



# FÉBUS, une réussite dans le déploiement des bus à pile à combustible.

## Pau, France

### EN BREF

*Dans le droit fil de son action climatique et de ses politiques de mobilité, la ville de Pau a décidé en 2017 d'investir dans une flotte à zéro émission composée de huit bus à pile à combustible de 18 m de long (une première mondiale) et d'une infrastructure de ravitaillement en hydrogène.*

### Un territoire à énergie positive pour une croissance verte

Depuis quelques années, Pau a développé plusieurs solutions innovantes pour décarboniser des secteurs comme la mobilité et le chauffage. L'un des meilleurs exemples est le lancement de la première flotte de bus de 18 mètres fonctionnant à l'hydrogène en France. Ces 8 véhicules, appelés bus FÉBUS, relient les principaux pôles d'activité de la ville situés entre l'hôpital et la gare, tels que le campus universitaire et les centres administratifs, commerciaux et de loisirs. La ville a créé des voies réservées aux transports en commun sur 85 % des 11 km de la ligne de bus afin de garantir un service fiable et de qualité. Grâce à la création de cette ligne de transport rapide par bus, les habitants peuvent désormais traverser la ville en 17 minutes.

Les bus FÉBUS utilisent des piles à combustible pour l'alimentation principale et des batteries au lithium pour l'alimentation supplémentaire en cas de besoin. Les bus sont équipés de modules d'alimentation de piles à combustible embarqués et produisent de l'électricité par une réaction électrochimique qui constitue l'inverse de l'électrolyse. Les seules substances émises sont l'eau et la chaleur. L'électricité générée par les piles à combustible alimente les moteurs hybrides et charge le système de stockage d'énergie. Par ailleurs, le freinage par récupération sur les autobus augmente l'économie de carburant, et les réservoirs haute pression sur le toit de chacun de ces véhicules stockent l'hydrogène pour assurer une journée complète de fonctionnement.

### Le cadre politique de l'action

En collaboration avec des organismes publics, privés et du secteur tertiaire Pau a mené en 2015 des études sur les questions environnementales qui ont abouti à l'élaboration d'un Plan d'action en faveur du climat au niveau intercommunal. Ces études ont permis à Pau d'analyser complètement plusieurs questions clés telles que la qualité de l'air, les réseaux énergétiques, le potentiel de séquestration du carbone et la vulnérabilité du territoire en raison du changement climatique. Le Conseil d'agglomération a approuvé le Plan d'action en faveur du



FÉBUS © cyrilgarrabos2020

## COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION PAU BÉARN PYRÉNÉES



Ville de Pau ©Ville de Pau

#### Population :

162 000

#### Superficie :

343,60 km<sup>2</sup>

#### Signataire de la Convention des Maires depuis :

2019

#### Objectif global de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> :

55% neutralité carbone d'ici 2040



## FINANCEMENT DU PROJET

- + Programme européen FCH-JU (projet 3Emotion et JIVE2) : 4,5 m€
- + FEDER : 3,5 m€
- + ADEME : 1,8 m€
- + Région Nouvelle Aquitaine : 0,9 m€

climat en juin 2018 et a défini les objectifs du territoire pour atténuer le changement climatique et adapter la ville au cours des cinq prochaines années. Pau s'est ainsi engagée à mettre en œuvre sur le territoire des équipements à faible émission de carbone et à offrir une meilleure qualité de vie aux résidents. Les objectifs comprenaient une réduction de 27 % des émissions de gaz à effet de serre, 20 % d'économies d'énergie, le doublement de la production d'énergies renouvelables et une réduction de 10 % de la pollution atmosphérique d'ici 2030.

Pour atteindre ces objectifs, la Communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées a lancé le projet FÉBUS. Développé par Pau Béarn Pyrénées Mobilités (PBPM), ce projet a non seulement dynamisé la mise en œuvre du Plan d'action en faveur du climat de Pau, mais il s'est également aligné sur les objectifs nationaux de décarbonisation et d'implémentation de solutions de transport zéro émission. En effet, il a été inclus dans le Plan national de déploiement de l'hydrogène piloté par le ministère de la Transition écologique.

## Les acteurs en présence

Plusieurs acteurs ont été impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre de FÉBUS. Le Syndicat mixte des transports Pau Béarn Pyrénées, autorité de transport public, a lancé en 2016 une procédure de passation de marché pour des bus zéro émission et l'infrastructure de production d'énergie associée. L'appel d'offres exigeait une performance de haut niveau de l'exploitation des véhicules mis en service sur la ligne de transport rapide par bus. PBPM a travaillé de concert avec son opérateur de transport public : SPL STAP, une entreprise publique. Après un processus étalé sur plusieurs mois, le projet a sélectionné les solutions de piles à combustible et a attribué le contrat à un consortium composé d'ENGIE et de Van Hool. ENGIE s'est chargé de la construction et de la maintenance de la station de production et de ravitaillement en hydrogène (HRI). Premier constructeur à développer des bus de 18 m de long, Van Hool s'est engagé à les entretenir pendant deux ans et a assuré la formation des techniciens locaux.

Actuellement, l'hydrogène vert est produit sur place par un électrolyseur PEM de 0,7 MW. Cet équipement produit entre 174 et 268 kg d'hydrogène par jour. Après avoir roulé toute la journée, les bus à pile à combustible sont branchés à l'un des 8 points de distribution et sont ravitaillés pendant la nuit. Les réservoirs des bus contiennent 36 kg d'hydrogène, ce qui leur assure une autonomie de plus de 340 km. Le HRI a été installé au cours de l'été 2019 et a distribué plus de 70 t d'hydrogène. Les bus ont parcouru 810 000 km depuis leur mise en service en décembre 2019. Pour garantir le succès du projet, l'opérateur de transports publics a assuré la formation d'une centaine de conducteurs, ainsi que de 2 techniciens qui s'occupent de la maintenance et du contrôle des véhicules. PBPM a également construit un hangar de maintenance dédié aux bus à pile à combustible.

## Les enseignements et les prochaines étapes du projet

Tous les acteurs impliqués considèrent le projet comme un succès. La mise en place de la flotte a été une grande expérience d'apprentissage qui facilitera le développement de futurs projets d'hydrogène. En fait, PBPM a déjà investi dans le déploiement de 4 bus à pile à combustible supplémentaires de 12 mètres.

Tant l'autorité que l'opérateur de transports publics ont bénéficié du projet et ont partagé leurs expériences avec d'autres villes européennes, comme Aberdeen, Londres, Rotterdam, Wuppertal et Cologne. Ce transfert de connaissances a été réalisé dans le cadre de deux projets subventionnés par l'Union européenne - JIVE2 et 3Emotion, avec un financement FCH-JU - qui visent à déployer des bus à pile à combustible dans toute l'Europe.



En service depuis décembre **2019**

**8** bus à pile à combustible de 18 m

**145** passagers par bus

1 station d'hydrogène opérationnelle

**8** points de distribution

1 électrolyseur PEM

Capacité de stockage de presque

**1 t** équivalent à 3 jours de fonctionnement

**268 kg** d'hydrogène produits par jour

**810 000 km** parcourus par la flotte depuis le lancement

**70 t** d'hydrogène distribuées

**600 t** de CO<sub>2</sub> évitées par an (sans compter le transfert modal vers les transports publics)

## LIENS UTILES

- » [Fébus - Pau](#)
- » [Montage A4 flyer 3emotion\\_05\\_2020.pdf](#)
- » [La Station Hydrogène - YouTube](#)
- » [Bus électriques à pile à combustible | Base de connaissances \(en anglais\)](#)
- » [Module 3D pour comprendre le fonctionnement de la station hydrogène \(en anglais et en français\)\) PAU Mobilités. LES ÉTAPES DE PRODUCTION DE L'HYDROGÈNE \(pau3d.fr\)](#)



## CONTACTS

Jérémy Neillo ou Mélanie Pédeutour:  
[j.neillo@agglo-pau.fr](mailto:j.neillo@agglo-pau.fr) - [m.pedeutour@agglo-pau.fr](mailto:m.pedeutour@agglo-pau.fr)