

Un « Pousseur en kit»

Le vélo, la petite reine, est de nouveau un mode de déplacement attractif... à ceci près que l'effort physique n'est plus ce qu'il était. Le marché évolue et les économies d'énergie et de dépenses de santé sont à l'ordre du jour. L'assistance électrique au pédalage n'est plus péjorative.

Ouvrons le débat et les perspectives !

Le marché

Le marché mondial est de plusieurs millions. Au Japon, en Californie,... et bien sûr en Chine, on voit de plus en plus de vélos électriques dans les rues. En France, le marché est confidentiel. Les produits y sont chers et peu adaptés à la culture française de la petite reine.

Les produits du marché sont essentiellement des vélos de type urbain, visant une clientèle pour des déplacements de moins de 10km.

Les vecteurs

L'augmentation du prix du pétrole incite aux économies d'énergie. Le vélo est une réponse au problème. Il reste à gommer les réticences de ceux qui sont prêts à laisser leur voiture au garage.

Les uns rechignent aux ballades en vélo de plus de 30km, faute de l'entraînement nécessaire, les autres rechignent à aller travailler en vélo car il est désagréable de commencer sa journée avec la sueur d'une demie-heure d'effort.

Une aide au pédalage serait la bienvenue auprès d'une clientèle plutôt écologiste, ou auprès d'une clientèle possédant un vélo de qualité mais freinée par l'engagement physique important que le vélo impose.

L'idée

Une entreprise innovante peut encore se pencher sur des produits légèrement différents des produits japonais et chinois, avec pour objectif de réaliser un kit pousseur avec de bonnes performances d'autonomie (rendement et légèreté¹), de simplicité (robustesse et adaptabilité) et de discrétion².

Il est possible de construire un vélo complètement nouveau créé sur la base de l'assistance électrique au pédalage, mais le risque est grand de sortir un produit non convaincant, parce que trop futuriste, ou inadapté aux réels problèmes du vol, du vandalisme, de transport dans les ascenseurs ou dans les escaliers. Les produits existants de ce type n'auraient d'écho favorable que chez les surconsommateurs qui n'en feraient qu'un usage trop occasionnel.

1 Les vélos électriques du marché pèsent presque tous entre 25 et 30kg, à comparer aux 8kg des vélos de course ! Raisonnement, un vélo de randonnée avec son assistance électrique devrait ne pas dépasser 17 ou 18kg pour une grande économie de jarret et de coulomb dans les montées (y compris la montée des escaliers :-) qui est aussi un critère à prendre en compte.

2 Problème de vol ou de vandalisme

La solution serait de laisser le cycliste choisir la partie cycle qui lui convient le mieux : vélo de cyclotourisme, VTT, vélo urbain, vélo pliant. L'assistance au pédalage serait un kit aisément adaptable à tous types de vélo : Batterie, moteur, transmission, commande.

La technique

La technique est encadrée par la réglementation qui accepte qu'un vélo reste dans la catégorie des vélos (casque non obligatoire et assurance multigarantie suffisante) si l'assistance au pédalage :

- est fournie uniquement quand le cycliste pédale
- est inférieure à 250W
- est coupée au-delà de 25km/h

Pour information, un cycliste un peu entraîné développe une puissance d'environ 100W sur le plat et de 200W en côte. Lors d'une randonnée de 80km, il aura dépensé une énergie d'environ 600Wh. L'assistance au pédalage peut s'envisager pour diviser l'effort par deux. Cela dimensionne la batterie de randonnée à 3 ou 400Wh.

La batterie

Pour être attractif auprès des randonneurs, le kit doit être le plus léger possible pour la plus grande autonomie. Seule la batterie Li-ion, avec 120Wh par kg, est envisageable. Le fabricant français SAFT développe des produits de ce type. Le package le plus intéressant à ce jour est sans doute la batterie de 360 Wh pour 4kg (<http://www.thunder-sky.com/detail/TS-IC36V10AH.pdf>). La 36V18A pesant 7,2 kg me semble adaptée à des usages plus spécifiques (comment monter un col sans fatigue, livrer des colis en ville avec un triporteur,...)

Le moteur

Le moteur le plus répandu est le moteur-roue, c'est à dire une roue dont le moyeu contient un moteur. C'est le plus simple à installer, mais d'autres solutions sont envisageables.

Le fabricant Radio-Energie développe des moteurs à réluctance variable qui pourraient particulièrement bien adaptés à l'assistance au pédalage du fait de son couple important à basse vitesse³. Le laboratoire universitaire de recherche de Belfort, L2ES, a étudié un motor roue à évaluer.

La transmission

Si le moteur est externe, la transmission de l'énergie sur la roue est à étudier. Le galet type Solex n'a pas un très bon rendement. On peut imaginer une chaîne enroulée sur le grand pignon arrière avec un réglage du dérailleur qui interdise à la chaîne de pédalier d'utiliser ce pignon. Une flasque peut éventuellement assurer une séparation physique.

Plus simple encore, le pignon de sortie peut entraîner directement le grand pignon.

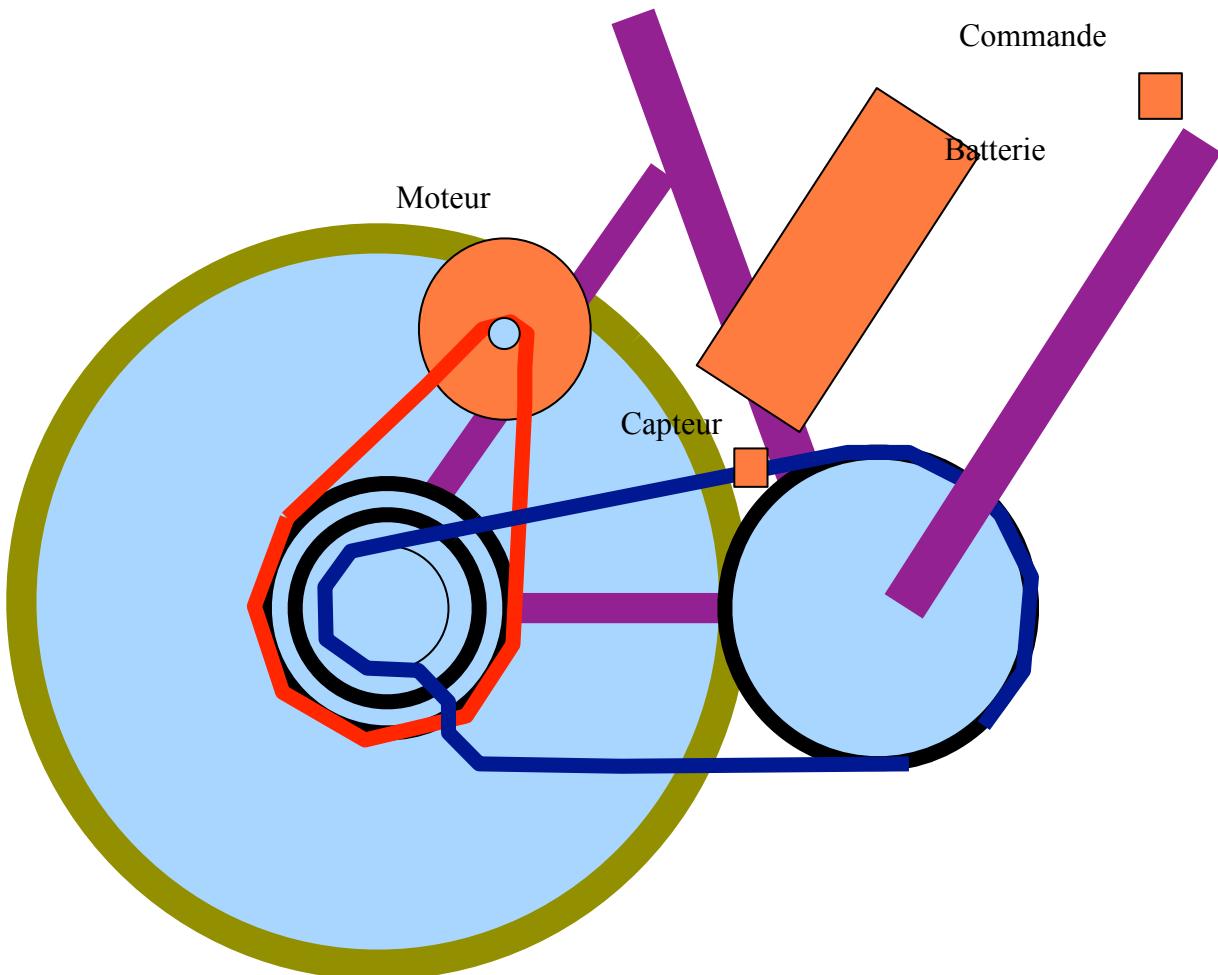
³ L'idée de restituer de l'énergie à la batterie dans les descentes est une fausse bonne idée. Le rendement de conversion est beaucoup trop faible et la frustration d'avoir à pédaler dans les descentes est beaucoup trop forte. Tout au plus peut-on envisager un frein électrique dans les descentes trop rapides. A noter que le moteur à réluctance variable est tout à fait réversible et que sa consommation, lorsqu'il est désactivé, est négligeable (son effet de traînée est peu perceptible, le cycliste garde l'impression d'un vélo classique)

Les équipements périphériques

Le capteur de pédalage peut être un simple capteur inductif détectant le déplacement des maillons de la chaîne de pédalier.

- La vitesse du vélo est donnée par la vitesse de rotation du moteur.
- La commande est un simple curseur qui détermine la puissance d'assistance⁴, en vérifiant que la chaîne bouge et que la vitesse est inférieur à 25km/h
- Sur le bloc batterie (amovible et sous-clé), un voyant (visible en plein soleil!) donne le niveau de charge.
- Le chargeur est devenu un organe suffisamment léger pour être intégré au bloc batterie.
- Les fixations pour l'adaptation des organes sur le cadre.

On peut bien sûr faire plus sophistiqué, tel le système Yamaha qui détermine automatiquement l'effort du cycliste pour lui fournir une assistance égale à son effort. Cela n'est pas probant.



4 Plein régime, 2/3, 1/3, 0

Les accessoires

- Un manteau de pluie qui tient dans la poche quand il est replié et qui couvre les genoux.
- Un manteau d'hiver en textile chaud, souple, coupe-vent et respirant, qui recouvre les cuisses
- Un bonnet à oreillettes et des gants qui tiennent dans la poche
- Un antivol de qualité avec son étui à fixer sur le vélo
- Une valise à fixation rapide (sur la tige de selle ?)

Conclusion

« Le vélo, en plus facile ! »
« La randonnée comme à 20 ans ! »
« Un bol d'air et au travail ! »
« Les côtes comme sur le plat ! »
« Le vent, moi, c'est plutôt dans le dos ! »
« 20 centimes au 100 km, et le plaisir en plus ! »

Un «Pousseur en kit» est aujourd'hui viable dans un monde qui se veut écologique. C'est un produit simple à développer, qui répond à une attente grandissante entre utilité, plaisir et sport. Les nouvelles technologies peuvent en faire un produit de nouvelle génération, qui pourrait aussi bénéficier des aides de l'ADEME (pour tout achat d'un véhicule électrique).