



F2BUS

Inauguration de la station Hydrogène

Dossier de presse
19 septembre 2019

PAU BÉARN
PYRÉNÉES
MOBILITÉS

PAU Capitale
humaine

IDELIS

VANHOOL

ENGIE

ITM
POWER

En présence de

- François Bayrou, Président de la Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées,
- Eric Spitz, Préfet des Pyrénées-Atlantiques
- Nicolas Patriarche, Président de Pau Béarn Mobilité,
- Alain Rousset, Président de la Région Nouvelle-Aquitaine,
- Jean-Jacques Lasserre, Président du Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques,
- Gert Van Hecke, Head of Sales Public Transport Van Hool,
- Lucas Bertrand, Business Development Director ITM Power France - Benelux - Iberia - Italy.

Sommaire

- **La station hydrogène de Fēbus : l'autre première mondiale** (p3)
- **La station hydrogène : une production 100 % paloise, 100 % renouvelable** (p4)
- **Les grands principes de la production d'hydrogène** (p5)
- **Mobilité hydrogène : vers une filière d'excellence à Pau** (p7)
- **Le nouvel atelier** (p8)
- **Foire aux questions sur l'hydrogène** (p8)
- **Qu'est-ce que Fēbus, le Bus à Haut Niveau de Service ?** (p9)
- **Le véhicule : une innovation conçue spécialement pour Pau** (p10)
- **La ligne F et son tracé** (p11)
- **Les porteurs de projets et financeurs** (p12)
- **Contacts presse** (p13)

La station hydrogène de Fébus : l'autre première mondiale

François Bayrou, Président de la Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées, Eric Spitz, Préfet des Pyrénées-Atlantiques, Nicolas Patriarche, Président de Pau Béarn Mobilité, Alain Rousset, Président de la Région Nouvelle-Aquitaine et Jean-Jacques Lasserre, Président du Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques, en présence de Vincent Lamy, délégué territorial Engie Nouvelle Aquitaine, Van Hool et ITM Power ont inauguré la station hydrogène de Fébus jeudi 19 septembre 2019. La première molécule d'hydrogène sera produite dans les tout prochains jours pour ravitailler Fébus qui doit faire ses premiers essais sur route en octobre.

Quand il sera mis en service fin 2019, Fébus est le premier bus au monde de 18 mètres à rouler à l'hydrogène, en site propre (BHNS). Sa station de recharge en hydrogène, mise en service dès le 20 septembre 2019, constitue la seconde innovation mondiale de par son ampleur et sa technologie. En effet ce sera la première infrastructure de distribution d'hydrogène pour véhicules capable de procéder à du « rechargement à la place » ; les bus seront branchés par le chauffeur le soir et ce dernier viendra les récupérer remplis le lendemain matin, le tout automatiquement. Afin de garantir une continuité de service de la ligne bus, GNVert a « designer » avec le maximum de redondance et de sécurité. Cela signifie qu'il a été prévu des équipements supplémentaires et des modes opératoires de secours permettant de garantir la distribution de l'H2 nécessaire pour assurer l'exploitation du service FEBUS. L'autonomie des véhicules sera de 240 km, soit une performance équivalente à celles d'un tramway pour un investissement trois à quatre fois moins élevé.

Située sur le centre d'exploitation des transports urbains **IDELIS** à Pau, la station de production et de distribution a été construite en partenariat avec **GNVert**, filiale du Groupe ENGIE spécialisée dans la mobilité durable en groupement avec **VAN HOOL**, leader européen en matière de construction de bus à hydrogène. Le fournisseur d'électrolyseur est **ITM Power** tandis que **Ballard** est le fournisseur de la pile à combustible des Fébus.

L'électricité nécessaire à la production d'hydrogène est issue des énergies renouvelables et sera à terme fournie à 100% par des panneaux solaires installés sur place pour une production 100% verte. A la clé, des Fébus performants et zéro émission puisqu'ils n'émettront aucun gaz à effet de serre et ne restitueront que de l'eau dans l'atmosphère.

Le choix de la technologie hydrogène est cohérent avec le Plan Action Climat Pau Béarn Pyrénées et la stratégie énergétique française. C'est un choix d'avenir visant à capitaliser sur l'expertise du territoire dans le domaine des énergies afin de structurer localement, autour de Fébus et de sa station, une filière d'excellence en matière de mobilité hydrogène.

La station hydrogène : une production 100 % paloise, 100 % renouvelable

L'hydrogène est une énergie naturelle 100 % renouvelable, plébiscitée par l'ADEME l'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie comme le chaînon manquant de la transition énergétique.

Fidèle à sa politique de développement durable et à la stratégie énergétique française, la Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées a fait le choix de produire sur place, au dépôt de bus IDELIS, cette énergie propre en grandes quantités. Pour y parvenir, la station, alimentée à terme en électricité par des panneaux solaires, emploiera la méthode la plus efficace connue à ce jour : l'électrolyse de l'eau.



L'hydrogène : énergie de demain

À masse égale, il libère trois fois plus d'énergie que l'essence. L'hydrogène n'est pas une source d'énergie directe mais plutôt un vecteur énergétique. Il est considéré comme un moyen durable de stocker l'énergie, en particulier l'électricité issue des énergies renouvelables. C'est enfin une énergie propre, sans aucune émission polluante ni gaz à effet de serre : combiné à une pile à combustible équipant chaque bus, l'hydrogène « vert »

obtenu génère de l'électricité tout en ne rejetant que de la vapeur d'eau, sans émission de gaz à effet de serre, ni polluant. Les piles à hydrogène, quant à elles, ne contiennent aucune matière polluante et sont recyclables à plus de 95 %.

Les atouts de l'hydrogène pour la mobilité

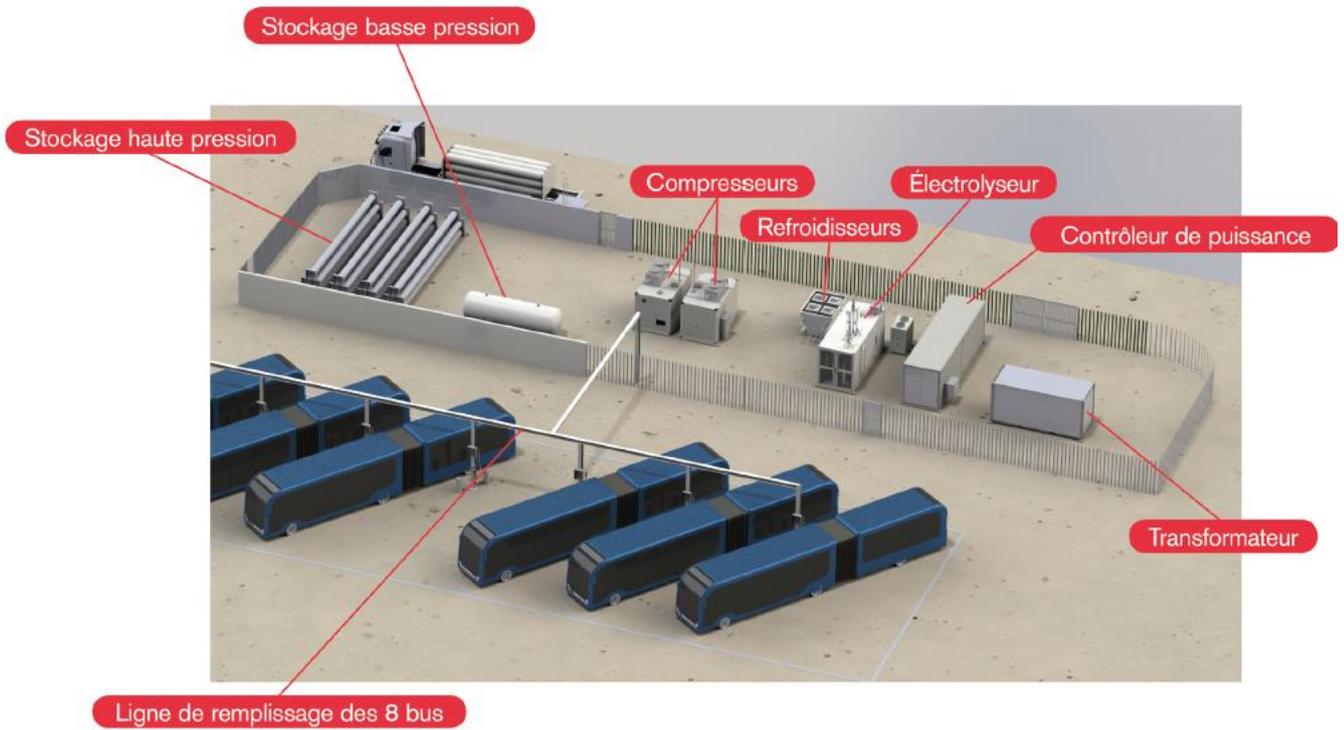
- **Performance** : l'hydrogène permet une exploitation performante et souple, sans infrastructure en ligne additionnelle, sans bus de secours.
- **Flexibilité** : l'exploitation ne nécessite pas d'arrêts intempestifs pour les recharges.
- **100 % propre et sans aucune émission polluante** : les bus qui roulent à l'hydrogène ne rejettent que de la vapeur d'eau.

Une technologie maîtrisée

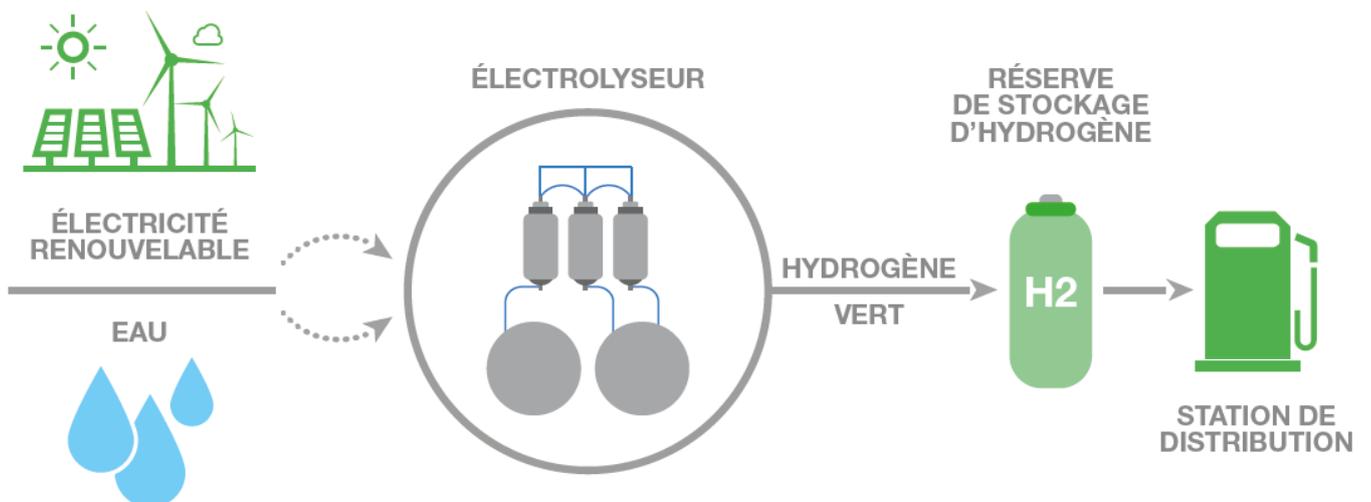
Un ensemble de normes et de contrôles garantissent la sécurité de cette technologie (Guide de recommandation émis par l'ADEME et publié en 2015). En outre, les réservoirs à hydrogène, éléments clés de la sécurité, sont soumis à des contraintes d'homologation plus poussées que n'importe quel autre réservoir de stockage d'énergie : tests au feu, tirs à balles réelles, milliers de cycles de remplissage, crash tests... La sécurité de l'exploitation est garantie.

Les grands principes de la production d'hydrogène

La station de production d'hydrogène utilise un électrolyseur pour produire l'hydrogène (ou dihydrogène). La réaction d'électrolyse « casse » la molécule d'eau (H₂O) pour produire de l'hydrogène (H₂). Des produits secondaires sont issus du même processus : du dioxygène (O₂) et de l'eau avec émission de chaleur.



Du côté de la station



Par jour la station peut produire :

- **268 kg d'Hydrogène par électrolyse de l'eau ;**
- **2 tonnes d'Oxygène par jour**
 - Soit le besoin en oxygène de près de **3000 personnes par jour ;**
 - L'équivalent sur un an de la production d'une **forêt de 62 hectares** (88 stades de foot)

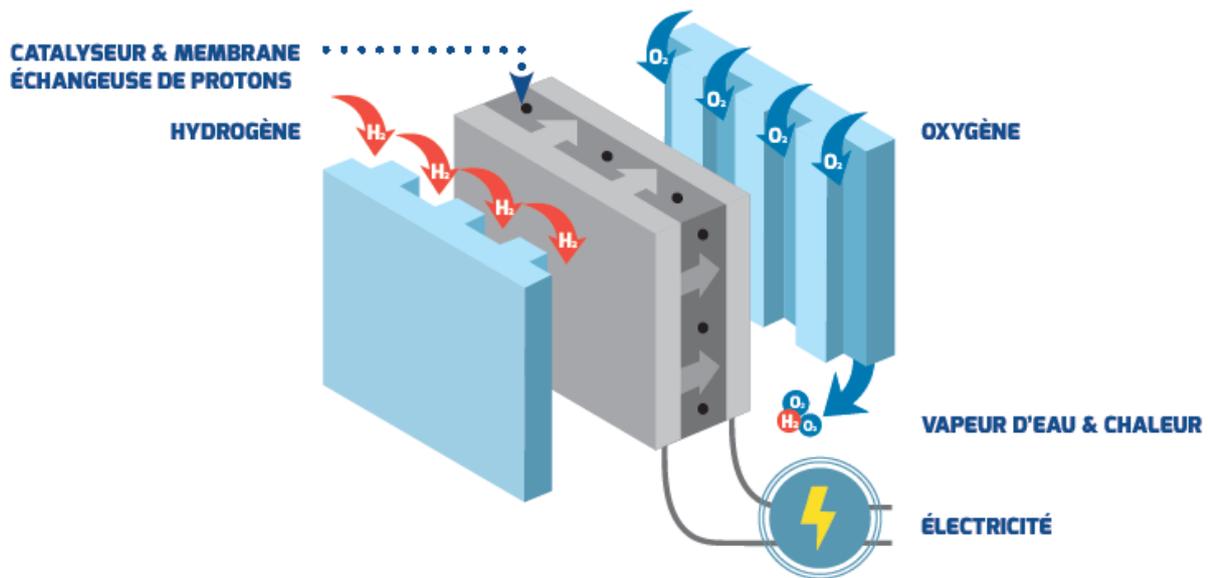
Elle est composée de :

- **8** points de distribution ;
- **1** électrolyseur ;
- **2** compresseurs IC90 ; avec une technologie de compression innovante
- **1** capacité de stockage équivalente à 3 jours de service ;

Le système de remplissage des bus est une réelle innovation technologique. GNVERT a d'ailleurs été récompensé en remportant le prix « Transports durables » des Trophées de la transition énergétique 2018 organisés par le magazine l'Usine Nouvelle. En effet ce sera la première infrastructure de ce type à comporter jusqu'à huit points de distribution, contre 2 maximum ailleurs. On parle de « système de rechargement à la place en séquentiel » puisque les bus seront rechargés de nuit par un automate qui définit de manière autonome le protocole de recharge de chaque véhicule.

ENGIE soutient le développement de l'hydrogène renouvelable en étant convaincu que cette énergie permettra d'accélérer la transition zéro carbone des territoires avec une énergie verte et locale au profit de tous les acteurs économiques.

Du côté de la pile à combustible de Fébus



La pile à combustible du Fébus utilise l'hydrogène et l'associe à l'oxygène contenu dans l'air pour générer de l'électricité et ne rejeter que l'eau : $2xH_2 + O_2 = 2xH_2O$.

Pour chaque 10kg hydrogène/100km (estimation de consommation) on produit 90L de l'eau. L'eau est dissipée en plusieurs modes :

- Utilisée en interne de la pile à combustible ;
- Sous forme de vapeur ;
- Sous forme liquide.

Dans tous les cas, tout est fait pour ne pas déranger d'autres participants au trafic :

- L'eau liquide est dissipée par un tube transversal, perforé à l'arrière de l'essieu arrière ;
- Il y a aussi un séparateur d'eau à la sortie de la pile à combustible, avec une valve, qui pendant 30 secondes évite la dissipation de l'eau (par exemple à l'arrêt du véhicule).

Mobilité hydrogène : vers une filière d'excellence à Pau

Lauréat 2018 du trophée de la transition énergétique dans la catégorie « Transport durable », le projet Fébus fait du territoire palois un fer de lance en matière de mobilité hydrogène à l'échelle nationale et européenne. La nouvelle unité de production incarne cette ambition et constitue le noyau dur d'une filière d'excellence en devenir.



Pau Béarn Pyrénées et l'hydrogène, un territoire historique

L'histoire du développement économique de l'agglomération paloise est intimement liée à celle des énergies. L'implantation de longue date sur son

territoire d'acteurs de premier plan comme Total ou encore Terega a façonné le visage d'une industrie locale spécialisée dans le secteur du gaz, avec notamment le bassin de Lacq. L'agglomération Pau Béarn Pyrénées choisit aujourd'hui de capitaliser sur cette expertise historique pour miser logiquement sur l'hydrogène.

Opter pour l'hydrogène, c'est poser un choix pour l'avenir

La production locale d'hydrogène se prête, au-delà même des transports, à de multiples usages au service de la nécessaire transition énergétique, de la santé publique et de qualité de vie des citoyens. En cela, Pau Béarn Pyrénées poursuit avec cohérence la politique Energie-Climat déployée sur son territoire depuis plus de dix ans maintenant, et récompensée notamment en 2016 par le label national « Territoires Hydrogène » pour le projet partenarial « Electromobilité intégrée : l'hydrogène comme vecteur de développement de la mobilité propre et d'intégration des réseaux énergétiques ».

L'avenir de l'économie paloise et béarnaise, ensuite. Les énergies renouvelables, au premier rang desquelles l'hydrogène, constituent un vecteur de croissance économique et d'accompagnement des mutations industrielles par le développement de nouveaux métiers et de nouvelles compétences dans le cadre d'une filière d'excellence éco-responsable.

Le nouvel atelier

L'arrivée de Fébus a nécessité la création, d'un nouvel atelier de maintenance de 540 m² qui complète la station hydrogène.



L'atelier a été conçu avec une structure adaptée à l'usage de L'H2. Les zones de risques d'explosivité (ATEX) et les équipements sont adaptés aux FEBUS à Hydrogène. Des études de risques et de dangers ont permis de prendre en compte toutes les questions de sécurité.

2 travées pour accueillir 2 FEBUS dans l'atelier en même temps.

- une adaptée pour le travail en hauteur équipé d'une plateforme élévatrice de 8 m de longueur et d'un pont roulant de 2 tonnes
- une autre équipée d'un pont ciseaux disposant de 3 points de levage (13,5 tonnes par points de levage capacité 40,5 tonnes) pour permettre le levage de FEBUS.

Foire aux questions sur l'hydrogène

- **Pourquoi avoir fait le choix de l'hydrogène ?** C'est la solution « zéro émission » qui permet de répondre aux exigences d'exploitation de la ligne BHNS paloise : flexibilité, autonomie, fréquence et confort.
- **L'hydrogène est-il dangereux ?** Pas d'inquiétudes à avoir ! L'hydrogène est employé depuis des années dans le domaine de l'industrie et des transports. Question sécurité, la conception de la station et des bus intègre tous les principes de précautions et respecte la réglementation en vigueur. Tout a été validé par la Préfecture et les services incendies.
- **D'où proviendra l'électricité nécessaire à la production d'hydrogène ?** L'électricité sera issue des énergies renouvelables.
- **Est-il vrai que la station hydrogène consomme de l'eau ?** La production d'hydrogène nécessitera 2000L d'eau par jour et en rendra 1000L dans le réseau. Les autres 1000L sont rendus à la nature sous forme de vapeur et liquide quand FEBUS roule. Le bilan en eau est donc nul.
- **Est-il vrai que la station d'hydrogène produit de l'air ?** En effet, le dioxygène est un sous-produit de la fabrication d'hydrogène à partir d'eau. La station produira ainsi 2 tonnes de dioxygène par jour, soit l'équivalent d'une forêt de 62Ha sur un an ou les besoins quotidiens de 3000 personnes pour un jour. En une heure, la station produit l'équivalent en oxygène que consomme une voiture pour 100km.

Qu'est-ce que Fébus, le Bus à Haut Niveau de Service ?



Fébus est le nouveau bus à haut niveau de service de l'agglomération paloise. Son mode de propulsion écologique en site propre en fait le premier bus à haut niveau de service de 18 mètres au monde fonctionnant avec une pile à hydrogène. Il desservira les lieux clés de l'agglomération du Nord (Hôpital) au Sud (Gare) sur 6 km à partir de l'automne 2019.

Fébus sera le bus le plus rapide du réseau IDELIS. Les voyageurs gagneront du temps grâce à ses caractéristiques :

- **Il roule en site propre**, c'est-à-dire une **voie dédiée sur 85% de son trajet** : il ne reste pas bloqué dans le trafic.
- Fébus est **prioritaire dans les carrefours**.
- Les **embarquements sont plus rapides**, car ils se font par toutes les portes.
- Fébus peut **transporter plus de passagers** : c'est un bus articulé de 18m avec une capacité de 125 personnes.
- Contrairement aux autres bus qui s'arrêtent souvent pour déposer des passagers, Fébus file directement à l'une des **14 grandes stations**, disposées à des carrefours stratégiques et depuis lesquelles les voyageurs peuvent reprendre une correspondance. La ligne F est la colonne vertébrale du réseau IDELIS.
- **Sa fréquence de passage est élevée** : toutes les 8 minutes aux heures de pointe.
- **Il faudra seulement 17 minutes** pour parcourir le trajet de 6 km de l'hôpital à la gare.

Le véhicule : une innovation conçue spécialement pour Pau

FEBUS est un nouveau bus inspiré du modèle Exqui.City et spécifiquement conçu et désigné pour Pau par Van Hool, leader européen des bus à pile à hydrogène, en collaboration avec le designer-créateur Julien Gaubert.



Le défi de sa création : **intégrer pour la première fois au monde une pile à hydrogène dans un bus de cette taille, designer un modèle qui ressemble à Pau**, confortable, lumineux et qui s'intègre dans son environnement.

La flotte sera composée de huit véhicules, dont un minimum de six circuleront pour assurer le service journalier de la ligne F et deux seront en réserve.

Le design

Conçu pour se fondre dans le paysage palois, le design du véhicule met en scène la transparence. Ses larges ouvertures vers l'extérieur donnent à l'utilisateur un sentiment d'espace. L'esthétique des matériaux choisis - le cuir des poignées et des sièges surpiqués, les inserts en bois, les caches-roues discrets ou encore le revêtement du sol - sont autant de détails qui contribuent à façonner l'univers de Fébus.

Caractéristiques techniques

Longueur : 18m23

Largeur : 2m55

Hauteur : 3m40

Hauteur d'accès (marche) : 34cm

Hauteur debout : 2m28

Empattement : 6m6 / 6m24

Porte-à-faux avant : 1m9

Porte-à-faux arrière : 3m49

Angle d'attaque : 7°7'

Angle de départ : 7°7'

Rayon de braquage : 11m75

Rayon de braquage entre trottoirs : 10m90

Poids à vide : 19,1 tonnes

Nombre de portes d'accès : 4 (1 rampe d'accès PMR)

Pneus : 10*275/70 - R 22,5

Places assises : 32 dont une plateforme PMR et 1 plateforme poussette

Capacité : 125 voyageurs

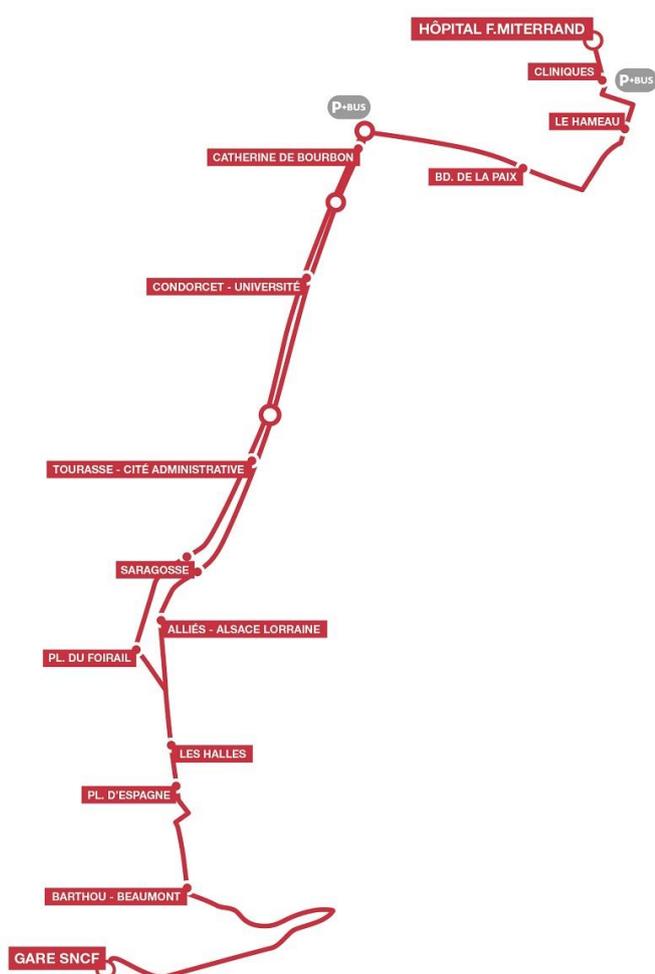
1 moteur hybride multipulsion

- Moteur électrique de traction : Siemens 1DB2022 - 200kW / 270 CV
- Pile à combustible : générateur Ballard HD 100 - 100 kW BOL

Autonomie : 240 km/ jour

La ligne F et son tracé

Le tracé de 6 km suit l'axe Nord-Sud et relie la partie haute de la ville - depuis l'hôpital - à sa partie basse - la gare ; en passant par l'Université et le centre-ville. L'axe Nord/Sud est le premier corridor en matière de demande de déplacements. Véritable colonne vertébrale, le tracé de Fébus a permis de revoir l'ensemble du réseau, lancé à l'été 2019 et appelé IDELIS +. En attendant la mise en service de Fébus, des bus rapides assurent déjà le transport de voyageurs sur la ligne F.



G

En chiffres

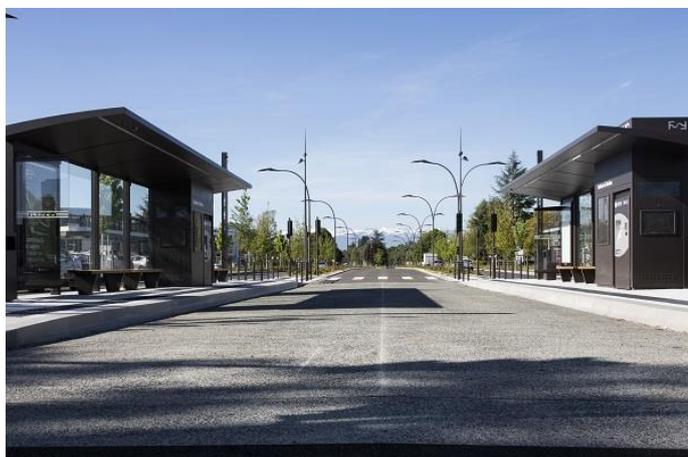
- 6 km de longueur de parcours
- 14 stations
- 17 minutes de temps de parcours
- 8 minutes de cadencement aux heures de pointe
- 2 parkings-relais
- 1 ticket unique pour tout le réseau IDELIS

L'occasion de réhabiliter les espaces publics

La création du parcours de Fébus en site propre a été l'occasion de requalifier les espaces publics des quartiers traversés : façades, trottoirs, voirie, mobilier urbain, pistes cyclables, appuis vélos, stations vélo en libre-service, espaces verts, aires de jeu...

En chiffres

- **5ha** d'espaces verts créés dont le parc Jaussely ;
- **554** arbres plantés ;
- **5 km** de pistes cyclables créées ;
- **2** parkings-relais ;
- **500** places de stationnement créées ;
- **10km** de voiries refaites à neuf ;
- **15km** de chemins piétons traités dont 6 nouveaux kilomètres créés.



Les porteurs de projets et financeurs

Fébus est le premier bus articulé de 18m à hydrogène roulant en site propre avec une production d'hydrogène locale et 100% renouvelable. Le caractère innovant du projet a permis de bénéficier de subventions importantes et inédites, qu'il n'aurait peut-être pas été possible d'aller chercher si Fébus n'avait pas été une première mondiale.

Porteurs de projet



Partenaires



Financeurs



Le projet Fébus, d'un montant de **74 M€**, bénéficie de près de **17,7 M€ de subventions**,

- Etat français : 7,51 M€
- AFITF au titre du Grenelle de l'Environnement : 5,41 M€ (infrastructures)
- ADEME : 2,1 M€ (stations et atelier de maintenance)
- Union européenne (FCH-JU ET FEDER) : 5,9 M€
- FCH-JU :
 - 3EMotion : 3,6 M€ (stations et bus H2)
 - JIVE2 : 0,775 M€ (bus H2)
- FEDER : 1,455 M€ (bus H2)
- Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées : 1,722 M€ (aménagement urbains)
- Ville de Pau : 1,4 M€ (aménagement urbains)
- Région Nouvelle Aquitaine : 0,9 M€ (station H2)
- Département des Pyrénées-Atlantiques : 0,326 M€ (conception)

56,3 M€ sont financés par Pau Béarn Mobilité, qui collecte le versement transport auprès des entreprises de plus de 11 salariés sur le territoire.

Chiffres complémentaires

- 13M€ /74 : le coût des véhicules et de la station hydrogène
- 55M€ / 74 : le coût des travaux de rénovation urbaine (le tracé)
- 6M€/74 : les coûts annexes
- 6M€/km le coût de la construction de Fébus par km de voie versus 25M€/km pour un tramway

Contacts presse

Communauté d'Agglomération Pau Béarn Pyrénées

Isabelle DELUGA

05 59 27 85 80 - poste 7352

i.deluga@ville-pau.fr

ENGIE

Lise Forest

06 32 47 62 48

lise.forest@engie.com