

Mobilité

Le vélo à assistance : deux nouvelles options proposées au Forum 4i

Pour simplifier l'usage du vélo, rien de tel qu'un petit moteur qui vient assister l'utilisateur dans son effort. D'où le succès grandissant du vélo à assistance électrique. Mais plusieurs contraintes limitent aussi son développement, notamment le coût et l'autonomie. A l'occasion du forum 4i à Grenoble, consacré cette année à la mobilité intelligente, deux projets de mobilité douce ont été présentés sur la vitrine technologique, mettant en avant les évolutions possibles du marché dans les mois et années à venir.

Dans le domaine de l'assistance électrique a été présenté le projet Pedelec, porté notamment par le GIPSA-Lab en accompagnement de la start-up allemande EBL. L'idée est d'offrir les moyens à un propriétaire de vélo traditionnel de pouvoir le transformer en un vélo à assistance électrique, grâce à un kit comprenant un petit moteur et une batterie. La caractéristique de ce kit est de recourir à un moteur vraiment très petit, donc peu encombrant et surtout très léger, ce qui est un atout en comparaison des vélos à assistance électrique qui sont lourds à manipuler. Cette performance est rendue

possible par le recours à un type de moteur dit à galets, c'est-à-dire avec un cylindre qui entraîne la roue par sa périphérie, donc avec un moindre effort (effet de levier par rapport à un moteur placé au centre de la roue). Ce principe du kit, qui peut être placé par les sociétés de distribution (un accord a d'ailleurs été passé avec Decathlon qui devrait commercialiser un premier kit dès cet été), permet donc de disposer d'un vélo à assistance, qui reste léger et qui est abordable (coût du kit de 600 €). Le partenariat entre EBL et le GIPSA-Lab vise cependant à pallier pour partie une autre faiblesse des

vélos électriques, l'autonomie. L'équipe grenobloise travaille sur un contrôleur plus sophistiqué qui devrait permettre d'optimiser l'efficacité du moteur et d'augmenter l'autonomie peut-être de 20%, voire 30%, et être notamment particulièrement efficace dans les montées et les démarrages, deux situations à forte contrainte. A terme, ce dispositif plus intelligent de contrôle du moteur pourrait aussi servir à introduire d'autres fonctionnalités, pour connaître la force du cycliste ou pour compenser par le moteur les à-coups générés par le cycle de pédalage naturel, améliorant donc le confort.

Et si on parlait « assistance thermique »

Le vélo à assistance électrique conserve cependant des limites d'autonomie importantes, et peine à être efficace dans des situations de dénivelés fréquents. D'où l'idée d'un ingénieur indépendant, Yvan Pesenti, de compléter l'offre d'un vélo à assistance thermique. Principe de base : utiliser un petit moteur thermique 4 temps pour apporter cette assistance. Certains pourraient y voir le renouveau du Solex, mais son concepteur s'en défend. Car la conception est bien différente : elle s'appuie sur un concept baptisé « Hybridation Delta » qui consiste à lier le moteur au vélo via son pédalier. En d'autres termes, la puissance du moteur ne va pas sur la roue, mais sur le pédalier, créant de fait une interaction forte entre les deux sources de puissance. Cette conception garantit un rendement optimal pour le moteur, qui ne force jamais. Il va ainsi offrir le niveau d'assistance demandé (plus ou moins élevé) sans forcer, que l'utilisateur pédale ou non : le niveau de puissance apporté par le cycliste en pédalant (avec les rapports de vitesse traditionnels qu'il choisira) déterminera alors la vitesse finale du vélo. Le Vélo Delta peut alors franchir des pentes de 35-40% de pente, mais plus ou moins vite selon le

type de pédalage choisi (selon la capacité de chacun et de son type de pratique, plus ou moins sportive ...).


Le résultat de cette conception, c'est un vélo, classé dans la catégorie des cyclo-moteurs (avec des vitesses de croisière d'environ 35 à 40 km/h), ayant grâce à son réservoir de 2,5 litres (dans le cadre central du vélo) d'environ 400 km. Il consomme donc en moyenne 0,6 à 0,7 l/100 km, soit une consommation divisée par 6 par rapport à un cyclo-moteur de base du marché (3 à 4,5 l/100 km) et également près de 3 fois moins qu'un Solex (2 l/100 km avec une efficacité très faible).

Après une première approche de ce concept développée en solitaire, Yvan Pesenti est désormais accompagné par le CEA. Le niveau de maturité du projet est déjà élevé, avec plusieurs vélos de pré-séries qui sont mis à l'épreuve du terrain. L'objectif est maintenant de figer la conception des pré-séries pour envisager un transfert à l'industrie, notamment sur la pièce majeure du concept qui assure le lien entre du moteur et le pédalier. Ensuite, plusieurs possibilités s'ouvrent pour le porteur du projet : la cession de licence et/ou la création d'une entreprise.

Rien n'est arrêté pour l'instant, d'autant que la technologie pourrait se décliner sur divers marchés, et notamment sur celui des triporteurs comme ceux utilisés en livraison de proximité, en leur apportant du gain en efficacité. Au plan commercial, le concept devrait séduire autant par le gain d'autonomie, les capacités de vitesse plus adaptées à certains types de pratiques et d'usage, et surtout un coût plus accessible. Yvan Pesenti estime qu'une fois la production lancée, le coût de ce vélo à assistance thermique pourrait être inférieur de moitié à celui d'un vélo à assistance électrique (moteur thermique étant 4 fois moins cher qu'une batterie). Mais il s'adressera aussi à des usagers, à la fois contraints par la géographie et les distances (et les envies d'utilisation sur des terrains de jeux différents), mais qui auront pris le temps d'un apprentissage (quelques kilomètres), la prise en main étant moins instinctive que celle d'un vélo électrique. Mais le vélo à assistance « Plus vite, plus loin, moins cher » est sans doute à attendre d'ici peu.

 **Gipsa Lab,**

> mael.bosson@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

 **Vélo Delta** > pesenti.yvan@gmail.com

• **Le Gipsa Lab** a développé un logiciel pour mieux choisir son équipement ou contrôler les capacités de son vélo sur des trajets donnés. Développé dans un environnement de type « google maps », ce logiciel permet de programmer un trajet, indiquer le poids de l'utilisateur, la puissance de la batterie et de simuler le taux d'assistance qui pourra être fait sur le trajet. Cette application peut servir à évaluer la possibilité d'utiliser son vélo au coup par coup sur un itinéraire donné, mais également quand on connaît déjà les conditions d'usage principal du vélo, d'ajuster les caractéristiques techniques du vélo à acheter (puissance de batterie notamment).