



PEPR H2 DECARBONE



## *Offre de contrat post-doctoral*

### **Etude des interactions entre hydrogène et oxydes de surface Application au développement d'une approche par équivalence entre chargements en hydrogène par voie aqueuse et gazeuse**

Le projet HYperStock est l'un des 7 projets ciblés du PEPR – Hydrogène décarboné, qui vise à consolider le leadership scientifique français dans le domaine du stockage et de la distribution de l'hydrogène sous haute pression. C'est un élément essentiel de la chaîne de valeur de l'hydrogène sur laquelle l'effort de recherche et d'innovation doit porter en vue notamment d'une décarbonation de la mobilité lourde. Le défi matériau est ainsi considérable et ce projet propose d'établir un référentiel « matériaux en environnement sévère H<sub>2</sub> », couplé à des méthodologies de sélection, permettant d'étudier et d'identifier le potentiel de nouveaux candidats « matériau ».

L'un des axes de recherche identifiés dans la partie durabilité des matériaux sous H<sub>2</sub> du projet HYperstock est l'étude de la sensibilité des métaux et alliages métalliques (un acier de transport L485 (ferrito-perlitique), un acier de stockage martensitique revenu et du fer Armco®) à la fragilisation par l'hydrogène. Cette offre de contrat post-doctoral s'inscrit dans cet axe et viendra en support aux travaux de deux thèses menées en parallèle chez d'autres partenaires du projet (CEA DES, LGF Mines Saint-Etienne, CEA/LITEN, LaSIE).

Plus précisément, le travail à réaliser concernera l'étude des interactions entre l'hydrogène et les oxydes de surface : il s'agira de mettre au point et/ou mettre en œuvre des méthodes de suivi (XPS/Auger, SKPFM) des évolutions de surface du métal (couche d'oxyde) en présence d'hydrogène, avec ou sans sollicitation mécanique du matériau. Le but est en particulier d'analyser l'effet « barrière » de ces oxydes à la pénétration de l'hydrogène. Cela sera notamment analysé dans le contexte d'un chargement cathodique au moyen d'analyses SKPFM et GDOES.

**Profil recherché :** La personne recrutée devra posséder de solides connaissances dans le domaine des matériaux métalliques et particulièrement de leurs microstructures. Une expérience dans le domaine de la fragilisation par l'hydrogène et/ou des techniques associées serait un plus. La personne recrutée devra avoir un goût prononcé pour l'expérimentation et le travail en équipe.

#### **Informations complémentaires :**

Durée : 12 mois

Date limite pour postuler : 15/06/24. Début prévisionnel : 01/10/24

Lieu de l'étude : CIRIMAT/ENSIACET- INP Toulouse.

Rémunération: 2800 € brut mensuel

#### **Candidature :**

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser à Christine Blanc – 05 34 32 34 07 – [christine.blanc@toulouse-inp.fr](mailto:christine.blanc@toulouse-inp.fr) **ET** Grégory Odemer – 05 34 32 34 38 – [gregory.odemer@toulouse-inp.fr](mailto:gregory.odemer@toulouse-inp.fr)



PEPR H2 DECARBONE



## *Post-doctoral position*

### **Study of hydrogen and surface oxide interactions**

### **Application to an equivalence approach between electrochemical and gaseous hydrogen charging**

The HYperStock project is one of the 7 targeted projects of the PEPR - Decarbonized Hydrogen program, which aims to consolidate French scientific leadership in the field of high-pressure hydrogen storage and distribution. This is an essential element in the hydrogen value chain, and one on which research and innovation efforts must focus, particularly with a view to decarbonizing heavy mobility. The material challenge is therefore considerable, and this project proposes to establish a "materials in severe H<sub>2</sub> environments" reference system, coupled with selection methodologies, to study and identify the potential of new "material" candidates.

One of the lines of research identified in the part dedicated to the materials durability in H<sub>2</sub> environment of the HYperstock project is the study of the susceptibility of metals and metal alloys (an L485 transport steel (ferrite-perlitic), a tempered martensitic storage steel and Armco<sup>®</sup> iron) to hydrogen embrittlement. This offer of a post-doctoral contract is in line with this axis and will support the work of two theses being carried out in parallel by other project partners (CEA DES, LGF Mines Saint-Etienne, CEA/LITEN, LaSIE).

More specifically, the work to be carried out will concern the study of interactions between hydrogen and surface oxides: the aim is to develop and/or implement methods (XPS/Auger, SKPFM) for monitoring changes in the metal surface (oxide layer) in the presence of hydrogen, with or without mechanical loading of the material. In particular, the aim is to analyze the "barrier" effect of these oxides to hydrogen penetration. In particular, this will be analyzed in the context of cathodic hydrogen charging, using SKPFM and GDOES analyses.

**Candidate profile:** The successful candidate will have a PhD in materials science and engineering. He (she) will have a good knowledge of metallic materials and particularly their microstructures. Skills in hydrogen embrittlement are required. An experience with XPS or SKPFM techniques would be a plus. He (she) will have a strong affinity for experimental research and teamwork capacity.

#### **Complementary informations:**

Deadline for application: 15/06/24. The position is to be filled for October 1<sup>st</sup>, 2024 for 12 months.

The post-doctoral research will be conducted at CIRIMAT/ENSIACET- INP Toulouse

Remuneration: 2800 € (gross) / month

#### **Contacts:**

Application files (CV + cover letter) must be sent to Christine Blanc – 05 34 32 34 07 –

[christine.blanc@toulouse-inp.fr](mailto:christine.blanc@toulouse-inp.fr) **AND** Grégory Odemer – 05 34 32 34 38 – [gregory.odemer@toulouse-inp.fr](mailto:gregory.odemer@toulouse-inp.fr)