

## LA REVUE D'ACTU HYDROGENE DE VOTRE CCI POUR DECARBONER VOTRE BUSINESS

REVUE TRIMESTRIELLE



### TOUT SAVOIR SUR L'HYDROGENE

- LA CHAÎNE DE VALEUR DE L'HYDROGENE : FOCUS SUR L'ELECTROLYSEUR
- COMPETENCES ET METIERS

### CHIFFRES CLES

### ACTUALITES

- PIIEC HYDROGENE : 15 PROJETS FRANÇAIS PRESENTES A L'EUROPE
- HYCITY : UN NOUVEAU BUS A HYDROGENE POUR SAFRA (AVRIL 2022)
- CEOG, UNE PREMIERE MONDIALE DE L'HYDROGENE VERT EN GUYANE

### FINANCEMENT

- 7 000 € DE PRIME POUR LES UTILITAIRES A HYDROGENE
- APPEL A PROJETS : BRIQUES TECHNOLOGIQUES ET DEMONSTRATEURS HYDROGENE

### POUR ALLER PLUS LOIN (LIENS INTERNET)

### VEILLE REGLEMENTAIRE : HYDROGENE ET IOTA

## TOUT SAVOIR SUR L'HYDROGENE

### • LA CHAINE DE VALEUR DE L'HYDROGENE : FOCUS SUR L'ELECTROLYSEUR

L'électrolyseur est un maillon du système de l'installation de production de l'hydrogène au même titre que : Balance of Plant ; Convertisseur et interface réseau ; Système de production d'hydrogène par biomasse ; Système de production d'hydrogène à partir d'hydrocarbures ; Système de contrôle ; Containerisation.

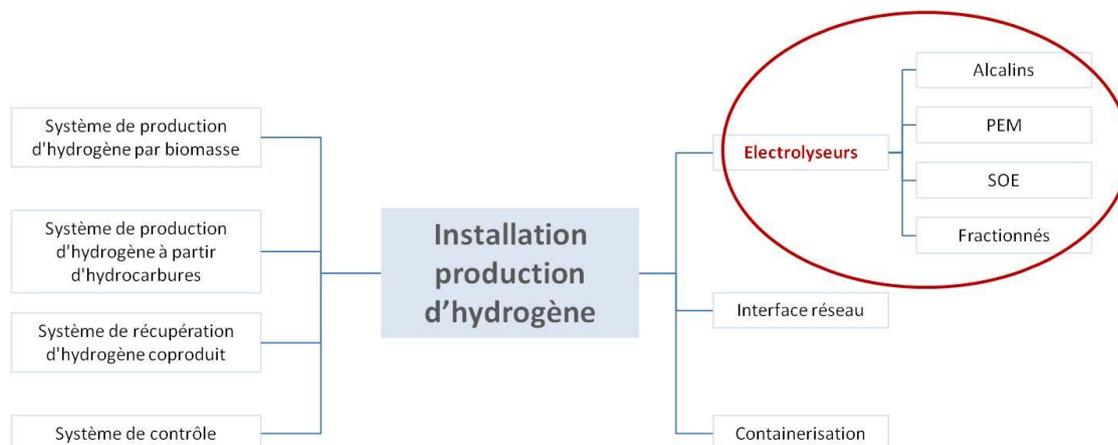
L'électrolyseur permet de produire de l'hydrogène en dissociant la molécule d'eau (H<sub>2</sub>O) par un courant électrique. Aujourd'hui, quatre grandes familles d'électrolyseurs sont développées : alcalin, PEM (Proton Exchange Membrane), haute-température (ou SOE pour Solid Oxyd Electrolyzer) et fractionné.

Chacun dispose de ses propres caractéristiques mais, combiné à une source d'énergie éolienne, hydraulique ou photovoltaïque, l'hydrogène produit par l'une de ces solutions peut être qualifié de renouvelable et donc contribuer à réduire drastiquement les émissions de GES de certains usages mais également de faciliter l'intégration d'énergies intermittentes.

De nombreux acteurs sont aujourd'hui positionnés pour accélérer le déploiement de cette brique industrielle qui constitue l'un des coeurs technologiques de la filière.

Annuaire des [acteurs](#) membres de France Hydrogène.

Place des électrolyseurs dans la chaîne de valeur (schéma simplifié) :



### • COMPETENCES ET METIERS

L'hydrogène est aujourd'hui identifié comme une industrie stratégique créatrice de valeur et d'emplois sur les territoires. A l'horizon 2030, plus de 100 000 emplois pourraient être créés ou convertis. Une formidable opportunité qui pousse à s'interroger sur les besoins en compétences de la filière industrielle de l'hydrogène et la formation associée.

Pour permettre aux acteurs de l'enseignement et de la formation d'adapter les formations existantes ou de mettre en place des formations spécifiques à la filière, il est nécessaire

d'identifier toutes les compétences et métiers pour « coller » au plus près des besoins des industriels de la filière. **France Hydrogène** publie un référentiel national des compétences et des métiers de la filière hydrogène.

Ce référentiel est réalisé à partir d'une bibliographie d'études réalisées aux niveaux européen, nationale et territorial complétée par des entretiens avec des industriels de la filière hydrogène. Il identifie et qualifie les compétences techniques et non techniques nécessaires à 84 métiers recensés, pointe 17 métiers d'ores et déjà en tension, mentionne le niveau de formation ainsi que le niveau de connaissance nécessaire sur l'hydrogène aussi appelé « coloration hydrogène ».

#### LES METIERS DU REFERENTIEL

**84 métiers référencés** et qualifiés. 17 sont d'ores et déjà identifiés comme étant en tension : par exemple, les électromécaniciens, soudeurs, techniciens de maintenance en génie climatique ou de maintenance industrielle, analyste des risques, ...

Ces métiers sont déjà mobilisés sur d'autres filières industrielles.

#### LES COMPETENCES

**14 domaines techniques** référencés comme le génie civil, génie climatique, génie des procédés, génies électrique, informatique ou mécanique. 25 sous-domaines associés.

Le référentiel identifie également 5 domaines non techniques comme la gestion de projets, le management ou la maîtrise de l'anglais.

#### LES NIVEAUX DE FORMATION

**Ingénieurs, techniciens, opérateurs** mais aussi les qualifications du métiers (certificats par exemple) ainsi qu'une indication sur le niveau de connaissance nécessaire sur l'hydrogène (niveau de base ou expert) appelé également « coloration hydrogène ».

#### LES « OBJETS »

Le référentiel propose l'identification de compétences et de métiers selon les cycles d'activités des industriels (conception, fabrication, installation, opération, maintenance) et selon **une vingtaine « d'objets » ou briques technologiques** (électrolyseur, système de stockage, de compression, station de distribution, pile à combustible, véhicules légers ou lourds, ...).

Pour aller plus loin : [Compétences et métiers](#) (France Hydrogène).



## ACTUALITES

### • **PIIEC HYDROGENE : 15 PROJETS FRANÇAIS PRESENTES A L'EUROPE**

**Barbara POMPILI, Agnès PANNIER-RUNACHER et Bruno LE MAIRE**, ont récemment rendu publique la carte des 15 premiers projets français sélectionnés dans le cadre du **Projet** important d'intérêt européen commun en matière d'hydrogène (**PIIEC**). La centaine d'initiatives européennes retenue va bénéficier de financements importants. Objectif : mettre en œuvre une stratégie massive de développement de l'hydrogène en Europe, pour contribuer à la tenue des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Projet important d'intérêt européen commun en matière d'hydrogène : liste des projets français sélectionnés

- **McPhy** : Gigafactory d'électrolyseurs alcalins à Belfort.
- **Elogen** : R&D sur la technologie PEM, puis gigafactory de stacks PEM et internalisation progressive de la production des composants clés de stacks.
- **John Cockerill** : Gigafactory d'électrolyseurs alcalins.
- **Genvia** (JV de Schlumberger et du CEA) : R&D sur les technologies d'électrolyseurs (rupture) à haute température et performance, développées par le CEA, puis gigafactory d'électrolyseurs à oxyde solide.
- **Symbio** (JV de Michelin et Faurecia) : R&D sur les piles à combustible (PAC) pour la mobilité, puis gigafactory de PAC.
- **Faurecia** : R&D puis gigafactory de réservoirs pour la mobilité hydrogène.
- **Plastic Omnium** : R&D puis gigafactory de réservoirs pour la mobilité hydrogène.
- **Arkema** : R&D puis production de matériaux et composants pour réservoirs et piles à combustible.
- **Alstom** : Développement de briques technologiques pour la chaîne de traction ferroviaire à hydrogène, démonstrateurs et production de trains de fret et de locomotives à hydrogène.
- **Hyvia** (JV Renault - Plug Power) : Développement de véhicules à hydrogène et des briques associées.
- **Air Liquide Normandy** : Usine de production d'hydrogène vert sur le port du Havre à partir de 200 MW d'électrolyseurs, pour des usages industriels et mobilité locaux.
- **Air Liquide Dunkerque** : Usine de production d'hydrogène décarboné à Dunkerque prévoyant jusqu'à 400 MW d'électrolyseurs en 2027, principalement destiné à fournir la future ligne de production d'acier DRI d'ArcelorMittal.
- **Masshyla** : Usine de production d'hydrogène décarboné à Chateaufort-les-Martigues à partir de 36 MW d'électrolyseurs, pour substituer l'hydrogène consommé par la bioraffinerie de la Mède.
- **Hynovi** : Décarbonation d'un site cimentier par EDF Hynamics avec Vicat et Genvia et production de e-methanol en utilisant de l'hydrogène issu d'électrolyse.
- **ArcelorMittal** : Décarbonation du site sidérurgique de Dunkerque

Source : [H2-mobile](#).



Pour être visible sur la filière H<sub>2</sub>, affichez-vous gratuitement sur :  
<https://ccibusiness.fr/hydrogene/devenir-membre>.

- **HYCITY : UN NOUVEAU BUS A HYDROGENE POUR SAFRA (avril 2022)**

Embarquant les dernières technologies développées par la marque, le Safra Hycity sera officiellement présenté en juin.

Pionnier du bus à hydrogène avec le Businova H2\*, le constructeur albigeois Safra s'apprête à révéler un tout nouveau modèle. Doté d'un nouveau design et de nouvelles technologies, le **Safra Hycity** sera officiellement présenté le 7 juin prochain à l'occasion de la European Mobility Expo organisée à Paris. Destiné aux transports publics urbains, le nouveau bus à pile à combustible de Safra viendra compléter la gamme de solutions proposées par le constructeur.

Leader du bus hydrogène avec 17 véhicules immatriculés en 2021, Safra s'intéresse également au domaine du rétrofit. Dans le domaine des autocars, le constructeur a reçu l'an dernier une commande de la région Occitanie pour la conversion de 15 modèles diesel à l'hydrogène.

Pour soutenir le développement de cette nouvelle filière, Safra prévoit la réalisation d'une extension de 6 000 m<sup>2</sup> sur son industriel d'Albi. Après avoir une première levée de fonds bouclée en 2021, le constructeur étudie également d'autres possibilités pour couvrir ses investissements futurs, dont une éventuelle introduction en bourse.

- \* : **Safra, le premier bus Businova Hydrogen développé avec Symbio (avril 2021)**

*Safra s'associe à la filiale de Michelin Symbio pour développer un bus à hydrogène de fabrication française. Le bus, qui appartient à la gamme Businova, a été récemment lancé et dispose, selon le constructeur, d'une autonomie de 300 km disponible après 30 minutes de charge. Les premières unités (6 au total) ont été livrées en Artois-Gohelle. Safra expédie également 5 unités supplémentaires à la société de location BE Green et une au Mans.*



Source : <https://safra.fr/lancement-nouveau-bus-hycity/>

- **CEOG, UNE PREMIERE MONDIALE DE L'HYDROGENE VERT EN GUYANE**

La Centrale Electrique de l'Ouest Guyanais (**CEOG**) est une centrale Renewstable®, nouveau type de centrale inventé par **HDF Energy**, qui alimentera en électricité propre et stable, jour et nuit, l'équivalent de 10 000 foyers de l'Ouest guyanais, pendant 25 ans. **CEOG**, installée sur la commune de Mana (Guyane), sera constituée d'un parc photovoltaïque de 55 MWc, associé à une unité de stockage d'énergie de 128 MWh principalement à base d'hydrogène. **CEOG** est aujourd'hui la première centrale électrique multi-mégawatts à hydrogène au monde ainsi que le plus grand stockage d'énergie renouvelable intermittente sous forme d'hydrogène.

## L'hydrogène vert

L'hydrogène est un élément chimique et un vecteur énergétique. Sur terre, les atomes d'hydrogène (H) sont très souvent associés à d'autres atomes, par exemple d'oxygène (O), pour former des molécules d'eau (H<sub>2</sub>O).

L'hydrogène produit, stocké et converti par **CEOG** est un hydrogène vert car il est produit à partir d'énergie renouvelable par électrolyse de l'eau.

### Le fonctionnement de la centrale

La journée, une partie de l'électricité générée par le champ solaire alimente un électrolyseur qui va casser les liaisons entre les atomes de molécules d'eau (puisée sur le terrain de **CEOG**). L'hydrogène gazeux est stocké dans de grands réservoirs métalliques. L'oxygène, gaz que nous respirons, est libéré dans l'atmosphère.

La nuit, des piles à combustible recombinent hydrogène stocké et oxygène de l'air pour produire de la vapeur d'eau et de l'électricité en continue et stable, sans avoir recours à un carburant importé et transporté par voie maritime ou routière.

On trouvera également sur le site des batteries car elles permettent de délivrer rapidement de l'énergie sur un temps court. Pour cette raison les batteries sont une technologie de stockage complémentaire au stockage sous forme d'hydrogène, ce dernier permettant de stocker une très grande quantité d'énergie qui sera restituée sur le temps long.

Avec **CEOG**, de l'eau et du soleil suffisent à la production d'électricité endogène à un coût compétitif et qui est un pilier du mix énergétique du territoire Guyanais. **CEOG** produit localement une énergie consommée localement, sans pollution ni production de particules fines. C'est une avancée concrète vers l'autonomie énergétique de la Guyane.

### Où en est le projet CEOG ?

Le fond d'infrastructures français **Méridiam**, la **SARA** et **HDF** sont les codéveloppeurs du projet. **CEOG** représente un investissement de 170 M€ en Guyane, financé par des banques privées et institutionnelles de premier plan.

Le chantier de construction de la centrale a débuté au troisième trimestre 2021. Les premières étapes du chantier sont en cours. Il se déroulera sur 30 mois dans le respect de la politique environnementale et sociale ambitieuse mise en place par le Maître d'Ouvrage. La mise en service aura lieu en 2024. Le chantier de **CEOG** va générer jusqu'à 200 emplois sur le site, sur de nombreux métiers (électricité, génie civil, gardiennage, etc.).

**CEOG** ouvre la voie des énergies renouvelables non intermittentes au niveau mondial mais aussi, en déployant d'autres centrales Renewstable® sur le territoire, celle de la filière hydrogène industrielle guyanaise, induisant formation et emplois à long terme.



## FINANCEMENT

- **7 000 € DE PRIME POUR LES UTILITAIRES A HYDROGENE :**

Dans le cadre du projet de loi climat, le gouvernement a publié un décret relevant la prime maximale à 7 000 € pour l'acquisition d'un utilitaire fonctionnant à l'hydrogène.

Publié le 25 juillet 2021 au Journal Officiel, le **décret 2021-977** introduit de nouvelles règles pour les utilitaires écologiques. Applicable aux utilitaires dont les émissions de CO<sub>2</sub> sont inférieures à 20 g/km, la mesure s'applique naturellement aux VUL à hydrogène.



[Pour aller plus loin. Egalement](#) (autre lien).

- **APPEL A PROJETS : BRIQUES TECHNOLOGIQUES ET DEMONSTRATEURS HYDROGENE**

Cet AAP - Briques technologiques et démonstrateurs est mis en place dans le cadre du Plan de relance (en tant qu'outil de la stratégie hydrogène annoncée le 8 septembre 2020), il soutient des travaux d'innovation, permettant de développer ou d'améliorer les composants et systèmes liés à la production, au transport d'hydrogène et à ses usages.

Il s'inscrit également dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir (PIA) qui permet de financer et d'accélérer la mise sur le marché de solutions innovantes permettant de structurer des filières, de faciliter l'accès à des co-financements et de faire bénéficier les projets lauréats d'une forte visibilité.

L'appel à projets a pour objectifs de :

- développer ou améliorer les composants et systèmes liés à la production et au transport d'hydrogène, et à ses usages tels que les applications de transport ou de fourniture d'énergie,
- soutenir des projets de démonstrateurs, de pilotes ou de premières commerciales sur le territoire national, permettant à la filière de développer de nouvelles solutions et de se structurer.

**Il est ouvert au fil de l'eau à compter du 14 octobre 2020 et jusqu'au 31 décembre 2022.**

[Présentation du dispositif.](#)

## POUR ALLER PLUS LOIN

- [HTTPS://WWW.H2-MOBILE.FR/](https://www.h2-mobile.fr/)
- [HTTPS://VIGHY.FRANCE-HYDROGENE.ORG/](https://vighy.france-hydrogene.org/)
- [APPEL A PROJETS « ÉCOSYSTEMES TERRITORIAUX HYDROGENE](#)
- [HTTPS://CCIBUSINESS.FR/HYDROGENE/DEVENIR-MEMBRE](https://ccibusiness.fr/hydrogene/devenir-membre)

## VEILLE REGLEMENTAIRE

Quelles sont les IOTA<sup>1</sup> les plus courantes dans le secteur de l'hydrogène ?

**R214-1 du code de l'environnement** - En matière d'hydrogène les IOTA vont essentiellement concerner les prélèvements d'eau pour les électrolyseurs et les rejets d'eau à la suite de la combustion d'hydrogène.

La réglementation IOTA ne s'applique pas aux prélèvements d'eau sur le réseau d'eau potable. Dans cette hypothèse, les conditions du prélèvement doivent être négociées avec le gestionnaire du réseau d'eau.

En matière de prélèvement d'eau dans la nature, les rubriques IOTA applicables sont :

- **1.1.2.0** pour les prélèvements dans les nappes souterraines, ces prélèvements sont soumis à déclaration s'ils dépassent 10 000 m<sup>3</sup> par an et à autorisation s'ils dépassent 200 000 m<sup>3</sup> par an.
- **1.2.1.0** pour les prélèvements dans les cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau, ces prélèvements sont soumis à déclaration s'ils ont une capacité maximale comprise entre 400 et 1 000 m<sup>3</sup> par heure ou entre 2 et 5 % du débit et à autorisation s'ils dépassent 1 000 m<sup>3</sup> par heure ou 5 % du débit du cours d'eau.

En pratique les seuils de déclaration ne sont susceptibles d'être dépassés que par les très gros électrolyseurs ou des installations regroupant plusieurs électrolyseurs pour une puissance cumulée supérieure au MW.

Aucune déclaration ou demande d'autorisation spécifique ne sera nécessaire celles-ci peuvent en effet être faite dans le même document que lors de la demande d'autorisation environnementale qui sera nécessaire pour l'ICPE. Il s'agira donc de préciser les rubriques IOTA dans la demande.

### CONTACT A LA CCIRG :



**Georges CUYSSOT**  
Chef du service Développement Durable  
Pôle Entreprises & Territoires  
Administrateur MASE pour la Guyane  
Chambre de Commerce et d'Industrie de Région Guyane.  
Tél. : 0594 29 96 74 ; Port. : 0694 23 50 62 ;  
e-mail : g.cuysot@guyane.cci.fr

<sup>1</sup> : installations, ouvrages, travaux et activités ayant une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques

