FICHE PROJET EUROPEEN			
ACRONYME : ZEOMETHYL			
NOM COMPLET DU PROJET	Zéoliyhes et métaux – métrologie de l'hydrogène par moyens laser		
NUMERO DE CONVENTION	19P02822 / 19^{E}00843		
DATE DE DEBUT	01/10/2019		
DATE DE FIN	31/12/2021		
COORDINATEURS	Arnault Bultel		
• *Etablissement(s)*	• *Laboratoire(s)*	• *Responsable(s)*	• *Partenaire(s)*
URN	CORIA	Arnault Bultel	LCS
CONTACT			
SITE INTERNET DU LABORATOIRE ET PROJET			
DESCRIPTION DU PROJET			
RESUME	Le stockage et la perméation de l'hydrogène dans les solides est un enjeu majeur dans deux axes de recherche importants liés aux nouvelles formes d'énergie décarbonées. Dans le cadre de la transition énergétique pour s'affranchir des énergies fossiles (vecteur énergétique, transports, etc.), plusieurs pistes sont à l'étude pour optimiser le stockage réversible d'hydrogène. Parmi elles, l'utilisation de zéolithes ou de métaux sous forme d'hydrures est particulièrement prometteuse. D'autre part, la perméation de l'hydrogène dans les parois des réacteurs de fusion est un des facteurs limitant l'optimisation de leurs performances, la quantité d'(isotopes de l')hydrogène piégée n'étant pas disponible pour les réactions de fusion. Dans ce cas, la diffusion de l'hydrogène au sein du solide doit être réduite au minimum. Dans ces deux situations où le stockage de l'hydrogène dans un solide est soit positive et favorisée, soit négative et combattue, la mesure de la quantité stockée se révèle déterminante.		

OBJECTIFS	Le projet ZEOMETHYL se propose de mesurer par des moyens laser la concentration en hydrogène dans des zéolithes et des métaux préalablement chargés. La solution retenue consiste à irradier le matériau par une impulsion laser énergétique de type nanoseconde afin de créer un plasma induit par laser et d'en faire l'analyse spectroscopique. Cette méthode est appelée Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS). Ces matériaux sont parfois hydrophiles. Afin d'éviter une contamination qui limiterait l'estimation correcte des propriétés de rétention propres de l'hydrogène, l'idée est de réaliser une sonde LIBS embarquée permettant de réaliser à l'aide d'un dispositif fibré cette analyse in situ dans une cellule à atmosphère contrôlée. Les deux partenaires du consortium CORIA et LCS travailleront conjointement sur le projet. Le CORIA mettra en œuvre la méthode de mesure adaptée pour être fibrée et le LCS mettra à disposition des échantillons (zéolithes standard et modifiées, avec ou sans nanoparticules métalliques) et déterminera in situ par spectroscopie infrarouge (IR) la teneur en protons de ces échantillons. L'objectif est d'installer le dispositif fibré développé par le CORIA dans une cellule IR adaptée par le LCS pour réaliser des mesures in situ dans les mêmes conditions et éventuellement couplées. Une comparaison finale aura lieu entre les résultats LIBS et ceux issus de la mise en œuvre des méthodes de mesure IR classiques.
IMPACTS ATTENDUS ET FINALITE	Nous souhaitons contribuer à la mise au point d'une méthode de diagnostic éprouvée. Cette mise au point ne peut pas être indépendante d'une étude détaillée très fondamentale concernant la dynamique propre du plasma, notamment en termes de déséquilibre thermochimique. Des retombées sont donc à attendre du côté de la compréhension accrue des mécanismes fondamentaux internes au plasma induit. L'équipe du porteur CORIA et l'équipe associée du LCS bénéficieront positivement du projet : côté CORIA, le code ECHREM sera étendu à la modélisation de situations complémentaires par rapport aux situations actuelles et la LIBS aura été mise en œuvre pour un certain type de mesure d'éléments légers dans des matrices plus lourdes. Le LCS mettra à disposition son expertise et ses équipements au service du projet. La collaboration CORIA-LCS conduira à la mise en place du couplage LIBS-IR, une méthode totalement nouvelle qui permettra à la fois de quantifier finement les teneurs en hydrogène mais aussi de spécifier leur nature et ce in situ en fonction des conditions environnementales. Cet équipement sera testé et certainement validé, puis appliqué à d'autres matériaux plus innovants.
RESULTATS	
MODALITES DE FINANCEMENT	BUDGET TOTAL : 252000€
Niveau de soutien FEDER / FSE / FAEDER	126000€
Niveau de soutien région	126000€
Nombres de personnes travaillant sur le projet	1
L'Europe s'engage en Normandie avec le Fonds Européen de Développement Régional	