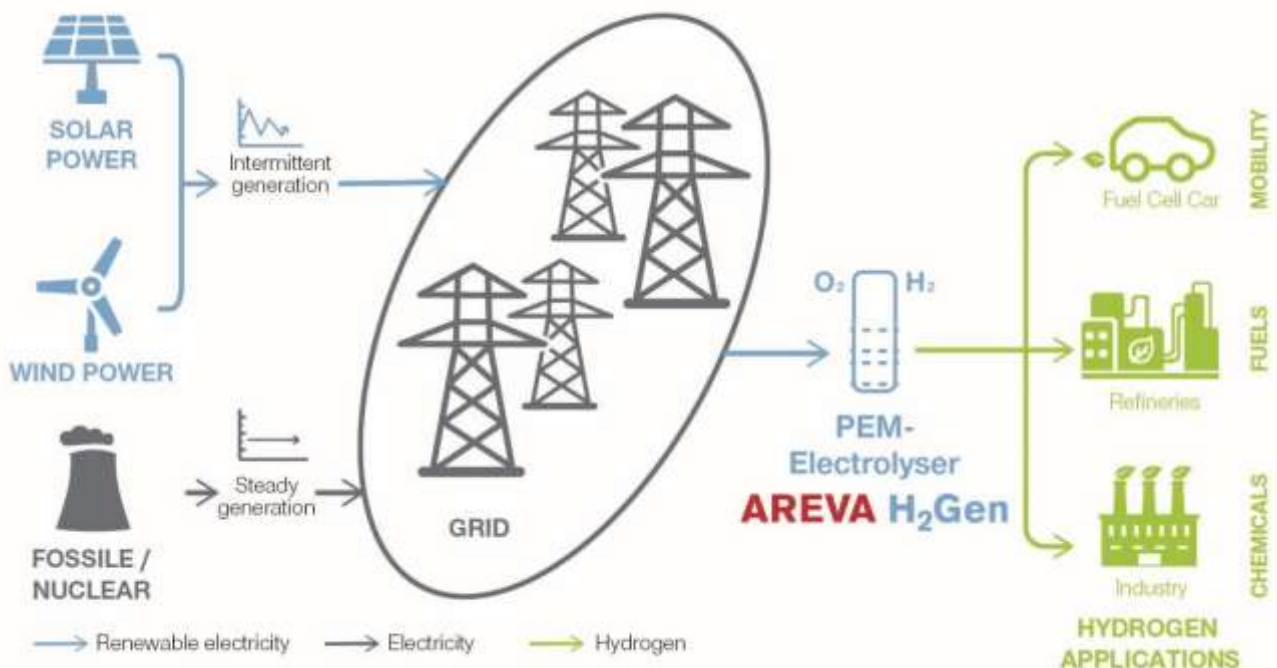


DOSSIER DE PRESSE – INAUGURATION

Hydrogène : AREVA H₂Gen crée la première usine d'électrolyseurs en France



Contact presse Areva H₂Gen : Martine Cartier

Tél : + 33 1 39 70 72 68 - + 33 6 15 23 28 59. martine.cartier@cartier-rp.fr

Iconographie et informations sur www.cartier-rp.fr

24 juin 2014

– AREVA H ₂ Gen : le fabricant français d'électrolyseurs	3
– Objectif : faciliter le passage vers un monde décarboné	3
– Une dynamique en route pour l'avenir de la planète	4
– L'usine d'électrolyseurs : une première en France	5
– L'électrolyse de l'eau, comment ça marche ?	5
– Des électrolyseurs PEM au design eco-friendly	6
– L'ingénierie AREVA H ₂ Gen : des projets clés en main Réalizations et commandes en cours	7
– Les marchés adressés	7
– Les projets de recherche et de développement France/Europe	8
– Evolution de l'entreprise	9
– Les actionnaires / bonnes fées	9

[A propos :](#)

AREVA H₂Gen, leader français de l'électrolyse, fabrique des électrolyseurs à membrane échangeuse de protons (électrolyse PEM : Proton Exchange Membrane). L'hydrogène est produit à partir d'eau et d'électricité de préférence issue de la production des énergies renouvelables (solaire et éolien). Les marchés se situent essentiellement sur les secteurs de la mobilité propre (véhicules à pile à hydrogène), des usages industriels et des services aux réseaux électriques.

AREVA H₂Gen : Stéphanie Grenault, Responsable Marketing et Communication : 01 81 87 12 53
stephanie.grenault@arevah2gen.com

AREVA H₂GEN, LE FABRICANT FRANÇAIS D'ELECTROLYSEURS

Au cœur de la transition énergétique, AREVA H₂Gen a conçu une brique technologique innovante qui permet de stocker l'énergie électrique facilement en la convertissant en hydrogène. Cette solution est dès à présent disponible pour le marché du transport propre, comme pour celui du stockage d'énergie.

Créée en mai 2014, AREVA H₂Gen est une co-entreprise, née de l'alliance de 3 partenaires, l'ADEME, au titre d'opérateur du Programme d'investissements d'avenir (PIA) en charge de l'innovation pour accélérer la transition énergétique et écologique, AREVA et Smart Energies, dans le but de créer un acteur français leader de la production d'hydrogène décarboné.

SMART ENERGIES y intègre sa filiale CETH₂ (Compagnie Européenne des Techniques de l'Hydrogène) qui a capitalisé 25 années de R&D sur l'électrolyse à membrane à échange de protons (PEM). AREVA dépose dans le berceau son activité électrolyse avec ses connaissances spécifiques dans le domaine de la technologie PEM haute pression. L'ADEME, dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir piloté par le Commissariat général à l'investissement (CGI) apporte un soutien financier stratégique.

AREVA H₂Gen est une entreprise industrielle autonome et ses actionnaires n'interviennent qu'au travers de leur représentation au Conseil d'administration.

Avec la création de l'usine aux Ulis, AREVA H₂Gen devient l'unique fabricant français d'électrolyseurs. Ces équipements industriels de haute technologie à forte valeur ajoutée sont des électrolyseurs PEM (Proton Exchange Membrane), technologie idéale pour produire de l'hydrogène à partir de sources renouvelables intermittentes.

Objectif : faciliter le passage vers un monde décarboné

Présidée depuis janvier 2016 par Cyril Dufau-Sansot, l'entreprise se positionne comme un acteur industriel innovant dans le domaine de l'énergie hydrogène. Son objectif est de faciliter l'utilisation d'énergies décarbonées en offrant une technologie de stockage d'énergie, énergie restituée ensuite de façon souple et efficace.

AREVA H₂Gen construit dès à présent des électrolyseurs PEM de moyenne capacité, de 100 kW à 1 MW. Demain, il développera des électrolyseurs de grande capacité, jusqu'à plusieurs dizaines de MW.

Le marché adressé est mondial et l'industriel français souhaite porter haut les couleurs de la France à l'international.

Déjà présent en Allemagne, en avance sur la France en matière de mobilité électrique à pile à combustible, AREVA H₂Gen veut développer son réseau de partenaires sur tous les continents.

UNE DYNAMIQUE EN ROUTE POUR L'AVENIR DE LA PLANETE

L'Agence Internationale de l'Energie (AIE) prévoit que 40 % de l'électricité proviendra des énergies renouvelables avant 2050.

Parmi ces énergies, certaines ont une production irrégulière et intermittente. Plusieurs scénarii, dont celui de l'ADEME, évaluent les surplus d'électricité renouvelable sur l'année entre 30 et 90 TWh à l'horizon 2050.

En 2015 en Allemagne, c'est 1,5 TWh d'électricité en provenance des énergies renouvelables qui n'a pu être injecté dans le réseau (Source : DENA). C'est l'équivalent de la consommation électrique annuelle d'une ville de 285 000 habitants, comme Nantes.

Mieux intégrer les EnR aux smartgrids

La solution du stockage via l'hydrogène permettra d'accroître le déploiement des énergies intermittentes et leur optimisation au sein d'un réseau électrique efficace et intelligent.

La mobilité renouvelable

Parallèlement, le développement actuel par tous les grands constructeurs automobiles de véhicules à piles à hydrogène (également dénommées piles à combustible) met en avant l'hydrogène comme le vecteur de la mobilité renouvelable.

Un intérêt grandissant en France

Sur notre territoire, les plus hautes autorités de l'Etat en ont parfaitement compris les enjeux.

Dans le cadre du PIA géré par l'ADEME, Un appel à manifestation d'intérêt a été lancé sur les deux questions du Stockage et de la Conversion de l'Énergie (STOCK_CONV). Il concernait le stockage de l'énergie comme levier pour le développement des énergies renouvelables, afin de gérer la fluctuation de la production et de pouvoir assurer la stabilité du réseau. La brique technologique « système pile à combustible type PEM » s'y trouvait particulièrement concernée.

Pour plus d'infos : https://appelsprojets.ademe.fr/aap/STOCK_CONV2013-41

Actuellement, l'appel à projets "Territoires Hydrogène", lancé début mai 2016 par Madame Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, chargée des Relations internationales sur le climat, a pour but de démontrer qu'un territoire, dès qu'il utilise une source d'hydrogène décarbonée pour satisfaire plusieurs utilisations, peut générer un développement économique rentable et écologique.

AREVA H₂Gen est également partenaire de nombreux autres projets de développement et de recherche européens et français (cf. extrait page 8).

L'USINE AREVA H₂GEN AUX ULIS : UNE PREMIERE FRANCAISE

AREVA H₂Gen a établi son usine d'électrolyseurs sur une ancienne plateforme logistique.

Le site occupe une surface de 2 800 m². Il comprend des espaces pour les bureaux et une grande unité pour la production des Stacks et leur intégration au sein des électrolyseurs.

- Surface totale : 2 800 m²
- Puissance électrique : 2.5 MW
- Surface de la zone de production : 1 500 m²
- Capacité de levage : 20 tonnes
- Capacité de production : 30 électrolyseurs / an
- Laboratoires : 500 m²

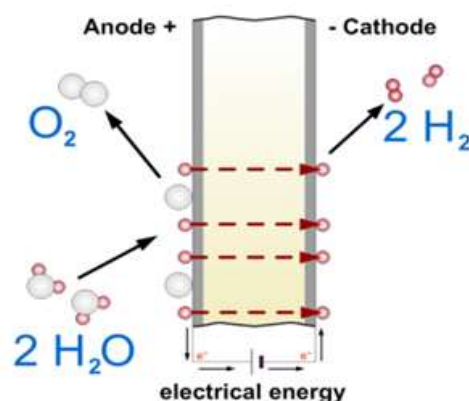
AREVA H₂Gen dispose maintenant d'un outil industriel à la hauteur de ses ambitions et des besoins du marché.

L'ELECTROLYSE DE L'EAU, COMMENT ÇA MARCHE ?

La production électrique issue des sources renouvelables comme l'éolien ou le solaire est acheminée sur le réseau.

La production qui n'est pas immédiatement utilisée par les consommateurs finaux (l'énergie dite "fatale", c'est à dire produite mais non consommée) est alors orientée vers un électrolyseur PEM d'AREVA H₂Gen afin d'être transformée en hydrogène. L'hydrogène permet de stocker massivement de l'énergie à long terme avant sa restitution.

L'hydrogène restitue ensuite l'énergie stockée via de multiples applications : combustible pour la mobilité propre, production d'électricité, injection dans les réseaux de gaz naturel ou usage industriel.



Concept de l'électrolyse de l'eau - ©AREVA H₂Gen

L'hydrogène, c'est le H de H₂O. On extrait l'hydrogène en coupant la molécule d'eau.

Par exemple, Dans une voiture électrique à pile à combustible (FCEV), l'hydrogène qui en est le carburant est utilisé pour produire l'électricité qui alimente le moteur électrique. A l'échappement, il sort ... de l'eau !

L'hydrogène est l'énergie propre, par excellence. Encore faut-il qu'il soit issu de sources d'énergies renouvelables (EnR).

L'électrolyse PEM d'AREVA H₂Gen : un design eco-friendly et performant

Très performante en termes de fiabilité et de rendement, la technologie a été initiée dans les années 1960 par General Electric dans le cadre du programme Apollo Gemini. Alors très coûteuse, elle a longtemps été intransposable pour des applications autres que le spatial et l'armement.

Après 25 ans de recherche et développement, AREVA H₂Gen a conçu une architecture originale d'empilement des cellules d'électrolyse – le **Stack** - qui permet d'atteindre des coûts **compétitifs** comparés aux électrolyseurs traditionnels à électrolyte liquide (alcalins).



L'électrolyse PEM s'affranchit des contraintes de mise en chauffe de l'électrolyse alcaline. Elle est totalement **décarbonée** par rapport aux autres technologies de production d'hydrogène et offre une grande **flexibilité** d'utilisation. Elle peut **s'adapter à la seconde aux variations de puissance** électrique d'une source de courant.

Ces atouts en font la technologie idéale de production d'hydrogène à partir de source d'énergies renouvelables intermittentes. L'électrolyse PEM, c'est l'**électrolyse moderne**.

L'absence d'électrolyte liquide limite les problèmes de corrosion. L'**ergonomie**, la **compacité**, la simplicité de production, et les **performances** sensiblement supérieures à celles des technologies concurrentes, avec une **maintenance opérationnelle réduite** ont séduit un grand nombre d'utilisateurs d'électrolyseurs dans les applications industrielles traditionnelles.

Son **rendement** est excellent. Il est d'au moins 70% sur l'ensemble du système ... à comparer aux 33% d'une centrale nucléaire et au rendement moyen d'un moteur diesel d'environ 20%.

Le système d'électrolyse PEM d'AREVA H₂Gen est d'une grande **fiabilité** avec 20 ans de durée de vie sur une base de fonctionnement permanent.

L'électrolyse à membrane polymère est considérée par beaucoup comme une technologie d'avenir qui bénéficie déjà des nombreux développements sur les piles à combustible de technologie comparable (PEM), et donc de la réduction consécutive des coûts.

Une gamme modulaire d'électrolyseurs de 25 à 600 kW

La mise en œuvre d'électrolyseurs nécessite un certain nombre d'auxiliaires. AREVA H₂Gen a choisi de développer son offre produit sur la base d'un concept "Tout en Un", qui intègre toutes les fonctions de refroidissement, de purification, et de pilotage afin de simplifier au maximum l'installation de ses systèmes. Aujourd'hui, l'offre de l'entreprise porte sur une gamme d'électrolyseurs modulaire de 25 à 600 kW, soit une capacité de production d'hydrogène de 5 à 120 Nm³/h jusqu'à 35 Bar.

Par exemple, un électrolyseur de 600 kW produit en 1 an la quantité d'hydrogène qui permettrait à 50 véhicules de parcourir 20 000 kms.



L'INGENIERIE AREVA H₂GEN : DES PROJETS CLES EN MAIN

Sur la base de son concept "Plug and Play", AREVA H₂Gen peut soutenir ses clients dans leurs projets multi mégawatt par des développements et une conception sur-mesure.

• Réalisations et commandes en cours

L'installation **Myrte** en Corse : de l'hydrogène y est produit grâce à des panneaux photovoltaïques, stocké sous pression, puis l'énergie est restituée pendant la nuit via une pile à combustible (à hydrogène).

Par ailleurs AREVA H₂Gen propose une solution de stockage de l'hydrogène, développé au sein du groupe AREVA, sous forme liquide, stable à température et à pression ambiante, totalement sans risque, appelée **LOHC**. La voie du transport de l'énergie de façon simple et peu coûteuse est ouverte.

Actuellement, les équipes d'AREVA H₂Gen conçoivent un électrolyseur pour le site de **Braley** en Aveyron, où sera installée la plus grosse station-service hydrogène en France.

En cours de fabrication, une importante commande pour le **marché américain** : deux électrolyseurs destinés à deux stations-service hydrogène seront installés à Los Angeles et à San Francisco.



Les marchés adressés

Il existe deux segments de marché aux approches radicalement différentes.

Le marché de l'hydrogène Industrie utilise l'hydrogène pour ses qualités physico-chimiques.

Par exemple, dans une centrale électrique on produit de l'hydrogène pour refroidir des alternateurs de plus de 150 MW.

Dans l'industrie de fabrication du verre plat ainsi que dans la métallurgie, l'hydrogène est utilisé comme atmosphère de protection contre les phénomènes d'oxydation.

Ces marchés sont matures et réservés exclusivement à l'export.

Le marché de l'hydrogène Energie où l'hydrogène est utilisé en tant que vecteur énergétique.

Il permet le stockage des énergies renouvelables intermittentes.

L'hydrogène a différentes voies de valorisation très prometteuses.

L'hydrogène offre à la mobilité électrique à pile à combustible (FCEV : Fuel Cell Electric Vehicle) l'opportunité de se développer selon les usages traditionnels de l'automobile.

Il va permettre l'adéquation entre la production électrique des énergies renouvelables et la demande effective sur les réseaux électriques (Power to Power).

Il peut servir dans le cadre d'un apport d'une proportion décarbonée sur le réseau de gaz (Power to Gaz).

Produit par électrolyse à partir des EnR, il pourrait aussi réduire significativement l'empreinte carbone des carburants traditionnels.

PARTICIPATION AUX PROJETS NATIONAUX ET EUROPEENS

AREVA H₂Gen participe à de nombreux projets de recherche et de développement en France et en Europe. Parmi eux, on en peut citer certains, très emblématiques.

- **Projets nationaux**

GRHYD : Gestion des Réseaux par l'injection d'Hydrogène pour Décarboner les Energies.

Période : 2014-2019 – Appel à manifestation d'intérêt - ADEME

Participation AREVA H₂Gen : Développement électrolyseur, étude de séparation H₂/Gaz Naturel et fourniture des électrolyseurs, dans le cadre d'un démonstrateur à Dunkerque.

Coordinateur : ENGIE

- **Projets européens**

H2ME : «Hydrogen Mobility Europe»

Période : 2015-2020. Financeur : FCH-JU 2

Participation AREVA H₂Gen : Développement électrolyseur et fourniture Hydrogen Refueling Station (HRS) de Rodez

Coordinateur : Element Energy (UK)

H2ME 2 : «Hydrogen Mobility Europe 2»

Période : 2016-2021. Financeur : FCH-JU 2

Participation AREVA H₂Gen : Développement électrolyseur et fourniture Hydrogen Refueling Station (HRS) de Nantes et Nancy

Coordinateur : Element Energy (UK)

HYDROGEN : «Metrology for sustainable hydrogen energy applications»

Période : 2016-2019. Financeur : FCH-JU 2

Participation AREVA H₂Gen : Test et participation aux travaux de pré-normalisation

Coordinateur : LNE (Laboratoire de Métrologie et d'Essais)

CERTIFHY : «Developing a European wide Guarantee of Origin scheme for green hydrogen»

Durée : 2015-2017. Financeur : FCH-JU

Ce projet a pour objectif principal de développer, de proposer et d'étudier le déploiement d'un mécanisme européen de garantie d'origine pour la production d'hydrogène vert en Europe.

AREVA H₂Gen est « Affiliated Partner » du projet.

Coordinateur : Hinicio

EVOLUTION DE L'ENTREPRISE

Le chiffre d'affaires de l'entreprise a doublé en 2015 par rapport à 2014 pour arriver à 1 M€. AREVA H₂Gen prévoit cette année de réaliser un CA de 5 M€. Son carnet de commande porte sur près de 10 M€ en juin 2016.

Les forces vives d'une jeune entreprise industrielle sur un marché mondial

Le nombre de salariés a doublé en deux ans passant de 10 personnes en 2014 à plus de 20 à ce jour.

Principalement constituée de physiciens et d'ingénieurs, l'entreprise continue à affecter une part importante de ses équipes à la R&D avec environ 1/4 de la masse salariale.

Un service d'ingénierie adapte la conception des électrolyseurs aux spécificités des projets des clients.

AREVA H₂Gen a un service marketing et une équipe commerciale aux Ulis, une filiale en Allemagne, un responsable commercial pour la zone Asie, un directeur commercial pour la zone Europe et Etats-Unis, ainsi que des représentants en Chine, au Japon et en Angleterre.

LES ACTIONNAIRES, BONNES FEES D'AREVA H₂GEN

• ADEME : Intérêt de l'hydrogène

Dans l'avis de l'ADEME « L'hydrogène dans la transition énergétique », publié en février 2016, l'Agence estime que l'hydrogène produit à partir de ressources renouvelables peut apporter une importante contribution à la transition vers un modèle énergétique décarboné, notamment dans les secteurs du transport et du stockage d'énergie :

- dans le secteur du transport, l'hydrogène est une solution d'ores et déjà disponible pour accompagner le développement de l'électromobilité ;
- le déploiement de l'hydrogène énergie doit se mettre en adéquation entre les besoins en énergie des consommateurs et les ressources renouvelables d'un territoire.

Le processus d'industrialisation déjà engagé doit se poursuivre pour permettre la baisse des coûts de certains composants et le développement d'innovations de produits et de services.

Intérêt de la technologie PEM

La technologie PEM est une technologie qui permet la production d'hydrogène à partir d'une source d'énergie renouvelable. Elle présente un potentiel extrêmement intéressant de réduction des coûts et d'augmentation de la puissance. C'est donc tout naturellement que l'ADEME cherche à favoriser son développement.

Intérêt d'avoir un acteur français de référence sur cette technologie

Dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir, l'objectif est d'accompagner le développement d'un nouvel acteur dans un domaine d'activité prometteur, l'électrolyse de l'eau de grande puissance, tout en partageant les investissements nécessaires dans un contexte de décollage des marchés mobilité et stockage.

AREVA et CETH₂ bénéficiaient de complémentarités technologique, technique et commerciale dans le domaine de l'électrolyse PEM et la fusion de leur activité permet aujourd'hui le développement d'un électrolyseur plus puissant tout en réduisant les coûts. Un tel développement, à même d'asseoir la position de la co-entreprise sur les différents marchés cibles, requiert des besoins capitalistiques importants apportés pour partie dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir géré par l'ADEME.

• AREVA : Logique stratégique de la création d'AREVA H₂Gen

Le groupe AREVA a créé en 2001 sa filiale Hélium, spécialisée dans la conception et la fabrication d'électrolyseurs et de piles à combustibles de technologie PEM. La technologie visait des applications d'alimentation électrique de secours pour sites isolés. Cette activité a par la suite été intégrée aux Business Group Energies Renouvelables d'AREVA, en raison de ses synergies avec les technologies renouvelables. En effet, elle permet le stockage d'électricité provenant de sources renouvelables intermittentes et la production d'hydrogène destinée à la mobilité propre.

Depuis 2013, dans le contexte plus global de la concentration du groupe sur son cœur de métier nucléaire, AREVA a lancé une stratégie de transformation et de rationalisation de ses activités renouvelables. Dans ce cadre, le groupe a décidé d'apporter ses activités les plus prometteuses à des co-entreprises, afin de partager les investissements et de bénéficier des compétences de partenaires. Cette approche a concerné notamment les activités Energie éolienne et Electrolyse hydrogène.

C'est dans cette logique que le groupe a pris la décision en 2013 d'apporter ses activités Electrolyse hydrogène à la co-entreprise AREVA H₂Gen. Elle se trouve ainsi la mieux à même d'assurer la poursuite du développement de cette technologie, notamment grâce aux synergies techniques avec CETH₂ et aux moyens financiers apportés par l'ADEME.

En matière de gouvernance, la co-entreprise fonctionne comme une entreprise autonome et AREVA n'intervient que comme actionnaire à travers sa représentation au Comité de Surveillance.

• SMART ENERGIES

Smart Energies est un producteur indépendant d'énergies renouvelables. A ce jour, le groupe détient et exploite plus de 80 sites de production en Europe, essentiellement solaires photovoltaïques et hydroélectriques. Il a plusieurs centaines de projets en développement en Europe et en Afrique.

Le déploiement des énergies renouvelables est indispensable pour réduire notre dépendance aux énergies fossiles et nucléaires, mais il doit absolument être accompagné d'un développement de technologies permettant à terme de les intégrer parfaitement dans l'équilibre offre-demande d'énergie, en palliant notamment leur intermittence.

Les mécanismes de rachat de l'énergie produite au fil de l'eau sont en train de disparaître et les producteurs d'énergie renouvelable devront de plus en plus adapter leurs projets à la demande d'énergie et au marché.

Smart Energies s'est toujours intéressé aux technologies de stockage d'énergie et a décidé d'investir, dès 2010, dans une petite société de R&D dans l'hydrogène qui s'appelait à l'époque CETH₂. Elle avait conçu sur plans des électrolyseurs PEM permettant notamment de stocker les énergies renouvelables sous forme d'hydrogène. Smart Energies a apporté des fonds à CETH₂ pour construire ses premiers prototypes et financer son développement commercial. CETH₂ a enregistré ses premières commandes en 2012 et livré avec succès ses premières machines en 2013.

Pour poursuivre le développement technique et commercial de la société, un rapprochement avec l'ADEME et AREVA, qui avait développé une technologie similaire, a été opéré en 2014, et CETH₂ a été rebaptisée AREVA H₂Gen. Aujourd'hui, Smart Energies, qui est resté actionnaire, se réjouit de voir qu'AREVA H₂Gen dispose d'un outil industriel à la hauteur de ses ambitions et des enjeux du marché, et affiche un carnet de commande record avec une composante significative à l'export.

Le vœu initial de Smart Energies de pouvoir un jour investir - dans des conditions économiquement viables - dans une infrastructure de production d'hydrogène conçue et fabriquée par AREVA H₂Gen qui utiliserait les énergies renouvelables intermittentes de ses propres centrales solaires ou hydroélectriques pour faire rouler des véhicules pile à combustible ou injecter de l'hydrogène dans le réseau de gaz naturel (Power-to-Gas) n'a jamais été aussi proche de se réaliser !