

Position Paper: *L'hydrogène, vecteur énergétique de l'avenir*

Contact: Peter Claes (Febeliec) - +32 496 59 36 20 – febeliec@febeliec.be

Date: 21/3/2023

L'hydrogène (H, numéro atomique 1) est l'élément le plus abondant dans l'univers. Ce gaz est constitué d'une molécule diatomique ayant pour formule H₂, sans couleur, sans goût et sans odeur, et hautement inflammable. Il n'est toutefois pas considéré comme étant une source primaire d'énergie, car la plupart du temps, sur terre il est lié à d'autres atomes et ne figure pas tel quel dans la nature en quantités significatives. Il doit donc être activement produit en utilisant d'autres sources d'énergie.

L'hydrogène est largement utilisé dans différentes applications industrielles dans différents secteurs. La plupart de l'hydrogène produit industriellement aujourd'hui est produite par vaporeformage, mais différentes autres méthodes de production sont disponibles et utilisées, telles que l'électrolyse de l'eau. L'utilisation de l'hydrogène comme vecteur énergétique dans l'industrie est actuellement plutôt limitée, étant donné son coût relativement élevé comparé aux alternatives (combustibles fossiles et autre).

Le développement rapide de sources d'énergies renouvelables intermittentes pour la production d'électricité a, toutefois, rouvert le débat quant à l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur énergétique climatiquement neutre pour l'avenir. En effet, le surplus de production d'électricité qui ne peut pas être consommé ni stocké au moment de la production, peut « facilement » être utilisé (par le biais de l'électrolyse) pour produire de l'hydrogène en tant que molécule pour un usage instantané ou ultérieur, ou pour une reconversion ultérieure vers l'électricité. La Commission européenne a reconnu le rôle de l'hydrogène dans la transition énergétique, et a établi un Hydrogen strategy in the framework of its Fit for 55 program (2030 climate targets) et son Green Deal (2050 climate targets)¹.

Accroître le rôle de l'hydrogène dans la transition énergétique implique toutefois plusieurs défis à différents niveaux.

1. Utilisation de l'hydrogène

Actuellement, l'industrie utilise déjà de grandes quantités d'hydrogène, principalement comme matière première. L'électrification est généralement vue comme étant la solution principale pour réduire les gaz à effet de serre. Des molécules (hydrogène bas carbone et autres molécules d'origine non fossile) resteront, toutefois, indispensables dans différentes applications, tant comme matière première que comme vecteur énergétique. Ceci exigera de gros volumes d'hydrogène bas carbone et demandera une croissance exponentielle de la production.

Dans les transports, l'hydrogène a le potentiel de devenir un vecteur énergétique dans le transport aérien, maritime et terrestre par poids lourds. En ce qui concerne le transport de personnes, les voitures électriques sont censées rester plus efficaces en matière d'énergie.

Pour le chauffage dans les immeubles résidentiels, commerciaux et administratifs, le potentiel de l'hydrogène en tant que vecteur énergétique reste encore assez flou.

Pour la production d'énergie, l'hydrogène peut être utilisé comme combustible. Le défi est l'efficacité, vu que les pertes d'énergie dans la chaîne sont substantielles.

2. Production de l'hydrogène

Afin que l'hydrogène puisse contribuer à la transition énergétique en vue d'une neutralité climatique, la

¹ See https://ec.europa.eu/growth/industry/strategy/hydrogen_en.

production d'hydrogène bas carbone doit croître exponentiellement dans les décennies à venir. Différents types (« couleurs ») d'hydrogène bas carbone sont identifiés :

- L'hydrogène vert est produit par électrolyse alimentée par des sources d'énergie renouvelables. D'un point de vue d'efficacité énergétique, il est fortement préférable d'utiliser de l'énergie verte directement en tant qu'électricité ; l'hydrogène vert peut être produit essentiellement d'énergie verte produite dans des périodes où la demande et le stockage ne peuvent pas absorber l'électricité produite.
- L'hydrogène bleu est produit en utilisant du méthane fossile comme matière première (principalement du gaz naturel par le biais du vaporeformage) et en captant les gaz à effet de serre émis (CCS) et/ou en les utilisant dans d'autres applications durables (CCU).
- L'hydrogène turquoise est produit par pyrolyse du méthane (qui produit de la carbone solide comme sous-produit), une technologie encore en développement.
- L'hydrogène mauve, rose et rouge est produit avec de l'énergie nucléaire dans différents procédés sans émissions de gaz à effet de serre.
- L'hydrogène blanc est obtenu par le biais de sources naturelles (rares) de gaz d'hydrogène, ou comme hydrogène produit comme sous-produit inévitable dans les procédés chimiques.

Afin de distinguer au niveau de la production l'hydrogène bas carbone de l'hydrogène issu de matière carbonée ou fossile (hydrogène gris ou brun), un système de certification doit être mis en place au niveau international. Une fois que les différentes « couleurs » d'hydrogène sont reprises dans la chaîne de transport en question, la distinction au niveau de la consommation devient impossible et hors sujet.

3. Infrastructure de l'hydrogène

Actuellement, l'hydrogène partout dans le monde est transporté principalement par route dans des camions ou remorques citerne de liquide cryogénique. Là où la demande est conséquente et garantie pour une plus longue période (plusieurs décennies), des pipelines à hydrogène sont déployés.

Une production et une consommation accrue d'hydrogène vont requérir de déployer un plus large réseau d'hydrogène de pipelines, un investissement intensif en capital qui ne peut être profitable que si la demande est garantie sur le long terme (plusieurs décennies).

Des réseaux de gaz naturel existants pourraient être reconvertis pour le transport d'hydrogène, généralement moyennant quelques investissements. Il est également possible d'injecter, jusqu'à un certain point, l'hydrogène dans les pipelines de gaz naturel existants.

Afin de garantir un flux stable d'hydrogène, des installations de stockage sont requises. Toutes les installations de stockage de gaz naturel existantes ne peuvent pas être utilisées pour l'hydrogène, et il est recommandé d'investir dans de nouvelles capacités.

4. Importation d'hydrogène

La Belgique (et probablement l'UE) ne sera pas en mesure de produire suffisamment de volume d'hydrogène bas carbone pour satisfaire tous ses besoins. Il faudra donc produire d'autres formes d'hydrogène bas carbone et en importer. Pour des raisons d'efficacité, l'hydrogène pourrait aussi être transporté sous forme de molécules transformées telles que l'ammoniac, le méthanol ou autre. Les importations d'hydrogène requièrent une infrastructure spécifique (navires, installations de liquéfaction, installations de stockage, ...).

Position de Febeliec

- Febeliec reconnaît entièrement le rôle primordial que peuvent jouer l'hydrogène et les transporteurs d'hydrogène dans la transition énergétique vers un système climatiquement neutre en 2050.
- Des *business models* pour l'utilisation croissante d'hydrogène (bas carbone) doivent encore être développés et/ou détaillés pour leurs nombreuses applications. Globalement, il faudra faire des choix technologiques basés sur le potentiel technique et économique de toutes les pistes disponibles vers un système climatiquement neutre d'ici 2050, c.-à-d. :
 - o Sources d'énergie renouvelables complétées par du stockage et/ou des technologies *power-to-X*
 - o L'usage de combustibles fossiles en combinaison avec la pyrolyse ou le *Carbon Capture and Storage (CCS)/Carbon Capture and Usage (CCU)*. Dans certains secteurs "*hard-to-abate*" (pex. ciment, chaux, ...), ceci est la seule voie pour atteindre l'objectif, étant donné que ces secteurs sont confrontés à des procédés d'émissions inévitables.
 - o Technologies nucléaires (nouvelle génération de réacteurs à fission, petits réacteurs modulaires, fusion nucléaire).
- Febeliec est dès lors en faveur d'une approche non-regret, technologiquement neutre, avec un développement pas à pas d'une génération d'hydrogène bas carbone, des investissements en infrastructure pour l'hydrogène et l'utilisation d'hydrogène dans l'industrie, le transport et la production d'énergie basée sur le progrès dans la faisabilité technique et la viabilité économique. Vu le potentiel limité des énergies renouvelables, la demande élevée et continue en hydrogène, la forte insécurité en matière d'évolution des prix et des évolutions technologiques, Febeliec s'oppose à des objectifs imposés arbitrairement concernant l'utilisation d'hydrogène vert dans des processus industriels sans mesures d'accompagnement contre les fuites carbone. Des quotas spécifiques sur l'hydrogène vert sans cadre de soutien mettrait en péril l'industrie belge et entraverait le développement continu de l'hydrogène au lieu de l'encourager.
- Les coûts de production d'hydrogène bas carbone sont actuellement 2 à 7 fois plus élevés que le coût de l'hydrogène issu de combustibles fossiles. Il faut donc encourager la production d'hydrogène bas carbone, les percées techniques/technologiques et les mesures de soutien afin d'éviter des désavantages compétitifs pour les consommateurs d'hydrogène industriels belges existants et futurs, comparés à leurs concurrents dans d'autres pays ou autres parties dans le monde. En tant que mesure transitoire, il faut des aides pour éviter le *carbon leakage* et les désavantages compétitifs pour l'industrie vis-à-vis de leurs concurrents.
- En ce qui concerne le développement de l'infrastructure, Febeliec soutient fortement les recommandations de ACER/CEER sur quand et comment régulariser les réseaux destinés exclusivement à l'hydrogène²:
 1. Prenez en considération une approche progressive vers la régulation des réseaux d'hydrogène, en accord avec le marché et le développement d'infrastructure pour l'hydrogène.
 2. Appliquez une approche régulatoire dynamique basée sur une analyse et un monitoring périodique du marché.
 3. Clarifiez les principes régulatoires dès le début.
 4. Prévoyez des exonérations régulatoires pour des infrastructures d'hydrogènes existantes et nouvelles, développées en tant que réseaux *business-to-business*.
 5. Valorisez les bénéfices de réutilisation des structures gazières pour le transport d'hydrogène.
 6. Appliquez la réflexivité des coûts afin d'éviter des doubles subventions entre les réseaux gaziers et d'hydrogène, en cas de réutilisation des infrastructures gazières.

² See <https://documents.acer.europa.eu/Media/News/Pages/ACER-and-CEER-recommend-when-and-how-to-regulate-pure-hydrogen-networks.aspx>

De plus, la distribution d'hydrogène au niveau des sites industriels requiert un régime particulier, comparable aux "réseaux fermés de distribution" pour l'électricité et le gaz naturel.

- L'hydrogène est aussi produit comme sous-produit inévitable dans les processus chimiques. Febeliec demande à ce que cet hydrogène soit reconnu et autorisé à jouer un rôle dans l'économie bas carbone.
- Febeliec demande des conditions réalistes pour le H₂ produit par l'électrolyse de l'eau. Des conditions telles que l'additionalité, la corrélation temporelle et géographique, requièrent une révision vu que ceux-ci entravent le développement efficace en matière de coûts de l'hydrogène renouvelable.
- En ce qui concerne l'injection d'hydrogène dans les pipelines de gaz naturel existants, Febeliec défend la position suivante:
 - o Dans la mesure où l'hydrogène devra faire partie du *futur fuel* mix dans une Europe climatiquement neutre, le mélanger au gaz naturel ne semble pas être un pas dans la bonne direction. Par ailleurs, mélanger de l'hydrogène bas carbone à haute valeur avec du gaz naturel serait difficile à justifier économiquement. Febeliec reconnaît la possibilité technique d'augmenter le contenu en hydrogène du gaz naturel, mais ne voit pas, à ce jour, une analyse coûts/bénéfices claire prouvant qu'il offre une balance positive pour la société.
 - o Febeliec insiste sur la nécessité d'une perspective à plus long terme pour le mélange, et pour une harmonisation des paramètres de procédés avec les GRT voisins et avec la comptabilisation des gaz à effet de serre dans l'ETS.
 - o Febeliec attire l'attention sur l'impact potentiellement négatif lorsque de plus grandes parts d'hydrogène seraient utilisées dans le gaz naturel pour certaines applications dans l'industrie et la production d'énergie.
- Afin de distinguer l'hydrogène bas carbone de l'hydrogène basé sur les combustibles fossiles (hydrogène gris et brun), et d'attirer des investissements pour l'hydrogène bas carbone, il est nécessaire d'établir un cadre stable avec des définitions et méthodologies claires pour l'hydrogène bas carbone. Un système de certification doit être mis en place au niveau international et doit inclure un seuil absolu d'économies GES dans l'intérêt de la sécurité juridique.