

Journées Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU

2023

Joignons nos énergies au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

Au Palais Beaumont

L'hydrogène, une chaîne à forte valeur ajoutée pour les territoires

14 juin 2023 / 16h – 17h30

Organisées par





Avec les interventions de :

- **Hélène Burlet**, experte NTE à la direction scientifique des énergies du CEA et co-directrice du PEPR-H2
- **Antoine Seyller**, Public Affairs Manager, McPhy
- Présentation du projet DEF'Hy avec **Inès Taoufik**, référente Compétences-métiers-formations de France Hydrogène
- Le projet GENHYO avec **Claude Maranges**, Directeur département Formation et Vie Etudiante, Université Fédérale de Toulouse

Journées Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU

2023

Joignons nos énergies au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

Au Palais Beaumont

L'hydrogène, une chaîne à forte valeur ajoutée pour les territoires

www.pepr-hydrogene.fr

Organisées par





Le PEPR hydrogène décarboné

Programme et Équipements Prioritaires de Recherche

► Organismes pilotes : CEA et CNRS

► Missions du PEPR (TRL 1-4)

- Soutenir la filière avec des activités transférables à court-moyen terme vers les acteurs économiques et préparer le long terme
- 3 axes de R&D
 - Production d'hydrogène bas carbone (électrolyse PEM/HT/AEM, photoelectrocatalyse)
 - Conversion/Usages de l'hydrogène (PEMFC, SOFC, combustion H2)
 - Stockage/transport (liquide, solide, hyperbare)
- 1 étude socio technico économique et ACV de systèmes hydrogène

► Priorité donnée aux projets scientifiques

- 18 projets de R&D
- 1 Equipex

Directeurs scientifiques
Hélène Burlet (CEA)
Abdelilah Slaoui (CNRS)

Chiffres clés

- Budget 83,5M€
- Durée 8 ans
- + 30 équipes (CNRS-Univ-Ecoles, CEA, IFPEN, INERIS, BRGM, CETIM...)
- Environ 100 doctorants
- Environ 80 post-doctorants

www.pepr-hydrogene.fr

Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10ème édition

PAU | 2023

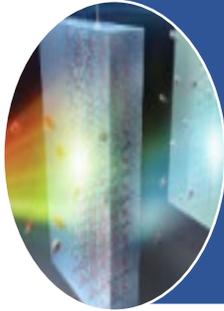
Production

Stockage
transport

Usage

Systemes

Les projets de R&D sur la chaine de valeur



Electrolyse haute température : céramiques à conduction anionique (SOC), et à conduction protonique (PCEC)

Electrolyse basse température : membrane à conduction protonique (PEM), membrane à conduction anionique (AEM)

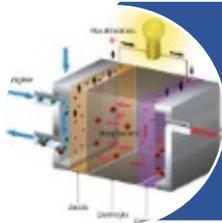
Photo(electro)catalyse



Solide : nouveaux matériaux

Gaz : matériaux pour réservoir hyperbare, fragilisation H2

Liquide : H2 cryogénique, ammoniac, LOHC



Pile à combustible de type PEM

Pile à combustible haute température SOFC

Combustion thermique de l'hydrogène



Equipex : tests de piles à combustible PEMFC forte puissance

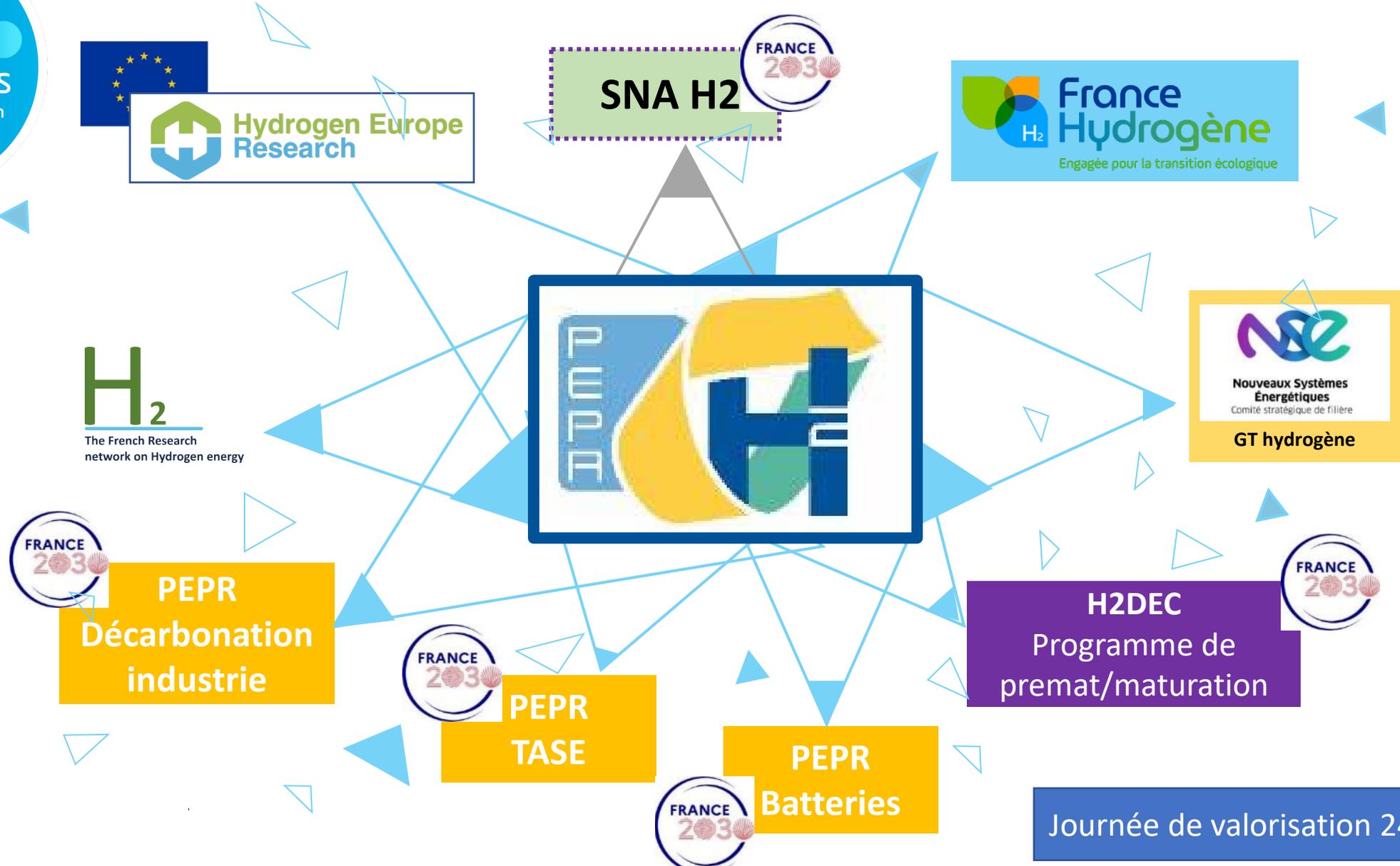
Système intégré : intégration de PEMFC dans la mobilité lourde/intensive



Analyse socio-tech-eco & ACV

Journées Hydrogène
DANS LES TERRITOIRES
10ème édition
PAU 2023

Le PEPR dans l'écosystème



Journée de valorisation 24 octobre

Journées Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU

2023

Joignons nos énergies au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

Au Palais Beaumont

L'hydrogène, une forte valeur ajoutée pour les territoires

Antoine Seyller, Public Affairs Manager, McPhy

Organisées par



Journées Hydrogène

DANS LES TERRITOIRES

10ème édition

PAU 2023



Driving clean energy forward

DÉVELOPPEMENT

- 2022** ACCÉLÉRATION DE L'INNOVATION ET MISE À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE
- 2020** 180 MC levés | Partenariats Technip & Chart
- 2018** Équipements « Augmented » | Partenariat EDF
- 2013** Diversification dans les stations | Acquisition d'Enertrag (Électrolyse)
- 2012** Diversification dans les électrolyseurs (acquisition PIEL®)
- 2008** Phase d'incubation avec le CEA + CNRS (stockage solide)

EFFECTIF & LOCALISATIONS

205 SALARIÉS

24% FEMMES
20+ NATIONALITÉS
50+% DOCTEURS / ING

PARIS

BERLIN (Wildau)
Ingénieurs/ R&D des larges électrolyseurs

FLORENCE (San Miniato)

GRENOBLE
Siège social & usine des stations
150 HRS/an à pleine charge

Usine d'électrolyseurs
de 100 à 300 MW/an d'ici 2023

CHIFFRES CLÉS



ÉCOSYSTÈME

Actionnaires (et partenaires industriels)

14,08% EDF
5,97% bpi france
4,57% CHART
2,28% TEN
flottant: 73%

Coté sur Euronext Paris (MCPHY, FRO011742329).

Associations Professionnelles (Adhésions)

- Hydrogen Council
- Hydrogen Europe
- European Clean Hydrogen Alliance
- DWV
- AHK
- France Hydrogène
- Conseil National de l'Hydrogène

PRODUITS & MARCHÉS

R&D → Ingénierie → Fabrication → Install. → Services

Industrie

- Électrolyseur alcalin sous pression (30 bar)
- Conception modulaire : 1 MW / 4 MW / 20 MW / 100 MW+
- Électrodes à haute densité de courant
- PIEL®

Mobilité

- Haute capacité de distribution : 200 / 400 / 800 / 2 000 kg/d
- Toutes les pressions de distribution : 350 bar / 700 bar / Dual Pressure

Énergie

45 + 148 MW

40 + 56 STATIONS

Production d'électricité → Production → Transport & Stockage → Distribution → Utilisation finale

STRATÉGIE

- Investir dans la TECHNOLOGIE**
Leadership technologique, haut niveau de sécurité, innovation
- Améliorer la COMPÉTITIVITÉ**
Réduction des coûts, économies d'échelle
- Construire de fortes RÉFÉRENCES**
Des références emblématiques sur les marchés finaux
- Investir dans les RESSOURCES HUMAINES**
Professionaliser, recruter et grandir

VÉRITABLE PURE PLAYER EUROPÉEN À FORTE CROISSANCE

Références au 31/12/2022 : 45 + 148 MW dont 45 sont des projets signés* et 148 MW pour lesquels McPhy a été sélectionné comme partenaire privilégié**. 40 + 56 stations dont 40 sont des projets signés* et 56 stations pour lesquelles McPhy a été sélectionné comme partenaire privilégié**.

* Projets signés : commandes avec bons de commandes signés.
** Partenaire privilégié : partenaire privilégié et sous réserve de la réussite du projet, considérant que certains de ces projets devaient avoir un impact sur les revenus à partir de 2023.



L'hydrogène, une forte valeur ajoutée pour les territoires

L'exemple de la première Gigafactory d'électrolyseurs en France, à Belfort



Le site **80 000 m²**

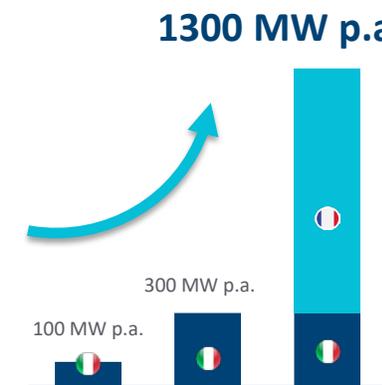


Le bâtiment **22 000 m²**



La capacité **1 GW / an**

- **PIIEC** bénéficiant du soutien de l'Etat français
- Projet bénéficiaire du fond Maugis
- Début des travaux en septembre 2022
- Livraison de l'usine au **premier trimestre 2024**
- Montée en charge progressive jusqu'à 1 GW / an





L'hydrogène, une forte valeur ajoutée pour les territoires

L'exemple de la première Gigafactory d'électrolyseurs en France, à Belfort



Créer des emplois pérennes en région

- ✓ A pleine charge, création de 450 emplois McPhy à Belfort
- ✓ Revitalisation du territoire : coordination locale avec les acteurs privés & Pôle Emploi
- ✓ Priorité à la qualité de vie au travail et au bien-être des collaborateurs dans la Gigafactory



Contribuer au développement économique du territoire

- ✓ Forte sollicitation des entreprises locales pour la construction de la Gigafactory : 60% des entreprises intervenantes sont locales
- ✓ Des besoins en sous-traitance locale à termes
- ✓ Montée à l'échelle industrielle pour McPhy et ses sous-traitants
- ✓ Production d'équipements au service des écosystèmes territoriaux



Contribuer à former aux métiers de demain & développer la recherche à Belfort

- ✓ Création d'un partenariat universitaire avec l'UTBM : encadrement de thèses, cours sur l'électrolyse
- ✓ Développement croisé des connaissances dans le cadre du PIIEC, avec des partenariats privés
- ✓ Bénéficiaire d'une main d'œuvre locale et hautement qualifiée
- ✓ Travaux avec France Hydrogène pour identifier les métiers en tension



DEF'HY

Pour développer l'emploi et la formation
de la filière hydrogène



Journées Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU

2023

Joignons nos énergies au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

Au Palais Beaumont

Projet GENHYO

Claude Maranges, Directeur département Formation et Vie
Étudiante, Université Fédérale de Toulouse

Organisées par





Contexte

Ambition régionale pour l'Occitanie : « rester leader en matière d'hydrogène »

2020 : La Région commande une **étude sur les métiers, les compétences et les formations pour la filière hydrogène** (Agence régionale AD'OCC)

- Filière en forte croissance, métiers déjà en tension, emplois durables créés à court terme ;
- Des besoins concentrés sur les fonctions d'opérateur (54%), de technicien (28%) et dans une moindre mesure d'ingénieur (18%) ;
- Une offre de formation, initiale (900 formations repérées, tous niveaux confondus) et continue, qui existe, qu'il faut **colorer hydrogène**.



La Région, le Rectorat et l'UT se sont associés autour d'une **ambition commune** :

Structurer la filière Hydrogène vert en Occitanie pour répondre à court, moyen et long terme aux besoins des acteurs du territoire en termes de formation aux métiers de l'hydrogène.

Objectifs partagés :

- Co-construire le projet et les actions avec les acteurs du territoire
- Agir sur l'ensemble de l'écosystème hydrogène (production, conversion, stockage, distribution)
- Répondre aux besoins de tous les publics
- Mutualiser la réflexion et les outils, veiller à leur cohérence et à leur complémentarité.

➤ **Projet GenHYo**

25 partenaires : ESR, rectorat et lycées, CMQE, collectivités, entreprises, organismes de formation, UIMM

Une **dynamique qui se poursuit** et intègre de nouveaux partenaires (Teréga, AIRBUS, EDF, France Hydrogène, APEC, AFPA...)



La mise en place de modules de formation pour les différents publics (collégiens, lycéens, étudiants, demandeurs d'emplois, salariés, élus, grand public) – Axe 1



La formation de 1500 formateurs sur les 5 ans – Axe 2



La promotion des métiers de la filière H₂, l'orientation et l'insertion professionnelle – Axe 3



Observatoire, prospective métiers et qualifications – Axe 4

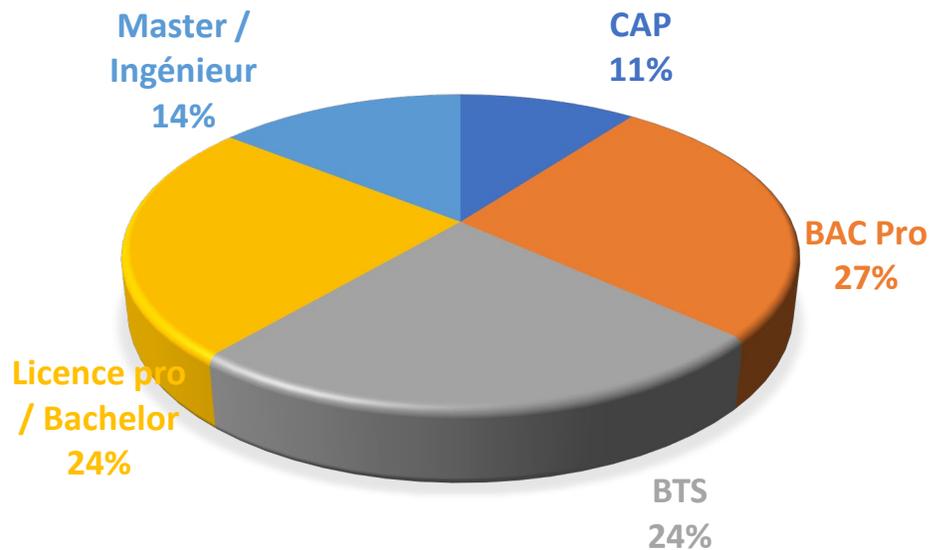
Objectif : développement de modules de formations H₂ conçus sous la forme de « blocs de compétences » pour accueillir des publics de formation initiale et formation continue

Le projet vise l'ensemble des activités H₂ (production, conversion, stockage, distribution) et couvre un large spectre de formations

Au cours des cinq années de financement, les formations montent régulièrement en puissance et permettent de former un nombre croissant de personnes, toutes catégories confondues



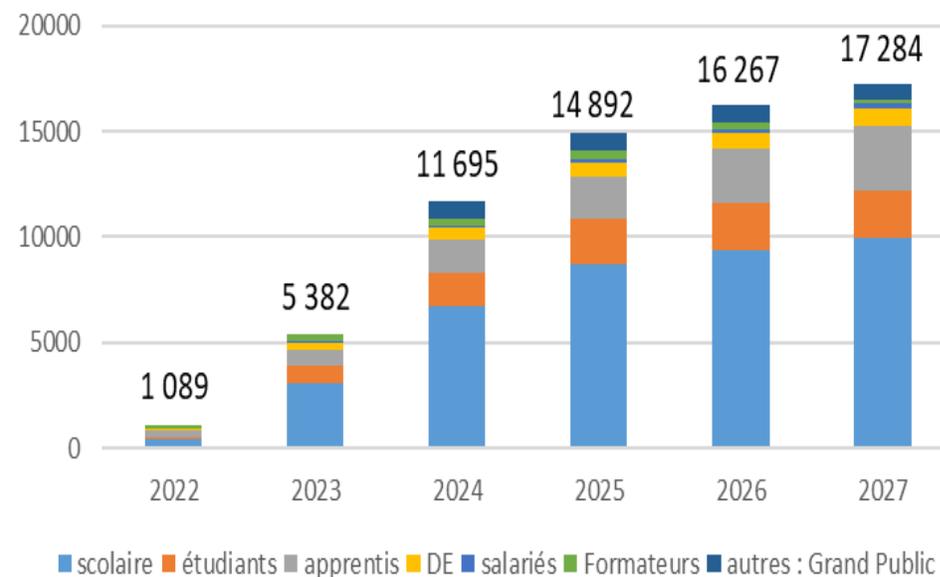
Répartition des actions par niveau de formation



Des effectifs formés et sensibilisés en phase avec les besoins identifiés par l'étude AD'OCC afin de répondre aux attentes prioritaires du tissu économique de la filière hydrogène occitane.

Effectifs formés sur les prochaines années

Nombre de personnes formées par an par catégorie



Contenu des formations

- Les contenus, qui seront affinés par l'ensemble des acteurs dès le début du projet, intégreront notamment les notions suivantes :
- Enjeux de la transition énergétique et place de l'hydrogène
- Production hydrogène décarboné par électrolyse : les enjeux de la production d'hydrogène décarboné ; les différents types d'électrolyseurs ; caractérisation et modélisation ; dimensionnement ; étude du vieillissement ; étude technico-économique
- Piles à combustible : les différentes piles à combustible ; éléments technologiques et mise en œuvre ; dimensionnement ; caractérisation et modélisation ; étude du vieillissement ; applications
- Stockage de l'hydrogène hyperbare : réservoir et stockage souterrain, hydrures, liquide cryogénique
- Systèmes hydrogène et hybridation des systèmes énergétiques : outils d'optimisation ; smart grids ; dimensionnement
- Maîtrise des risques, accidentologie et réglementation inhérents aux installations hydrogène

Déclinaison en intensité d'expertise



Objectif : créer une « communauté de formateurs H₂ »

1500 formateurs sur 5 ans pour couvrir les besoins en formation



Une formation des formateurs mutualisée à l'ensemble de l'Occitanie grâce à une stratégie pyramidale

Des actions à destination de **différents publics** (collégiens, lycéens, étudiants, professionnels en activité, demandeurs d'emplois...)



- 1 Création de ressources d'information et de promotion des métiers de l'hydrogène (ateliers ludiques, vidéos sur Wilbi, conférences...)
- 2 Déploiement sur le territoire d'actions (en lien avec l'existant) pour familiariser les publics aux enjeux de l'H₂
- 3 Conception et développement d'actions pédagogiques collaboratives et ludiques pour expérimenter concrètement les activités liés à l'H₂ (hydrokathon...)
- 4 Accompagnement des jeunes diplômés, des demandeurs d'emploi et des professionnels en activité dans la découverte des métiers liés à l'hydrogène et dans la construction de leurs projets professionnels (journées thématiques...)

Coordination de ces actions par l'UT

Mise en œuvre par les partenaires du projet (CMQ / CMQE, lycées, AVERE Occitanie, APEC...)



Déploiement en articulation et en complémentarité avec actions menées dans les CMQ et dans les projets ACORDA (académie de Toulouse) et COMPAS (académie de Montpellier)

Evaluation actions menées, essaimage

Objectif : évaluer les dispositifs mis en place et mesurer l'évolution des besoins en compétences

Le succès du projet correspond à sa capacité à répondre durablement aux besoins de formation d'une filière émergente et stratégique pour le territoire occitan.

Trois critères seront placés sous contrôle continu :

- L'adéquation entre les apports de compétences générés par les actions menées dans le cadre du PIA et les besoins de la filière
- La capacité à identifier l'évolution des besoins tout au long du projet
- L'impulsion d'une dynamique territoriale en capacité et l'implication durable des acteurs grâce à une animation dédiée pérenne

Pour cela, le projet se dote d'un observatoire qui sera porté par l'Observatoire Régional Compétences Industrie (ORCI) et travaillera en étroite collaboration avec la Cité de l'Économie et des Métiers de Demain.

Cet observatoire jouera un rôle essentiel dans le dispositif de pilotage du projet puisqu'il alimentera les réflexions et analyses du Conseil de Perfectionnement Sectoriel (CPS), Comité des Partenaires et Soutiens et Conseil Pédagogique.



**Merci pour votre
attention !**

**Journées
Hydrogène**
DANS LES
TERRITOIRES
10ème édition
PAU | 2023

Organisées par

