



## MISSION

H2V INDUSTRY est une société industrielle de production massive d'hydrogène par électrolyse de l'eau à base d'énergie certifiée sans carbone. L'entreprise se positionne comme un acteur industriel majeur dans la réalisation de la Loi de la Transition Énergétique ainsi que dans la mise en œuvre des carburants avancés du 21e siècle.

## VISION

Un projet industriel ambitieux qui vise à développer une filière pour le stockage d'énergies renouvelables via la production d'hydrogène. Chaque usine représente un investissement de 500 Millions d'Euros et la création de 200 emplois. A l'horizon 2030, la filière développée par H2V aura créé 12 000 emplois en France pour 3,5 Milliards d'euros investis.

## APPLICATIONS

Construire des usines en France et à l'International pour satisfaire toutes les applications qui auront besoin d'hydrogène vert :

- Industrie du pétrole et de la chimie (Power to Industry)
- Injection d'hydrogène dans les infrastructures gazières (Power to Gas)
- Mobilité (Power to Mobility)

Nos équipes développent, construisent et assurent la maintenance de nos projets, en association avec des experts de la filière.

Notre expertise intervient en France et à l'international.

## FORMATION

Dans les zones géographiques où elle opère, H2V INDUSTRY développe également des programmes de formations spécifiques, en collaboration avec les régions et les universités, afin de préparer la nouvelle « Génération Hydrogène » pour relever les défis actuels.

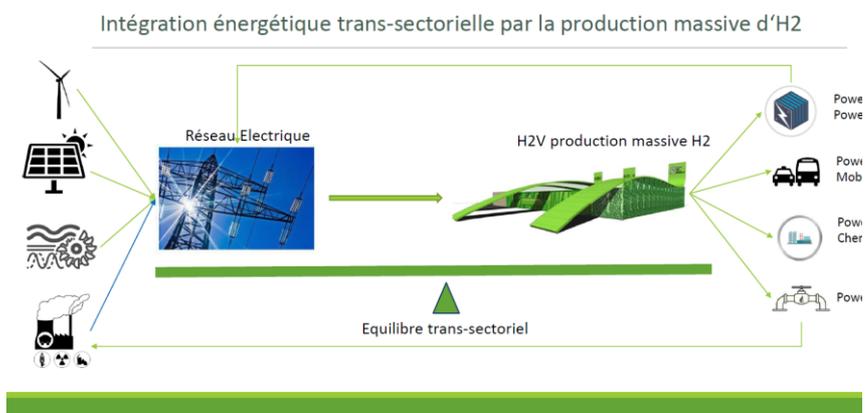
## CAHIER D'ACTEUR H2V

### Pour la filière hydrogène

Vendredi 1<sup>er</sup> Juin 2018 Nicolas Hulot, ministre d'État, ministre de la Transition écologique et solidaire, a présenté devant les principaux acteurs de la filière son plan de déploiement de l'hydrogène

*« L'hydrogène peut devenir l'un des piliers d'un modèle énergétique neutre en carbone. Cette molécule, qui renferme énormément d'énergie, va devenir indispensable compte-tenu de l'étendue de ses propriétés : elle permet de stocker l'électricité, d'alimenter des voitures, de recycler du CO2, de rendre les processus industriels plus propres... La France est à la pointe sur cette filière, et je veux lui donner les moyens de conserver son avance au cœur d'une compétition mondiale déjà féroce car elle constitue un atout pour notre indépendance énergétique mais également un immense gisement d'emplois. Le plan Hydrogène doit être l'impulsion qui va mettre en mouvement cette filière d'excellence pour démocratiser, à terme, les usages de cette énergie dans notre quotidien. »*

Pour notre société, le nouveau paradigme apporté par l'hydrogène peut se résumer par le schéma ci-dessous :



# PRODUCTION MASSIVE D'HYDROGENE VERT POUR UNE REVOLUTION INDUSTRIELLE



Ce qui caractérise la vision particulière de H2V Industry fondée par Lucien Mallet :

1. La production d'H2 par électrolyse est le cœur et le point de départ de cet écosystème
2. La production d'H2 par électrolyse doit être massive
3. La production d'H2 par électrolyse doit se développer maintenant en France

En effet, il convient de ne pas se tromper d'ordre de grandeur :

- 6-8TWh est la croissance annuelle de la production électrique renouvelable prévue dans les scénarios du bilan prévisionnel RTE publié en novembre 2017 (3,5-5,1GW/a)
- 140 TWh est équivalent à la différence entre la production du parc nucléaire français avec 85% de taux de charge et la production actuelle

- 176 TWh (resp. 159 TWh) est le solde excédentaire prévu dans le scénario Volt (resp. Ampère) du bilan prévisionnel RTE publié en novembre 2017
- 400 TWh (pci) : les importations annuelles de la France en gaz naturel
- 900 TWh : les importations annuelles de la France en pétrole

La France est le premier pays où l'électrolyse peut produire plus de 7000 heures par an d'une façon vertueuse :

- En contribuant à l'intégration des renouvelables
- Sans générer des émissions de CO2 additionnelles

H2V Industry est convaincue que le déploiement de la production massive d'H2 c'est ici et maintenant.

Le plan présenté par Nicolas Hulot ne s'est pas trompé de priorité en formulant comme première mesure de son Plan de Déploiement de l'Hydrogène dans la Transition Énergétique :

**Introduire 10% d'hydrogène décarboné dans l'hydrogène industriel d'ici à 2023, (environ 100 000 t) et 20 à 40% d'ici 2028.**

Le plan industriel de H2V Industry est totalement en ligne avec cette ambition et prévoit, à l'horizon de la PPE, de produire 200000t d'hydrogène par an à partir d'une puissance électrique de 1500MW répartis sur 7 sites en France.

Nos projets les plus avancés dont la mise en service est prévue à partir de 2021 sont :

- H2V76 : à Port Jérôme
- H2V59 : à Dunkerque

Avec ces premiers projets H2V contribuera déjà significativement à l'atteinte de l'objectif 2023.

Notre plan industriel est basé sur des électrolyseurs alcalins avec les caractéristiques suivantes :

- Capacité : 485 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>/h – 43,6 kgH<sub>2</sub>/h
- Rendement: 3,8-4,4 kwh/Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> – 42-49 KWh/KgH<sub>2</sub>
- Flexibilité : 15%-100%

Nous envisageons la construction sous forme d'usine modulaire qui comprendra 40 électrolyseurs soit une capacité électrique de 100MW pour une production d'environ 14000 tonnes d'hydrogène par an.

Le rendement global des usines sera de l'ordre de 55KWh/Kg soit une efficacité de 72% (PCS).

L'investissement sera de l'ordre de 100 M€ par module.

Chaque site sera équipé de 1 à 6 modules.

La technologie est fiable, mature et déjà disponible mais il s'agit d'une filière qui doit encore s'industrialiser. Le déploiement de notre plan industriel impliquera la création d'usines d'assemblage d'électrolyseur à proximité des sites de production. Un tel déploiement marquera le premier déploiement vraiment industriel d'une telle filière au niveau mondial.

Nous pensons que les filières pour l'hydrogène décarbonées ou renouvelable (Power to chemicals, power to mobility, power to power) ne se développeront vraiment qu'à la suite du développement d'une filière de production massive d'hydrogène par électrolyse.

Une filière de production massive a besoin d'un débouché par défaut et ce débouché est l'injection directe dans le réseau public de transport du gaz naturel.

Ceci nécessite :

1. La possibilité technique d'injecter l'hydrogène dans le réseau public de transport de gaz naturel. La norme actuelle du gaz naturel autorise l'injection de gaz avec une part en hydrogène jusqu'à 6%. Réciproquement, ceci n'implique pas automatiquement la possibilité d'injecter de l'hydrogène dans le réseau tant que la

teneur en hydrogène dans le réseau ne dépasse pas 6%.

Cette possibilité devra être mise en place avec, à l'instar de ce qui existe pour le biométhane, l'établissement de :

- CONTRAT RELATIF AU RACCORDEMENT D'UNE INSTALLATION DE PRODUCTION D'HYDROGENE ET D'INJECTION D'HYDROGENE DANS LE RESEAU DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL
- PROCEDURE DE RACCORDEMENT : Raccordement d'un site de production d'hydrogène dans le réseau de transport de gaz

2. La qualification sans ambiguïté de l'hydrogène décarboné ou renouvelable.

Cette qualification doit reposer sur le principe : Les molécules d'hydrogène produites à partir d'« électrons » décarbonés ou renouvelables sont des molécules d'hydrogène décarbonées ou renouvelables.

Ce principe implique de prouver la nature renouvelable ou décarboné de l'électricité ce qui, en l'état actuel de la réglementation communautaire se fait par le système des garanties d'origine. Nous nous permettons d'insister sur ce point qui pourrait paraître comme allant de soi, car ce point fait l'objet de discussions compliquées dans le cadre de la refonte de la Directive sur la promotion des Energies renouvelable (Art. 25 RED II)

3. La mise en place d'un cadre légal et incitatif pour la production de l'hydrogène renouvelable ou décarboné. Nous proposons de rajouter, au Titre IV du Livre IV du Code de l'énergie le chapitre suivant : « Chapitre VII : Les dispositions particulières relatives à la vente d'hydrogène par électrolyseur »

Ce chapitre reprendra, avec les adaptations nécessaires, le cadre mis en place au

chapitre précédent du code de l'énergie  
(Chapitre VI : Les dispositions particulières  
relatives à la vente de biogaz)

Comme toutes nouvelles filières qui contribuent aux objectifs environnementaux, la production de d'hydrogène par électrolyse de l'eau présente, au moins dans un premier temps, un surcoût par rapport aux productions conventionnelles (surcoût provenant de l'insuffisante prise en compte des externalités apportées par l'hydrogène vert)

Nous proposons donc, à l'instar du biogaz, de mettre en place un cadre législatif qui permettra à l'hydrogène renouvelable ou décarboné de bénéficier par ses qualités environnementales d'un tarif de rachat ou de complément de rémunération.

Ce tarif de rachat impliquera donc une compensation par rapport au coût de fourniture du gaz naturel sur les marchés de gros. Ce mécanisme pourra, bien sûr, aussi s'appliquer à un utilisateur d'hydrogène pur (donc sans injection physique dans le réseau publique de transport de gaz naturel). Ces utilisations devront même être privilégiées car son bénéfice environnemental est plus important (au moins 40% plus important en termes de réduction de CO<sub>2</sub>).

Du fait du rendement actuel de la production de l'hydrogène à partir du gaz naturel (~73%) cet encouragement se fera naturellement par application du mécanisme de compensation (il sera même possible de réduire cette compensation dans le cas de l'utilisation directe et garder sa caractéristique incitative : à compensation égale, l'utilisation directe bénéficierait d'une incitation supplémentaire de l'ordre de 40% du prix de gros du gaz naturel).

L'impact de cette compensation rapporté à la consommation de gaz naturel en France serait de 1,5 à 2€/MWh (à l'horizon 2025-2030) soit très inférieur à la trajectoire programmée pour la TICGN avec sa composante CCE.

Les retombées du déploiement de notre plan industriel, à l'horizon 2025-2030 au niveau économique et sociétal sont de 4 ordres :

- Impact environnemental : Le projet H2V Industry contribuera à une réduction de plus de 1,5 à 2,2 million t CO<sub>2</sub> (selon les usages de l'hydrogène)

- Impact sur le système électrique : Le projet H2V Industry permettra par une consommation « vertueuse » de l'électricité
  - Une valorisation commerciale de plus de 11TWh/a d'électricité à coût marginal extrêmement faible
  - Une contribution aux services système du Réseau Public de Transport de l'Electricité (RTE) : mécanisme d'ajustement, appel d'offres Réserve Rapide & Complémentaire, Effacement
- Impact investissement emploi : à l'horizon de la PPE le projet H2V Industry représente un investissement de 3,5 Mds € associé à la création de 12.000 emplois. Le déploiement rapide de notre projet permettrait à la France de capitaliser sur la structure de son parc de génération électrique pour se positionner comme un leader international de la filière hydrogène. Dans l'hypothèse d'une croissance du programme industriel à l'international, les devises atteindraient plus de 10 Mds €
- Impact pour les consommateurs : L'impact de la compensation induite par le projet H2V Industry, rapporté à la consommation de gaz naturel en France serait de 1,5 à 2€/MWh (à l'horizon 2025-2030) soit très inférieur à la trajectoire programmée pour la TICGN avec sa composante CCE

### En résumé

1. H2V Industry partage et soutient la vision du Ministre d'Etat, Ministre de la Transition écologique et Solidaire, qui identifie l'hydrogène comme nouveau vecteur énergétique clé pour un nouveau modèle de société décarboné
2. H2V Industry est en mesure de contribuer significativement au premier objectif présenté dans le Plan de Déploiement de l'Hydrogène dans la Transition Energétique : 100.000 tonnes d'hydrogène vert produit en 2023, deux à quatre fois plus en 2018

**La réalisation de ce programme industriel nécessite la mise en place rapide de mécanismes de valorisation de notre production pour tenir compte de son caractère décarboné notamment par la définition d'un tarif de rachat ou complément de rémunération.**