

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

La mobilité ou comment l'hydrogène se déploie sur tout le territoire

13 juin 2023 / 16h – 18h

Organisées par





Avec les interventions de :

Planifier le déploiement de l'infrastructure de recharge pour accompagner les usages

- **Thierry Kovacs**, Vice-Président délégué à l'Environnement et l'écologie positive, Région AURA
- **Nathanaël Sueur**, Business Developer Hydrogène Energie, Air Liquide
- **Valérie Bouillon-Delporte**, Première Vice-Présidente de France Hydrogène

Du léger au lourd, l'offre s'étoffe sur la route

- **David Holderbach**, CEO d'HYVIA
- **Adrien Beaugrand**, Responsable Règlementation IVECO
- **Nicolas Patriarche**, Président de Pau Béarn Mobilités
- **Benoit Blot**, Vice-Président en charge de la gestion durable des déchets, de l'assainissement, des espaces publics, du projet hydrogène, Vallée Sud – Grand Paris
- **Charlyne Ribeyrolles**, Chargée de projets Hydrogène et Territoire à la Région Occitanie

Le train à hydrogène pour un développement au plus près des territoires

- **Yannick Legay**, Directeur Technico-commercial d'Alstom
- **Hanane El Hamraoui**, Directrice Industrielle de HDF Energy
- **Philippe Tardivon**, Directeur du projet TER H2 à la SNCF



Joignons nos énergies
au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

Au Palais Beaumont

La mobilité ou comment l'hydrogène se développe pour les territoires

Thierry KOVACS Vice président de la Région Auvergne-Rhône-Alpes à l'Environnement et à l'Ecologie Positive

Organisées par





Auvergne-Rhône-Alpes:

Première Région industrielle française

Compétente sur la mobilité et le développement économique

Région pionnière de l'hydrogène
engagée pour décarboner la mobilité et l'industrie

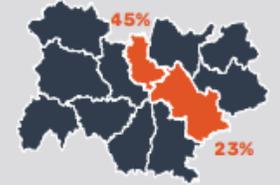
LA FILIÈRE HYDROGÈNE BAS CARBONE EN CHIFFRES EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

154
entreprises



Une vingtaine ont une activité 100% dédiée à l'hydrogène

Concentration



autour de
Lyon et Grenoble

Compétences

40 %



ont des compétences liées à la mobilité

13



formations Bac +2/+3

43%

des entreprises



relevent de l'industrie manufacturière

1500



besoin de recrutements liés à l'hydrogène dans les 3 ans

3

Pôles de compétitivité



+ de 40



de laboratoires de recherche

Des entreprises phares de la filière:





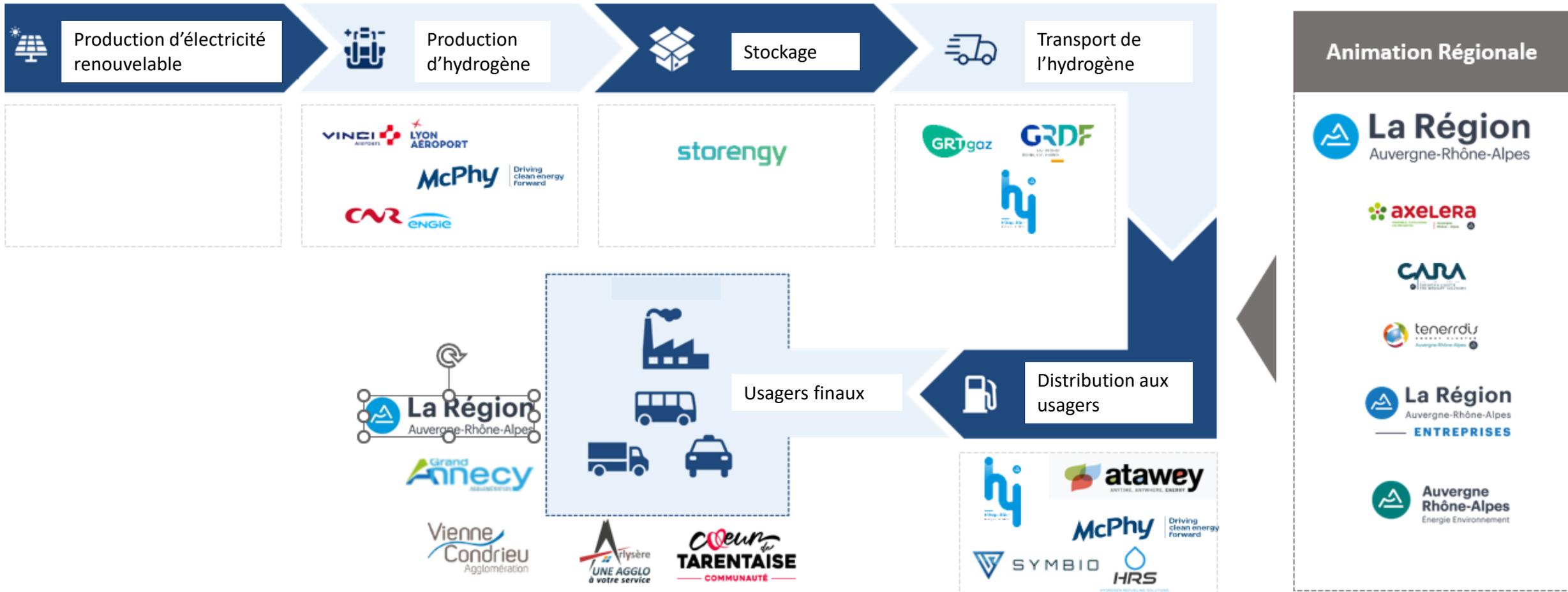
Stratégie régionale Hydrogène

Une stratégie en 4 axes votée en juillet 2020 pour déployer la filière hydrogène

- Déploiement du marché : Usages mobilité et décarbonation de l'industrie
- Soutien à la Recherche et à l'Innovation
- Structuration de la filière et de son développement sur toute la chaîne de valeur
Adaptation des compétences et de la formation - Campus Hydrogène
- Intensification des coopérations européennes et internationales



Un écosystème régional sur toute la chaîne de valeur



Journées Hydrogène

DANS LES TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU 2023

Projet ZERO EMISSION VALLEY (ZEV)



Près de 20 stations
de distribution d'hydrogène 350
/ 700 bars



Des électrolyseurs
capables de produire l'hydrogène
renouvelable



Plus de 400
véhicules légers subventionnés



= > un appel à projets ouvert depuis 2019
=> un AMI lancé début 2023



Plus de 80 véhicules
lourds financés



= > 50 cars régionaux rétrofités et
un bus neuf
=> une station de train Région
=> 10 partenaires publics / privés

Projet ZEV lancé en 2018

Budget initial 50M€ - 86M€ aujourd'hui

Soutiens:

- 10 M€ Europe / MIE 2017 (mobilité légère)
- 24,5M€ ADEME 2019 et 2022 (mobilité lourde)
- 15M€ Fonds propres Région



Co-funded by
the European Union



Projets hors ZEV:

- 3 rames de train H2 autour de Clermont-Ferrand
- Une ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) sur la ligne Lyon- Trévoux



Etat d'avancement du réseau de stations HYmpulsion



- Centre de production
- Station de distribution en fonctionnement
- Station de distribution en cours de réalisation
- Station de distribution en projet
- Station de distribution envisagée



HYmpulsion, un outil innovant pour déployer les infrastructures hydrogène sur le territoire régional
Une société commerciale issue d'un partenariat public / privé:



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



Faire avancer la décarbonation de la mobilité lourde

Le projet R'HySE en région Sud - Nathanaël SUEUR, Business Developer Hydrogène Énergie, Air Liquide

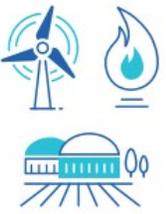
Organisées par





Air Liquide et l'hydrogène, c'est :

Source d'énergie

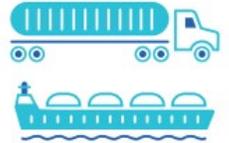


Production

Cœur de métier d'Air Liquide

Conditionnement & Distribution

Chaîne logistique liquide et gaz



Usages finaux

Industrie



Mobilité



Une expertise

Des engagements

D'ICI 2035

le Groupe entend investir

 **8 Md€**
(MILLIARDS D'EUROS)

dans la **chaîne de valeur de l'hydrogène bas carbone.**

D'ICI 2030

le Groupe s'est fixé l'objectif de porter sa capacité d'électrolyse à

 **3 GW**
(GIGAWATTS)

pour **produire de l'hydrogène renouvelable.**

R'HySE : Route de l'Hydrogène dans le Sud-Est



Industriels

Constructeur

Transporteurs



Chargeurs



Soutiens



2023 : HyAMMED - H2Haul

- 6 camions longue distance
- 1 station hydrogène (1 tonne/jour) - Fos sur Mer

2025 : R'HySE

- 50 camions longue distance
- 1 station hydrogène (2 tonnes/jour) - Salon de Provence

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

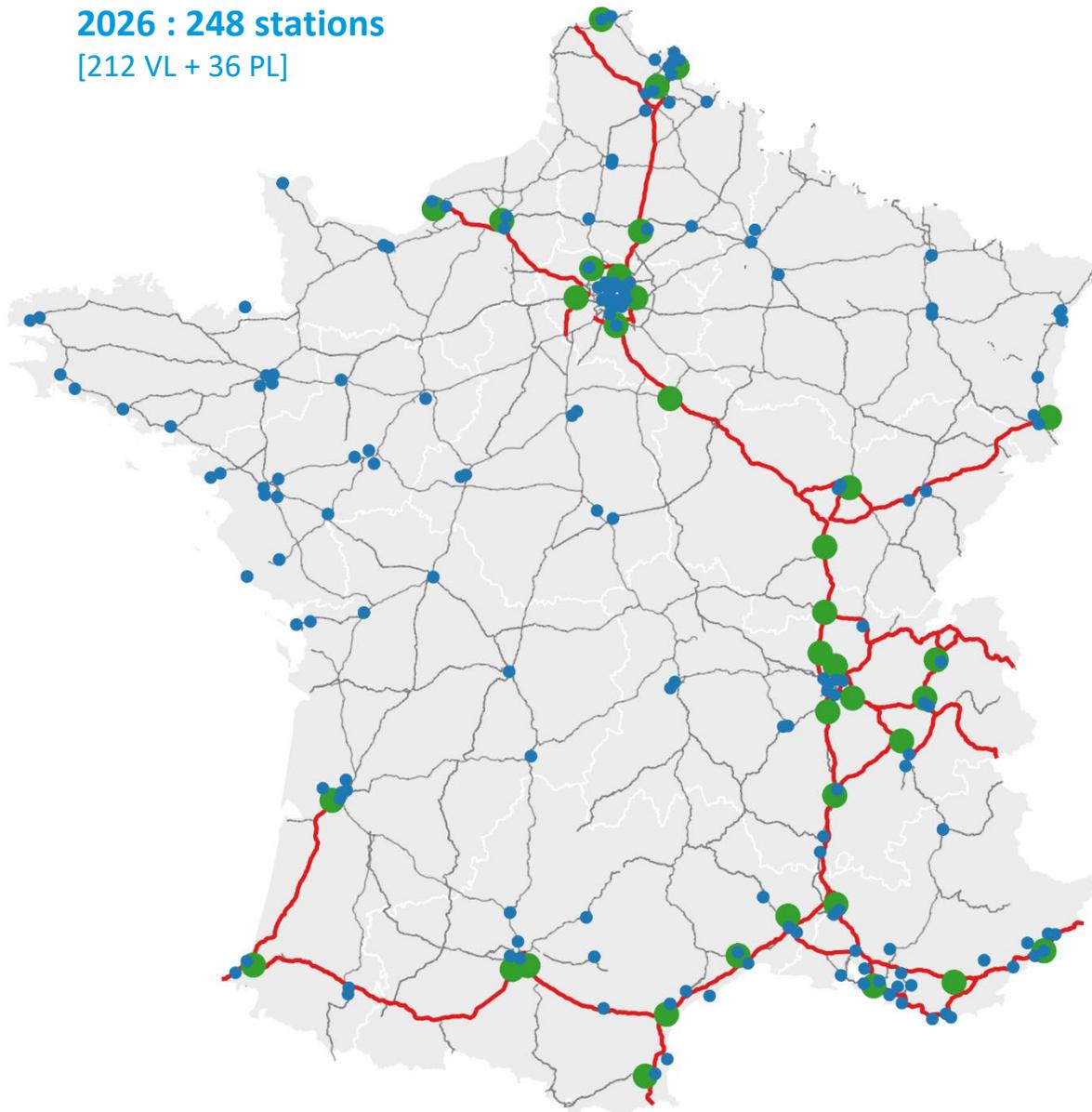
**Valérie Bouillon-Delporte, Première Vice-Présidente de France
Hydrogène**

Organisées par



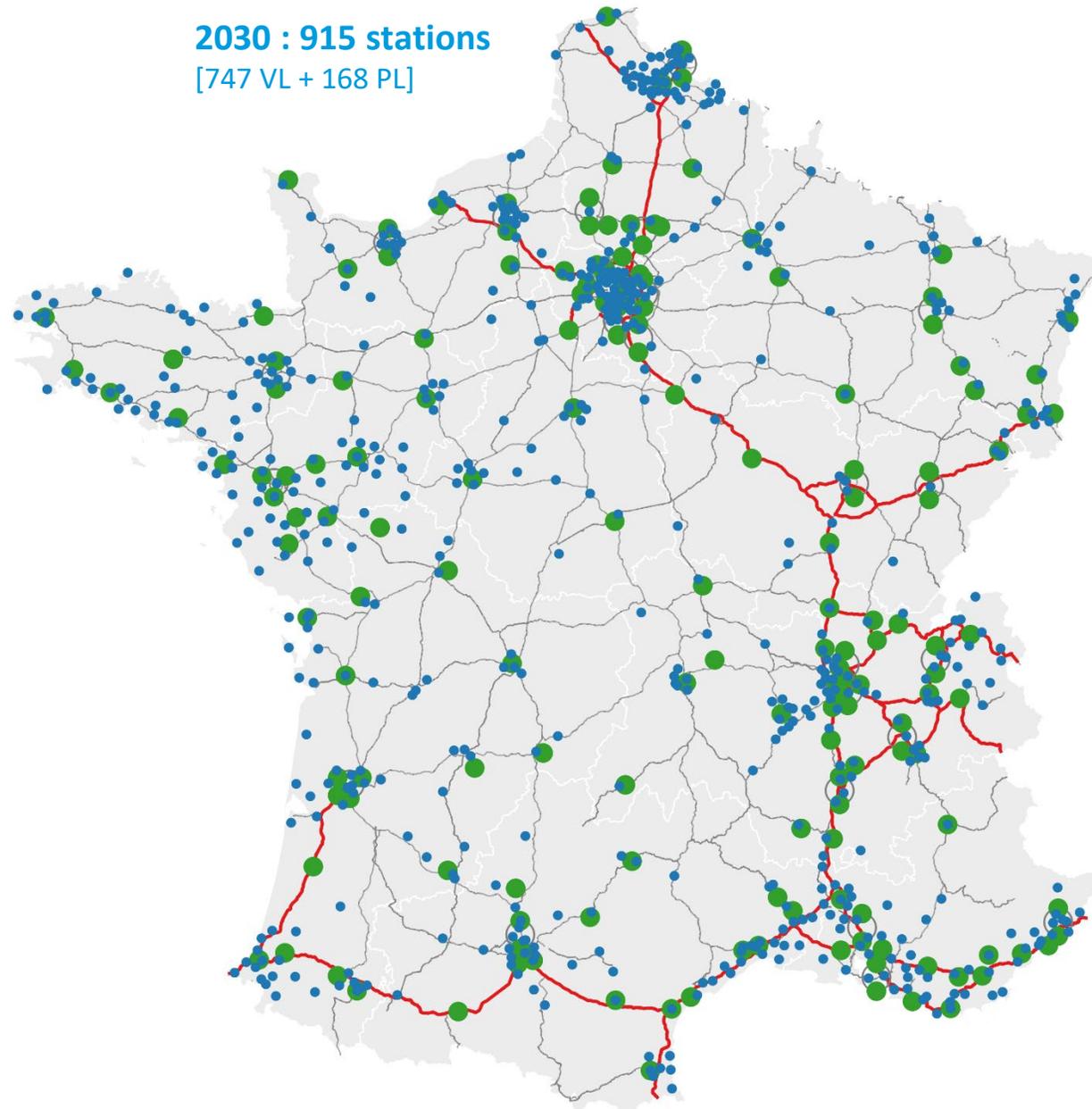
2026 : 248 stations

[212 VL + 36 PL]



2030 : 915 stations

[747 VL + 168 PL]



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

OFFRES HYDROGENE IVECO GROUP

Organisées par





La transition énergétique : une révolution

*“The path to decarbonisation:
pursuing electrification side-by-side with CO₂-neutral renewable fuels”* Gerrit Marx, CEO IVECO

Fin des véhicules utilisant
majoritairement une énergie
fossile

L'ère du diesel dans Le transport de marchandises et de personnes



OFFRE IVECO

- 2010 GNV->BioGNV
- 2021 Biodiesel 2nde génération (HVO)
- 2022 Electrique à batterie
- 2023 Hydrogène

Un écosystème mono-énergie...

... vers un mix énergétique.

Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

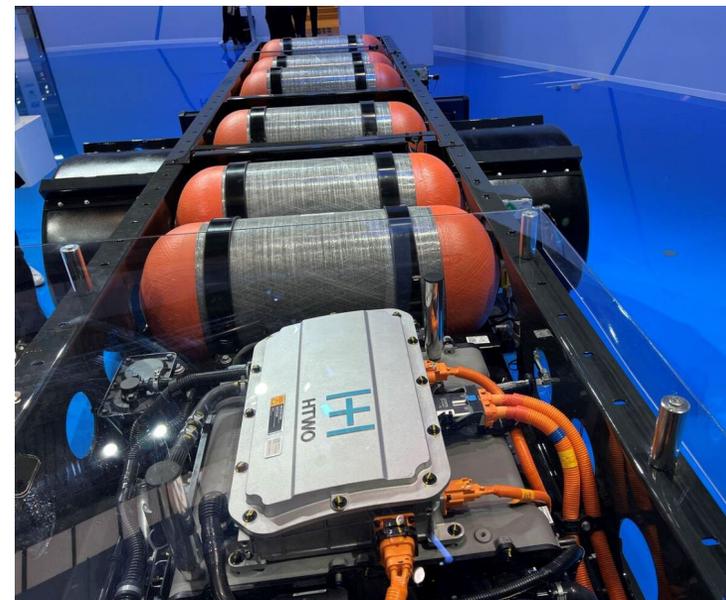
PAU 2023

L'offre hydrogène : Les prototypes

eDaily H₂



Puissance	140 kW / 190 Cv.
Autonomie	350 km.
Temps de rechargement	15 min.
Hydrogène utile	12kg.
Charge	7,2t MMTA / 3t de CU.



12 kg H2 dans 6 réservoirs
Pile à combustible 90 kW « HTWO » Hyundai
Batterie tampon 37 kWh



L'offre hydrogène : Les prototypes

eWayH₂



Puissance	185 kW / 250 Cv.
Autonomie	350 km.
Temps de rechargement	15 min.



L'offre hydrogène : L'offre 2023

Tracteur 6x2 FCEV



Puissance	480 kW / 645 Cv.
Autonomie	600-800 km.
Temps de rechargement	20 min.
Hydrogène (utile)	70kg
Charge utile	jusqu'à 25t

Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU | 2023

L'offre hydrogène : L'offre 2023 PRINOTH LEITWOLF H₂ MOTION



Puissance

338 kW / 460 Cv.

Autonomie

Plus de 3 h de travail

**Temps de
rechargement**

15 min.

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

**Nicolas Patriarche, président de Pau Béarn Pyrénées Mobilités
projet Fébus à Pau**

Organisées par



Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

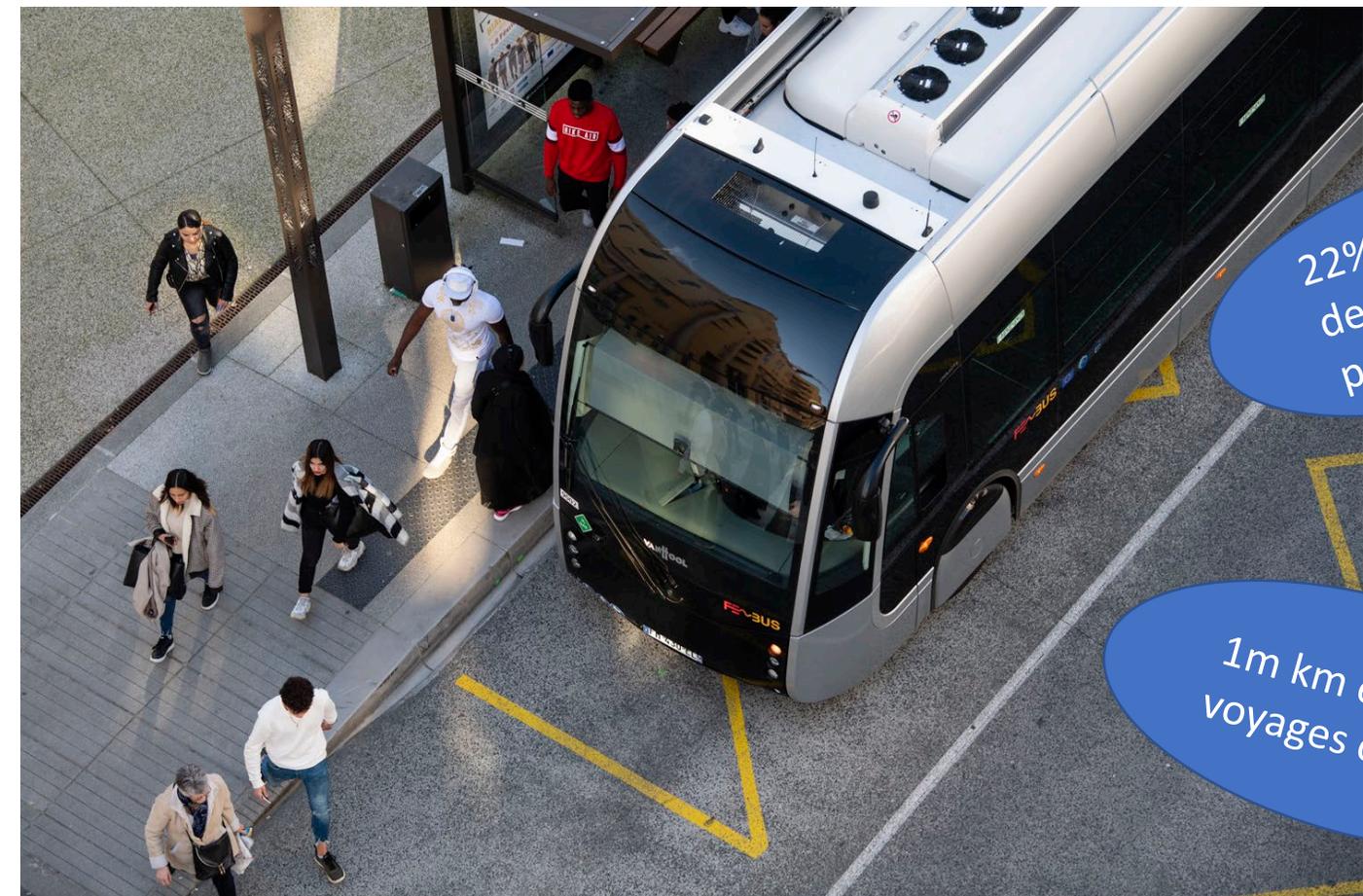
PAU 2023

Le projet Fébus à Pau, une réussite

Les bus: une réussite de transport public

22% des voyages
de notre réseau,
pour 7% des km

1m km et 5m de
voyages cumulés



Journées
Hydrogène

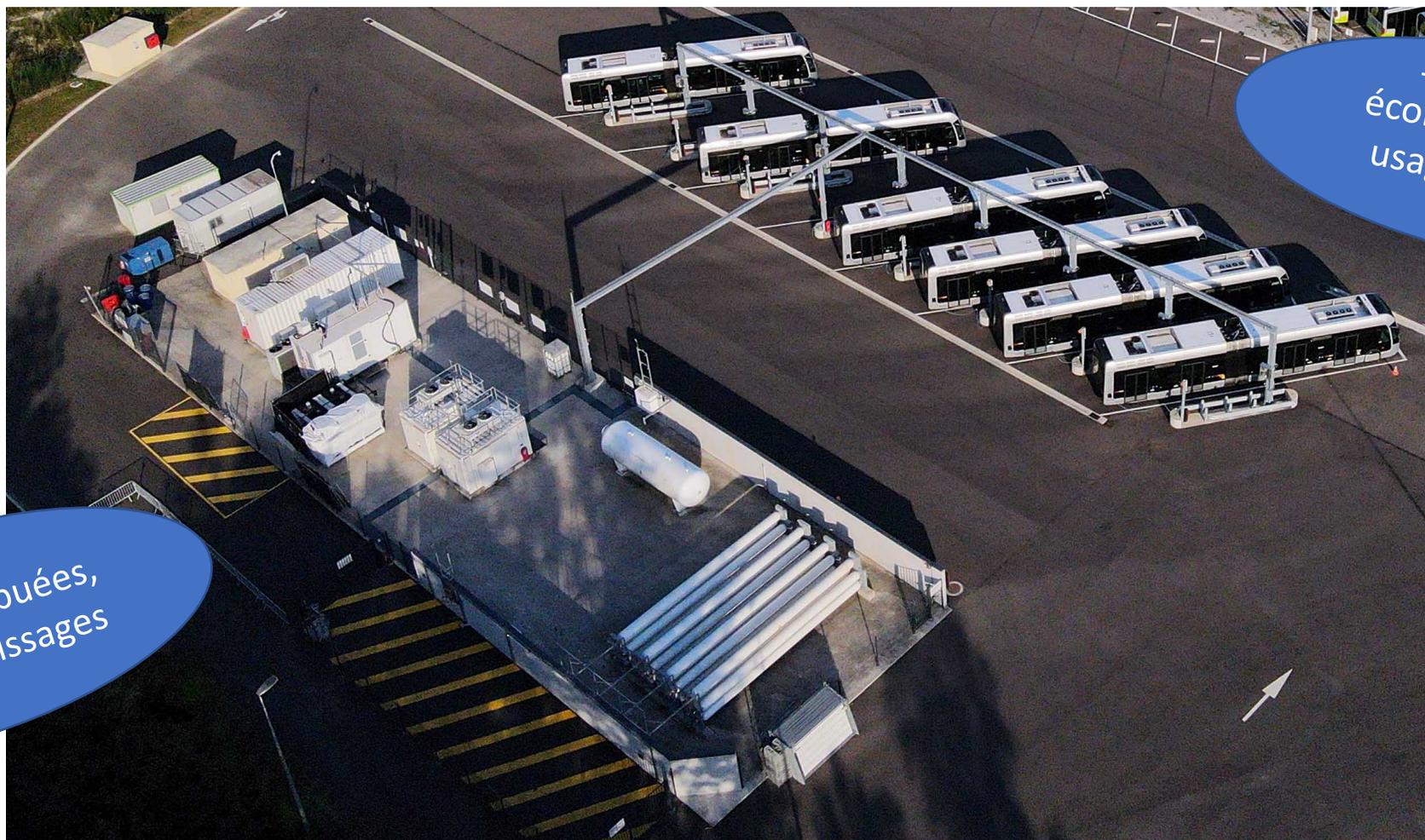
DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU 2023

Le projet Fébus à Pau, une réussite

La station H2: une réussite industrielle et environnementale



88t H2 distribuées,
6800 remplissages

1000t CO2eq
économisés sur un
usage équivalent
diésel

Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU 2023

Le projet Fébus à Pau, une réussite

La validation de ce mode de transport vert

Une vitrine:
~40 visites techniques et
institutionnelles par an

REX partagé avec UE,
Ademe, et porteurs de
projets dans de
nombreuses villes
françaises et européennes





Benoit Blot

Vice-Président en charge de la gestion durable des déchets, de l'assainissement, des espaces publics, du projet hydrogène, Vallée Sud – Grand Paris

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

**Charlyne Ribeyrolles, Chargée de projets Hydrogène et Territoire à la
Région Occitanie**

Organisées par





Corridor H2 Occitanie

D'une idée à la concrétisation



2020-2021 → Structuration et financement du projet

2022-2023 → Réalisation et mobilisation des acteurs

Co-financeurs



Cofinancé par
l'Union européenne



Accompagnement de la filière



Agence de Développement Économique



Corridor H2 Occitanie

Les projets d'infrastructures pour décarboner la mobilité lourde



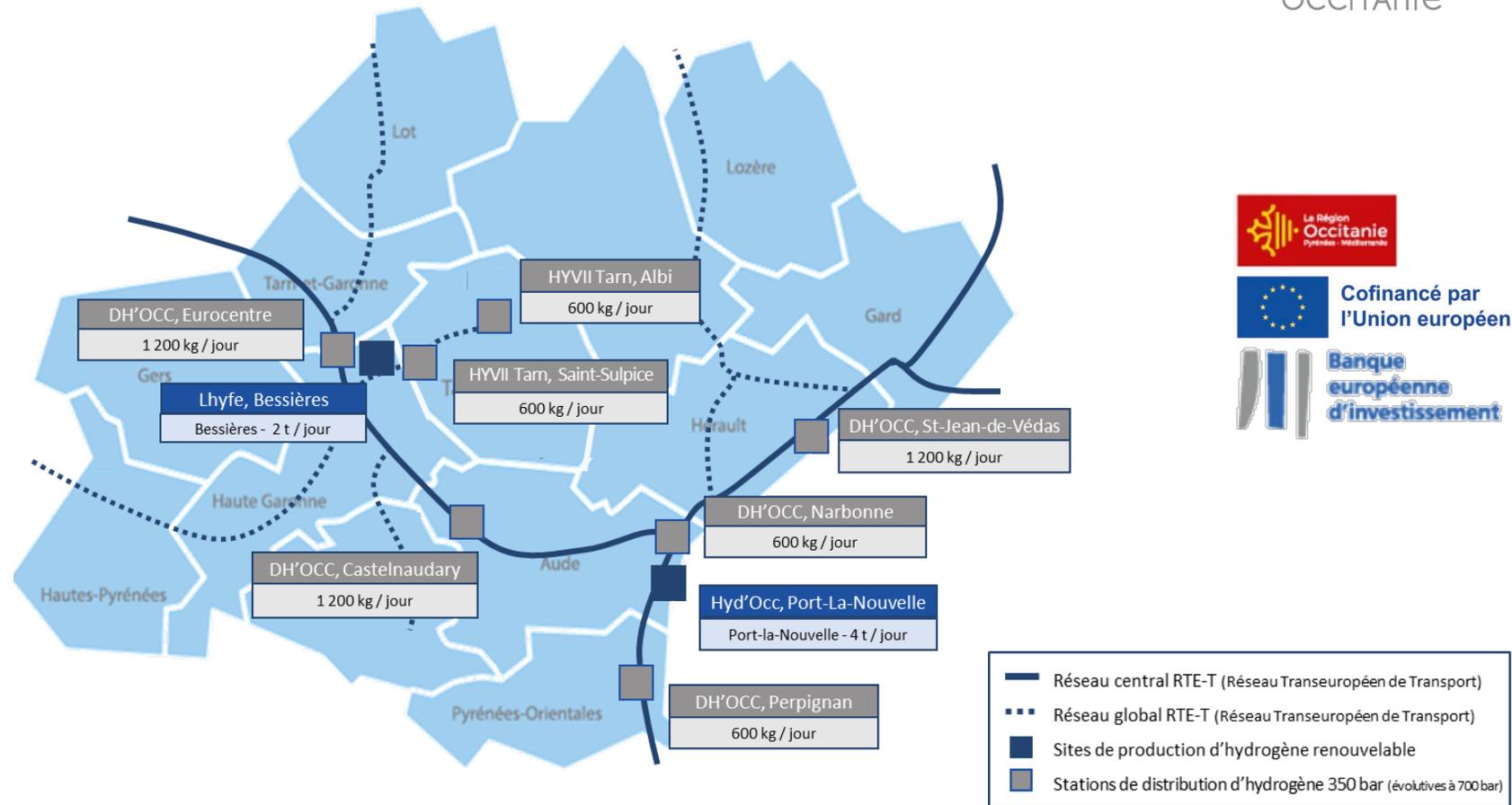
INVESTISSEMENT
110 M€ au total pour une réalisation du projet **d'ici fin 2024**

PRODUCTION
2 sites de production d'H2 renouvelable
 Capacité de production cumulée de 6 tonnes/jour

DISTRIBUTION
7 stations de distribution, de 600 à 1 200 kg/j par station

USAGES

- 40 camions
- 62 unités frigorifiques pour camions
- 15 autocars interurbains



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 au service du transport Ferroviaire

Yannick Legay, Directeur Technico-commercial d'Alstom

Organisées par



Les enjeux de décarbonation du ferroviaire

Que reste-t-il à décarboner dans le ferroviaire ?



- Le **Ferroviaire** est un mode de transport **très décarboné**
 - Transport collectif
 - majoritairement électrique (> 80% du trafic voyageurs)
- Cependant plus de **40 % du linéaire du réseau ferré** français n'est pas électrifié (LDFT)
- Coût d'électrification entre **1 et 3 M€ du km**.
- COI recommande d'arrêter les électrifications en France et de chercher des **solutions sur les trains non polluants** (Nov. 2017)
- En France, 1 200 TER fonctionnent aujourd'hui au diesel (50% de la flotte TER)

LDFT : Lignes de dessertes Fines du Territoire ;
COI : Conseil d'Orientation des Infrastructures

MONO-MODE DIESEL



XTER



ATER

Solutions en cours de verdissement

BI-MODE DIESEL - CATÉNAIRE



REGIOLIS



AGC

→ TER Hybride

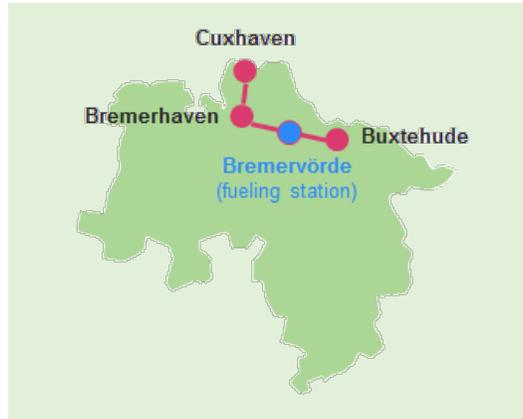
→ TER Batteries

→ TER Hydrogène



Septembre 2018 - CORADIA iLint:

Première mondiale : service commercial avec passagers d'un train Hydrogène





CORADIA iLint:

Le train Hydrogène en démonstration en **Europe** et maintenant en **Amérique**

Homologué :
Allemagne
Juillet 2018 par EBA

Serv. Pass. 18 mois
Allemagne
Sept 2018 - Fev 2020

Serv. Pass. Exp.
Autriche
Sept-Nov 2020

Essais démonstration
Pays-Bas, Pologne, France, Suède, Allemagne ...
Fév-Mars 2020

Livraison/Serv. commercial :
Trains de série
A partir de Fév 2022

Démonstration
Canada Eté 2023



Ces différents essais ont permis :

L'amélioration continue des composants pendant toute la phase de tests (réservoirs d'hydrogène, fuel cell et système de management de l'énergie)

La montée en compétence des différents sites Alstom et en particulier du centre d'expertise « **Traction Verte** » de **TARBES** , en charge des **développement des chaines de traction Hydrogène pour le groupe**

Mars 2021 : **HELION Hydrogène** rejoint le groupe **ALSTOM**

- Conception fabrication de stacks pile à combustible PEM et graphite
- Expert en technologie H₂ (Support sécurité H₂ / Mgnt projets clients / Chaîne H₂ complète)
- Transport & stationnaire forte puissance



Journées
Hydrogène

DANS LES
TERRITOIRES

10^{ème} édition

PAU 2023

Les Commandes en cours

Au delà des 41 trains iLint en service commercial en Allemagne



FRANCE



12 trains commandés par SNCF pour le compte de 4 Régions : Occitanie, Bourgogne Franche Comté Grand Est Auvergne Rhône Alpes
V Max 160 km/h- Autonomie (300-600 km) – 218 Passagers – 72 mètres
Début des essais fin 2023 – Service Commercial 2025

ROYAUME UNI

Le futur train d'Eversholt Rail sera une version des rames AVENTRA un des matériels roulants les plus fiables du Royaume-Uni reconfiguré pour créer un train propre adapté aux nouveaux besoins.



ITALIE

Alstom fournira six trains à pile à hydrogène, avec une option pour huit autres, à FNM (Ferrovie Nord Milano), le principal groupe de transport et de mobilité de la région italienne de Lombardie. Les études sont en cours (traction H2 à Tarbes) et la fabrications des trains va démarrer en Italie.

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 TER Regiolis Hydrogène

Organisées par





Les partenaires du projet

Commande de 14 rames Regiolis H2 neuves dont 2 en option

Contrat SNCF – Alstom (avenant au contrat Régiolis)

NTP (Notification) le 31/03/2021



Régions	Rames
Auvergne Rhône-Alpes	3
Bourgogne Franche Comté	3
Occitanie	3
Grand-Est	3 (+2)

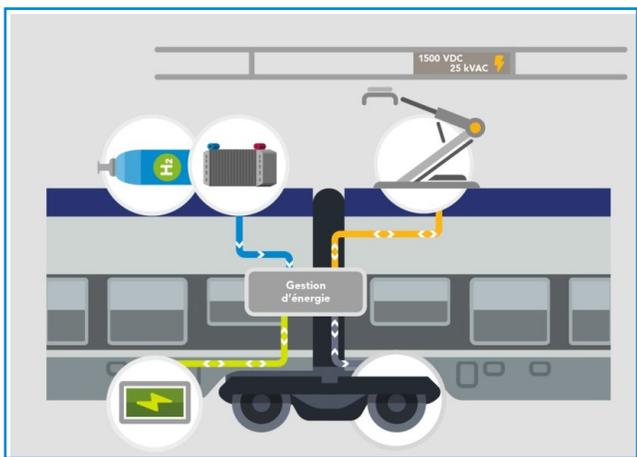
Matériel Roulant + Centres de maintenance + Installations H2

Matériel roulant

Régiolis Bimode Z / H2 • Bicourant • 4 caisses



Journées
Hydrogène
DANS LES
TERRITOIRES
10ème édition
PAU | 2023



- Remplacement des PWP (powerpacks) diesel par un système de piles à combustible (PAC) et de réservoirs H2
- Remplacement des réservoirs diesel par des batteries sous caisse
- Gestion intelligente de l'énergie permettant l'optimisation de la chaîne de traction (Batteries, PAC, freinage régénératif)

600km d'autonomie en mode H2

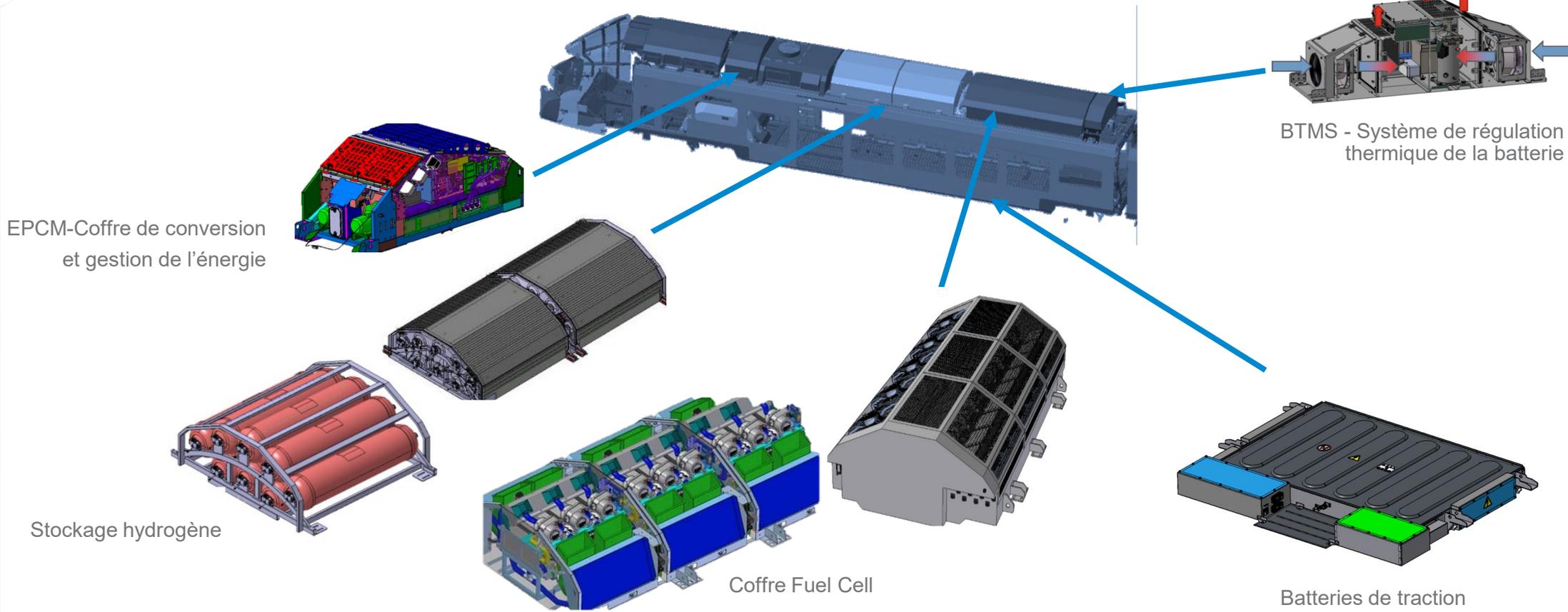
Conception visant un rétrofit « simple » des rames existantes en rames H2





Matériel roulant

Architecture et sous-systèmes



EPCM-Coffre de conversion et gestion de l'énergie

Stockage hydrogène

Coffre Fuel Cell

Batteries de traction

BTMS - Système de régulation thermique de la batterie

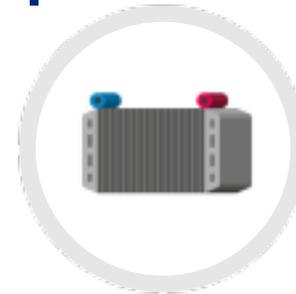


Matériel roulant

Principales caractéristiques techniques



Vmax : **160 km/h (idem Regiolis diesel)**
Autonomie : **jusqu'à 600 km**



Piles à Combustible : **Puissance de 2 x 330 kW**



Couplabilité : **UM2**
Fiabilité / disponibilité : **meilleures que la rame bi-mode diesel**



Stockage H2: **2 racks de 8 bouteilles (90 kg par véhicule d'extrémité)**



Coûts de maintenance : **inférieurs à la rame bi-mode diesel**



Batteries Li-Ion : **Capacité embarquée de 2 x 100 kWh**

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

La mobilité ou comment l'hydrogène se déploie sur tout le territoire
Hanane El Hamraoui, Directrice Industrielle de HDF Energy

Organisées par





HDF ENERGY

DEUX MÉTIERS COMPLÉMENTAIRES



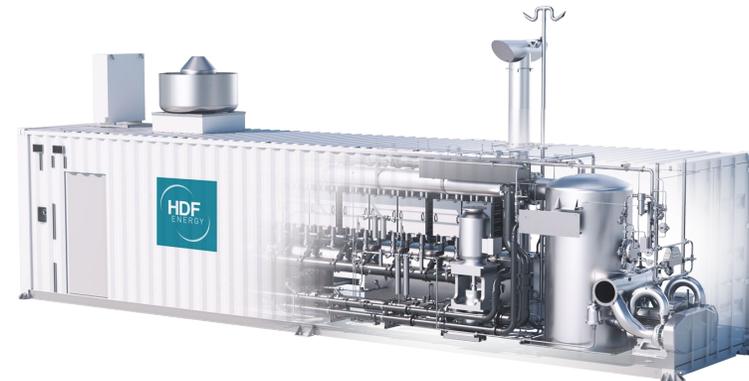
DEVELOPPEUR DE PROJETS

Développement de grandes infrastructures à hydrogène



INDUSTRIEL

Conception et fabrication en série de piles à combustible de forte puissance



LANCEMENT DE LA GIGAFACTORY

PRODUCTION EN SÉRIE DE PILES À COMBUSTIBLE DE FORTE PUISSANCE

PROJET IMPORTANT D'INTÉRÊT EUROPÉEN COMMUN (PIIEC)



RÉINDUSTRIALISATION DU TERRITOIRE NATIONAL :
IMPLANTATION SUR LE SITE DE L'EX-USINE FORD DE BLANQUEFORT
ET CRÉATION D'UN TISSU INDUSTRIEL LOCAL



2024
Démarrage
production

2030
+ 1 GW
de production
500+
employés

Projet Hy Shunt

Retrofit d'une locomotive de manœuvre diesel

Journées Hydrogène
DANS LES TERRITOIRES
10ème édition
PAU 2023



Decarbonized

Fast refuelling

Long range



- Heavy rail mobility in collaboration with Captrain France
- Retrofit of a diesel shunting locomotive into a zero-emission locomotive with hydrogen
- Fuel cell power of 700 kW to 1,5MW build in our manufacture
- Start of operation in 2025/2026



- Operation of the shunting locomotive on the site of the Emile Luchet coal-fired power station
- Electricity production by fuel cell (10 MW) manufactured in France by HDF
- Direct connection to the MosaHyc pipeline and use of locally produced hydrogen



**Merci pour votre
attention !**

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

Organisées par

