

Charl'hy, La Veuve (51)

Description des installations



L'installation de production d'hydrogène vert Charl'hy

Le projet Chârl'Hy consiste en une unité de production d'hydrogène vert par électrolyse de l'eau, alimentée exclusivement par de l'électricité bas carbone en provenance du réseau, achetée via des PPA avec des actifs renouvelable ou sur le marché. Implanté au sein de la Zone d'Activités Économiques de Châlons-en-Champagne, ce projet s'inscrit dans une démarche de décarbonation industrielle et de transition énergétique, en cohérence avec la Stratégie Nationale pour l'Hydrogène et les objectifs du Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) de la région Grand Est.

Conçu pour une production quotidienne d'environ 2000 kg d'hydrogène, le site intègre des technologies matures et sécurisées, répondant aux normes les plus strictes en matière de sécurité industrielle (directives ATEX, réglementations ICPE, normes ISO et EN). Ce document détaille le fonctionnement des installations, les mesures de prévention des risques, et les dispositifs de contrôle mis en place pour garantir une exploitation sûre, conforme et sans impact significatif sur l'environnement et les riverains.

1. SCHEMA GLOBALE DE L'INSTALLATIONS

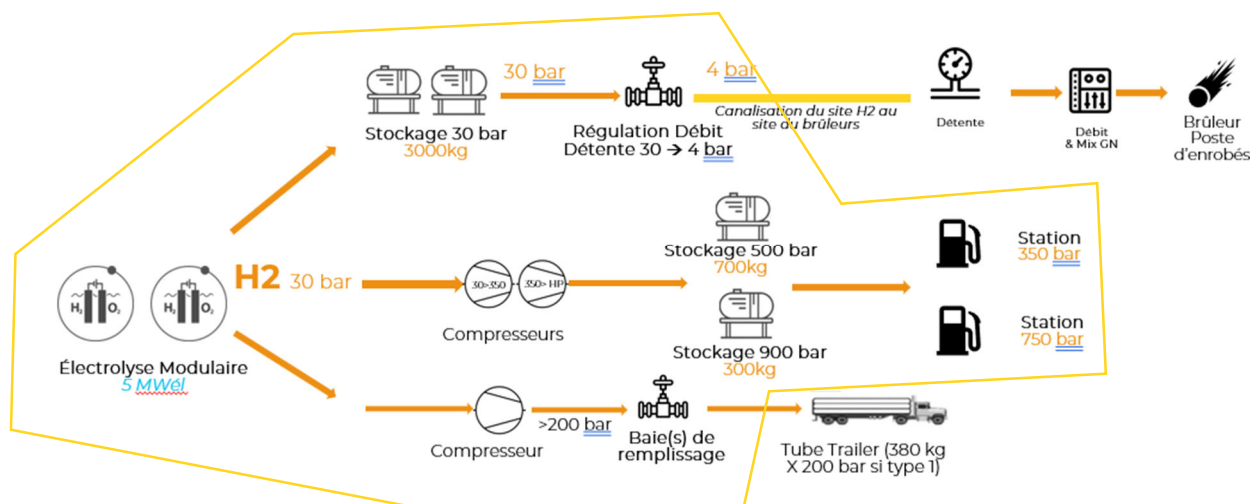


Figure 1 : Schéma des installations de LA VEUVE (détourés en jaune, les équipements présents sur le site)

2. DESCRIPTION DETAILLÉE DES EQUIPEMENTS

L'unité Chârl'Hy s'organise autour de quatre grands blocs fonctionnels : l'électrolyse, la compression, le stockage et la distribution de l'hydrogène. L'eau utilisée dans le procédé suit deux circuits distincts : l'ensemble provient du réseau d'eau potable et une partie alimente l'électrolyseur pour la production d'hydrogène tandis

qu'une autre partie circule dans une boucle fermée dédiée au refroidissement des équipements. L'eau consommée par l'électrolyse est soit transformée en hydrogène, soit, après divers traitements, rejetée dans le réseau d'égouts, conformément à la réglementation environnementale. Toute l'électricité utilisée est issue de sources bas carbone ou renouvelable, certifiée par des garanties d'origine, assurant ainsi un bilan carbone neutre sur l'ensemble du cycle de production.

L'implantation du site a été étudiée pour limiter les nuisances : les équipements bruyants (compresseur, ventilation) sont confinés dans des enceintes insonorisées, tandis que les zones à risque (stockage, électrolyse) sont isolées et sécurisées selon les normes ATEX. Une surveillance continue (capteurs, caméras, systèmes d'alarme) permet de détecter et neutraliser instantanément toute anomalie, en lien avec un poste de contrôle centralisé.

2.1. Électrolyseur (technologie PEM ou ALK)

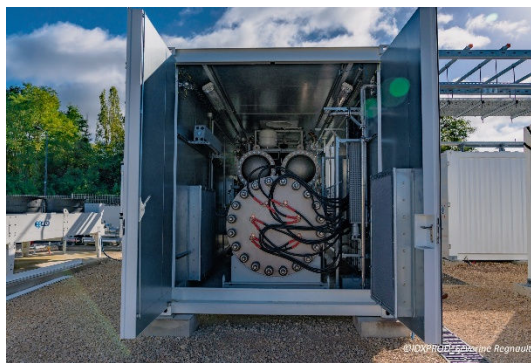


Figure 2 - Photo d'un électrolyseur conteneurisé de McPhy

L'électrolyseur, d'une puissance de 5 MW, utilise la technologie PEM (Proton Exchange Membrane) ou ALK (alcalin), reconnue pour son efficacité et sa réactivité. Ce procédé consiste à décomposer l'eau en hydrogène et oxygène sous l'effet d'un courant électrique, avec un rendement énergétique entre 60 et 75%. L'eau utilisée est déminéralisée et purifiée via un système combinant osmose inverse et résines échangeuses d'ions, garantissant une pureté optimale et évitant toute corrosion des équipements.

La sécurité de l'électrolyseur est assurée par plusieurs niveaux de protection : un système d'arrêt automatique se déclenche en cas de surpression, de surchauffe ou de détection de fuite d'hydrogène (seuil fixé à 1% en volume, bien en dessous du seuil explosif de 4%). L'enceinte abritant l'électrolyseur est classée en zone ATEX 2 et équipée d'une ventilation forcée, éliminant tout risque d'accumulation de gaz. Par ailleurs, l'oxygène produit, bien que non dangereux à faible concentration, est évacué en toiture via un conduit dédié, conformément aux préconisations de l'INERIS.

2.2. Compresseur d'hydrogène



Figure 3 - Exemple d'un compresseur à hydrogène

L'hydrogène produit à 30 bars en sortie d'électrolyseur est, en partie distribué directement aux industriels ou ensuite comprimé à 500 bars puis 900 bars pour faciliter sa distribution pour la mobilité. Le compresseur sélectionné est un modèle à pistons étanches, sans huile dans le circuit hydrogène, afin d'éviter toute contamination du gaz. Ce choix technologique permet également de limiter les besoins de maintenance et de réduire les risques de fuites.

Le compresseur est installé dans une enceinte insonorisée, réduisant le niveau sonore à moins de 55 dB en limite de propriété (équivalent à une conversation normale). Des capteurs de température et de vibrations surveillent en permanence son fonctionnement, tandis qu'une soupape de sûreté tarée à 500 bars garantit une pression maîtrisée. Comme pour l'électrolyseur, l'espace est ventilé et classé ATEX (zone 1), avec une détection permanente des fuites.

2.3. Stockage de l'hydrogène



Figure 4 - Exemple d'une cuve de stockage hydrogène à 30 bars

Le stockage est assuré par quinze cuves de stockage 30 bars et une dizaine de bouteilles en acier, d'une capacité unitaire de 50 kg d'hydrogène à 500 bars et 900 bars. Ces réservoirs, certifiés selon les normes EC et EU, offrent une excellente résistance mécanique et une durée de vie supérieure à 20 ans.

Les réservoirs sont implantés à plus de 8 mètres des limites de propriété, directement au centre du Site, conformément aux distances de sécurité préconisées par l'ADEME et l'INERIS. En cas d'incendie, des vannes de coupure automatique, couplées à des détecteurs thermiques, isolent immédiatement les réservoirs. Un système de sprinklers (eau pulvérisée) est également prévu pour refroidir les équipements en cas de besoin, sans risque de réaction avec l'hydrogène.

2.4. Système de distribution

La distribution de l'hydrogène s'effectue via un poste de remplissage sécurisé, conçu pour alimenter des camions-citernes (à 350 bars) pour l'export d'hydrogène, des réservoirs de véhicules légers (350 bars) et des réservoirs de véhicules lourds (700bars) ou un réseau de canalisations locales (4 à 10 bars). Le chargement se fait par bras articulé étanche, avec une connexion automatique empêchant toute fuite lors du raccordement. Le débit maximal de compression est limité à 40 kg/h, et la zone est sous surveillance vidéo et équipée de détecteurs d'hydrogène.

Pour les livraisons par camion, un protocole strict est appliqué : les chauffeurs sont formés et habilités, les véhicules certifiés ADR, et les opérations de chargement supervisées en temps réel depuis le poste de contrôle. En cas de détection anormale (fuite, surpression), le système coupe automatiquement l'alimentation et active les protocoles d'urgence.

2.5. Auxiliaires et utilités

L'alimentation électrique du site est assurée par un raccordement ENEDIS en 20 kV, complété par un groupe électrogène de secours (moins de 50 heures d'utilisation annuelle prévues). Les eaux de purge, issues du traitement de l'électrolyseur, sont collectées dans un bassin de rétention étanche (50 m³) avant d'être neutralisées et contrôlées (pH, DCO) avant tout rejet.

La ventilation générale du site est dimensionnée pour renouveler l'air 10 fois par heure dans les zones critiques, tandis qu'un système sprinkler couvre l'ensemble des installations pour prévenir les risques d'incendie. Enfin, le site est clôturé et sécurisé, avec un contrôle d'accès et une vidéosurveillance 24/7.

3. SECURITE ET CONFORMITE REGLEMENTAIRE

La conception de Chârl'Hy intègre dès l'origine les exigences des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et des directives ATEX (atmosphères explosives). Chaque équipement a été sélectionné pour sa fiabilité et sa conformité aux normes internationales (ISO 22734 pour l'hydrogène, EN 60079 pour les zones explosives, Eurocode 8 pour la résistance sismique).

Les risques majeurs (fuite d'hydrogène, incendie, explosion) sont maîtrisés par une approche en couches successives :

- Prévention : conception intrinsèquement sûre (matériaux adaptés, ventilation, détection précoce).
- Protection : systèmes actifs (vannes de coupure, sprinklers, alarmes).

- Mitigation : confinement des effets (distances de sécurité, bassins de rétention).

Des exercices d'urgence (simulations de fuite, incendie) seront organisés trimestriellement en collaboration avec les pompiers et les services de secours locaux.

4. CONCLUSION : UN PROJET MAITRISE ET VERTUEUX

Le projet Chârl'Hy représente une solution concrète pour la production d'hydrogène décarboné, en parfaite adéquation avec les objectifs de transition énergétique portés par l'État et les collectivités. Son implantation en zone industrielle existante, son recours à des technologies éprouvées, et son niveau de sécurité élevé en font un projet exemplaire, tant sur le plan environnemental que socio-économique.

Les impacts résiduels (bruit, trafic, occupation du sol) sont minimisés par conception, et les risques industriels sont maîtrisés par des dispositifs redondants, conformes aux meilleures pratiques internationales. CVE s'engage à poursuivre le dialogue avec les autorités compétentes, les riverains et les parties prenantes pour garantir une intégration harmonieuse du projet dans son territoire.