

Dossier écosystème

11/10/2022

LE PEDALOCAB

Ou le vélo protégé à Assistance Electrique





1. L'implémentation des Solutions

Afin de convaincre et de pouvoir se développer les acteurs suivant sont envisagés.

1.1. Fabrication du fuselage et assemblage

Dans un premier temps la production des fuselages des PedaloCab sera faite par la société Ben & Fils. Dans le plan d'expansion vers les Pays-Bas et le Danemark et ensuite la France, il est possible d'envisager d'expédier des moules vers ces pays afin de pouvoir les faire fabriquer localement en collaboration.

Afin d'éviter des investissements importants comme des processus de fabrication par autoclave ou presse, le choix a été de faire une imprégnation manuelle. Ce choix technologique est plutôt simple (low Tech) afin de permettre une fabrication par n'importe quelle personne un peu intéressée par les composites mais également de réduire les investissements. L'inconvénient de ce choix est que le mode de fabrication est très artisanal et les cadences de fabrications basses. Ce genre de production devra être modifié si les commandes sont importantes afin également de réduire les coûts de productions. Pour l'instant les fuselage et assemblage sont fait dans un atelier sous terrain de 40m² ce qui est suffisant pour faire un véhicule à la fois mais une extension ou une seconde ligne de fabrication n'est pas possible dans cet atelier.

L'assemblage ne présente pas de difficultés particulières et peut être fait par n'importe quel assembleur de vélos.

1.2. Ambassadeurs

Comme proposé dans le dossier narratif nous envisageons d'utiliser les clients convaincus pour être les ambassadeurs et représentant des PedaloCab. Cette formule a déjà montré ses avantages car il n'y a pas de meilleurs représentant que des utilisateurs convaincus.

1.3. Recharge de batterie

L'enquête de marché concernant les PedaloCab montre que 45% des potentiels clients sont intéressés par un système d'échange de batteries de style Zeway ou Swobbee. L'avantages de ce système de location est que le rayon d'action n'est plus dépendant de la charge mais du nombre de station de charge disponible et également le contrôle et la durée de vie de la batterie et le recyclage qui est gérée par les sociétés et plus par le propriétaire du véhicule.

La société Swobbee a mis à disposition les modèles 3D de leurs batteries ainsi que les connecteurs associés afin de permettre aux équipes de pouvoir intégrer leurs batteries dans les designs des candidats.

Un autre résultat intéressant et étonnant est la capacité de la batterie dont la majorité des personnes interrogées ne voient pas le besoin d'avoir une grande autonomie et que 80% envisagent 60km par charge comme largement suffisant.

1.4. Maintenance

La maintenance d'un PedaloCab n'est pas compliquée car toutes les pièces en dehors du fuselage proviennent du monde du cycle. Cela signifie que les clients pourront apporter leurs véhicules dans les ateliers de réparation de type Decathlon ou les magasins d'entretien de cycles indépendants.

Un cahier de maintenance sera livré avec chaque PedaloCab. Les opérations de maintenance identifiées actuellement sont les suivantes :

- Changement d'huile de la boîte tous les ans
- Changement des plaquettes de freins tous les 5000 km (ou avant si perte d'efficacité)



- Changement des pneus tous les 5000 km (ou avant si usure rapide en fonction du type de conduite)
- Changement de la chaîne tous les 5000 km
- Changement du liquide de frein tous les 2 ans

1.5. Inspections

Les éléments suivants doivent être inspectés tous les 6 mois :

- Fixations des biellettes de direction
- Potentiels dommages sur les biellettes en carbone
- Potentiels fissures sur les soudures de barre de direction.
- Jeux sur les roulements de transmission

1.6. Réparation du fuselage

En cas d'incidents ou de perforation accidentel du fuselage la réparation pourra être faite chez Ben & Fils, mais également chez tout atelier de composite (shaper de planche, chantier naval, préparateur de voitures de courses, de caravanes...).

Un document de réapparition sera fourni avec le type de drapage et les matériaux de réparation alternatifs aux fibres de bambous.

2. Le PedaloCab et son environnement

2.1. L'emprise au sol d'un PedaloCab

Les dimensions d'un PedaloCab sont de 2,2m de long par 0,9 m de large pour 1,1m de haut. La surface au sol de ce véhicule est donc de 1,98m² qui sont à comparer à environ 10m² pour une voiture de taille moyenne et 1,2 m² pour un vélo (largeur du guidon). Même si un PedaloCab a plus d'emprise au sol qu'un vélo il en prend 5 fois moins qu'une voiture moyenne. Le stationnement est possible perpendiculairement au trottoir et permet de garer 5 véhicules sur une place de voiture.

2.2. Le PedaloCab sur la route

De par sa configuration rhomboïde à 4 roues le PedaloCab offre une grande stabilité et avec sa double direction un rayon de braquage très réduit de 3,2m. Ces atouts en font un véhicule idéal pour la ville où il est très maniable et peut utiliser les pistes cyclables et la route. Par contre ce véhicule n'est pas conçu pour les terrains accidentés ou avec des trous, mais peut tout de même rouler sur les chemins forestiers. Il faut également veiller à ne pas s'arrêter dans un creux sinon il se met sur trois roues et le différentiel fera tourner la roue qui ne touche pas le sol et ne permettra pas de se sortir de cette position.

Par contre sa grande stabilité est un atout sur les routes verglacées ou enneigées. A partir de 15 cm de neige le palonnier inférieur frotte la neige et ralentit le véhicule.

2.3. L'impact bruit

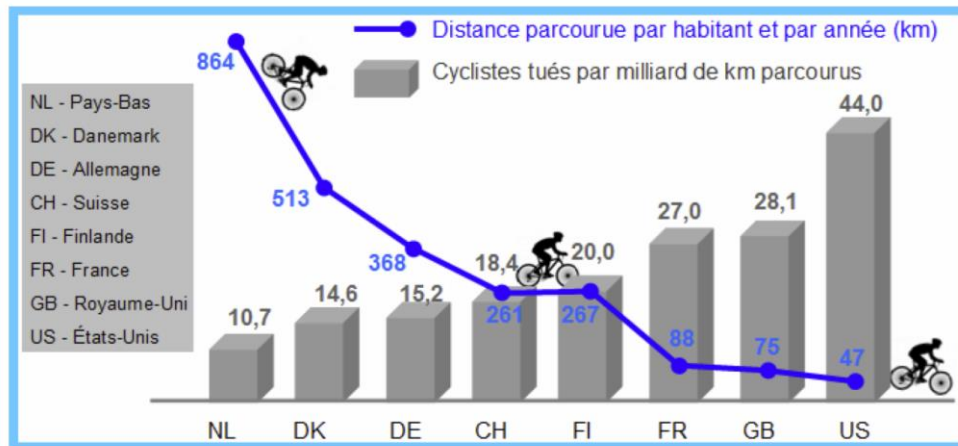
Le bruit que produit un Pedalocab à vitesse maximum est comparable à un vélo, ce qui représente environ 40 décibels. Le bruit d'une voiture thermique ou d'un cyclomoteur se trouve entre 55 et 72 décibels. Un véhicule électrique émet un bruit de moteur fortement réduit par rapport à un véhicule thermique, mais au-delà de 50 km/h, son bruit de roulement reste identique à celui d'un véhicule thermique.

Il faudrait que la proportion de véhicules électriques ou hybrides atteigne 30 à 50 % pour que l'émission de l'ensemble des véhicules diminue de 1,5 décibels en milieu urbain. Par cet exemple il

est clair que l'utilisation d'un PedaloCab en lieu et place de voiture permet de réduire rapidement de 45% le niveau de bruit en ville et serait un gain au niveau sonore.

2.4. La sécurité sur la route

Dans les pays où l'usage du vélo exprimé en distance parcourue par habitant est élevé, les accidents mortels par unité de distance sont plus bas que dans le cas des pays où l'usage du vélo est moins élevé



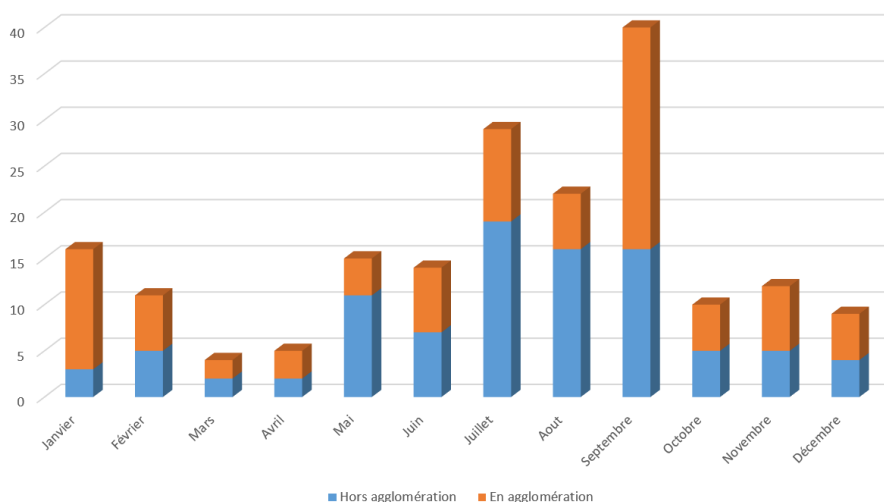
Relation entre l'intensité de l'usage du vélo et le taux des accidents mortels

(Ref: Jacobsen P. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. Injury Prevention, 2003).

Le manque de considération des automobilistes est un risque mortel pour les cyclistes et après 10 000 km d'essais sur routes et en ville il est remarquable que les automobilistes prennent plus de distance avec un PedaloCab alors que cette distance est beaucoup plus faible quand ils dépassent un cycliste.

En addition L'analyse des tristes statistiques de la sécurité routière sont synthétisé ci-dessous pour l'année 2020, avec une répartition à peu près identique en agglomération ou rurale. Plus étonnant, est que 86% des accidents mortels ont lieu de plein jours et à 90% avec une météo normal (sans pluie, brouillard ou neige). Le nombre d'utilisateurs de vélo augmente avec le beau temps et statistiquement le nombre de tués aussi. La majorité (90% des cas) les cyclistes sont tués par la collision avec un véhicule à moteur et rarement seul.

Nombre de cyclistes tués en 2020





Pour répondre aux besoins de sécurité des usagers nous avons travaillé au niveau de la structure du PedaloCab pour garantir un exosquelette protégeant les passagers en cas de collision. Après 3 crash frontaux de 25 Km/h à 0 ont montrés la stabilité du fuselage et l'importance de la ceinture de sécurité pour ne pas être projeté dans l'habitacle. Dans les prototypes cette ceinture est à 2 points comme dans un avion en l'enquête montre que la majorité des personnes interrogées souhaiteraient une ceinture 3 points. Cependant même avec une ceinture 2 points il n'y a pas de risque élevé au niveau HIC (Head Impact Criteria) qui mesure les déplacement et impact de la tête en cas de collision.

3. Les acteurs autour du PedaloCab

3.1. L'équipe PedaloCab

L'équipe PedaloCab inscrite à l'extrême défi est composée des personnes suivantes

- Benoit DEHAIS (engineering, gestion de projet, fabrication)
- Clotilde DAUTIN (Questionnaires et étude de marché)
- Romain TONDRE (Design de la caravane)

Après la phase d'idéation, cette équipe sera reconduite pour la prochaine phase du XD : En complément les personnes suivantes apportent leurs contributions au projet :

- Ziyeed DAAB (Stagiaire sur la version a cabine oscillante)
- Anja DEHAIS (Site internet, Marketing, essais sur route)
- Nicolas DEHAIS (Montage vidéo)
- Tristan DEHAIS (Pièces tournées)
- Ursula Fleckenstein (Graphique design et flyers)
- Eric Sante-Croix (Graphique design et logos)

3.2. Effigear

Les 2 prototypes sont équipés de moteur chinois (Bafang) mais pour la série et dans un esprit de relocalisation, la société Effigear est partenaire pour motorisé les PedaloCab.

Cette collaboration ne s'arrête pas au moteur mais Effigear est en train de développer un différentiel, un tendeur de chaine bi directionnel (marche avant et arrière) et les arbres de transmissions.

Le fichier du PedaloCab en version rhomboïde a été mis à disposition pour intégration et calcul des efforts.

3.3. Cobratex

Cobratex est le fournisseur de fibre de bambou pour les Pedalocab. Suite aux premiers essais qui ont montrés que le grammage actuel de ces fibres ne permet pas un drapage aisé dans les zones à fortes déformation, cette société a lancé des essais pour réduire le grammage.

La production de bambou vient exclusivement du sud-ouest d la France pour diminuer l'impact CO2 du transport par rapport à du bambou venant d'Asie.



3.4. 3D Engine

Cette société est partenaire pour imprimer les pièces comme les entrées d'air de ventilation intérieur et extérieur ainsi que les optiques de phares et la plaque d'identification du véhicule.

3.5. Lion Engineering

Comme décrit dans le dossier financier la société Lion Engineering qui est spécialisé dans l'aéronautique envisage de créer une société PedaloCab GmbH dans le futur.

3.6. Communauté de La Bernerie en Retz

Etant en congés dans cette commune un entretien c'est spontanément organisé entre Benoit Dehais et Thomas Drapeaud qui est le responsable développement durable de cette commune. Le but de cet entretien était de présenter l'Extrême défi ainsi que les PedaloCab et de mieux comprendre les besoins de cette commune.

Cette commune balnéaire voit sa population hivernale passer de 4000 à 40 000 personnes pendant la période estivale. La résidants sont des jeunes retraités utilisateurs de VAE. Deux sociétés de location de vélos se sont installées récemment.

Le réseau de pistes cyclables est par conséquence très développé le long de la cote mais il n'y a pratiquement plus rien dans les terres. Ce manque d'infrastructure conduit à l'utilisation principalement de la voiture au lieu des autres modes de transport.

Une solution d'échange de batteries de style Zeway ou Swobbee intéresse particulièrement ce genre de commune are pendant la période estivale le problème de charge de batterie se pose avec tous les VAE qui sont concentrés et offre un avantage d'attraction pour les communes offrant ce services.

3.7. Entretien avec le maire

La commune de la Bernerie étant particulièrement intéressé un rendez-vous avec le Maire est en cours d'organisation.