



## Etat des lieux des connaissances sur la production et le stockage d'hydrogène : analyse préliminaire des dispositifs de sécurité

### Contexte

Les conséquences du changement climatique et la dépendance aux combustibles fossiles obligent à repenser la politique énergétique et à développer de nouvelles sources et vecteurs d'énergie (cf. Article 121 de la Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte). L'hydrogène ( $H_2$ ), s'il est produit à partir d'énergie décarbonée, figure parmi les nouveaux vecteurs d'énergie susceptibles de limiter à long terme les rejets de gaz à effet de serre. Employé comme carburant dans une pile à combustible<sup>1</sup> (PAC), il fournit de l'électricité et de la chaleur avec de l'eau comme seul résidu. Au vu des attentes de la transition énergétique, les techniques de production et de stockage de l'hydrogène constituent un enjeu stratégique, technologique et sociétal majeur pour le développement de la filière. Il convient d'améliorer la performance de l'ensemble de la chaîne qui comprend la production d'hydrogène, son stockage, son transport et son utilisation pour produire de l'électricité et surtout d'assurer la maîtrise des risques liés à son utilisation sur l'ensemble de la filière.

### Les compétences de l'INERIS dans ce domaine

Depuis le début des années 2000, l'INERIS participe avec ses partenaires à de nombreux programmes de recherche français et européens couvrant l'ensemble des thématiques propres à la filière hydrogène (technologie de production, transport, stockage et systèmes de conversion). Les travaux de l'Institut concernent notamment l'étude et la modélisation des fuites de gaz en milieu confiné comme en milieu ouvert, la sécurité du stockage à haute pression, les analyses des risques sur l'ensemble de la chaîne production – stockage – transformation, pour aider à identifier un cadre réglementaire adapté à cette nouvelle utilisation de l'hydrogène. L'objectif de l'Institut est d'apporter des réponses concrètes aux concepteurs et utilisateurs afin de développer des systèmes intrinsèquement plus sûrs.

Sur cette base, l'INERIS a réalisé avec ENEA consulting, pour le compte de l'ADEME, un *Guide d'information sur les risques et les mesures de sécurité liés à la production décentralisée d'hydrogène* (juin 2015). L'Institut a également produit un rapport intitulé *Etude comparative des réglementations, guides et normes concernant les électrolyseurs et le stockage d'hydrogène*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Générateur électrochimique d'énergie permettant de transformer directement l'énergie chimique d'un combustible en énergie électrique et thermique sans apport d'énergie extérieure.

<sup>2</sup> Référence DRA-15-149420-06399B, 2016

## Panorama de l'hydrogène vecteur d'énergie

Pour atteindre les objectifs de la transition énergétique en matière d'énergie renouvelable intermittente, de nouveaux procédés sont développés en dehors des traditionnels sites de production et d'utilisation. Ainsi, le déploiement de l'hydrogène-énergie nécessite le passage d'un environnement industriel contrôlé vers une plus grande variété de producteurs et d'utilisateurs. L'ADEME dressera un panorama de la production décentralisée d'hydrogène, des technologies, des installations existantes ou en développement et de leur potentiel de déploiement.

## Etude comparative des obligations réglementaires

L'INERIS présentera le cadre supra national (directive européenne), pouvant conduire à des obligations réglementaires en France et dans les états membres, de la production décentralisée d'hydrogène. Après l'identification des textes de référence (réglementations, guides ou normes) applicables aux électrolyseurs et aux stockages d'hydrogène, l'Institut expliquera pourquoi le cadre normatif est en cours de révision et en quoi le contexte réglementaire devrait être adapté aux spécificités de l'hydrogène-énergie.

## Focus sur l'évaluation et la prévention des risques

Les analyses de risques réalisées par l'INERIS, sur la base d'un retour d'expérience de l'accidentologie autour des installations de production et de stockage de l'hydrogène, ont fait ressortir les dangers de l'hydrogène dans le contexte des électrolyseurs et des systèmes de stockage associés.

Les mesures de maîtrise des risques ont également été analysées et seront présentées, les principaux constats sont les suivants :

- les mesures de maîtrise des risques techniques applicables aux installations concernées sont connues et issues, pour la plupart, de l'expérience des gaziers ;
- elles sont, au besoin, complétées de mesures spécifiques aux environnements naturels et humains particuliers dans lesquels peuvent être exploitées ces installations ;
- une vigilance est à conserver vis-à-vis du transfert des installations vers les utilisateurs (formation et information) qui ne sont pas issus de l'industrie gazière (installations implantées dans des stations-service ou d'autres établissements recevant du public, systèmes isolés ...) ;
- une attention est à porter à la fiabilité des systèmes instrumentés de sécurité, en particulier pour les systèmes qui peuvent fonctionner en autonomie (système isolé) en utilisant des automates de conduite ;
- les phases d'arrêt (entre deux démarrages, arrêts d'urgence...) et de démarrage sont à définir clairement et doivent faire l'objet d'une vigilance particulière.

## INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, sur la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale. Créé en 1990, l'INERIS est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère en charge de l'Environnement. En 2014, il emploie 579 personnes basées principalement à Verneuil-en-Halatte, dans l'Oise.

## Contact

Céline Boudet. [celine.boudet@ineris.fr](mailto:celine.boudet@ineris.fr)

