

Pi-Pop, premier vélo électrique sans batterie

Grâce à ses supercondensateurs et à un système de gestion intelligent, cette bicyclette utilise la force musculaire du cycliste pour produire de l'électricité et alléger l'effort au bon moment. De quoi ouvrir une nouvelle voie plus écologique pour la mobilité douce.



(Stéphane Hussein)

Par [Pierre Fortin](#)

Publié le 17 févr. 2025 à 10:18 Mis à jour le 17 févr. 2025 à 10:21

Ingénieur de formation et ancien professeur de violon, Adrien Lelièvre aime l'harmonie des notes et des choses. Aussi, certaines dissonances cognitives agacent-elles ce mélomane à la fibre écolo, par exemple s'agissant de la bicyclette hissée au rang de symbole de la transition verte : « *Alors que tous les secteurs essaient de réduire leur empreinte carbone, on ajoute sur des vélos des batteries en lithium qui ne durent que trois à cinq ans et qui ne sont pas recyclables.* » Mais lors de ses quelques années au sein de l'entreprise de composants électroniques Exxelia, ce docteur en génie industriel découvre une solution : les supercondensateurs.

À la différence des batteries qui stockent l'électricité par des interactions électrochimiques, les supercondensateurs conservent l'énergie via des réactions électrostatiques. Ils permettent de stocker davantage de puissance, bien qu'ils se déchargent plus vite que les batteries. Mais, surtout, composés essentiellement de carbone, d'aluminium ou de cellulose, ils ne nécessitent aucun métal ou matériau critique pour fonctionner. Leur empreinte environnementale est ainsi bien moindre.

Bref, Adrien Lelièvre est convaincu par ce qu'il a sous les yeux : « *Je voulais créer une nouvelle gamme de produits au sein de l'entreprise car j'étais persuadé que les*

supercondensateurs avaient un rôle à jouer dans la transition écologique, mais cela n'a pas fonctionné. » L'ingénieur quitte alors son travail et rachète une PME de sous-traitance électronique, lui permettant de mener en parallèle son travail sur les vélos et les supercondensateurs.

Pour les villes et les routes planes

« Avant la batterie, toutes les innovations autour du vélo visaient à améliorer l'efficacité musculaire, explique Adrien Lelièvre. J'ai choisi de suivre cette voie. » Dès 2017, il présente un premier prototype d'une bicyclette électrique sans batterie avant de se lancer dans plusieurs années de recherche pour achever l'élaboration d'un vélo d'un nouveau genre, baptisé Pi-Pop, utilisant des supercondensateurs fixés au porte-bagage. Une dynamo rendue intelligente par des systèmes de capteurs va ainsi transformer l'énergie musculaire en énergie électrique, dont l'intensité de la charge variera selon le moment : faible en rythme de croisière sur du plat, forte en descente ou lors du freinage. L'énergie électrique est ainsi stockée dans les supercondensateurs.

Ensuite, le système perçoit l'augmentation de l'effort musculaire fourni par le cycliste lors des montées. L'assistance électrique se déclenche alors pour coller au plus juste à l'effort. *« C'est une expérience hybride entre vélo musculaire et à assistance électrique classique avec batterie, explique le créateur du Pi-Pop. Sur du plat, l'effort est similaire que sur un vélo musculaire, mais l'assistance électrique en montée est aussi efficace que sur les vélos à batterie. »* Cependant, cette bicyclette plutôt légère par rapport à ses consœurs électriques - 21 kg - n'est pas faite pour tous les milieux. Pas question d'aller monter un col, car le système ne se recharge qu'en descente et sur du plat ! Il est destiné à des usages urbains dans des villes relativement planes - soit tout de même 70 % à 80 % des villes françaises - ou plus globalement pour des trajets dont le dénivelé n'excède pas 50 à 100 mètres en une fois. En revanche, si les bonnes conditions sont remplies, l'autonomie de l'assistance électrique est de fait illimitée.

Plus écologique que le vélo à batterie

C'est en mars 2024 que Pi-Pop devient une entreprise à part entière et lance la commercialisation de ses vélos, via son site internet et quelques boutiques partenaires, dont la marketplace numérique de Décathlon. Déjà 600 exemplaires se sont vendus auprès des particuliers, sans doute séduits par le prix - 2.650 euros - se situant dans la moyenne haute des vélos électriques mais dont tous les composants, y compris électroniques, sont fabriqués en France et assemblés dans l'atelier de l'entreprise sis à Olivet (45). *« Nous avons récemment réalisé l'acquisition d'un nouveau bâtiment de production pour faire passer notre capacité de 1.000 à 10.000 unités par an »,* indique Adrien Lelièvre. Jusqu'à présent financée sur les fonds propres de son fondateur, l'entreprise de dix salariés vient de lancer sa première levée de fonds afin d'accélérer la commercialisation et a pu bénéficier d'environ 700.000 euros d'argent public (Ademe et région Centre-Val de Loire) pour son développement.

Ce vélo d'un nouveau genre se démarque par sa sobriété. Modèle unique adaptable pour les tailles allant de 1,50 m à 1,90 m, pas de recharge ce qui le rend plus économique à

l'usage, pas de matériaux rares, des composants recyclables et enfin une maintenance simple et moins onéreuse du fait de la durée de vie des supercondensateurs, estimée entre dix à quinze ans contre trois à cinq ans pour les batteries de bicyclette... De quoi expliquer sa bonne empreinte environnementale. La société a ainsi calculé que son vélo émettait 235 à 305 kg de CO₂. C'est certes plus que la bicyclette musculaire conventionnelle (entre 150 à 200 kg de CO₂) mais bien moins que le « biclou » à batterie (entre 355 à 530 kg de CO₂). De quoi freiner l'augmentation paradoxale des émissions de la mobilité douce ?

Pierre Fortin