

BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

TERRITOIRE

HYDROGÈNE



PROJET FINANCÉ PAR

**RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ**

UNE POSITION STRATÉGIQUE EN EUROPE

Avec ses parcs d'activités, ses infrastructures et services d'accompagnement aux entreprises, la Bourgogne-Franche-Comté met à votre disposition les conditions de réussite de vos projets.

UNE RÉGION FACILEMENT ACCESSIBLE



14
gares TGV



1H34
pour Dijon-
Paris en TGV



1330
km de voies
fluviales



6
aéroports
internationaux
à proximité



9
autoroutes formant
un carrefour stratégique
au cœur de l'Europe



POPULATION

2,8 millions d'habitants
42 millions d'habitants
à moins de 4 heures



FORMATION

85 000 étudiants
30 000 jeunes en
formation par apprentissage



ENTREPRISES

420 000 établissements
21 400 établissements industriels



EMPLOIS

1,3 million d'actifs
30 % de salariés cadres dans l'industrie



87,5

milliards
d'euros de PIB

2^e

région pour
la part de la valeur
ajoutée industrielle

2^e

région
exportatrice

21,3

milliards d'euros
d'exportations



Pour en savoir plus sur les
chiffres de cette section,
vous pouvez flasher ce
QRCode

UN SOUTIEN RÉGIONAL À L'HYDROGÈNE

L'objectif fixé en Bourgogne-Franche-Comté est de devenir un Territoire à Énergie Positive et neutre en carbone à horizon 2050. La feuille de route Hydrogène construite avec l'ensemble des acteurs de l'écosystème hydrogène confirme l'engagement de la Région Bourgogne-Franche-Comté à relever le défi de la transition écologique et énergétique. Les projets et territoires engagés dans l'hydrogène en Bourgogne-Franche-Comté ont bénéficié d'un soutien de la part de l'État et de la Région.

SOUTIEN DE LA RÉGION



recherche



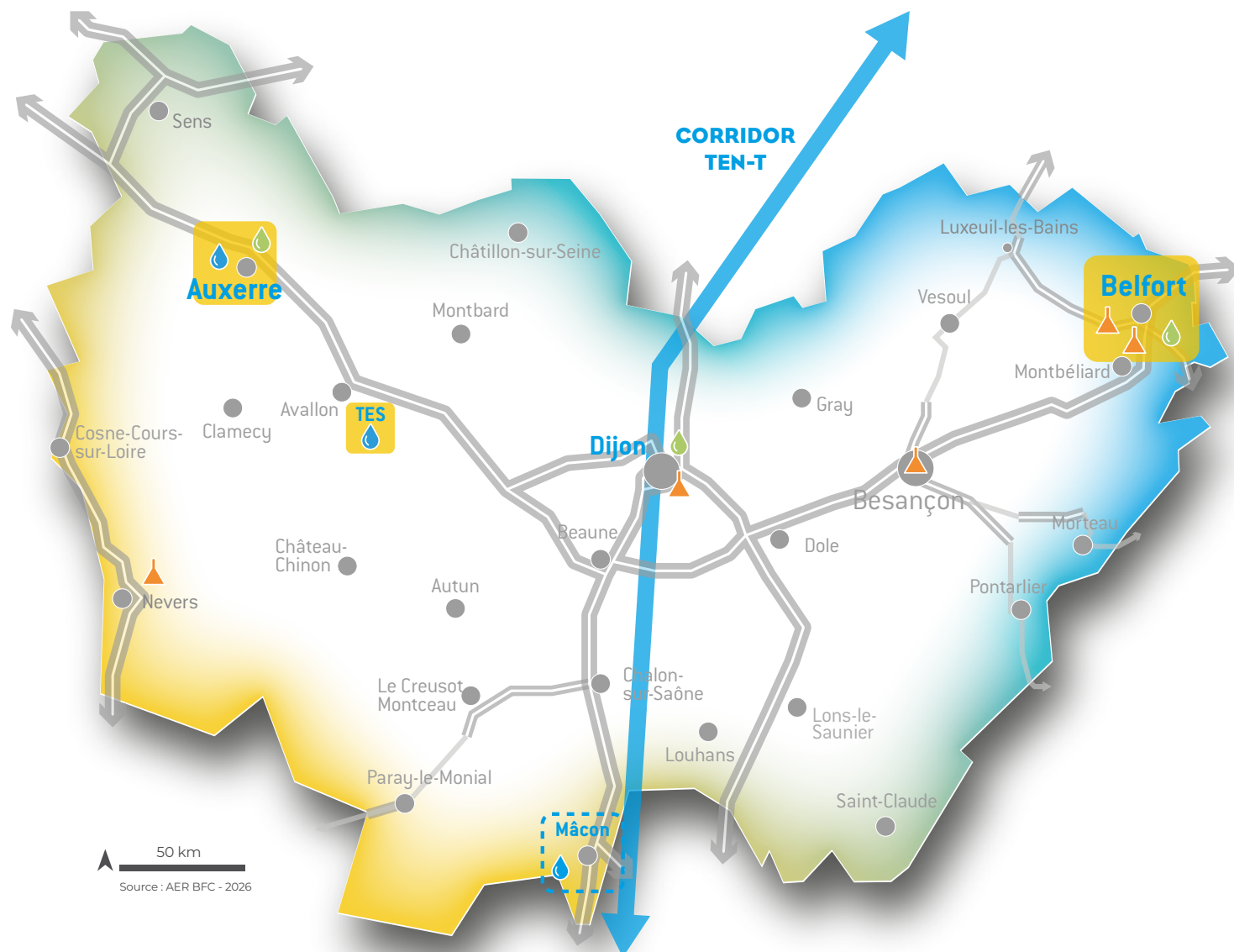
projets de R&D
des entreprises



écosystèmes territoriaux
(Auxerre, Belfort)



acquisition
de TER H2



- Écosystèmes de mobilité H₂
- Projets d'écosystèmes H₂
- Stations H₂ opérationnelles

- Stations H₂ en projet / en construction
- Laboratoires de recherche
- Autoroutes et assimilées

UNE FORTE REPRÉSENTATIVITÉ D'ENTREPRISES SUR TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR H2, DE LA PRODUCTION AUX USAGES

Dans le cadre de sa stratégie régionale, la Bourgogne-Franche-Comté construit un écosystème industriel couvrant le plus largement possible la chaîne de valeur de l'Hydrogène, allant de la production-stockage aux différents usages (mobiles ou stationnaires...).



FORMATION*

(+ d'infos en pages 10 et 11)

Université Bourgogne Europe

Université Marie et Louis Pasteur

Université Technologique de Belfort-Montbéliard

Lycées professionnels et technologiques

Lycée Raoul Follereau
Chaudronnerie coloration H2

AFPA

CNAM

FC LAB

Polytech

SupMicroTech - ENSMM

H2 School FORVIA

H2SYS
Systèmes pédagogiques - Production/Stockage/Utilisation H2

RECHERCHE*

FC LAB
Unité d'Appui et de Recherche H2

FEMTO-ST

FORVIA

H2SYS

Laboratoire ICB

Laboratoire Drive

General Electric

Ligier

Oreca

FOURNISSEURS D'ÉNERGIE

Air Liquide

Avia

Clhynn
Source d'hydrogène (HYSEED TM) pour génération d'hydrogène in-situ

Engie

FluidExpert
Unités de production déportée et autonome d'H2

General Electric

Hynamics

H2SYS
Générateurs électriques hybrides, alimentés en Hydrogène, pour des puissances de 5 kVA à 130 kVA

Total Energies

INGÉNIERIE CONSEIL SPÉCIALISÉ

Bertrandt

DYG Energy

FORVIA
Dimensionnement de systèmes gazeux et liquides

Hivelix
Simulation multiphysique H2

H2SYS

Segula

Synops

STOCKAGE

fHybera
Réservoirs sous pression, stockage solide, intégrateurs de solutions

FORVIA
Faurecia
Réservoirs et systèmes complets de stockage d'hydrogène gazeux et liquide, pour applications mobiles et stationnaires

Mincatec
Energy
Stockage sur hydrures

Réservoirs Pauchard
Réservoirs mécaniques

Sundyne
Compresseurs de gaz critiques

STRUCTURES D'APPUI ET ACCOMPAGNEMENT COMPÉTITIVITÉ ET PERFORMANCE



CHIFFRES CLÉS H₂**100**

entreprises
(fourniture de briques
technologiques clés
et sous-traitance directe)

**2**

gigafactories
d'électrolyseurs

**1**

gigafactory
de piles
à combustible

ENTREPRISES*

COMPOSANTS
ET SPÉCIALITÉS

PILES À COMBUSTIBLE

ÉLECTROLYSEURS

SOLUTIONS ET INTÉGRATION VÉHICULES

Adhex
Adhésifs sensibles
à la pression /
transformation de
couches minces

fHybera

FluidExpert
Compresseurs H₂
haut rendement

FourData
Capteurs et
supervision
des chaînes
d'approvisionnement
H₂

Gen-Hy
Membranes /
électrodes déposées

Laser Cheval
Prototype plaques
bipolaires

Presse Etude
Emboutissage
plaques bipolaires

SON SAS
Conception et
fabrication de
nanoproduits

Suntec
Mélangeur gaz H₂/
gaz naturel

Clhynn
Mini-piles et piles
à combustible
1-10kW (et
composants)
techno AEM

H2sys
Systèmes
PEM cathodes
ouvertes
et fermées,
groupes
électrogènes de
5 à 130 kVa

Inocel
Piles forte
puissance
(300 kW et +)

JR
Automation
Lignes
d'assemblage
automatisées

Gen-Hy
Électrolyseurs à
membrane AEM

John Cockerill
Électrolyseurs
alcalins

JR Automation
Lignes
d'assemblage
automatisées

Alstom
Développement
d'une version H₂
de sa nouvelle
locomotive
Prima H₄

Avions
Mauboussin

Danielson
Développement
de moteur
thermique H₂

Fruehauf
Remorque
autonome H₂

H2Sys
Véhicules
spéciaux

Ligier
Véhicules H₂ de
compétition

Oreca
Motorisation à
combustion H₂

Packmat System
Bennes à ordures

RH2
Retrofit moteurs H₂
thermiques

Texy's Group
Motos H₂

Vaison Sport
Buggys H₂

BANCS D'ESSAIS,
TESTS
ET CERTIFICATION

Clhynn
Services d'études
et tests sur banc
H₂

Emitech
Groupe
Analyse des
émissions
combustion H₂ et
dérivés

FCLAB
Tests piles,
électrolyseurs et
composants de
systèmes

FORVIA
Essais
hydrauliques sur
réservoirs gazeux
Caractérisations
de composants
et systèmes
cryogéniques

Gen-Hy
Bancs de test
durée de vie
et point de
fonctionnement

Ligier

Oreca

Plateforme
Hydrogène-
Énergie de
Belfort



MECATEAMCLUSTER



* liste non exhaustive

L'HYDROGÈNE DANS LES CÈNES !

Les premiers travaux sur les systèmes piles à combustible en Bourgogne-Franche-Comté ont débuté dès 1999 grâce aux acteurs de la fédération de recherche FC LAB (devenue UAR FC LAB), associés au CNRS.

C'est en 2016 que la région est labellisée "Territoire Hydrogène", grâce à plusieurs projets de démonstration d'envergure mettant en oeuvre le vecteur énergétique Hydrogène dans les territoires.



2002

1^{re} plateforme de recherche dédiée aux systèmes Pile à Combustible

2014

1^{res} expérimentations "MobyPost" et "MobilHyTest" en Bourgogne-Franche-Comté

2016

Labellisation "Territoire Hydrogène" de la Bourgogne-Franche-Comté avec ENRgHy

2019

Projet HYBAN : banc de test unique en France pour piles à combustible de forte puissance, porté par FC LAB

Nord-Franche-Comté lauréat de l'appel à projet Territoires d'Innovation dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir

1999

1^{res} activités de recherche autour de l'Hydrogène Énergie et la pile à combustible

2011

1^{re} immatriculation française d'un véhicule roulant à l'Hydrogène homologué : la F-City H₂

2015

Création du 1^{er} Coursus de Master en Ingénierie : Hydrogène Énergie et Efficacité Énergétique à l'uFC UNIQUE EN FRANCE

2017

Création de la spin-off H2SYS

Commercialisation des 1^{ers} groupes électrogènes H2 par H2SYS

2020

Inauguration du **centre d'expertise mondial FAURECIA** sur les réservoirs H2





2021

Inauguration des nouveaux locaux H2SYS : passage en phase industrielle

Annnonce de l'**implantation de McPhy** à Fontaine (90), 1^{re} usine d'électrolyseurs alcalins en France

Inauguration de la station AuxHyGen d'Auxerre et mise en circulation des 1^{ers} bus H2

1^{re} édition du Forum Hydrogen Business For Climate à Belfort

2022

Implantation de GEN-HY sur Technoland, 1^{re} usine française d'électrolyseurs H2 intégrant sa technologie AEM

2024

Inauguration de la station de Dijon

Accueil des Journées H2 dans les Territoires à Dijon

GEN-HY sélectionné dans le PIIEC Hydrogène

2023

Inauguration de l'usine FORVIA de production de réservoirs à hydrogène à Allenjoie

Inauguration de la station H2 Bel'Hynov à Belfort

Implantation de la gigafactory INOCEL pour la fabrication des piles à combustible à Belfort

2025

École de l'Hydrogène, la BFC lauréate de l'appel à projets Compétences et Métiers d'Avenir

McPhy devient John Cockerill



DES PROJETS OPÉRATIONNELS D'ENVERGURE ET DES INDUSTRIES MAJEURES

Depuis la mise en œuvre de la feuille de route Hydrogène en 2020, de nombreux projets ont été financés et déployés sur le territoire. En voici quelques-uns*...



BELFORT E-START

Création de la plus grande communauté d'énergie renouvelable de France et la première dans le domaine des bâtiments tertiaires, avec une capacité de production photovoltaïque de 3,3 MWc, couplée à des solutions de stockage de l'énergie basées sur des batteries et de l'hydrogène vert



AUXHYGEN

Développement d'un écosystème centré principalement sur les usages en mobilité (Bus, PL, VL, BOM, TER), sur le retrofit et sur la formation



STATION BEL'HYNOV (BELFORT)

Station H2 multimodale de production, stockage et distribution, pour alimenter les bus du Grand Belfort au sein d'un écosystème industriel



TES - TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Premier écosystème privé de mobilité lourde H2 : station de production, stockage et distribution + flotte de camions frigorifiques H2 Groupe Schiever



FC LAB

Plateforme ouverte de test d'électrolyseurs PEM et de piles à combustible PEM jusqu'à des puissances de 120 kW



PROJET TIERS-LIEU HYDROGÈNE (MONTBÉLIARD)

Lieu accueillant et sensibilisant à l'Hydrogène le grand public, les jeunes en recherche d'orientation, les étudiants Organisation d'évènements



UN ÉCOSYSTÈME INDUSTRIEL MAJEUR

Alstom
FORVIA Faurecia
Gen-Hy
General Electric
Inocel
John Cockerill...

DES SAVOIR-FAIRE INDUSTRIELS INDISPENSABLES À LA FILIÈRE

La présence sur le territoire d'un tissu industriel spécialisé dans la transformation des métaux et des matériaux, et l'expertise en traitement de surfaces, sont des atouts précieux pour assurer la fabrication complète des systèmes à hydrogène de demain.



RECHERCHE & INNOVATION

Une synergie très forte existe en Bourgogne-Franche-Comté entre la recherche et les entreprises. Ce lien étroit est entretenu grâce aux acteurs qui les accompagnent.

PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ ET CLUSTERS IMPLIQUÉS DANS DES PROJETS HYDROGÈNE



Pôle de compétitivité sur les véhicules et solutions de mobilité, il accompagne les projets et leurs déploiements sur la thématique Hydrogène (stationnaire, mobilité, énergie, décarbonation industrie), anime le Club H2BFC et porte le Forum H2BFC



Cluster d'acteurs industriels et académiques impliqués dans la conception et la fabrication de solutions bas carbone (hydrogène, énergies renouvelables, nucléaire, ...) et la décarbonation des activités et usages industriels



MECATEAMCLUSTER

Cluster spécialisé dans la conception, réalisation et maintenance des engins de travaux ferroviaires et infrastructures, il étudie des solutions d'électrification



Pôle de compétitivité dédié aux caoutchoucs, plastiques et composites qui soutient des solutions d'allègement pour le stockage et le transport H2 ainsi que des voies innovantes de matériaux pour les électrolyseurs



PÔLE D'INNOVATION EN AGROÉCOLOGIE

Pôle d'innovation en agroécologie, moteur de la transition agricole
Projet de tracteur décarboné, autonomisation des sites agricoles isolés

UNE RECHERCHE PUBLIQUE DE POINTE



INSTITUT FEMTO-ST
Laboratoire de recherche (CNRS, uMLP, SUPMICROTECH-ENSMM, UTM) de renommée internationale
=> 120 chercheurs sur l'Hydrogène-Energie



UAR FC LAB
Unité d'Appui et de Recherche de niveau européen sur les piles à combustible PEM et les électrolyseurs PEM



PLATEFORME HYDROGÈNE-ÉNERGIE
Un des plus importants équipements publics européens destiné à la recherche, aux essais et au transfert industriel des systèmes H2



LABORATOIRE DRIVE DE L'ISAT
Optimisation énergétique de la propulsion thermique et hybride, matériaux composites et durabilité, comportements vibratoires et acoustiques



LABORATOIRE ICB
Travaux de recherche sur les matériaux pour piles à combustible, électrolyseurs haute température et stockage solide

DES FORMATIONS SPÉCIALISÉES

ÉCOLE DE L'HYDROGÈNE EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

L'École de l'Hydrogène résulte de la volonté de 17 partenaires régionaux d'agir en faveur de l'innovation et de l'emploi dans la filière hydrogène. Elle ambitionne d'accompagner la transformation de l'offre de formation et d'apporter une réponse complète aux besoins industriels, tout en offrant les meilleures perspectives aux apprenants. Elle agira donc dans une logique de pôles territoriaux et veillera à la cohérence des parcours pédagogiques proposés.

Partenaires : Région Bourgogne-Franche-Comté (chef de file), Université Marie et Louis Pasteur, Rectorat de région académique, France Travail, UIMM BFC, CMQ Agroéquipements, CMQ Automobiles et Mobilités du Futur, CFAI FC, CFAI 21-71, PF UIMM 58-89, PVF, Pavillon des Sciences, Danielson, Forvia, GEN'HY, H2SYS, Totalenergies.



Ce projet a été lauréat de l'AMI Compétences et Métiers d'Avenir du programme France 2030 opéré par la Caisse des Dépôts.

UNIVERSITÉ MARIE & LOUIS PASTEUR

Du BUT au Doctorat, l'uMLP dispense des formations autour des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
26 formations « colorées » hydrogène
et 1 CMI Hydrogène-Energie et Efficacité Énergétique (H3E)



Mastère spécialisé Hydrogène-Energie
Filières Énergie : Production de l'énergie, Réseaux, conversion et stockage, Transports et systèmes énergétiques embarqués, Ingénieurs Génie Électrique par apprentissage



2 BTS en maintenance des systèmes H2
Master Qualité Hygiène Sécurité Environnement orienté maintenance Hydrogène



Ingénieurs en Génie mécanique, industriel et énergétique



LYCÉES PROFESSIONNELS ET TECHNOLOGIQUES

Bac pro et BTS « colorés » hydrogène (Installateur en énergies renouvelables, Métiers de l'électricité et de ses environnements connectés, Maintenance et efficacité énergétique, Maintenance des systèmes de production, Maintenance des véhicules, Motorisation, Procédés de la chimie et de l'eau...)



Licence professionnelle du CNAM en maintenance des systèmes énergétiques H2



Les écoles d'ingénieurs de l'uBE dispensent des formations autour de la physique des matériaux, du génie civil, de la mécanique (POLYTECH Dijon) et des formations sur la conception, production et exploitation des véhicules (ISAT).



Depuis 2023, un module formation dédié aux risques explosifs (ATEX) est proposé à tous les demandeurs d'emploi formés par la Région aux métiers de l'industrie : soudure/chaudronnerie/tuyauterie, opérateur de production et maintenance industrielle.



"Incubateur de compétences" liées à la filière H2
Formations dédiées aux métiers de l'installation et de la maintenance des équipements hydrogène
Technicien Supérieur en maintenance industrielle « coloré » H2



École d'ingénieurs spécialisés en mécanique et en microtechniques

VOTRE CONTACT FILIÈRE HYDROGÈNE

Nathalie LOCH
nloch@aer-bfc.com
+33 (0)6 32 83 00 49



Maison de l'Économie
46 avenue Villarceau - 25000 Besançon
T. +33 (0)3 81 81 82 83

Maison Régionale de l'Innovation
64 A rue Sully - CS 77124
21071 Dijon Cedex
T. +33 (0)3 80 40 33 88

**Présence
de développeurs économiques de proximité
sur les 8 départements du territoire**

www.aer-bfc.com



L'AGENCE ÉCONOMIQUE RÉGIONALE DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

L'Agence Économique Régionale travaille en étroite collaboration et en adéquation avec les acteurs du développement économique, de l'innovation, de la formation et de l'emploi pour :



Ingénierie de projet
d'entreprise
par filière stratégique
et par territoire



Ingénierie
financière



Ingénierie de
projet innovant, de
transition
écologique et
de récupération
d'énergie



Mutations
économiques



Promotion et
communication



PROJET FINANCÉ PAR

**RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ**