



Depuis 2016, H2V relève le défi de produire massivement de l'hydrogène renouvelable. H2V investit, développe et construit des usines de production d'hydrogène renouvelable d'envergure (100 MW ou plus) par électrolyse de l'eau pour décarboner des secteurs particulièrement impactants en CO₂, comme l'industrie et la mobilité lourde. **Entreprise 100% indépendante, 100% dédiée à l'hydrogène renouvelable H2V s'engage dans la lutte contre le réchauffement climatique.**

H2V est une filiale du groupe français **Samfi Invest**, présidé par Alain Samson, présent sur toute la chaîne de valeur de l'hydrogène renouvelable : parcs éoliens **Samwind**, parcs solaires **Samsolar**, production d'hydrogène avec H2V, stations-service avec **Distry** et même une flotte importante de camions avec les **transports Malherbe** dont certains rouleront à l'hydrogène renouvelable dès 2023.

CAHIER D'ACTEUR H2V CAHIER D'ACTEUR N°57 Fév 2022

**THEME N°12: COMMENT ORGANISER LA FIN DES
ÉNERGIES FOSSILES À L'HORIZON 2050 ?**

L'USAGE ÉNERGETIQUE DE L'HYDROGÈNE, LA CLE DU SUCÈS DU DÉPLOIEMENT DE LA STRATÉGIE HYDROGÈNE EN FRANCE.

Depuis le plan hydrogène du 1er juin 2018, la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (processus qui s'est achevé par la publication du Décret PPE le 21/4/20), et enfin la présentation de la Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France le 8 septembre 2020 n'ont cessé de présenter des objectifs plus ambitieux pour l'hydrogène en France.

Aujourd'hui, l'objectif, la feuille de route pour l'industrie est claire : 6,5 GW d'électrolyseurs installés en 2030 soit près de 1 million de tonne d'hydrogène décarboné par an.

Cet objectif ambitieux ne sera atteint qu'avec le développement des usages énergétique de l'hydrogène décarboné c'est-à-dire son injection dans les réseaux de transport de gaz naturel.

En effet, et ce que nous détaillerons dans cette note :

- Les usages industriels et mobilité seuls ne permettent pas d'atteindre les objectifs français pour 2030
- Les usages énergétiques de l'hydrogène présentent des caractères économiques et environnementaux comparables aux autres usages industriels
- Les usages énergétiques de l'hydrogène présentent un grand nombre d'externalités bénéfiques à l'ensemble du secteur énergétique

De plus nous proposons d'inclure cette énergie renouvelable utilisée pour la mobilité GNV dans le mécanisme TIRIB/TIRUERT afin de rendre cette filière rapidement viable économiquement.

1. Les usages industriels et mobilités seuls ne permettent pas d'atteindre les objectifs français pour 2030

1.1. Usages industriels

La consommation totale d'hydrogène industriel a fortement baissé ces dernières années : de 900.000 tonnes par an en 2012 (chiffre repris lors de la présentation du 8 septembre 2020), ce volume ne représentait plus que 780.00 tonnes en 2019 (volume encore certainement appelé à décroître avec la diminution programmée des besoins en produits pétroliers pour le transport) et le volume adressable pour l'électrolyse est encore bien inférieur et doit être ramené au plus à 420 kt par an si nous nous référons à l'« Etude de la demande potentielle d'hydrogène renouvelable et/ou bas carbone en France à 2030 » de l'Afhypac (France Hydrogène), EY et Hincio (août 2020)

Ainsi la plus grande partie de ces volumes ne représentent qu'une dizaine de sites industriels et l'étude de cas particulier montre que souvent certaines externalités de la production de l'hydrogène par vaporeformage du gaz naturel (SMR) sont intimement intégrées au processus industriel : chaleur, CO₂ (production d'urée)

1.2. Usage mobilité

Les enjeux du développement des usages mobilité de l'hydrogène dépassent largement ceux de la filière hydrogène en elle-même et dépend, entre autre et notamment du potentiel de développement de la filière batterie.

Quoiqu'il en soit si nous considérons la fourchette haute du document PPE pour 2028 : 50 000 véhicule légers et 2000 véhicule lourd, ces consommations ne correspondront qu'à moins de 100kt/a

1.3. Nouveaux usages industriels : de facto usages énergétiques

A l'heure actuelle les principaux nouveaux usages industriels sont ceux envisagés dans la sidérurgie. L'usage le plus prometteur est le « direct reduction of iron-Submerged arc furnace » (DRI-SAF)

Il convient de préciser la contribution de l'hydrogène à la décarbonation de ce process.

A titre d'exemple, sur les quelques 2,65 MtCO₂/a estimés pour les projet Arcelor à Dunkerque, près de 2,25 MtCO₂/a sont attribuables à la mise en place du nouveau DRI-SAF process en utilisant le gaz naturel et le solde (~0,40 MtCO₂/a, ~15%) au remplacement du gaz naturel par l'hydrogène produit par électrolyse.

Substituer, remplacer totalement ou partiellement du gaz naturel par de l'hydrogène constitue bien la base de l'usage énergie de l'hydrogène (Dans le procédé de réduction directe, 1MWh d'H₂ a un pouvoir réducteur équivalent à 1 MWh de méthane)

Ainsi ces nouveaux usages vont dans le sens du message de cette contribution : « L'usage énergétique de l'hydrogène est bien la clé du succès du déploiement de la stratégie hydrogène en France. »

2. Les usages énergétiques de l'hydrogène présentent des caractères économiques et environnementaux comparables aux autres usages industriels

Dans le cas où l'hydrogène par électrolyse vient se substituer à un processus de production d'hydrogène par vaporeformage, comme dans le cas où l'hydrogène est injecté dans le réseau, sa valeur économique et environnementale est liée principalement aux quantités de gaz naturel substituées.

A titre d'exemple, dans le cas de la production d'une tonne d'hydrogène par vaporeformage dans l'industrie, et compte tenu du rendement du reformeur, en utilisant le référentiel ETS, cette quantité substituée est de ~48MWh de gaz naturel.

Lorsque cette même tonne d'hydrogène produite par électrolyse, qui contient 39,4 MWh d'énergie, est directement injectée dans les infrastructures de gaz, elle se substitue à 39,4 MWh de gaz naturel.

Autrement dit, la valeur économique et environnementale de l'injection directe

représente 82% (39,4/48) de la valeur économique et environnementale du cas industriel où l'hydrogène produit par électrolyse vient se substituer à de l'hydrogène fossile.

La flexibilité apportée par l'injection directe peut facilement compenser cette décote (en réduisant significativement le coût d'approvisionnement électrique)

Alors que l'ordonnance du 17 février 2021 non seulement donne un cadre légal à cette injection en mélange, le mécanisme de soutien prévu dans cette même ordonnance pourra s'appliquer à la production d'hydrogène par électrolyse pour des usages énergétiques. Ces procédures d'appel d'offre démontreront certainement la compétitivité de tels projets.

3. Les usages énergétiques de l'hydrogène présentent un grand nombre d'externalités bénéfiques à l'ensemble du secteur énergétique

Cette voie de valorisation de l'hydrogène, complémentaire à son utilisation directe, constitue également un levier :

- Pour le développement du marché de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone, en offrant aux projets un exutoire complémentaire de l'industrie et la mobilité, et décorrélé d'un usage spécifique et local.
- Pour la contribution aux besoins de flexibilité du système énergétique afin de valoriser les capacités de production bas-carbone et renouvelable disponibles (électricité renouvelable, biomasse)
- Pour l'optimisation des infrastructures électriques et gazières dans une logique de couplage et d'intégration sectorielle,
- Pour améliorer l'indépendance de la France vis-à-vis de l'importation de gaz naturel

Nous souhaitons souligner ici le rôle du développement de tel projets dans l'émergence de l'utilisation d'hydrogène dans l'industrie sidérurgique, principal secteur industriel susceptible de faire croître significativement la demande d'hydrogène décarboné :

Alors que les principaux sites sidérurgique sont situés aux point d'entrée du gaz naturel en France (Dunkerque, Fos), ces situations sont idéales pour recevoir de l'hydrogène en mélange. Des projets de grande ampleur, initiés dès à présent, permettraient de rendre disponible à temps les énormes quantités d'hydrogène décarboné que nécessiteront ces changements de processus industriel (il faut compter ~5 ans de développement pour de telles unités de production)

4. Impact économique pour le consommateur

Calculons l'impact de développement de cet usage énergétique de l'hydrogène notamment au regard de sa taxation par la TICGN

Si nous prenons en compte :

- Une base de consommation annuelle de gaz naturel de 451 TWh (cf. bilan 2019)
- un taux d'incorporation de 6% en volume d'hydrogène dans le réseau de gaz naturel (soit 2% en énergie) soit 9 TWh H2 soit 228 Kt/a
- Un coût de revient de l'hydrogène énergie de ~100€/MWh soit un surcoût par rapport au gaz naturel de ~70-80€/MWh soit pour 9 TWh : ~630-720 M€/a

Ainsi le surcoût ramené à la consommation totale de gaz en France est de 1,4-1,6 €/MWh

5. Proposition de réglementation incitative

Le mécanisme existant TIRIB/TIRUERT (cf. Article 266 quindecies du Code des Douanes) pourrait facilement servir de base de réglementation incitative.

L'adaptation nécessaire consisterait, à l'instar ce qui est fait en Allemagne (dans le cadre de la BlmschG) d'inclure les volumes de gaz renouvelable consommées en tant que GNV.

Ces volumes rentrent bien dans les objectifs de part d'énergie renouvelable dans les transport et la mise en place d'une politique incitative va bien dans le sens de cette directive.

En nous inspirant de la rédaction de l'article 29 de la PLF 2022, ce mécanisme pourrait facilement être

mis en place (par exemple lors d'un prochaine loi de finance)

« L'article 266 quindecies du code des douanes, dans sa rédaction issue du 9° du I de l'article 58 de la loi n° 2020-1721 du 29 décembre 2020 de finances pour 2021, est ainsi modifié :

A la fin du 1 du B est rajouté :

4° Les quantités d'énergie renouvelable contenu dans le gaz livré pour la mobilité routière fourni par le redevable en France pour l'alimentation des moteurs à explosion servant à la propulsion des véhicules »

L'ordonnance « hydrogène » du 18 février 2021 en créant le Chapitre V du Titre IV du livre IV du Code de l'énergie (en particulier l'Article L.445-1, considère déjà bien comme gaz renouvelable l'hydrogène renouvelable injecté dans les réseaux au même titre que les biogaz.

Inclure cet hydrogène renouvelable injecté dans le mécanisme TIRIB/TIRUERT lui permettrait de bénéficier d'un premium de l'ordre de 60-80€/MWh soit un montant de l'ordre du surcoût de l'hydrogène produit par électrolyse par rapport au gaz naturel

Conclusion

- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures est en mesure de contribuer à l'objectif de décarboner les usages du gaz naturel qui a été fixé en France dès 2015 par la LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte : 10 % de la consommation de gaz en 2030
- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures figure également parmi les recommandations de l'Agence Internationale de l'Energie dans son rapport «The Future of Hydrogen» rapport présenté en Juin 2019 au G20 : « S'appuyer sur des infrastructures existantes, telles que des millions de kilomètres de gazoducs. L'introduction d'hydrogène propre pour

remplacer seulement 5% du volume de gaz naturel fourni par les pays augmenterait considérablement la demande en hydrogène et ferait baisser les coûts. »

- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures, est un usage énergétique de l'hydrogène aux caractères économiques et environnementaux comparable aux usages industriels et mobilités qui permettra d'atteindre les objectifs fixés par le gouvernement à l'horizon 2030
- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures non seulement possède son cadre législatif avec l'ordonnance du 17/2/2021 mais les opérateurs d'infrastructures de gaz en France ont confirmé sa faisabilité technique dans leur rapport rendu public fin 2019
- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures est une solution « no regret » car si des usages plus efficaces devaient apparaître (mobilité, nouveau processus industriels) les volumes d'hydrogène produits pourront toujours être redirigés vers cette demande
- L'injection d'hydrogène en mélange dans les infrastructures présente une alternative compétitive et abordable au verdissement et à la décarbonation des usages du gaz naturel en France
- **La prise en compte de l'énergie renouvelable utilisé pour la mobilité gaz (GNV) dans le mécanisme TIRIB/TIRUERT serait le mécanisme incitatif permettant la viabilité économique de cette filière**