exécution (UE) 2021/535 qui a été publié le 31 mars 2021. Il établit le cadre

réglementaire, les procédures uniformes et les spécifications techniques applicables à la réception de chaque type de véhicules, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, en ce qui concerne les caractéristiques générales de leur construction et leur sécurité.

Enjeux des évolutions réglementaires : quelques exemples

Malgré l'existence du socle réglementaire de base décrit précédemment, le déploiement à grande échelle des nouvelles technologies de l'hydrogène soulève des défis réglementaires spécifiques liés principalement au rythme de la massification et de la diversification des applications de l'hydrogène-énergie. Plusieurs organisations européennes ou internationales ont publié des analyses plus globales du cadre réglementaire applicable à l'hydrogène, et ce à diverses échelles. Elles ont défini des feuilles de route stratégiques pour procéder au développement de réglementations adaptées. La liste qui suit n'est qu'un échantillon des réglementations s'appliquant dans le contexte français (Debray, 2021).

Réglementation des installations classées

Accompagnés par des politiques publiques, les industriels innovent pour étendre le champ des nouvelles applications et pour optimiser les coûts afférents dans le but d'accroître les bénéfices environnementaux escomptés de l'hydrogène et de rendre cette technologie soutenable économiquement.

Dans ce contexte, des groupes de travail ont été mis en place par la direction générale de la Prévention des risques (DGPR) dans le cadre d'une feuille de

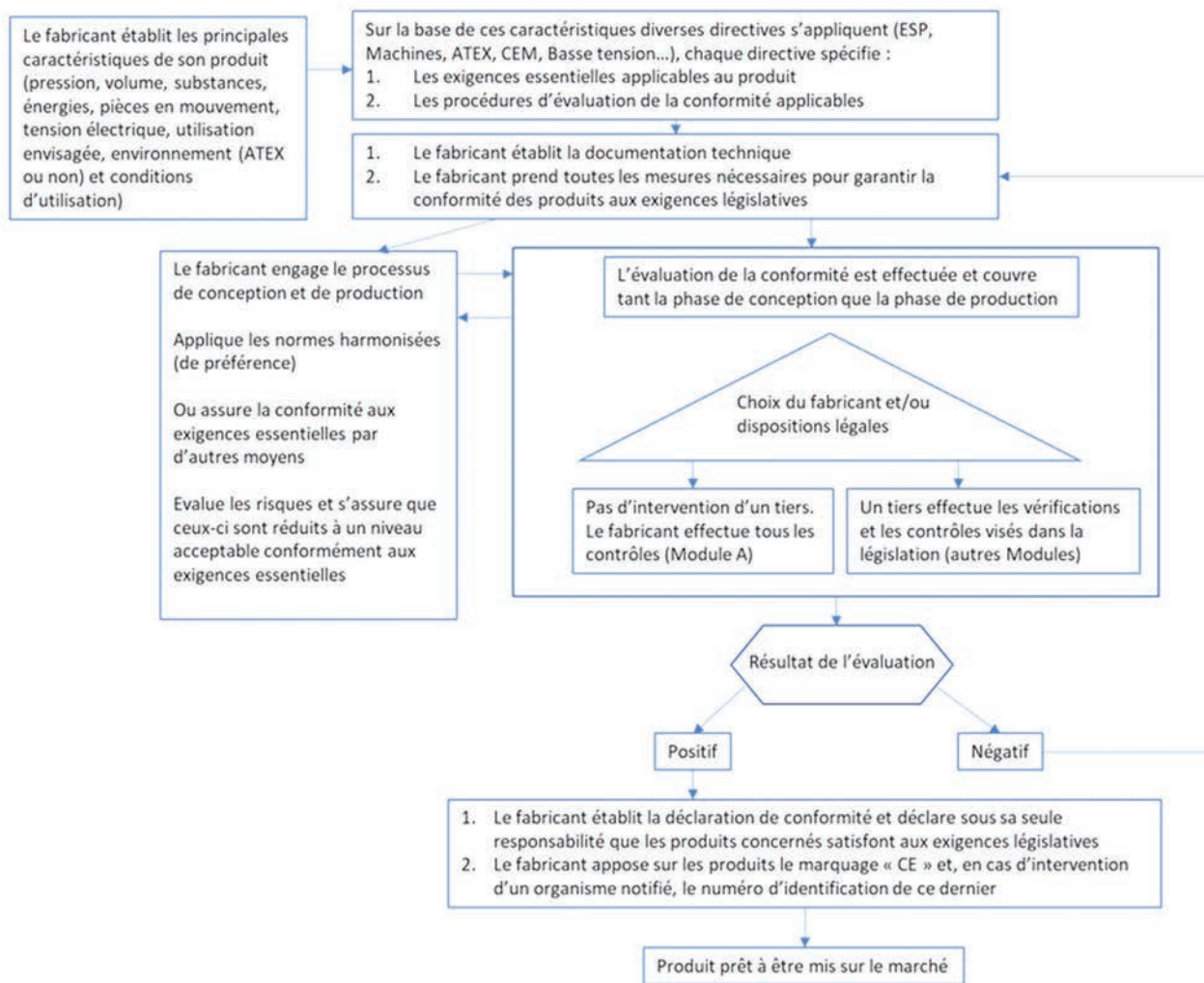


Figure 2 : Processus d'évaluation de la conformité adapté du « Guide bleu » de la Commission européenne sur la mise en œuvre des règles de l'UE relatives aux produits (2016).

route élaborée conjointement avec France Hydrogène, avec pour objectif de faire évoluer les rubriques 4715, 1416 et 3420 de la nomenclature des ICPE et les arrêtés associés dans le but de tenir compte des problématiques soulevées par l'évolution de certaines technologies, dont nous fournissons ci-après quelques exemples.

Ainsi, de nombreuses applications mobiles se développent pour répondre à des besoins temporaires : ce sont des groupes électrogènes ou des stations de remplissage mobiles. Pour permettre l'essor de ces nouveaux systèmes, il s'avère nécessaire de redéfinir des règles qui avaient été pensées initialement pour des installations fixes inamovibles.

Le développement de la mobilité lourde, du train, des navires et, bientôt, des avions va s'accompagner de la nécessité de pouvoir stocker, distribuer et transporter des quantités plus importantes d'hydrogène. Les arrêtés relatifs à la distribution de celui-ci avaient été rédigés initialement en 2015 pour traiter du cas des chariots élévateurs à hydrogène, puis en 2018 pour encadrer le fonctionnement des stations de remplissage des véhicules légers ou des bus. Il va dès lors être nécessaire de repenser les limites en termes de

débit, mais aussi de revoir les distances et dispositifs de sécurité applicables en matière de distribution d'hydrogène.

Dans le même temps, il faudra aussi rendre possible un déploiement massif des installations liées à l'hydrogène, sans aboutir à une intervention accrue de l'administration, ni à une augmentation du risque. Les évolutions réglementaires attendues doivent donc aussi viser à simplifier ou à automatiser ce qui était traité auparavant au cas par cas, et ce en bénéficiant du recul aujourd'hui acquis sur certaines technologies. C'est le cas par exemple du stockage de l'hydrogène pour lequel il est envisagé, mais non encore acté, de créer un régime d'enregistrement (autorisation simplifiée) permettant de traiter de manière plus prescriptive les projets concernant des quantités d'hydrogène dépassant la tonne (mais inférieures à un seuil qui reste à définir), sans recourir systématiquement à des études de danger au contenu répétitif et dont l'apport s'avère limité.

En ce qui concerne la production d'hydrogène, la partie se joue au niveau de l'Europe, puisque le rattachement de la production d'hydrogène à la rubrique 3420 est une conséquence de l'existence de la directive sur les émissions industrielles dangereuses (IED).

L'objectif est ici la maîtrise des émissions associées à la production d'hydrogène par reformage. L'électrolyse étant un procédé ayant de faibles impacts sur l'environnement, il semble légitime, au moins jusqu'à une certaine puissance, de ne pas le rattacher à cette rubrique, laquelle soumet automatiquement la production d'hydrogène à une autorisation environnementale. Des discussions sont actuellement en cours dans le cadre de la révision de cette directive IED.

Réglementations européennes relatives à la mise sur le marché des produits

En ce qui concerne les composants et systèmes encadrés par les directives européennes relatives à la mise sur le marché des produits, les enjeux sont d'abord normatifs. Il n'existe pas à l'heure actuelle de normes européennes (EN) harmonisées spécifiques applicables aux systèmes à hydrogène, même si sont disponibles des normes ISO ou IEC concernant les électrolyseurs, les piles à combustible et les stations de ravitaillement en hydrogène. Il s'agit donc de créer, y compris en adoptant les normes internationales, un socle de normes harmonisées qui doivent permettre de concevoir des systèmes sûrs et conformes en s'appuyant sur une base commune claire et acceptée au niveau européen. Ces travaux sont menés au sein du comité CEN TC 268 et son groupe miroir français, la commission de normalisation E29D « Technologies de l'hydrogène ».

Il faut aussi enrichir le corpus de normes concernant certains composants afin, notamment, de disposer de protocoles d'essai permettant d'évaluer leur tenue sur le long terme, lorsqu'ils sont exposés à l'hydrogène et à des cycles de haute pression. Des moyens d'essai adaptés seront nécessaires. Leur développement est aussi un enjeu important au titre des prochaines années.

La question de la maîtrise du cadre normatif et réglementaire par les fabricants de systèmes à hydrogène est un point important. La réalisation d'une analyse de risque de qualité pour définir les mesures et dispositifs de sécurité à adopter, ainsi que l'élaboration d'un dossier technique robuste sont des étapes cruciales. Pour les systèmes les plus dangereux soumis à la DESP, l'intervention d'un organisme notifié est impérative, ce qui constitue une garantie au regard des risques. En revanche, de nombreux systèmes relèvent de l'auto-certification, y compris en matière de maîtrise du risque d'explosion. Il est alors essentiel de former les fabricants et également de les sensibiliser sur l'importance de produire des dossiers techniques et analyses de risque de qualité. Le développement de schémas de certification volontaires par des organismes certificateurs permettrait aussi aux acteurs qui le souhaitent de bénéficier de l'expertise reconnue d'une tierce partie.

La mobilité routière a été pionnière en matière de développement de l'hydrogène-énergie. Elle bénéficie depuis 2009 d'un cadre réglementaire spécifique (le règlement UE 79/2009). Le modèle initialement conçu pour les véhicules routiers légers a été progressivement adopté pour permettre le développement d'autres appli-

cations de l'hydrogène au profit d'engins de chantier ou de véhicules de manutention, qui ne relèvent pas de la réglementation applicable aux véhicules routiers, mais plus particulièrement des directives Machines et DESP. En l'absence de composants certifiés conformes à ces directives, les fabricants se tournent vers des composants équipant des véhicules routiers à hydrogène. L'évaluation de la conformité de ces systèmes est alors compliquée faute de correspondances entre les réglementations.

Nouvelles applications en matière de mobilité

Si le cadre réglementaire et normatif existe aujourd'hui pour les installations et les véhicules légers, il doit encore être développé pour la mobilité lourde et les nouvelles applications que ce soit les trains, les avions, les navires pour la navigation intérieure ou maritime ou encore les infrastructures connexes.

Pour toutes ces applications, il existe certes un cadre général d'approbation qui a permis l'expérimentation de prototypes au cas par cas, mais les règlements et les normes traitant des spécificités des systèmes à hydrogène doivent être développés pour faciliter la conception et l'homologation de ce type de systèmes sur une base régulière et permettre de passer du stade des démonstrateurs à celui d'un déploiement industriel. C'est l'un des objectifs de la feuille de route de recherche de la Clean Hydrogen Joint Undertaking (2020).

Une difficulté est, à ce niveau, d'arriver à articuler les travaux issus de la communauté historique de l'hydrogène, développés, par exemple, dans le cadre des comités de normalisation ISO TC 197 « Technologies de l'hydrogène » et IEC TC 105 « Piles à combustible », avec ceux des organisations en charge d'élaborer la réglementation ou des normes spécifiques aux nouveaux domaines d'application, des organisations comme l'IEC TC9 « Équipements électriques et systèmes pour les trains » ou l'IMO MSC (International Maritime Organisation – Maritime safety committee).

Le développement de stations de remplissage adaptées est un des enjeux du développement des nouvelles applications en matière de mobilité. Ces stations doivent appliquer un protocole de remplissage garantissant que l'état de charge et la température dans le réservoir du véhicule alimenté ne dépassent pas certaines limites au-delà desquelles le réservoir pourrait être endommagé. Cela implique une maîtrise fine du débit de remplissage. La directive européenne AFI prévoit qu'un tel protocole doit être conforme à la norme EN 17127, c'est-à-dire développé et approuvé par un organisme de normalisation compétent, comme dans le cas du protocole SAE J2601 applicable aux véhicules légers ou directement par les fabricants des véhicules destinés à être ravitaillés en station. Le développement de protocoles adaptés aux besoins de la mobilité lourde est actuellement un sujet de recherche et de développement normatif important.

À l'heure actuelle, il n'y a pas d'obligation de vérification et de certification par un tiers de l'application effective de ces protocoles par les gestionnaires de stations. Les constructeurs se sont organisés pour pallier ce manque

dans le cadre du CEP (Clean Energy Partnership), mais une solution plus pérenne et contraignante est appelée de leurs vœux (Hydrogen Europe, 2020).

Infrastructures

Au-delà de la fabrication des véhicules eux-mêmes et de la construction des stations de remplissage, il sera également indispensable de faire évoluer les infrastructures nécessaires à la circulation des véhicules à hydrogène et d'introduire dans les réglementations qui encadrent la construction et l'exploitation de ces infrastructures des règles spécifiques pour y accueillir des véhicules à hydrogène en toute sécurité. La diversité des infrastructures concernées est grande : tunnels, parkings, ports, aéroports, voies navigables... Le nombre des chantiers réglementaires à ouvrir est donc considérable.

Conclusion

Alors que les technologies de l'hydrogène entrent dans une nouvelle ère, celle du développement de masse, la réglementation et le cadre standard de l'évaluation de leur conformité deviennent de plus en plus riches et spécifiques, en particulier en ce qui concerne les installations industrielles stationnaires et les applications dans la mobilité légère. Le développement de nouvelles applications dans la mobilité lourde, telles que le développement de bateaux, de navires, de trains ou d'avions avec les infrastructures spécifiques associées implique que, dans un avenir proche, un ensemble complet de réglementations nationales, européennes et internationales et de normes spécifiques soit développé.

Références bibliographiques

- CLEAN HYDROGEN JOINT UNDERTAKING (2020), "Strategic Research and Innovation Agenda 2021-2027".
- DEBRAY B. & WEINBERGER B. (2021), « Guide pour l'évaluation de la conformité et la certification des systèmes à hydrogène », Ineris-200574-2467103-v0.1.
- DEBRAY B. & WEINBERGER B. (2021), *Proceedings of 9th international conference on hydrogen safety (IChS2021)*, 21-24 September.
- HYDROGEN EUROPE (2020), "HRS Operational Acceptance Test", Webinar organized by Hydrogen Europe and CEP, 30 juin 2020.
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, « Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France », dossier de presse, 8 septembre 2020.

Références réglementaires

- Directive 2014/68/UE du Parlement européen et du Conseil du 15 mai 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres relatives à la mise à disposition sur le marché d'équipements sous pression, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0068>
- Directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0042>
- Directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres relatives aux appareils et systèmes de protection

destinés à être utilisés en atmosphères explosibles, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0034>

Directive 2014/30/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres relatives à la compatibilité électromagnétique, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0030>

Directive 2014/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres relatives à la mise à disposition sur le marché de matériels électriques destinés à être utilisés dans certaines limites de tension, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0035>

Directive 2011/65/UE du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011L0065>

« Guide bleu » sur la mise en œuvre des règles de l'UE relatives aux produits (2016), [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0726\(02\)&from=BG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0726(02)&from=BG)

Règlement (CE) 79/2009 du Parlement européen et du Conseil du 14 janvier 2009 relatif à la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène et modifiant la directive 2007/46/CE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32009R0079>

Règlement (UE) 406/2010 de la Commission du 26 avril 2010 mettant en œuvre le règlement (CE) 79/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception par type des véhicules à moteur fonctionnant à l'hydrogène, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010R0406>

Règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil du 27 novembre 2019 concernant les prescriptions pour la réception par type des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, en ce qui concerne leur sécurité générale et la protection des occupants des véhicules et des usagers vulnérables de la route, modifiant le règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant les règlements (CE) 78/2009, (CE) 79/2009 et (CE) 661/2009 du Parlement européen et du Conseil et les règlements (CE) 631/2009, (UE) 406/2010, (UE) 672/2010, (UE) 1003/2010, (UE) 1005/2010, (UE) 1008/2010, (UE) 1009/2010, (UE) 19/2011, (UE) 109/2011, (UE) 458/2011, (UE) 65/2012, (UE) 130/2012, (UE) 347/2012, (UE) 351/2012, (UE) 1230/2012 et (UE) 2015/166, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2144/oj>

Règlement 134 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) – Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules à moteur et de leurs composants en ce qui concerne les performances liées à la sécurité des véhicules fonctionnant à l'hydrogène (HFCV) [2019/795], <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8aad3d19-7870-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en>

Règlement d'exécution (UE) 2021/535 de la Commission du 31 mars 2021 portant modalités d'application du règlement (UE) 2019/2144 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les procédures uniformes et les spécifications techniques pour la réception par type des véhicules et des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules, en ce qui concerne leurs caractéristiques générales de construction et leur sécurité, https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/535/oj

Directive 1999/92/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 1999 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0092>

Directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02014L0094-20211112>