



PARIS, 3 FEVRIER 2022

COMMUNIQUÉ  
DE PRESSE

## PEPR-Hydrogène décarboné : 7 projets et un équipex retenus

Les 7 projets de R&D et l'équipement d'excellence (équipex) retenus dans le cadre du Programme et Equipement Prioritaire de Recherche sur l'hydrogène décarboné (PEPR-H2) viennent d'être dévoilés. Piloté scientifiquement par le CEA et le CNRS, le PEPR-H2 bénéficie d'un investissement de 80 millions d'euros dans le cadre du plan d'investissement France 2030, afin d'accompagner la stratégie nationale sur l'hydrogène.

Les PEPR visent à construire et consolider un leadership français dans des domaines scientifiques considérés comme prioritaires aux niveaux national ou européen et liés -ou susceptibles d'être liés- à une transformation de grande ampleur, qu'elle soit technologique, économique, sociétale, sanitaire ou environnementale.

Le PEPR Hydrogène décarboné, piloté scientifiquement par le CEA et le CNRS, figurait parmi la première vague de PEPR annoncés début 2021 par le gouvernement. Il a pour vocation de soutenir des activités de R&D amont (niveaux 1 à 4 sur l'échelle TRL<sup>1</sup>, qui en compte 9) au plus haut niveau mondial, en support aux industriels de la filière hydrogène et répondant aux priorités définies dans le cadre de la stratégie nationale.

Après une phase de discussion avec l'Etat, qui s'est appuyé sur une large consultation de la communauté, sept grands projets ont été identifiés. D'une durée de 5 à 6 ans, ces projets sont portés par des équipes de chercheurs reconnues dans le domaine de la production, du stockage, du transport et de la conversion de l'hydrogène. Un projet d'équipex dédié aux tests de performance et vieillissement des piles à combustibles basse température, réparti entre deux sites à Toulouse et Belfort, est venu compléter la structuration de la filière.

Toujours dans le cadre du PEPR-H2, un appel à projets, opéré par l'Agence nationale de la recherche (ANR) et qui visait à sélectionner des projets complémentaires très innovants, ouvrant la voie à des solutions alternatives sur ces thèmes, vient de se clôturer. L'ANR a également lancé le 24 janvier un appel à manifestation d'intérêt, afin de traiter le volet portant sur les questions d'analyse socio-économique et d'études d'impacts, et d'analyses de cycle de vie des systèmes à hydrogène.

Retrouvez le détail de l'appel à manifestation d'intérêt sur le site de l'ANR : [www.anr.fr](http://www.anr.fr)

Un « club des industriels », composé de représentants de la filière, sera consulté tout au long de la vie des projets afin de s'assurer de la bonne concordance entre les recherches menées et les besoins de la filière.

### CONTACTS

#### CEA

Camille DECROIX  
camille.decroix@cea.fr  
Tél. : 01 64 50 20 11

#### CNRS

Alexiane AGULLO  
[presse@cnrs.fr](mailto:presse@cnrs.fr)  
01 44 96 43 90

<sup>1</sup> L'échelle TRL évalue le niveau de maturité d'une technologie jusqu'à son intégration dans un système complet et son industrialisation.



PARIS, 3 FEVRIER 2022

COMMUNIQUÉ  
DE PRESSE

## *Les 7 projets et l'équipex+ Durability en bref*

### **Dans le domaine de la production d'hydrogène**

*Les premiers projets retenus sont centrés sur la production d'hydrogène par électrolyse haute température de l'eau, conformément aux termes de la stratégie nationale hydrogène.*

- **CELCER-EHT** se penchera sur la nature des matériaux et les procédés de mise en œuvre des cellules céramiques, cœur des réactions électrochimiques générant l'hydrogène, pour augmenter leurs performances et ralentir leur vieillissement tout en restant à coûts maîtrisés. Des cellules de taille industrielles (200 cm<sup>2</sup>) seront fabriquées et testées

**Objectif** : démonstration de cellules céramiques présentant un taux de dégradation divisé par un facteur 5 par rapport à l'état de l'art (de 0.7 % / 1000 h) dans la plage 750-850 °C

- **PROTEC** s'intéresse aux cellules céramiques fonctionnant à plus basse température (500-600 °C), permettant de lever les verrous liés à la très haute température. Cette technologie de cellules étant à une échelle TRL basse, les démonstrateurs prévus en fin de projet seront d'une taille « quasi-industrielle » (de l'ordre de la dizaine de cm<sup>2</sup>), qui permet d'extrapoler les propriétés obtenues à celles de la future cellule de taille industrielle.

**Objectif** : démonstration de cellules céramiques présentant un taux de dégradation < 2% / 1000 h à 600 °C.

### **Dans le domaine du stockage et du transport de l'hydrogène**

*Les projets retenus couvrent deux milieux de stockage possibles : gaz pressurisé et solide. La voie stockage en milieu liquide sera explorée dans le cadre de l'appel à projets.*

- **SOLHYD** s'intéresse au stockage stationnaire dans des milieux solides, qui présente des avantages majeurs en termes de compacité et de sécurité, en s'appuyant sur des outils numériques et le « machine learning », pour identifier les compositions les plus prometteuses.

**Objectif** : disposer de nouveaux matériaux capables de stocker plus de 3 % massique et plus de 71 g<sub>H2</sub>/L volumique (performances supérieures à la densité de l'hydrogène liquide) sous des conditions de température et de pression modérées.

- **HYPERSTOCK** est dédié au stockage et transport de l'hydrogène par voie gazeuse et hautes pressions. Il vise à référencer des matériaux métalliques et non-métalliques en environnement sévère hydrogène. La connaissance des propriétés de ces matériaux permettra de limiter l'empreinte carbone des réservoirs hyperbares.

**Objectif** : identifier les matériaux capables d'entraîner une baisse de 20 % de l'empreinte carbone des réservoirs commercialisés aujourd'hui.

### **Dans le domaine de la conversion de l'hydrogène**

- **PEMFC95** ambitionne de développer des piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) capable de fonctionner à une température stabilisée de 95 °C contre 80 °C aujourd'hui. L'élévation de température permettra d'alimenter la PEMFC en hydrogène moins pur mais sans baisse de performances. Un gain de puissance et une diminution de coût sont également attendus.

#### **CONTACTS**

##### **CEA**

Camille DECROIX  
camille.decroix@cea.fr  
Tél. : 01 64 50 20 11

##### **CNRS**

Alexiane AGULLO  
[presse@cnrs.fr](mailto:presse@cnrs.fr)  
01 44 96 43 90



PARIS, 3 FEVRIER 2022

# COMMUNIQUÉ DE PRESSE

**Objectif** : démonstration d'une monocellule de 25 cm<sup>2</sup> puis d'un mini-stack, fonctionnant dans des conditions opératoires compatibles de type « *European automotive conditions* »<sup>2</sup>.

- **DURASYS-PAC** se concentre sur l'amélioration de la durabilité des piles à combustible (PAC) basse température, en identifiant les conditions de fonctionnement dégradantes pour la cellule et le stack (tolérance aux défauts, aux cyclages et au démarrage à froid) et en proposant des stratégies pour les éviter. Des protocoles fiables de vieillissement accélérés seront développés à l'échelle du stack et du système.

**Objectif** : des PAC basse température avec un démarrage en moins de 30 secondes sous une température de -30 °C, et une durabilité supérieure à 24 000 h pour la mobilité lourde.

- **FLEXISOC** vise à explorer la flexibilité des cellules céramiques des piles à combustible haute température vis-à-vis du combustible utilisé comme par exemple des mélanges gazeux, voire des liquides. Les investigations se déclineront à l'échelle des matériaux, des cellules, des stacks, jusqu'aux systèmes.

**Objectif** : un démonstrateur de pile à combustible fonctionnant à 600 °C et présentant une tolérance au sulfure d'hydrogène (combustible de la PAC) multipliée par un facteur 5 par rapport à l'existant, tout en présentant des performances de rendements électrique et thermique comparables à celles obtenues aujourd'hui à 800 °C.

## L'équipement d'excellence DurabilitHY

L'EquipEX+ DurabilitHy vise à doter la recherche académique de moyens d'essais très performants pour l'étude de la durabilité des technologies hydrogène-énergie, avec un focus sur les piles à combustible et les électrolyseurs de forte puissance de type PEM (Proton Exchange Membrane) en conditions opératoires représentatives des applications visées : stationnaire (dont micro-réseaux intelligents), embarqué terrestre (véhicules légers, lourds, trains...) et aéronautique.

## CONTACTS

### CEA

Camille DECROIX  
camille.decroix@cea.fr  
Tél. : 01 64 50 20 11

### CNRS

Alexiane AGULLO  
[presse@cnrs.fr](mailto:presse@cnrs.fr)  
01 44 96 43 90

---

<sup>2</sup>Conditions de tests normalisés au niveau européen