

Stockage thermique d'énergie photovoltaïque



Inelio, une innovation disruptive



FHE est une entreprise familiale créée il y a 12 ans, à l'initiative de Jonathan Laloum, ancien installateur de systèmes photovoltaïques, Alain son père et Oren son frère. L'entreprise développe des systèmes domotiques d'optimisation de l'autoconsommation, puis lance un vaste programme de R&D pour développer une batterie de stockage thermique et non électrochimique, comme les batteries au lithium. Six ans plus tard, la technologie Inelio est née et bouscule le marché : c'est une vraie technologie de rupture, une innovation unique au monde !

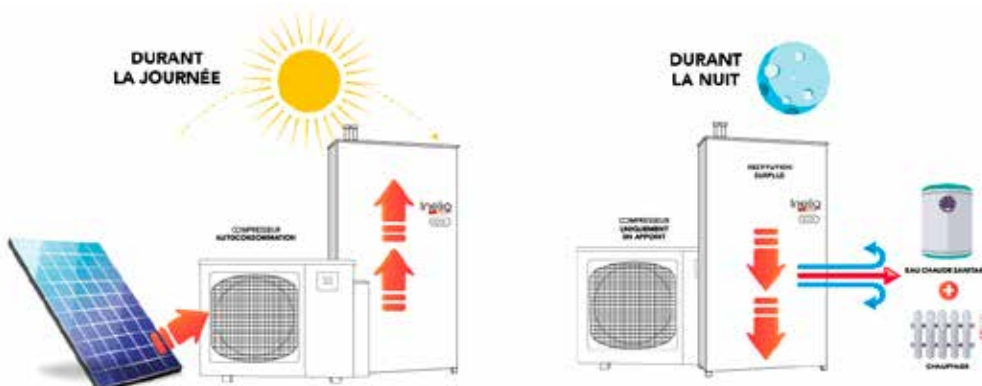
Texte : Gwenola Doaré - Photos : Habitat Référence et FHE



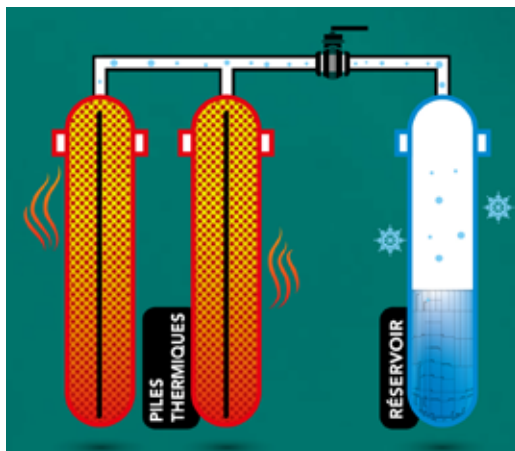
« Nous avons beau développer des systèmes domotiques très performants pour optimiser les phases de production du photovoltaïque avec celles des besoins des logements, il restait toujours environ 30 % de l'énergie qui ne l'étaient pas, explique Jonathan Laloum. C'est en découvrant le principe physicochimique de sorption, déjà utilisé dans le transport de produits sensibles à la chaleur, que nous est venue l'idée de creuser. Nous avons donc monté une équipe d'ingénieurs issus du CNRS, sous la direction de Jonathan Iacono, pour adapter ce principe à la problématique du bâtiment. Et la stratégie a payé ! » Six ans plus tard, Inelio solar et Inelio dynamic sont proposés sur le marché avec un succès inédit : il est désormais pos-



La plupart des installations photovoltaïques produisent plus que nécessaire le jour : 50% de l'énergie produite est perdue ou revendue au réseau. Avec un système de stockage et de domotique optimisant les usages, il est possible de consommer 100% de la production, et ainsi de baisser la consommation résiduelle au compteur.



En journée, le chauffage est assuré par le système existant ou une PAC Inelio en autoconsommation et la pile se charge. La nuit, seule la pile apporte de l'eau chaude dans le système hydraulique de la maison et dans le ballon d'eau chaude. Il n'y a quasiment plus de consommation au compteur la nuit et l'énergie produite par les panneaux est consommée à 100%.



C'est le principe physique de sorption qui est utilisé. Le gaz R717, sans impact sur l'environnement, dégage de l'énergie en changeant d'état, énergie appelée sous forme de calories lorsque nécessaire.

sible d'autoconsommer 100% de sa production photovoltaïque, sans recourir à des batteries coûteuses et pas toujours propres.

UNE INNOVATION DE RUPTURE

Le principe est de produire de l'énergie grâce au changement de phase d'un gaz, ici le R717, gaz réfrigérant naturel à base d'ammoniaque, sans effet de serre, sans impact sur la couche d'ozone et donc sans effet sur le réchauffement climatique. En changeant d'état (solide/gaz) le système permet de transformer 2,5 kW électrique en 4 kW de chaleur et 300 W de froid dans la pile thermique dès que cette énergie est appelée par le réseau hydraulique de l'habitation. « On ne peut pas parler de COP comme pour une pompe à chaleur, précise Jonathan Laloum, et le CSTB qui a validé les per-

formances ne sait pas lui-même comment les caractériser ! C'est une innovation mondiale, qui à ce jour ne connaît pas de concurrence et... c'est français ! » Là où les batteries classiques ne durent qu'une dizaine d'années, la pile d'Inelio est garantie 20 ans en termes de matériel et de rendement et ce, pour un prix analogue. Mieux, son rendement ne baisse pas dans le temps. Elle ne nécessite pas de métaux lourds ou précieux et ses composants sont entièrement recyclables.

UNE INSTALLATION SIMPLE

Grâce à la performance du système, 6 kWc de puissance seront généralement suffisants sur le toit, même pour les grandes maisons. S'y ajoutent les micro-onduleurs classiques. Dans la journée, la maison fonctionne en autoconsommation pour le chauffage et l'ECS, avec si nécessaire le système de chauffage existant en relève (donc gratuit s'il s'agit d'une pompe à chaleur). Le soir, la relève est arrêtée et la pile thermique assure seule l'alimentation du chauffage hydraulique et du circuit d'eau chaude sanitaire. C'est la version Inelio solar. Dans la version Inelio Dynamic, la pompe à chaleur de relève connectée est fournie par FHE et intègre la pile thermique. Avec ce système, 80% de l'énergie thermique nécessaire aux besoins de la maison sont couverts par le photovoltaïque. C'est plus ef-

ficace qu'une installation solaire thermique associée à une PAC de relève, qui ne traite de toute façon que les besoins thermiques. « Une installation d'un système solaire combiné + PAC, aura un reste à charge inférieur pour le consommateur compte tenu des aides (environ 15 000 € pour le SSC et 9 000 € pour la PAC), et permettra en gros de diviser par 2 la consommation en kW par rapport à une chaudière fioul. Avec Inelio, la division sera par 4 et concernera à la fois les besoins thermiques et les besoins électriques ».

DES CONCESSIONNAIRES FORMÉS

FHE compte une quinzaine de concessionnaires couvrant tout le territoire français et formés à la technique et à la stratégie commerciale. Afin de s'assurer d'une qualité irréprochable des installations, c'est FHE qui fait l'intermédiaire entre le client final (qui a commencé par remplir le simulateur énergétique disponible sur le site internet) et le concessionnaire qu'il choisit. Ainsi, le client est renseigné sur les performances attendues et l'ordre de coût de son installation par l'industriel. « L'installateur affine son devis en fonction des données de la maison concernée. Une installation sur 4 est contrôlée, et si le contrat d'entretien de la PAC est signé avec FHE, ce contrôle est systématique. Ainsi, nous sommes à l'abri de tout abus de type éco-délinquance ». A ce jour, 500 machines ont été installées sur tout le



UN EXEMPLE D'INSTALLATION

La maison de 200 m², équipée d'une piscine, date des années 1990 et son isolation thermique est du niveau RT2005. Elle était chauffée au gaz de ville, le montant des factures d'énergie (gaz + électricité) s'élevant à 450 €/mois (année 2021). FHE a proposé l'installation de 6 kWc en toiture, la domotique et la pile Inelio Dynamic intégrant la PAC air/eau de 14 kW de relève pour alimenter le plancher chauffant et le ballon de 300 litres. L'installation date de fin 2021, et les factures sont tombées à 150 €/mois. L'installation a coûté un peu moins de 30 000 € dont 11 000 € ont été couverts par les aides, ce qui fera un amortissement de l'ordre de 5 à 6 ans, au prix actuel de l'énergie.

Les factures ont été divisées par 3 pour le chauffage et l'électricité, avec un retour sur investissement de 5 à 6 ans, selon les prix actuels de l'énergie.

La pile thermique a trouvé place dans une zone technique. Elle est reliée au ballon de stockage du chauffage et au ballon d'eau chaude de 300 litres (non visible ici). Tout est contrôlé par domotique.



La pompe à chaleur Inelio d'FHE assure uniquement l'appoint de jour en autoconsommation, donc gratuitement (et éventuellement la nuit si la pile était déchargée).

DES OBJECTIFS

A ce jour, la totalité des sites équipés sont en rénovation, après s'être assuré que les clients ont déjà réduit leurs besoins par une isolation correcte. « *Nous ne travaillons pas sur les projets neufs, car le CCMI n'est pas compatible avec notre vision de l'efficacité énergétique. En revanche, nous travaillons avec des promoteurs. Nous leur louons les toitures pour y installer les panneaux et assurons l'équipement des immeubles collectifs pour les copropriétés. Pour les occupants, c'est l'idéal !* ». Si l'option refroidissement n'est pas encore installée sur les maisons individuelles, 3 projets de grandes tailles sont en cours de finalisation avec des puissances de l'ordre de 500 kW où il sera possible de rafraîchir les locaux. La R&D de FHE travaille aujourd'hui sur des piles de plus fortes puissances ainsi que sur les réseaux de chaleur.



territoire et les demandes affluent. FHE travaille avec 2 ou 3 marques de panneaux et d'onduleurs, et avec un industriel italien pour les pompes à chaleur, sur une gamme de 8 à 16 kW. En plus de son siège situé à Perpignan, une usine d'assemblage de piles Inelio a été construite au Maroc. L'entreprise emploie 70 salariés et a connu en 2022, une croissance de chiffre d'affaires de... 800 % !