

# Journées Hydrogène

DANS LES  
TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> 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

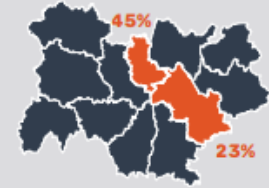
## LA FILIÈRE HYDROGÈNE BAS CARBONE EN CHIFFRES EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

**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

### 3 Pôles de compétitivité



**43%**  
des entreprises



relevent de l'industrie manufacturière

**1500**



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

**+ de 40**



de laboratoires de recherche

Des entreprises phares de la filière:







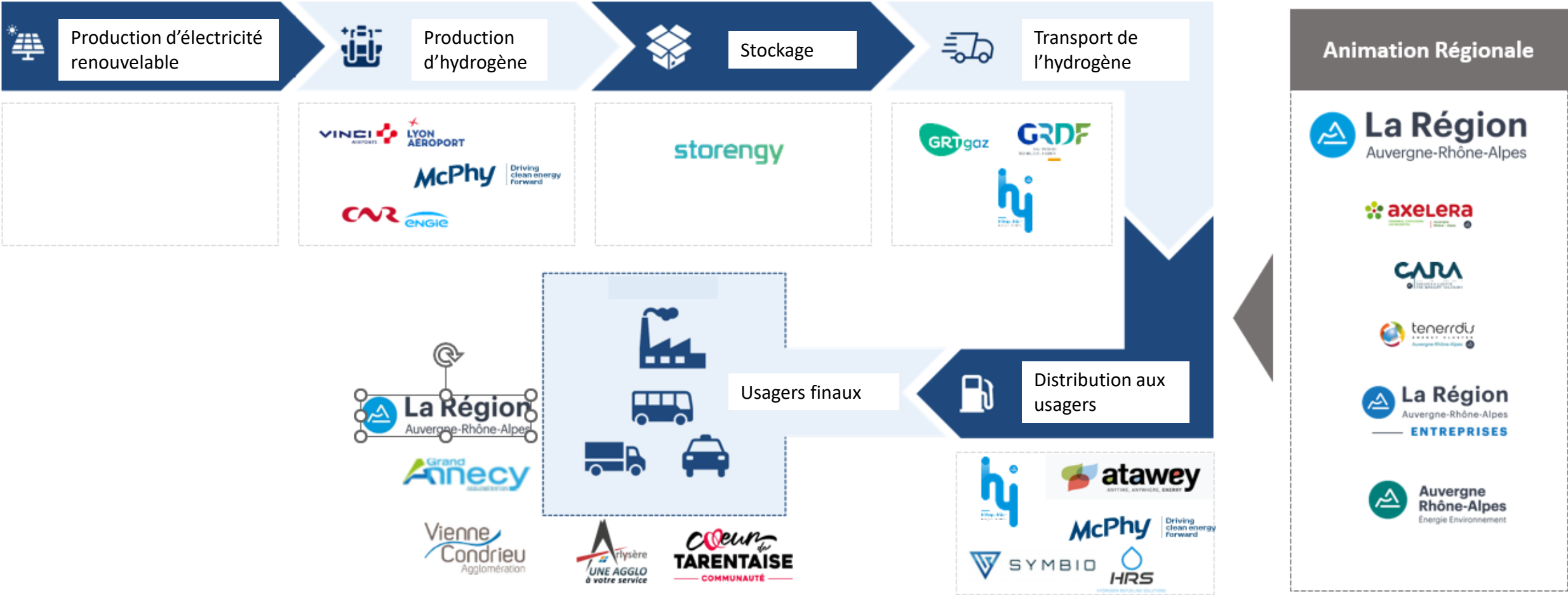
## Stratégie régionale Hydrogène

### 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<sup>ème</sup> 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:





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





# Journées Hydrogène

DANS LES TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> édition

PAU 2023

## Air Liquide et l'hydrogène, c'est :

Source d'énergie



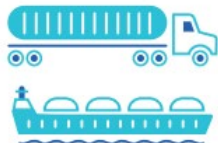
Production



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<sup>ème</sup> édition

PAU

2023

## Joignons nos énergies au-delà des frontières

Du 13 au 15 juin 2023 à PAU

## Au Palais Beaumont

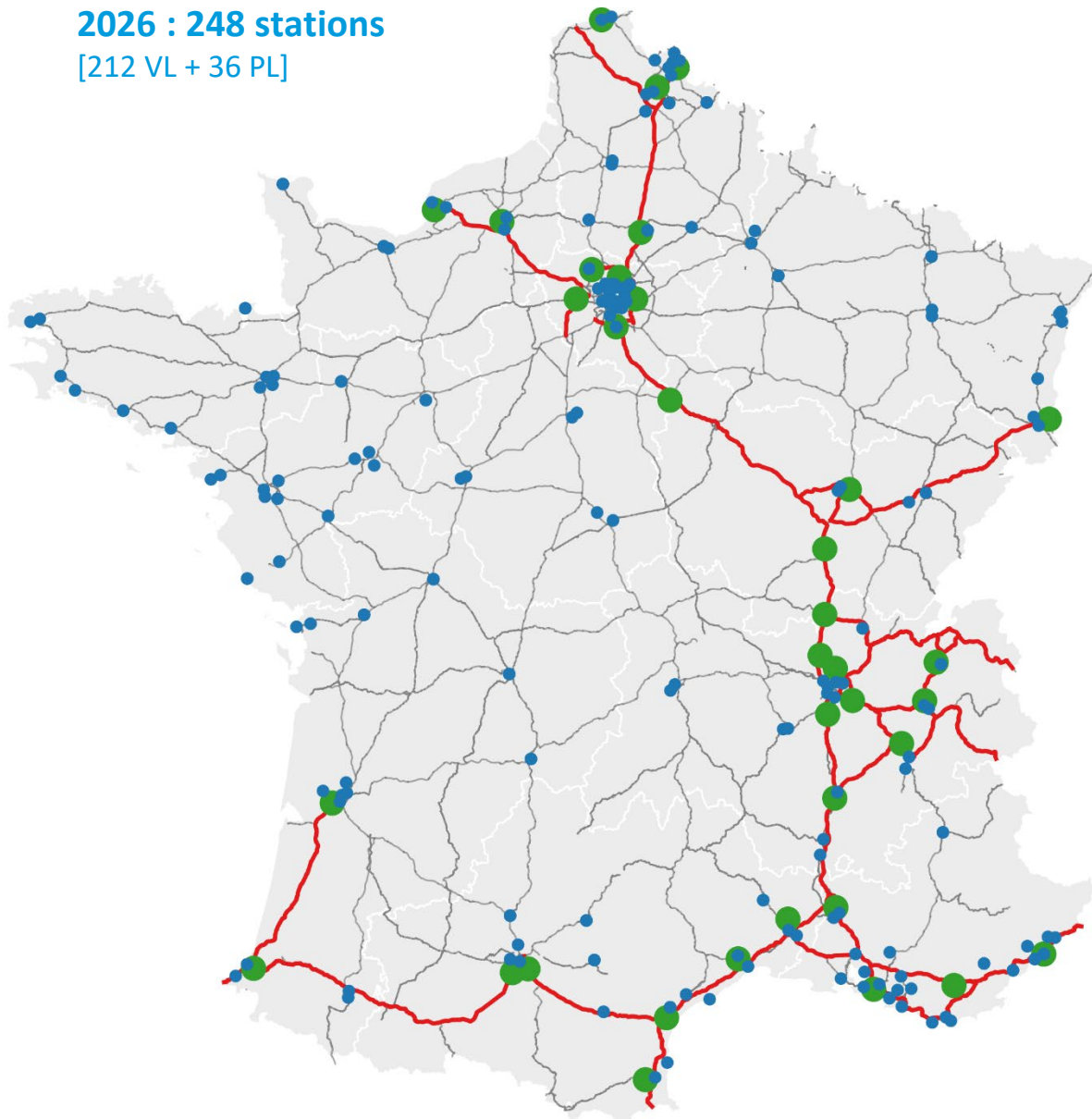
**Valérie Bouillon-Delporte, Première Vice-Présidente de France  
Hydrogène**

Organisées par



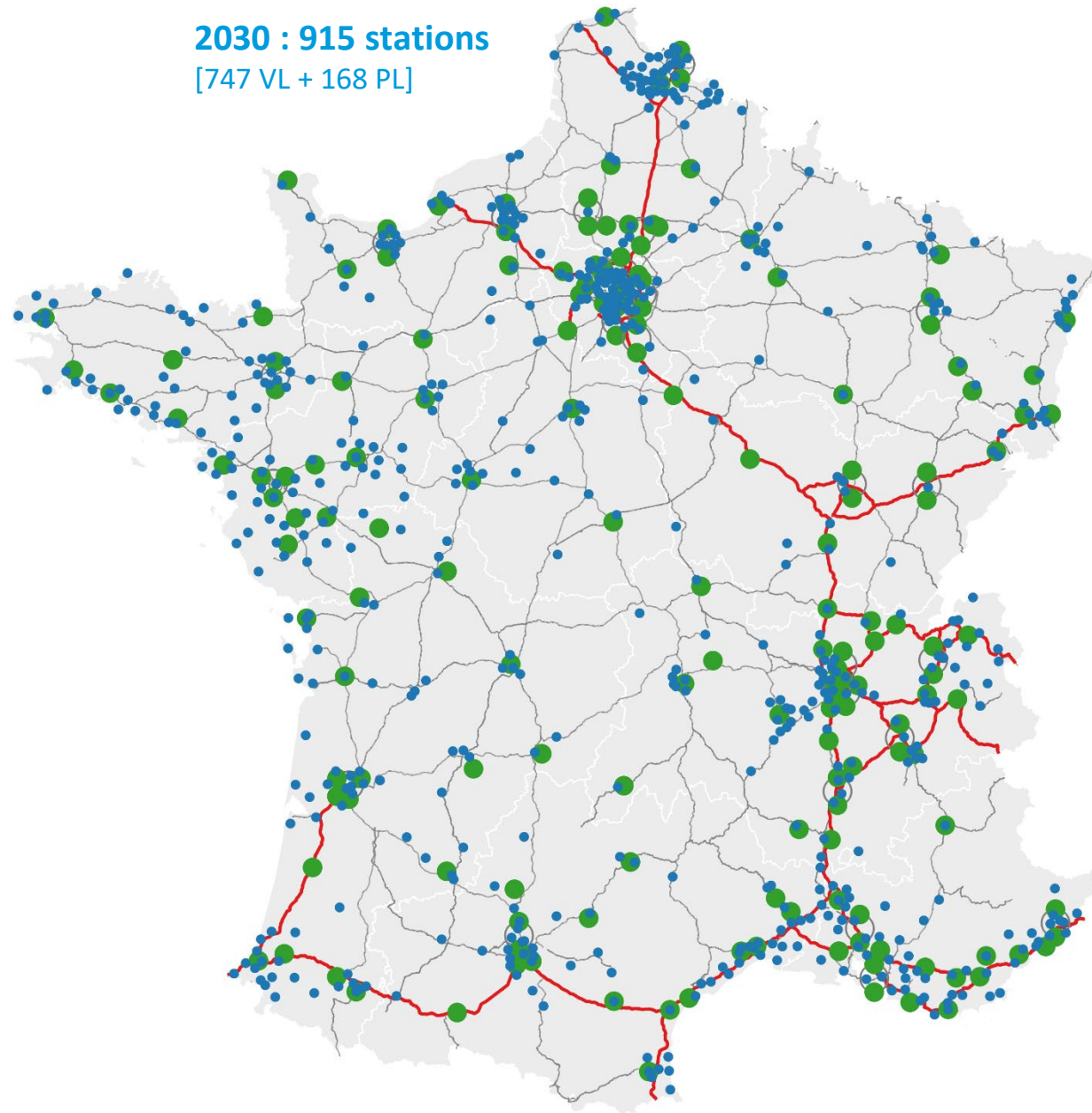
2026 : 248 stations

[212 VL + 36 PL]



2030 : 915 stations

[747 VL + 168 PL]



# Journées Hydrogène

DANS LES  
TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> 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





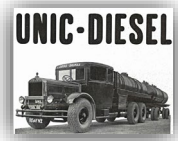


## La transition énergétique : une révolution

*“The path to decarbonisation:  
pursuing electrification side-by-side with CO<sub>2</sub>-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 2<sup>nd</sup>e génération (HVO)
- 2022 Electrique à batterie
- 2023 Hydrogène

Un écosystème mono-énergie...

... vers un mix énergétique.

Journées  
Hydrogène

DANS LES  
TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> édition

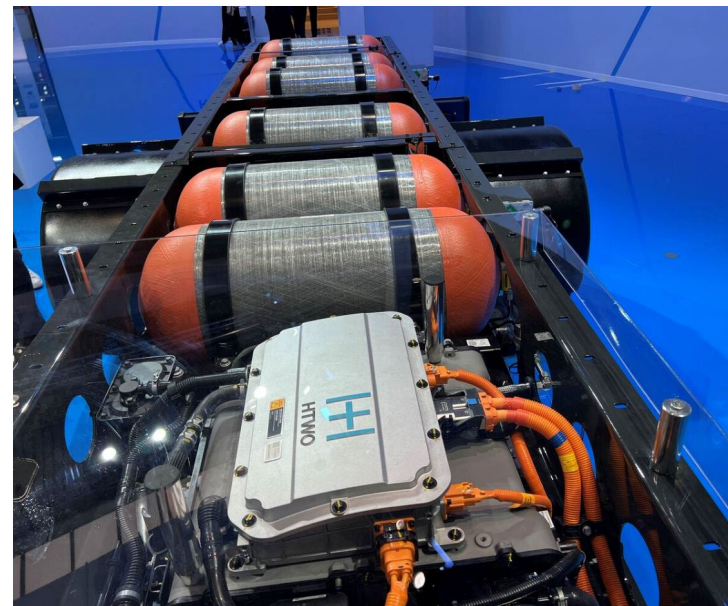
PAU 2023

## L'offre hydrogène : Les prototypes

### eDaily H<sub>2</sub>



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



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





## L'offre hydrogène : Les prototypes

**eWayH<sub>2</sub>**



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



## L'offre hydrogène : L'offre 2023

### Tracteur 6x2 FCEV



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

Journées  
Hydrogène

DANS LES  
TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> édition

PAU | 2023

## L'offre hydrogène : L'offre 2023 PRINOTH LEITWOLF H<sub>2</sub> MOTION



**Puissance**

**338 kW / 460 Cv.**

**Autonomie**

**Plus de 3 h de travail**

**Temps de  
rechargement**

**15 min.**

# Journées Hydrogène

DANS LES  
TERRITOIRES

10<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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



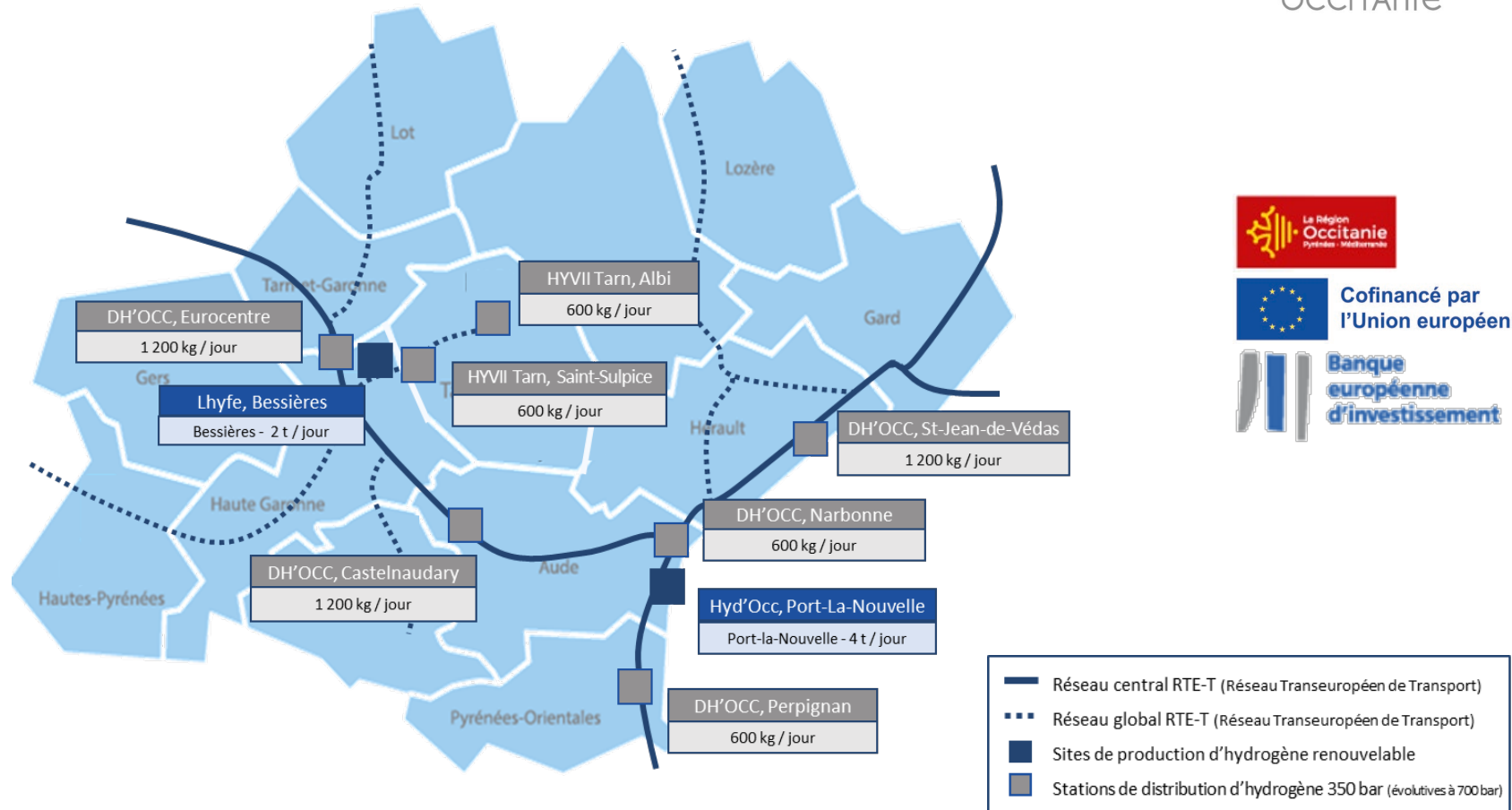
**INVESTISSEMENT**  
**110 M€** au total pour une réalisation du projet **d'ici fin 2024**

**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<sup>ème</sup> 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 ?



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

- 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)

## MONO-MODE DIESEL



XTER



ATER

## Solutions en cours de verdissement

### BI-MODE DIESEL - CATÉNAIRE



REGIOLIS



AGC

→ TER Hybride

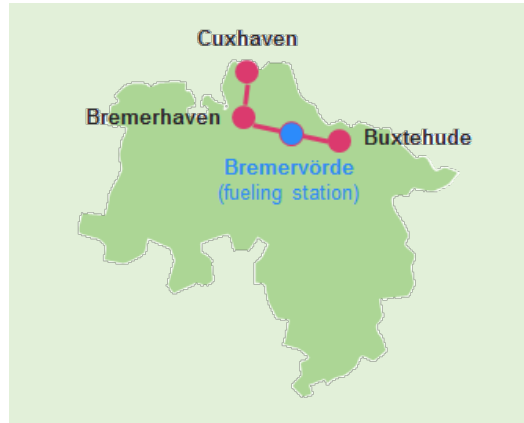
→ TER Batteries

→ 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 H<sub>2</sub> (Support sécurité H<sub>2</sub> / Mgnt projets clients / Chaîne H<sub>2</sub> complète)
- Transport & stationnaire forte puissance







# 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<sup>ème</sup> 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

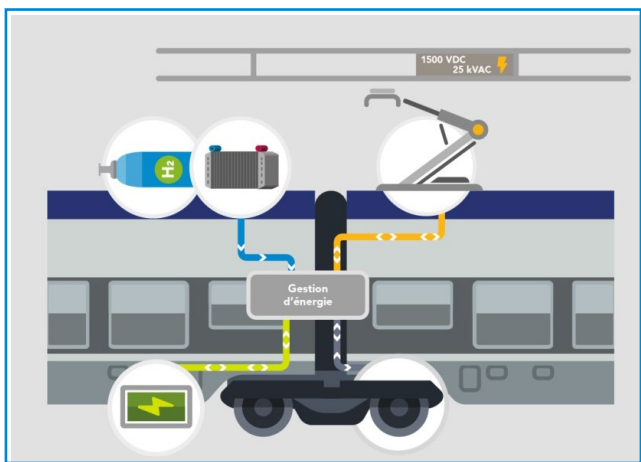
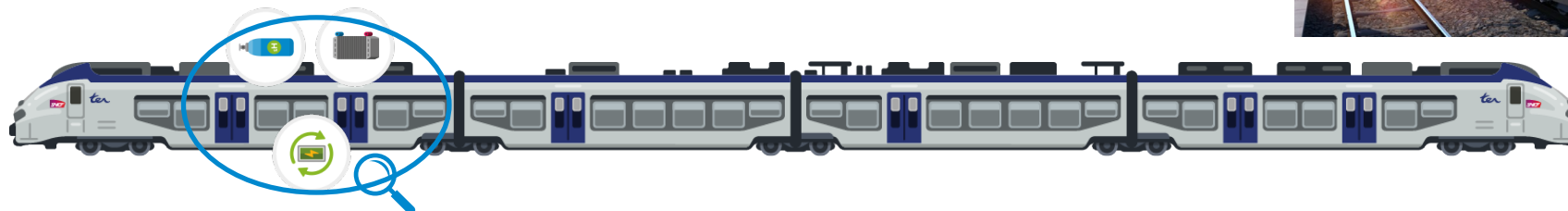


# Matériel roulant

## Régiolis Bimode Z / H2 • Bicourant • 4 caisses



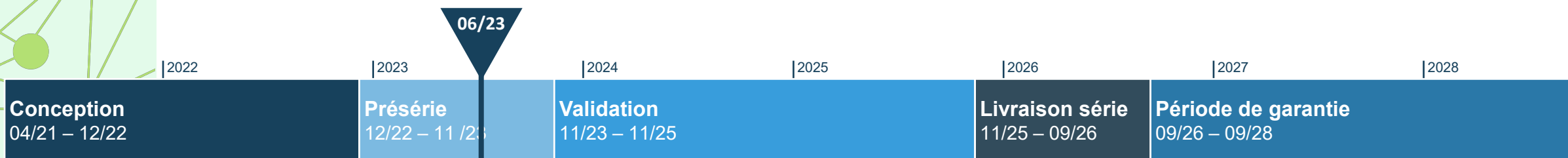
Journées  
Hydrogène  
DANS LES  
TERRITOIRES  
10ème édition  
PAU 2023



- 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**

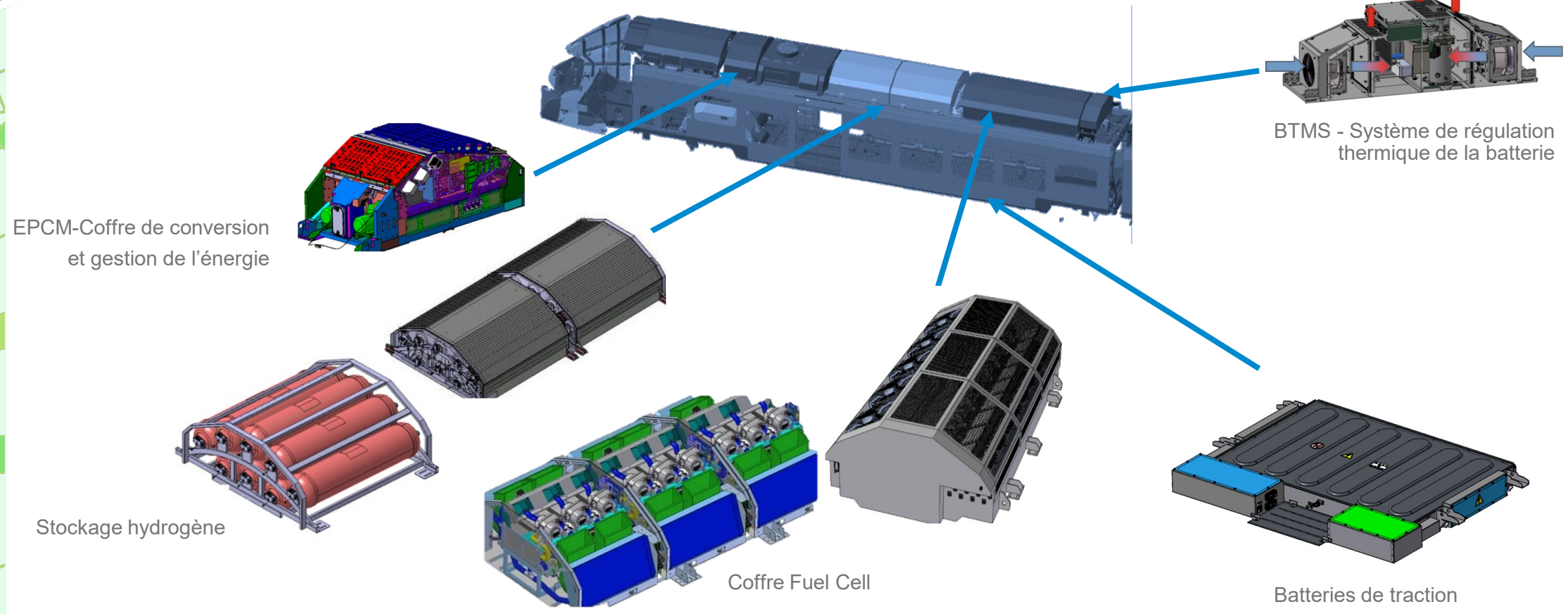
Conception visant un rétrofit « simple » des rames existantes en rames H2



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

# Matériel roulant

## Architecture et sous-systèmes



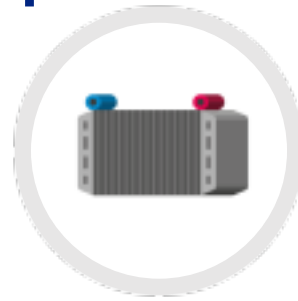


## Matériel roulant

### 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<sup>ème</sup> 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



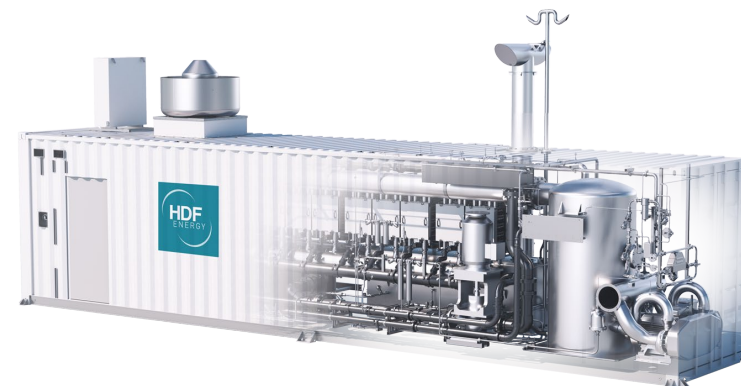
### DEVELOPPEUR DE PROJETS

Développement de grandes infrastructures à hydrogène



### INDUSTRIEL

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



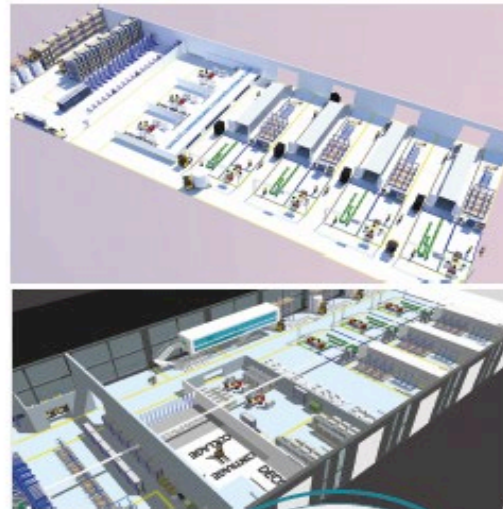
# LANCEMENT DE LA GIGAFACTORY

## 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

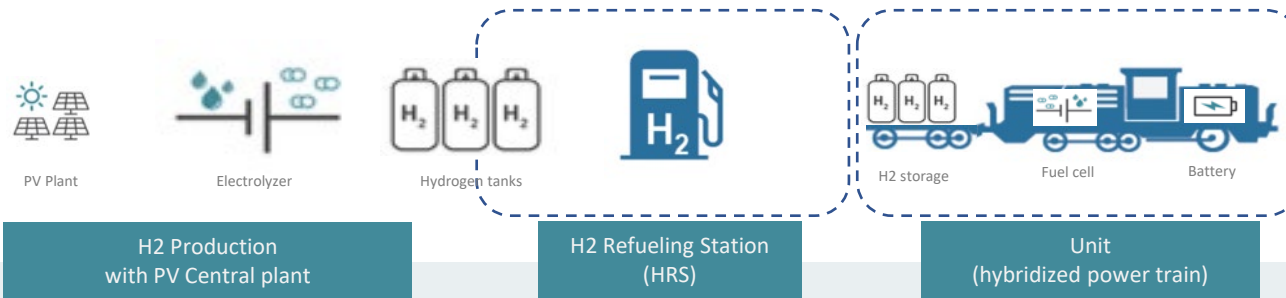
**2030**  
**+ 1 GW**  
de production  
**500+**  
employés



# 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

