

PLEIN CADRE

Energie: le décollage de l'hydrogène

L'essor des énergies renouvelables intermittentes – solaire et éolien – pousse au développement de systèmes de stockage utilisant ce gaz. Une compétition mondiale est engagée. En France, la filière vise la création de 10 000 emplois.




Image non disponible.
Restriction de l'éditeur

PLEIN CADRE

L'hydrogène dopé par le soleil et le vent

Le gaz permet de stocker les énergies renouvelables intermittentes et de les restituer à la demande

La Croix-Valmer (Var)

Envoyé spécial

Ici, sur les collines varoises dominant la baie de Saint-Tropez, dans le Var, le soleil brille 2 800 heures par an. Cet ensoleillement, le plus généreux de l'Hexagone, est la principale richesse de la petite commune de La Croix-Valmer 3 500 habitants l'année, dix fois plus au plus fort de la saison touristique. Relayé par un système à hydrogène, il va contribuer à l'indépendance énergétique d'un pôle enfance – un centre de loisirs et une crèche – accueillant près de 200 bambins et adolescents. Une première en France.

« Située en bout de réseau électrique, La Croix-Valmer pâtit de coupures de courant répétées et d'une facture d'électricité élevée, explique Jean Dieterlen, conseiller municipal chargé des énergies nouvelles et ancien ingénieur de l'aérospatiale. D'où l'idée de gagner en autonomie, dans une démarche de développement durable, avec zéro émission de CO₂. »

Le projet Janus – divinité romaine du passage et de la transition –, d'un coût de 1 million d'euros financés à près de 80 % par l'Europe, le département du Var, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, associe deux composantes, décrit l' élu : 180 m² de panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments, et une chaîne hydrogène conçue par Areva, sur son site voisin d'Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône).

Logée dans un gros caisson, cette chaîne, commercialisée sous le nom de « Greenergy box », couple un électrolyseur – où le courant décompose de l'eau en hydrogène et en oxygène, ensuite confinés dans des réservoirs sous pression – et une pile à combustible qui, par le procédé inverse, recombine hydrogène et oxygène pour générer de l'électricité, de la chaleur et de l'eau. Un dispositif qui permet d'emmagasiner le « jus » tiré des panneaux solaires, puis de le restituer à la demande.

D'ici à la fin de l'année, une « boîte à énergie verte », d'une puissance de 50 kilowatts,

sera installée à La Croix-Valmer. Raccordée aux capteurs photovoltaïques, elle fournira, dans un premier temps, 30 % de l'électricité du pôle enfance, qu'elle alimentera aussi en chaleur. Par la suite, d'autres sites pourraient être équipés : la salle des fêtes, le centre technique municipal ou encore une rue commerçante. Le parc national de Port-Cros, au large des côtes, s'intéresse à cette solution, déjà testée près d'Ajaccio par l'université de Corse, Areva et le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives. Ce qui singularise le projet varois, c'est son implantation au cœur d'un espace public. Mais l'hydrogène, gaz non polluant, est inflammable et explosif, ce qui nécessite des précautions, comme la pose d'un toit pare-feu sur le local où prendra place le réservoir.

Cet exemple illustre la montée en régime des systèmes de stockage de l'énergie et, parmi eux, de l'hydrogène. L'essor des énergies renouvelables intermittentes – solaire et éolien – impose en effet de lisser pics et creux de production et de consommation, sous peine de déstabiliser le réseau. Il faut donc engranger le courant produit en excédent lorsque le soleil est au zénith ou que les hélices tournent à plein, pour le réinjecter dans le circuit quand le besoin s'en fait sentir, même de nuit ou quand le vent faiblit.

« Les régions insulaires en sont des laboratoires grandeur nature », observe Stéphane Lascaud, chef de projet à EDF. Dans les territoires d'outre-mer et en Corse, la part des énergies intermittentes dans le bouquet électrique est en effet plafonnée à 30 %, afin d'éviter des ruptures de charge du réseau. Or, cette limite est aujourd'hui atteinte, ce qui oblige parfois le gestionnaire à déconnecter des fermes solaires et empêche le développement du parc.

D'où la multiplication des dispositifs de stockage. Ils font partie du cahier des charges des dix-sept derniers projets de centrales solaires retenus par la Commission de régulation de l'énergie, pour la Corse, La Réunion, la Martinique, la Guyane, la Martinique et Mayotte. L'un des plus

importants (5 mégawatts) est porté par EDF Energies Nouvelles, à Montsinéry-Tonnegrande, au cœur de la mangrove guyanaise.

« D'ici à un an seront mises en service des fermes solaires avec différentes technologies de batteries qui constitueront des premières mondiales, assure M. Lascaud. A terme, ces systèmes se déploieront au-delà des zones insulaires, comme c'est le cas en Allemagne ou au sud de l'Italie. » Pour l'essentiel, le stockage de l'électricité verte est aujourd'hui assuré par des batteries électrochimiques. Mais, à l'avenir, « l'hydrogène va prendre une place importante », est convaincu Jérôme Gosset, directeur de cette activité chez Areva. Cette alternative offre l'avantage d'une plus grande flexibilité. Et ne fait pas appel à des composants nocifs pour l'environnement, tels que le cadmium ou le nickel.

« Le marché est en phase de décollage », affirme M. Gosset. D'autant que s'ouvrent d'autres débouchés, à commencer par l'automobile. Plusieurs constructeurs – les japonais Honda, Nissan et Toyota, les américains Ford et General Motors, les allemands Daimler et Opel ou le coréen Hyundai – ont annoncé la mise en circulation, dès 2015, de voitures alimentées par un réservoir d'hydrogène et une pile à combustible. Avec pour atouts une autonomie de plus de 500 km (trois fois plus qu'un véhicule électrique) et un temps de recharge de quelques minutes. A condition, toutefois, qu'existent des stations-service...

Le problème est celui de l'œuf et de la poule, commente Pierre-Etienne Franc, directeur des marchés et technologies avancées chez Air Liquide. Le parc automobile ne pourra pas se développer sans stations de distribution d'hydrogène. Ni, réciproquement, le réseau de distribution sans véhicules à hydrogène. « Une vallée de la mort », dit-il, dont « il faut passer le cap ». L'Allemagne a décidé de se doter, d'ici à 2017, d'un premier maillage de 100 pompes à hydrogène, et leur nombre devrait quadrupler à l'horizon 2023, à l'initiative d'un consortium privé dont font partie Air Liquide et Total. « Une infrastructure d'un millier de stations-service – ce qu'il faut

draît pour un pays comme l'Allemagne ou la France – nécessite un investissement de l'ordre du milliard d'euros, chiffre M. Franc. C'est dérisoire en regard des 340 milliards d'euros de la facture annuelle des importations de pétrole de l'Europe, mais, pour l'amorçage, les industriels doivent être aidés par des financements publics. »

Le Japon prévoit une centaine de stations dans les trois ans. Et la Californie, une soixantaine à la fin de la décennie. En France, ni Renault ni PSA ne misent pour l'instant sur la voiture à hydrogène. Pour autant, plusieurs projets de réseaux de distribution sont à l'étude, notamment en Lorraine, soucieuse de faciliter le trafic transfrontalier avec l'Allemagne. Et l'Hexagone commence à explorer cette voie, sur des flottes captives d'entreprises. Ainsi de l'expérimentation de La Poste, en Franche-Comté, de trois véhicules pourvus d'une pile à hydrogène. Ou de celle, sur une plateforme logistique d'Ikea, à Saint-Quentin-Fallavier (Isère), d'une vingtaine de chariots élévateurs de ce type.

L'hydrogène pourrait s'immiscer dans le mix énergétique par une voie plus rapide, exploitée depuis peu outre-Rhin. Celle de l'injection directe dans un réseau de gaz naturel. Cette technique, dite « power to gaz », va être mise en œuvre par la communauté urbaine de Dunkerque, dans le cadre d'un projet pilote conduit par GDF Suez. L'électricité générée par un parc éolien sera convertie, par électrolyse, en hydrogène qui, mélangé à du gaz naturel (dans une proportion pouvant monter jusqu'à 20 %), chauffera 200 logements d'un nouveau quartier et fera rouler une cinquantaine de bus. Une façon, comme à La Croix-Valmer, de réduire les émissions de CO₂ en tirant tout le suc des énergies vertes. ■

PIERRE LE HIR

L'HYDROGÈNE NE FAIT PAS APPEL À DES COMPOSANTS NOCIFS POUR L'ENVIRONNEMENT

DES DÉBOUCHÉS S'OUVRENT, NOTAMMENT DANS L'AUTOMOBILE

Image non disponible.
Restriction de l'éditeur

**Le pôle enfance de
La Croix-Valmer,
équipé de 180 m²
de panneaux
photovoltaïques.** DR

Image non disponible.
Restriction de l'éditeur

**La « Greenergy box » d'Areva associe un électrolyseur et une pile à combustible,
et permet d'emmagasiner le « jus » tiré des panneaux solaires.** DR