

## CONCERTATION SUR LE PROJET D'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGENE VERT « H2V 59 » A LOON-PLAGE ET SON RACCORDEMENT ELECTRIQUE

### COMPTE-RENDU DE L'ATELIER SUR L'HYDROGENE ET LA MOBILITE DU 24 OCTOBRE 2019 À DUNKERQUE

---

L'atelier a duré 2 heures et a réuni 20 participants

En tribune :

- **Benoît VANTOUROUT**, directeur du développement de H2V
- **Daniel GRONDIN**, chargé d'affaires H2V
- **Aurélien LESPINASSE**, manager de projets RTE

Garante de la concertation (Commission nationale du débat public) :

- **Paola OROZCO-SOÜËL**

Modération :

- **Rachid LAMRINI**, C&S Conseils

#### Déroulé de la réunion

##### 1. Ouverture

Accueil par **Patrick LAMBERT**, Directeur Général des Services de la Communauté Urbaine de Dunkerque.

Présentation des modalités de l'atelier par **Rachid LAMRINI**, C&S Conseils.

Présentation de la garante de la concertation désignée par la Commission nationale du débat public, **Paola OROZCO-SOÜËL**.

2. Présentation du projet par **Benoît VANTOUROUT**, **Daniel GRONDIN**, H2V, et **Aurélien LESPINASSE**, RTE, puis échanges avec la salle

3. Introduction et définition de la mobilité hydrogène par **Daniel KERN** puis échanges avec la salle

4. Témoignage des collectivités territoriales par **Frédéric NIHOUS**, Conseil régional des Hauts-de-France, et **Didier HUBERT**, Communauté urbaine de Dunkerque, puis échanges avec la salle

5. Point de vue et expérience d'un industriel par **Jean-Christophe HOGUET**, SAFRA, puis échanges avec la salle



## 6. Clôture de la réunion.

## 1. Ouverture

**Patrick LAMBERT, Directeur Général des Services de la Communauté Urbaine de Dunkerque**, remercie les participants d'être venus à cet atelier dont le thème s'inscrit pleinement dans ceux traités par la Halle aux sucres, lieu dédié à la ville de demain. Il invite les participants à revenir découvrir les expositions et leur souhaite un excellent débat.

**Paola OROZCO-SOÛEL, garante de la concertation préalable**, remercie les participants et présente la Commission nationale du débat public, autorité administrative indépendante dont la mission est d'associer le public aux décisions sur tout projet d'aménagement ayant un impact sur l'environnement.

Elle précise que H2V et RTE ont saisi la CNDP conformément au code de l'environnement. La CNDP a décidé que les projets feraient l'objet d'une concertation préalable sous l'égide de deux garants.

Elle détaille le rôle des garantes et les cinq principes de la CNDP :

- 1) Transparence et accessibilité des informations ;
- 2) Équivalence de traitement entre participants ;
- 3) Argumentation dans les échanges ;
- 4) Neutralité par rapport au projet ;
- 5) Indépendance vis-à-vis des maîtres d'ouvrage.

À l'issue de la concertation, les garantes auront un mois pour rédiger le bilan de la concertation qui sera rendu public et qui retracera les modalités de la concertation et tout ce que le public aura exprimé.

**Rachid LAMRINI, C&S Conseils**, rappelle que la concertation dure jusqu'à la mi-novembre. Il présente le déroulé de l'atelier et les règles concernant la prise de parole.

## 2. Présentation du projet

*Le diaporama de présentation du projet est disponible en annexe.*

*La vidéo de présentation du procédé de fabrication de l'hydrogène vert est disponible sur le site internet de la concertation : <http://h2v59-concertation.net/wp-content/uploads/2019/09/20190830-RTE-H2V59-V4-SOUSTITRES.mp4>*

**Benoît VANTOUROUT, directeur du développement de H2V**, remercie la Communauté urbaine de Dunkerque, le Conseil régional, les intervenants et le public. Il présente la société H2V et le projet de production d'hydrogène vert ainsi que le contexte national de transition énergétique dans lequel il s'inscrit. Il précise également le fonctionnement de l'usine (ordres de grandeur des principales matières émises/utilisées) et la mise en œuvre du projet (calendrier).

**Daniel GRONDIN, chargé de projet H2V59**, présente les chiffres-clés et les caractéristiques du projet H2V59 : objectifs, aménagements, investissement, emplois, procédé, localisation.

**Aurélien LESPINASSE, chargé de projets RTE**, présente la société RTE (Réseau de Transport d'Électricité), son rôle et ses missions. Il décrit le projet de raccordement de l'usine H2V59 au réseau électrique, avec la création d'une liaison souterraine de 225 000 volts entre le poste existant de Grande-Synthe et le site du projet H2V59. Il précise le processus de concertation dite « Fontaine » propre au raccordement électrique et complémentaire à la concertation préalable en cours.

## *Temps d'échange*

**Un participant** travaillant à Loon-Plage souhaite savoir combien de mégawatts d'électricité seront affectés par unité de production et quelle sera l'origine de cette électricité, demandant si l'usage du nucléaire était envisagé par H2V.

**Un doctorant** spécialisé sur la motorisation des transports dans le cadre de la transition énergétique souhaite des précisions sur l'utilisation de l'hydrogène pour alimenter 55 000 véhicules, notamment si une réflexion a déjà eu lieu sur l'emplacement des pompes à hydrogène.

Réponse de la maîtrise d'ouvrage :

### **Consommation et origine de l'électricité**

**Benoît VANTOUROUT, directeur du développement de H2V**, indique que chaque unité serait raccordée jusqu'à 157 mégawatts pour répondre aux appels de puissance, mais qu'elle n'en consommerait que 100MW, ce qui ferait un total de 200 MW pour toute l'usine. Cette électricité serait uniquement d'origine renouvelable, certifiée par le mécanisme des garanties d'origine : l'usine serait raccordée au réseau électrique national où transite l'électricité de toute origine confondue mais les garanties d'origine assurent à l'acheteur que son fournisseur ne lui vend que de l'électricité renouvelable produite sur le réseau et pas simplement décarbonée.

### **Mobilité**

**Benoît VANTOUROUT, H2V**, rappelle que dans un premier temps, le projet H2V59 n'est dédié qu'à l'injection en grande quantité d'hydrogène dans le réseau de gaz. Actuellement, il n'existe pas suffisamment de véhicules (il en faudrait effectivement 55 000) pour absorber la production d'un projet de cette taille. Le volet mobilité n'est donc pour l'instant pas prévu dans le projet H2V59 mais pourrait s'envisager à plus long terme une fois des études sur la faisabilité et l'emplacement des stations de pompage réalisées. Il invite les intervenants à approfondir ce point.

**Un participant** demande si H2V a déjà des pistes pour valoriser l'oxygène produit.

**Un participant** rappelle que la DREAL<sup>1</sup> demande aux grands consommateurs d'eau de réduire leur utilisation sur le littoral dunkerquois, chaque usine consommant aujourd'hui en moyenne

<sup>1</sup> Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, organisme de l'Etat

entre 20 à 25 000m<sup>3</sup> d'eau. Il souhaite savoir comment la consommation importante de H2V s'articulerait avec ce schéma local de préservation de la ressource en eau.

#### **Valorisation de l'oxygène**

**Benoît VANTOUROUT, H2V**, indique que le projet s'implante dans une zone industrielle qui permet d'envisager la fourniture d'oxygène à d'autres usines. Néanmoins, au vu de l'emplacement de la future usine (choisi en raison de la localisation des réseaux de gaz), les autres industriels pouvant utiliser l'oxygène ne sont pas à proximité immédiate. Des discussions sont en cours pour étudier ces possibilités de valorisation.

#### **Consommation en eau**

**Benoît VANTOUROUT, H2V**, précise que l'usine sera raccordée au réseau d'eau industrielle géré par le syndicat de l'Eau du Dunkerquois qui leur a fait part des contraintes mais a également confirmé à H2V que la quantité d'eau nécessaire à l'électrolyse pouvait être fournie. En parallèle, H2V travaillera à optimiser sa consommation, en récupérant l'eau de pluie par exemple mais l'Eau du Dunkerquois reste la structure référente pour l'exploration d'autres possibilités telles que l'utilisation de l'eau de mer. Il considère que l'utilisation de l'eau par H2V n'est pas négligeable mais que chaque industriel pourra contribuer à l'effort commun de réduction de la consommation. Il rappelle que cet élément fait partie des sujets soumis au dossier autorisation qui précisera les possibilités de diminution de la consommation, notamment en période de sécheresse.

### **3. Introduction et définition de la mobilité hydrogène**

*Le diaporama de présentation de Daniel KERN est disponible en annexe.*

**Daniel KERN, expert indépendant**, présente le constat sur la mobilité dans le monde et en France : le nombre de véhicules en circulation, les prévisions à la hausse dues au développement de la Chine et de l'Inde, l'importante production des gaz à effet de serre issue du secteur des transports (25% du total) ainsi que la place prédominante de la route au sein de ce dernier.

Il rappelle qu'en France, les transports représentent 40% des émissions de CO<sub>2</sub>, expliquant l'initiative de l'Etat pour décarboner ce secteur notamment *via* le « plan Hulot » (2018) qui a pour ambition d'atteindre 5 000 véhicules utilitaires roulant à l'hydrogène en 2023 (contre 400 à 500 aujourd'hui) et 400 à 1 000 stations hydrogène en 2028 (contre 26 aujourd'hui dont seulement 4 ouvertes aux particuliers).

Il estime que cette ambition sera réalisée si la production d'hydrogène vert et décarboné est suffisante et industrialisée.

Il présente les différents véhicules fonctionnant déjà grâce à l'hydrogène :

- Le chariot élévateur à fourche : le plus répandu car utilisé dans les grands centres logistiques car il est déjà plus économique que les appareils utilisant une batterie électrique.
- Les bus à l'image de ceux construits par SAFRA. Toutefois il indique que la France a 17 ans de retard par rapport à d'autres pays européens.

- Les trottinettes.
- Les avions, développés notamment par une société allemande.
- Les bateaux dont le plus connu est le modèle Energy Observer qui dispose d'une pile à combustible se servant de l'eau de mer pour l'électrolyse.
- Les camions, objets de l'investissement de plusieurs constructeurs privés (General Motors, Hyundai) et d'Etat comme la Suisse qui prévoit une flotte de 1 600 camions pour la décennie à suivre.
- Les voitures dont il présente les différents modèles développés par des constructeurs automobiles.

Il rappelle les défis à relever pour la filière hydrogène :

- Le transport et le stockage par gazoduc ou par bateau sous forme liquide ou gazeuse.
- Le développement des stations.
- Les coûts encore trop importants.
- Les rendements, à améliorer.

Il présente les évolutions possibles (fabrication de l'hydrogène directement dans le véhicule) et les pays meneurs (Etats-Unis, Chine, Japon, Corée du sud, Australie, Nouvelle-Zélande, France, Allemagne, Royaume-Uni, pays scandinaves, Suisse, ...). Il rappelle les deux points d'attention à prendre en compte sur cette filière :

- La recherche et développement, fondamentale pour ne prendre aucun retard face aux pays asiatiques qui avancent très vite.
- La sécurité, l'hydrogène restant un gaz dangereux qui implique de ne jamais baisser la garde même si chaque énergie comporte des risques.

## Temps d'échange

**Jean GRAVELLIER, directeur du Pôle Energie 2020** qui anime les débats sur la filière énergétique dans les Hauts-de-France, estime qu'il est important de préciser que les nouvelles perspectives sur la mobilité sont permises par le stockage de l'électricité intermittente, la question étant de trouver une autre utilisation à l'hydrogène qui sert à stocker l'énergie.

Il rejoint le constat de Daniel KERN sur le fait que le développement de la mobilité hydrogène va de pair avec le développement de l'hydrogène dans l'industrie.

Il fait part du récent voyage d'étude du Pôle en Allemagne où un modèle Audi couplant électrolyse et méthanisation leur a été présenté. Ce procédé de méthanation permettant la création d'un gaz de synthèse qui permet à un véhicule de fonctionner. Les éléments nécessaires à la fabrication de nouveaux carburants sont donc disponibles, les infrastructures gazières déjà existantes et l'Union Européenne lance des appels à projet sur l'hydrogène comme pour le nouveau GNV<sup>2</sup>. Des initiatives émergent partout et l'hydrogène se découvre un marché pour les charges lourdes (bus, train, camion). Quant à la voiture hydrogène particulière, il estime que son développement se base sur celui de la pile à combustible.

Réponse des intervenants :

<sup>2</sup> Gaz naturel pour véhicules

**Daniel KERN** rappelle que le véhicule à hydrogène ne concerne pas uniquement la pile à combustible et qu'il existait dès 1883 un véhicule hydrogène couplé à un moteur thermique. Il précise pour le public le procédé de la pile à combustible, contraire de l'électrolyse : la molécule d'hydrogène perd ses électrons et va se marier avec l'oxygène pour produire de l'eau, rejetée par le véhicule.

**Benoit VANTOUROUT, H2V**, demande quel prix l'hydrogène devrait atteindre à la pompe pour que son usage soit viable.

**Guillaume DUBRULLE, Agence d'urbanisme de la région Flandre-Dunkerque**, souhaite savoir quels réseaux de collectivité ont prévu de s'équiper en bus hydrogène en France et quelle serait l'autonomie de ces bus. Il demande si un projet d'Airbus de la pile à combustible et de l'hydrogène est prévu par l'Union européenne.

**Jean RAULT, H2V**, demande quel est l'état de la recherche sur l'utilisation de l'eau de mer pour l'électrolyse, afin de pallier les restrictions en eau douce lors d'épisodes de sécheresse.

#### ***Le prix à la pompe***

**Daniel KERN** considère que le prix deviendrait intéressant à partir de 5 à 6 € le kg d'hydrogène, 1kg d'hydrogène permettant à une voiture de parcourir 100 kilomètres. Il rappelle que l'hydrogène est une molécule fine et volatile, le principal défi restant la construction de réservoirs à faible coût.

#### ***Les réseaux de bus et l'autonomie***

Il précise que des réseaux comportent déjà des autobus hydrogène à Lens, à Versailles et bientôt à Pau. Auxerre, Belfort et beaucoup d'autres collectivités ont déjà fait part de leur intérêt.

Quant à l'autonomie, un bus qui aurait une moyenne de 300km par jour pourrait rouler toute une journée avec un plein hydrogène.

#### ***L'Airbus de l'hydrogène***

Il considère qu'il est trop tard pour constituer un groupe européen, aucun projet n'ayant émergé en ce sens. Cependant, un conseil d'environ 70 sociétés européennes s'est créé sur l'hydrogène et finance, porte et accompagne plusieurs projets mais il n'y a pas d'équivalent avec Airbus.

#### ***L'utilisation de l'eau de mer***

Il rappelle que le navire Energy Observer utilise déjà l'eau de mer pour son électrolyse et indique que ce procédé fait l'objet de nombreuses réflexions dans les pays arabes et de l'Organisation des pays producteurs de pétrole (OPEP) afin d'anticiper l'épuisement des hydrocarbures.

## ***4. Témoignage des collectivités territoriales***

**Frédéric NIHOUS, conseiller régional délégué à la politique énergétique et à la transition énergétique**, rappelle que la Région est fortement intéressée par la mobilité hydrogène en raison de la 3<sup>e</sup> révolution industrielle (programme REV3) basée sur l'énergie renouvelable et la numérique afin de reconvertir une région autrefois économiquement dépendante du charbon. Le Conseil régional a ainsi élaboré un *master plan* sur cette question, reposant sur plusieurs piliers dont :

- Le stockage des énergies renouvelables comprenant la transformation de l'électricité, la réduction du CO<sub>2</sub>, le power-to-gas (les Hauts-de-France souhaitant devenir la première région productrice de biogaz injecté), la méthanation, la micro-génération domestique, etc.
- La mobilité grâce, entre autres, à des réseaux bus hydrogène et *via* des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Il se félicite que le monde industriel se mobilise également sur cet enjeu et considère l'hydrogène comme un moyen d'y répondre. Il précise que le 25 octobre, le Conseil régional présentera un plan de soutien à la filière hydrogène, résultat d'une concertation avec les opérateurs publics et privés du secteur, avant de faire l'objet d'une délibération en séance au Conseil régional et de recherches de financements européens. L'enjeu de cette feuille de route étant de réduire les coûts de l'hydrogène qui sont encore trop importants et donc d'entraîner une massification.

Ses objectifs concrets seraient quant à eux la création d'un lieu d'échanges entre tous les opérateurs pour maintenir la concertation dans ce domaine et le soutien direct aux territoires souhaitant développer des réseaux de véhicules ou des stations hydrogène. Il ajoute que le 18 octobre dernier, plusieurs territoires de la région (Dunkerquois, Douaisis, Saint-Omer, métropole lilloise) ont déposé leur projet mobilité auprès de l'ADEME<sup>3</sup>, attestant de la vitalité des initiatives dans le domaine.

Il insiste sur le besoin de réfléchir à ce sujet en termes de territoires tout en mobilisant tous les acteurs : public, privé ainsi que les intercommunalités afin de massifier et d'accélérer le recours à l'hydrogène. Il ajoute que la région Hauts-de-France a rejoint les autres régions dans la volonté de travailler à leur échelon sur l'aviation verte et à hydrogène.

**Didier HUBERT, responsable Unité Transports Circulation Stationnement de la Communauté urbaine de Dunkerque**, fait part de l'incertitudes de l'intercommunalité vis-à-vis de la mobilité hydrogène. Il rappelle au préalable que la Communauté urbaine est depuis longtemps attentive à la diversité énergétique et aux carburants propres pour son réseau de transports publics, ayant été l'une des premières agglomérations françaises à utiliser le GNV comme mode de propulsion à la fin des années 90. Aujourd'hui la Communauté urbaine dispose d'un parc de bus urbains qui circulent à 80% au bio GNV. Elle a également acquis 3 midibus électriques à batterie en 2018 dans le cadre de la convention villes respirables.

---

<sup>3</sup> Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, organisme de l'Etat.

En ce qui concerne l'hydrogène, la Communauté Urbaine a testé dès 2008 sur deux véhicules Euro 3, dans le cadre du projet Althytude, l'hythane® comme carburant à savoir un mélange de 80% de GNV et 20% d'hydrogène. Cette expérimentation avait démontré à l'époque une baisse des émissions des hydrocarbures, des Nox et de CO2 mais une hausse des émissions de monoxyde de carbone.

Lancé en 2014, le projet GRHYD a pris la suite de cette expérimentation. C'est un projet sélectionné dans le cadre de l'AMI (Appel à manifestation d'intérêt) lancé par l'ADEME sur un programme dédié à l'hydrogène et aux piles à combustible. Le premier volet du projet a été mise en œuvre sur l'habitat permettant ainsi d'alimenter le réseau de gaz de la ville de Capelle pour 100 logements. La proportion d'hydrogène dans le gaz naturel varie en fonction de la disponibilité en électricité verte tout en restant inférieure à 20% en volume, pour respecter les règles de sécurité. Le second volet du projet GRHYD concerne les transports avec l'alimentation en mélange hydrogène-GNV de nos bus. Celui-ci est en cours d'étude avec un premier niveau d'injection à 5-6 % puis potentiellement dans un second temps à 20%.

Il estime que néanmoins de nombreuses incertitudes pèsent sur l'utilisation de l'hydrogène :

- D'un point de vue technique et administratif :

Aujourd'hui la réglementation limite à 2% l'injection possible d'hydrogène dans le gaz pour l'homologation d'un véhicule GNV. A 20%, il faut adapter techniquement les véhicules et donc modifier la carte grise. Il ajoute que des doutes persistent sur la faisabilité de l'injection d'hydrogène sur les véhicules les plus anciens et sur le respect de la norme euros 6 sur les plus récents en cas d'injection de 20% d'hydrogène en raison de l'augmentation des rejets de monoxyde de carbone. L'autonomie des véhicules hydrogène, indispensable à l'exploitation semble s'être améliorée mais se pose le problème du remplissage qui doit pouvoir se faire au dépôt pour éviter des aller-retours quotidiens coûteux. À cela s'ajoutent les aménagements de sécurité nécessaires pour le dépôt de bus, l'atelier et la station de production qui serait soumise à la directive SEVESO en fonction du volume d'hydrogène stocké. Enfin la Communauté urbaine a également des interrogations en termes de maintenance des véhicules.

- D'un point de vue financier :

Outre les coûts de la station de production d'hydrogène le prix d'un bus hydrogène est aujourd'hui deux fois plus élevé qu'un bus gaz avant aide financière éventuelle. A 20% les coûts de transformation des véhicules existants seraient assez élevés et les surcoûts en fonctionnement très importants.

- D'un point de vue environnemental :

La question se pose sur la différence d'émissions avec les véhicules qui circulent déjà au bio GNV et le rapport coût/gain environnemental.

Il conclue par le fait que la Communauté urbaine de Dunkerque est consciente de la nécessité de minimiser l'impact environnemental de son réseau de transports en commun, qu'elle reste attentive quant à l'utilisation de l'hydrogène comme mode de propulsion de ses autobus, soit en totalité via la pile à combustible, soit partiellement via le mélange hydrogène GNV mais souhaite néanmoins lever toutes les incertitudes et chiffrer les surcoûts avant toute prise de décision définitive.

## Temps d'échange

**Benoit VANTOUROUT, H2V**, souhaite savoir si le plan régional hydrogène ou la politique de la Communauté urbaine intègre les stations pour des voitures ou bateaux appartenant à des particuliers.

**Frédéric NIHOUS, Région des Hauts-de-France**, indique que le plan de soutien n'exclut pas les services aux particuliers et souhaite unir public et privé dans la réflexion, notamment pour toucher les flottes de véhicules des entreprises qui permettraient la massification préalable à la réponse aux besoins des particuliers qui arriveront plutôt dans un second temps au vu des coûts.

Il estime que la priorité est au traitement de ce problème de massification car la filière est en phase d'amorce qui nécessite le recours à la commande publique ou privée. Il rappelle que la région souhaite mettre en place un mix énergétique et ne pas reposer une seule filière.

**Didier HUBERT, Communauté urbaine de Dunkerque**, précise que l'intercommunalité dispose d'un parc de 130 bus dont 80% roulent au bio GNV certifié. Il s'agit donc d'un parc important à renouveler sur un rythme de 8 à 10 véhicules par an. A ce rythme, il serait donc nécessaire que les bus hydrogène soient 25% moins cher qu'actuellement et que le kilogramme d'hydrogène coûte 5€ pour envisager leur recours.

**Un participant** précise que, concernant la sécurité des réservoirs, les tests d'homologation effectués en Californie envoient un réservoir à hydrogène à 80km/h sur un mur en béton, ce qu'il estime représenter des tests d'une grande exigence. Il rejoint les intervenants sur la nécessité de la massification mais ajoute l'importance de la volonté politique nationale, traduite en objectifs chiffrés de réduction de la part du nucléaire à hauteur de 50% d'ici 2035.

**Daniel KERN** pointe que le principal problème en termes de sécurité provient de la pression, notamment si l'hydrogène s'agglutine. En cas de fuite et si le gaz s'enflamme, il se consumera vite et ne provoquera pas d'explosion. La combustion d'une voiture fonctionnant à l'hydrogène s'éteindra donc rapidement et présente moins de risques d'explosion que pour une voiture à essence. Par opposition, il indique qu'une voiture utilisant la pile à combustible brûle en 48h.

**Didier HUBERT, Communauté urbaine de Dunkerque**, indique que le personnel travaillant avec la flotte de bus roulant au bio GNV est déjà habitué aux mesures de sécurité propres aux véhicules à gaz.

## 5. Point de vue et expérience d'un industriel

*Le diaporama de présentation de Jean-Christophe HOGUET est disponible en annexe.*

**Jean-Christophe HOGUET, responsable du développement commercial de SAFRA**, présente son entreprise : basée à Albi et employant une centaine de salariés avec d'importante perspective de croissance, SAFRA est la seule société constructrice de bus 100% hydrogène

pour les collectivités, dont le syndicat mixte des transports d'Artois-Gohelle dans les Hauts-de-France qui fut leur premier client.

Il précise le procédé de motorisation des bus qui contiennent un réservoir de 30kg d'hydrogène à une pression de 350 bars, alimentant une pile à combustible qui produit l'électricité nécessaire au moteur. Il s'agit donc d'une motorisation électrique entraînée par l'hydrogène. Concernant l'homologation, elle s'avère plus compliquée et coûteuse que pour les bus uniquement électriques (environ un million d'euros) en raison des études de sécurité de l'autobus et des tests qui sont similaires aux bus roulant au GNV : accélération, freinage, épreuve des balles, ... Il précise que l'UTAC et les DREAL sont les organismes de contrôle de ces tests, ce qui garantit une sécurité optimale. Chaque bus est aussi équipé d'un calculateur qui gère les vannes ainsi qu'un système de détection et d'extinction des incendies.

Il présente deux cartes de France : l'une où sont localisés les réseaux de bus hydrogène déjà existants ou en cours de projet (Artois Gohelle, Versailles, Toulouse, Pau, Auxerre) et l'autre où sont identifiés les projets éventuels, totalisant 134 potentiels nouveaux bus d'ici 2020-2021 sous réserve de la volonté et du budget des agglomérations.

Il rappelle les prix d'un bus hydrogène standard de 12m (620 000€) qu'il compare avec les bus roulant au GNV (250 à 300 000€) mais aussi aux bus 100% électrique (500 à 550 000€). Il ajoute que l'intérêt de l'hydrogène par rapport à l'électrique réside dans son autonomie (350km/jour contre 250), dans le fait de pouvoir réaliser un plein en 15 minutes (contre 5 à 6 heures) et dans une batterie moins gourmande en métaux rares.

La pile à combustible représente quant à elle un coût compris entre 2 000 et 5 000 €/km suivant le modèle mais les prévisions indiquent qu'une division par dix de ce prix est attendue, appuyées par le fait que le bus hydrogène coûtait le double du prix actuel il y a seulement quelques années. Le contexte réglementaire est également favorable avec un projet de loi du gouvernement qui obligerait les collectivités à déployer une flotte comprenant au minimum moitié de véhicules propres en 2020 (puis 100% des véhicules en 2025).

Concernant la formation et les emplois, SAFRA a embauché du fait de sa croissance 60 à 70 personnes en 2 ans dans une ville de 60 000 habitants. Il indique rencontrer des difficultés pour trouver certaines compétences mais que son entreprise a noué un partenariat avec l'AFHY PAC<sup>4</sup> pour recruter des jeunes diplômés.

## *Temps d'échange*

**Un participant** souhaite connaître la fréquence de remplacement des piles à combustible ainsi que leur coût.

**Un doctorant** s'interroge sur la particularité des bus hydrogène concernant le chauffage et le confort de l'habitacle vis-à-vis des autres bus.

**Jean RAULT, H2V**, demande si en tant que constructeur de bus, SAFRA dispose de partenariats avec des vendeurs de stations de recharge des véhicules ?

---

<sup>4</sup> Association française pour l'hydrogène et les piles à combustible

### ***Pile à combustible***

**Jean-Christophe HOGUET, SAFRA**, indique que les piles doivent être changées tous les 5 à 6 ans, pour une somme comprise entre 5 000 et 15 000€ suivant les modèles. Il espère qu'à l'avenir les prix baisseront et qu'il ne sera nécessaire de changer la pile qu'une seule fois sur toute la durée de vie d'un bus (environ 15 ans).

### ***Chaleur et confort dans les bus***

La chaleur produite par la pile est récupérée et permet de chauffer l'habitacle du véhicule toute une journée sans autre apport. Toutefois la création de froid reste encore conditionné à une climatisation électrique classique.

### ***Partenariat avec les constructeurs de station hydrogène***

SAFRA ne dispose pas de partenariats contractualisés mais d'une bonne connaissance des différents acteurs en Europe, notamment avec l'équipementier McPhy sur le site Artois Gohelle. Il précise que généralement, les collectivités émettent un appel d'offre pour acheter des bus puis un autre pour acheter une ou des stations, seule Pau a décidé d'un appel d'offre commun. Il s'agit selon lui d'une procédure assez complexe à gérer et qui s'opère plus facilement par la discussion.

## ***6. Clôture de la réunion***

**Rachid LAMRINI, modérateur de l'atelier, C&S Conseils**, relève les principaux points abordés par les participants lors des échanges :

- L'origine de l'électricité verte.
- La ressource en eau.
- La valorisation de l'oxygène.
- Le coût de la mobilité hydrogène, impliquant les étapes nécessaires d'amorçage et de massification.
- La sécurité des véhicules et stations hydrogène en particulier des réservoirs.
- Les différents éléments techniques propres aux véhicules hydrogène : autonomie, recharge, fonctionnement, entretien, ...

**Paola OROZCO-SOÛEL, garante**, constate que les mêmes préoccupations ou questions reviennent régulièrement sur le projet et fait une remarque sur l'hydrogène et la mobilité : si tout le monde est d'accord pour dire que c'est l'énergie de demain, rien n'est vraiment prêt pour qu'elle soit l'énergie de la mobilité sur le territoire.

**Benoît VANTOUROUT, H2V**, remercie les participants et les intervenants pour la richesse des sujets abordés qui ont pointé les perspectives très importantes de l'hydrogène en matière de mobilité et le besoin de massification. Il considère qu'H2V apporte un début de réponse à ce besoin en envisageant la fourniture d'hydrogène à un prix compris entre 3 et 4€ le kilogramme. Il estime que l'enjeu de la distribution se posera ensuite mais que les industriels sont très volontaires pour participer à la compétitivité de l'hydrogène. Il invite les participants à poser des questions ou leur avis sur le site internet de la concertation [h2v59-concertation.net](http://h2v59-concertation.net) et à se



rendre aux derniers rendez-vous : l'atelier environnement le 7 novembre à Grande-Synthe et la réunion de restitution le 12 novembre à Dunkerque.