

Réseau urbain



Un bus électrique à biberon

Innovation Depuis le 17 octobre, un bus électrique à autonomie illimitée est en expérimentation à l'aéroport de Nice-Côte d'Azur. Équipé de la technologie Watt System de PVI (Power Vehicule Innovation), ce bus dispose d'un double système de stockage d'énergie qui allie batteries embarquées et bornes de recharge rapide à chaque arrêt. Retour sur les caractéristiques d'un tel système.

Texte et photos Shahinez Benabed

Cest un fait. Les bus électriques dits à biberonnage commencent doucement, mais sûrement, à faire parler deux dans le monde des transports publics non polluants. Et pour cause, en permettant la recharge à chaque arrêt, et donc en n'étant pas dépendants des batteries limitées de leurs voisins zéro émission plus classiques, ils apparaissent comme une réponse intéressante aux problématiques d'implantation de l'électrique dans la ville. En Europe, plusieurs villes, telles que Genève en Suisse ou Braunschweig en Allemagne, se sont d'ores et déjà lancées dans l'aventure. Au-

jourd'hui, c'est au tour du sud de la France de se laisser tenter par cette solution, en y apportant toutefois quelques évolutions. En effet, le 7 novembre, l'expérimentation d'un autobus urbain à autonomie illimitée était officiellement inaugurée à l'aéroport de Nice-Côte d'Azur (Alpes Maritimes). Le véhicule, qui circule à blanc sur une ligne d'environ 5 kilomètres entre les terminaux 1 et 2 depuis le 17 octobre, prendra toutefois véritablement du service à partir du mois de janvier, date à laquelle les premiers voyageurs seront autorisés à monter à bord. Cette phase de test, qui devrait s'achever en juin 2015, s'effectue dans le cadre



nage sous le soleil niçois

d'un projet de 6,9 millions d'euros, soutenu par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) à hauteur de 3 millions d'euros, et porté par Transdev, exploitant des lignes de bus de l'aéroport niçois.

Un système innovant

Concrètement, cette expérimentation est la mise en circulation d'un bus urbain Heuliez GX327 de 12 mètres, équipé d'un système de double stockage d'énergie baptisé Watt System, développé et breveté par PVI. Ce constructeur français de véhicules industriels à énergie alternative travaille sur cette technologie depuis 2005, en partenariat

avec les sociétés Robosoft et MDO, respectivement spécialisées en solutions robotiques et en mobilier urbain. Watt System permet d'abord au véhicule d'être rechargé par biberonnage. À chaque arrêt, pendant une vingtaine de secondes, et plus particulièrement au moment de la montée et de la descente des passagers, un bras articulé situé sur le toit du bus vient se connecter à un poteau d'alimentation (le totem), positionné par exemple à côté de l'abribus. Pendant une dizaine de secondes, le totem, alimenté par le réseau basse tension de la ville, fournit alors au véhicule suffisamment d'énergie pour qu'il puisse se rendre à son prochain

arrêt, situé à une distance qui ne doit pas excéder 850 mètres. Là, un autre poteau d'alimentation l'attend, et ainsi de suite. Cette recharge ultra rapide est rendue possible grâce au stockage de l'énergie par des super-condensateurs.

Des batteries embarquées

Mais le nouveau système ne se contente pas seulement du principe de biberonnage classique. En effet, le véhicule est aussi équipé d'un pack embarqué de batteries lithium additionnelles, d'une autonomie moyenne de 34 kilomètres. Le but est d'éviter que le bus soit immobilisé dans le cas où, par exemple, il n'aurait pas la possibilité de s'ar-

rêter à une station et donc de se recharger au totem. Le pack permet aussi au bus de regagner son dépôt, situé éventuellement à plus de 850 mètres. C'est d'ailleurs le cas pour l'aéroport de Nice, le dépôt des véhicules se trouve à 8 kilomètres de distance.

400 000 litres de gazole économisés chaque année

Résultat, avec ce double stockage d'énergie, le véhicule cumule plusieurs avantages. Tout d'abord, il bénéficie logiquement de ceux que procure l'utilisation de l'énergie électrique. Ainsi, « l'impact environnemental de Watt System est négligeable », précise un dossier de



Réseau urbain

► presse des partenaires de l'initiative diffusé le 7 novembre. En effet, il n'entraîne aucune « *émission de polluants réglementés (Nox, NMHC, CO, etc.), aucune émission de particule* », et procure un nouveau confort sonore « *aux passagers, aux piétons et aux riverains* ». De plus, toujours selon le document, le système permettrait « *d'économiser entre 800 et 1 200 tonnes de CO₂ chaque année et près de 400 000 litres de gazole* ».

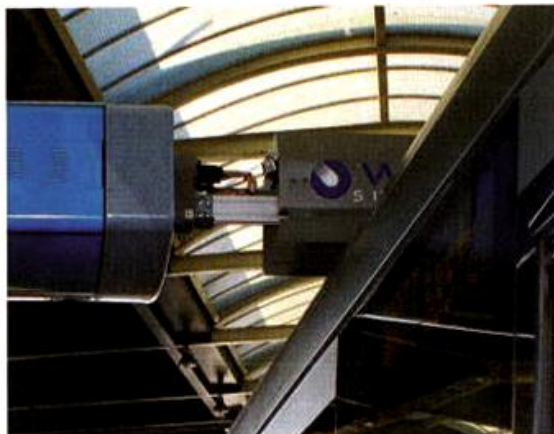
Une infrastructure légère

Mais le système dispose aussi d'atouts qui lui sont propres, comme celui de ne pas impacter la vitesse commerciale de l'aéroport (11 km/h) et de ne pas avoir besoin d'une infrastructure lourde : « *Le déploiement de Watt System ne nécessite pas de voies dédiées, pas de caténaires, pas de sous-stations électriques, pas de travaux lourds de voirie* », indique le dossier de presse. En outre, « *la borne statique de rechargement est légère, facilement installée, facilement déplaçable. Elle peut être liée à un abribus ou indépendante* », précise Michel Bouton, président de PVI.

Autre petit plus, celui de la flexibilité de la technologie. Le document indique que « *la solution PVI peut être intégrée par les constructeurs de bus standard [équipés d'une motorisation électrique, ndlr] dans leurs gammes existantes* », et pourrait, pourquoi pas, s'étendre à d'autres modes de transport comme le tramway. Enfin, le système de transfert d'énergie à partir de la borne statique serait suffisamment souple pour permettre au conducteur d'avoir une marge de manœuvre pour stationner devant l'arrêt sans avoir à se garer au millimètre près devant le totem.

Moins de batteries, plus de passagers

Et ce n'est pas tout. Contrairement à ses grands frères électriques, qui



embarquent tout de même l'équivalent de quatre tonnes de batteries s'ils veulent pouvoir parcourir 200 kilomètres, et donc transportent 40 % de passagers en moins par rapport à un véhicule thermique de taille similaire, le pack de batteries qui équipe un bus Watt System ne représente que l'équivalent de ce que l'on peut trouver dans deux Renault Zoé. Ils peuvent donc transporter le même nombre de voyageurs que les bus diesel. Un point très important selon Jérôme Garnier, responsable pôle maintenance et gestion de parc au sein de Transdev : « *Avec un véhicule sans biberonnage, on transporte plus de batterie que de passagers. Et ce qui coûte cher au niveau de l'exploitation, c'est le conducteur. Résultat, si on transporte moins de passagers par véhicule, on doit mettre en circulation plus de véhicules, donc plus de conducteurs.* »

Des coûts maîtrisés

Enfin, le coût du véhicule, là aussi, pencherait en faveur de Watt System, puisque selon Michel Bouton, qui s'exprimait lors de l'inauguration du 7 novembre dernier, « *le système, s'il est fabriqué en série, n'entraîne pas de surcoût par rapport à un bus diesel classique sur la durée de vie* ».

En bref, cela veut dire que si chaque véhicule revient, à l'achat, au prix

"L'exploitation d'un véhicule diesel coûte environ 100 euros par jour, alors que pour le bus électrique ce chiffre descend à 20 euros."

Michel Bouton,
Président de PVI.

d'un autobus hybride (soit un surcoût d'environ 40 %, sans compter toutefois celui des poteaux d'alimentation), les économies réalisées durant les quinze années de la vie d'un bus urbain viendraient rééquilibrer la balance. Économie au niveau du carburant et grâce aux super-condensateurs qui ont été pensés pour durer aussi longtemps que le véhicule. Ils ne nécessitent donc pas d'être changés en cours de route, résultat : « *L'exploitation d'un véhicule diesel coûte environ 100 euros par jour, a rappelé Michel Bouton, alors que pour un bus électrique, ce chiffre descend à 20 euros* ».

La technique à l'épreuve de l'exploitation

Reste maintenant à savoir si le système saura s'adapter aux condi-

tions d'exploitation d'une ligne de transport urbain. C'est d'ailleurs ce qu'attend Transdev de l'expérimentation. « *Ce n'est pas tant la technologie qui pourrait poser problème, mais plutôt sa mise en exploitation qui doit être vérifiée, la durée de vie des matériaux, la capacité des super-condensateurs à bien supporter la charge et la décharge, etc.* », explique Jérôme Garnier. Doux une volonté de l'opérateur de « *stresser au maximum le système* », c'est-à-dire de le tester en poussant ses limites pour voir s'il résiste à tout, ou presque tout.

Perspectives

Si l'expérience Watt System s'avère concluante, que deviendra l'initiative ? À l'aéroport de Nice, la question est loin d'être réglée, les projets de l'Ademe étant voués à être démontés une fois leur phase de test terminée. Pour autant, ni Transdev ni PVI, ni même l'Ademe, ne comptent en rester là. Transdev espère pouvoir inclure le produit dans l'éventail de solutions en matière de mobilité durable qu'elle propose aux autorités organisatrices de transport (AOT) de l'Hexagone.

L'Ademe de son côté voit grand pour la technologie française : « *La suite logique est que le Watt System puisse s'industrialiser. Et nous sommes prêts à aider PVI en termes de financement pour développer cela* », a ainsi indiqué Johan Ransquin, chef du service transport et mobilité au sein de l'agence environnementale. Et cela tombe bien, car c'est justement l'objectif de PVI. Le constructeur envisage d'industrialiser le système à l'horizon 2015. Il prévoit même d'être en mesure d'effectuer ses premières livraisons, en France et à l'étranger, dès le deuxième semestre 2016. Le bus à biberonnage n'a donc peut-être pas fini de faire parler de lui. ■