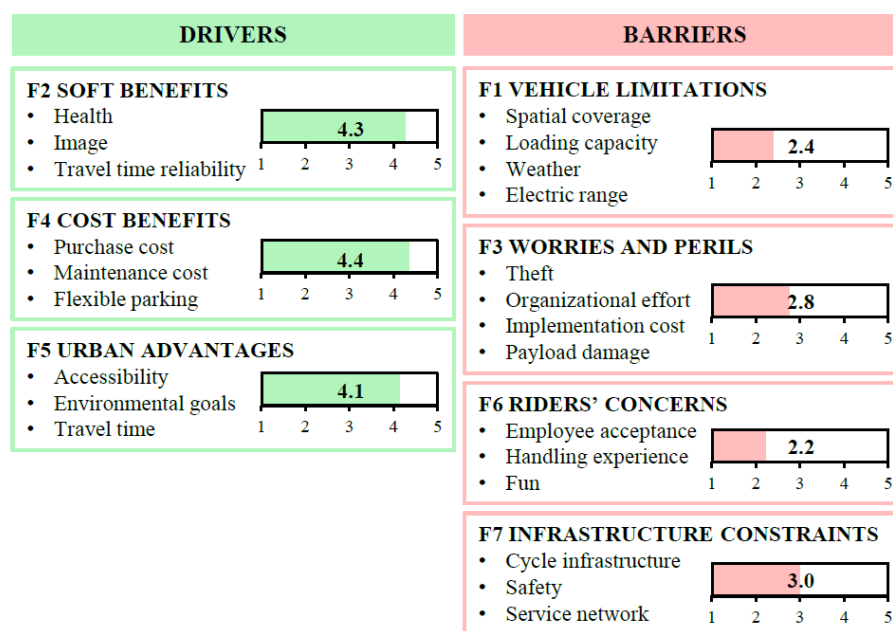


## 2.1 une liste des véhicules / objets roulants et leurs fonctions

### Etude bibliographique

L'étude "Drivers and barriers for the adoption of cargo cycles : An exploratory factor analysis de Lars Thoma et al. / Transportation Research Procedia 46 (2020) 197–203, page 201" présente les facteurs incitatifs et les facteurs dissuasifs à l'utilisation du vélo-cargo. Cette étude a été menée en Allemagne en 2018 en s'appuyant sur près de 400 évaluations réparties sur 23 items. La synthèse des résultats est la suivante :



Parmi les facteurs les plus dissuasifs, notre attention s'est portée sur les points suivants :

- "F1 Vehicle limitations : Spatial coverage / Electric range" → Capacité batterie
- "F1 Vehicle limitations : Weather" → Protection du livreur
- "F3 Worries and perils : Organizational effort" → Caisse mobile modulaire
- "F6 Riders' concerns : Employee / Fun" → Design du véhicule
- "F7 Infrastructure constraints : Safety" → 3 roues avec protection et signature LED

### Nos choix de conception

Le concept Proxima repose sur les critères de conception suivant :

Critère	Besoins	Solutions
Livreur « responsable »	Sécurité	3 ou 4 roues Vitesse de 25 km/h
	Confort	Protection frontale + siège avec dossier
Livreur rentable	Coût d'usage (achat, fiabilité, maintenance)	Simplicité de conception
	Accès piste cyclable et rue étroite Stationnement urbain	Largeur faible (accès porte garage à vélo) Système de géolocalisation

	Préparation des caisses en amont	Caisse mobile pour charger les colis avec dimension 100*80*50cm
	Autonomie	Système swap batterie
<b>Image de marque</b>	Modernité	Look futuriste inspiré du monde de l'espace

Le choix de 3 roues au lieu de 4 a été guidé par :

- La réglementation française pour l'accès aux pistes cyclables.
- La réduction de la masse, du nombre de pièces et par conséquent du coût de fabrication.

Le choix de la roue unique à l'arrière a été guidé par :

- La tenue de route du train avant lors des virages.
- La position haute de la caisse de chargement pour faciliter son accès.
- L'opportunité offerte pour la création d'un module accueillant 1 ou plusieurs passagers.

### Le design du concept Proxima

Le monde du deux roues léger et des véhicules alternatifs est bien connu des puristes et des adeptes du vélo. Dans la démarche de Proxima, nous avons voulu élargir nos **points de séduction** afin de séduire une clientèle moins habituée à ce type de transport... **les automobilistes**.

Afin de réduire l'utilisation des voitures en **zone urbaine**, nous nous sommes focalisé sur l'aspect de notre véhicule afin de proposer quelque-chose d'attractif pour le plus grand nombre d'utilisateurs possible.

Pour cela, nous nous sommes intéressés à ce que cette clientèle aimait le plus dans l'automobile. Il y a tout d'abord la notion de **confort et de sécurité**. Proxima adopte un look **robuste** inspiré des codes automobiles. On y retrouve donc des éléments comme les passages de roues avant qui viennent visuellement élargir les pneus et donner plus de prestance au véhicule, afin de procurer une sensation de **stabilité et de solidité**.

Avec un style simple et futuriste facilement reconnaissable dans le trafic grâce à sa **signature latérale** ou à son **bandeau lumineux** inspiré des calandres de SUV situé à l'avant du véhicule, il saura se démarquer de la concurrence !

Le **confort** de l'utilisateur est également un point important dans la conception de Proxima. Avec une assise en **caoutchouc recyclé**, cet élément est à la fois souple et durable. Le siège est également équipé d'accoudoirs rabattables afin d'augmenter le **confort de conduite** et servir de **protection latérale** pour sécuriser l'utilisateur.

La **modularité** est l'atout majeur de ce concept car de nombreuses adaptations sont rendues possibles. Le **pédalier réglable** s'adapte à tout type de taille. Le châssis est équipé de plusieurs **points de fixation** afin d'y charger de nombreux objets ou éléments additionnels comme une glacière, une caisse à outils, des rangements supplémentaires ou même créer un espace pour y ranger une micro mobilité telle qu'une trottinette ou un skateboard

La plateforme de chargement située à l'arrière du véhicule est également **polyvalente** afin d'être **utilisable tout au long d'une journée quotidienne** grâce à deux modes de position :

1. Un module de chargement de colis pour l'usage **professionnel** en journée.
2. Un module accueillant 1 ou plusieurs passagers pour un usage **personnel**, notamment pour le trajet "domicile/travail".



**2.2 Pour chaque véhicule une liste des pièces (Bill of Materials), leur matériau, leur fonction, poids et/ou volume ainsi que leur statut (concept, prototype ou disponible). Une partie concernant l'écoconception du véhicule, le choix des matériaux, leur recyclage, etc...**

Voir fichier Excel en Annexe.

**2.3 des fichiers CAD dans un format "neutre" ( STEP, IGES, STL, ACIS, JT, VRML ou FreeCAD FCStd) présentant les pièces et leur assemblage en 3D.**

Voir fichiers en Annexe.

**2.4 Un descriptif complet sera réalisé du hardware et des softwares de différents niveaux**

Voir fichiers en Annexe.

Concernant la **conception du cadre**, afin de favoriser la production en France, un cadre en tôle acier emboutie et électro-soudée, peu coûteux quand il est produit en masse, avec des formes protégeant et intégrant batterie et moteur, pourra être privilégié. Les alliages acier ont une stabilité dimensionnelle permettant d'automatiser beaucoup plus facilement les soudures tout en restant léger.

Pour lutter contre le vol et la sécurité, nous prévoyons d'associer notre triporteur-cargo à des **services numériques** faisant le lien entre le hardware et le software (même si cela n'est pas encore inclus à ce stade de notre étude) :

- Une navigation embarquée.
- Un tracker GPS.
- Une puce associée à l'identification du vélo.
- Un diagnostic du vélo pour l'entretien, etc.

L'Angell bike est un bon exemple des services numériques que peut intégrer un vélo : détecteur et alerte de chute, alarme antivol et localisation antivol (même sans batterie), verrouillage/déverrouillage, possibilité de différents profils d'utilisateurs pour paramétrer les choix d'itinéraires.

**2.5 une liste de fournisseurs envisageables pour les composants clés, le cas échéant et si disponible.**

Selon l'observatoire du cycle de l'Union Sport et Cycle (USC), en 2019 le chiffre d'affaires de la partie « pièces et accessoires » représentait plus du tiers de l'industrie française du cycle : 827 millions d'euros pour les accessoires contre 1502 millions d'euros pour les vélos neufs.

Néanmoins, comme le montre la représentation ci-dessous de l'USC en 2021, un grand nombre de composants ne sont actuellement pas produits sur le territoire français et, pour certains d'entre eux, sont même peu produits en Europe.

Selon la page 25 du rapport sur la filière économique du vélo de Guillaume Gouffier-Cha (mission de Janvier 2022), cela a des conséquences importantes sur les délais de fabrication :

- *“Cadre et fourche : produits à 90% en Asie, 10% en Europe, jusqu'à 180 jours de délai de fabrication ;*
- *Direction : produite à 100% en Asie, moins de 120 jours de délai de production ;*
- *Garde boue : produits à 55% en Asie, 40% en Europe et 5% en France, moins de 120 jours de délai de production ;*
- *Freins : produits à 90% en Asie et 10% en Europe, jusqu'à 300 jours de délai de production*
- *Pneumatique : produits à 95% en Asie et 5% en Europe, jusqu'à 300 jours de délai de production ;*
- *Batterie : produites à 55% en Asie et 45% en Europe, jusqu'à 180 jours de délai de production ;*
- *Moteur : produits à 50% en Asie et 50% en Europe, jusqu'à 300 jours de délai de production ;*
- *Transmission : produites à 95% en Asie et à 5% en Europe, jusqu'à 180 jours de délai de production ;*
- *Roue : produites à 50% en Europe et 50% en France, moins de 120 jours de délai de production ;*
- *Éclairage : produits à 30% en Asie, 30% en Europe et 30% en France, moins de 120 jours de délai de production*
- *Porte bagages : produits à 90% en Asie et 10% en Europe, pas d'information concernant les délais de production.”*

C'est la raison pour laquelle un maillage avec toutes les parties prenantes est indispensable et des partenariats devront être mis en place.

Afin de pouvoir initier cette démarche, nous avons identifié une liste des principaux acteurs ci-dessous avec :

- En noir : les fabricants et assembleurs de vélo
- En **bleu** : les fabricants spécialisés dans le vélo-cargo
- En **violet** : les fournisseurs de composants
- En **vert** : les acteurs de l'économie circulaire

Société	Localisation	Production / activités
Angell	France	Fabricant de vélo
Arcade cycles	Pays de la Loire	Usine d'assemblage de vélos
<b>Baramind</b>	<b>Villeurbanne</b>	<b>Fabricant de guidon</b>
Baudou Bikes	Toulouse	Créateur de vélo sur-mesure
Bikle	Annecy	Production de VAE
Cycles Bertin	France	Fabricant de vélo sur mesure
Cycles Caminade	Pyrénées	Fabricant de vélos
Cycles Cattin	Grenoble,	Fabricant de vélo
Cycleurope	Romilly	Usine d'assemblage de vélo
Cyfac	Touraine	Artisan de cycle sur mesure
Décathlon	Lille	Bureau d'études et usine d'assemblage de vélos

<b>Doctibike</b>	<b>Villeurbanne</b>	<b>Réparation de batteries électriques de vélo</b>
<b>Douzecycles</b>	<b>Dijon</b>	<b>Production de vélos cargos</b>
<b>Effigear / Valéo</b>	<b>Maclas</b>	<b>Fabricant du système Valeo Cyclee</b>
Eovolt	Lyon	Fabricant de vélo pliable
<b>Fleximodal</b>	<b>Rennes</b>	<b>Production de remorques pour vélo</b>
Hutchinson	France	Fabricant de pneu de vélo
In Bo	Les Vosges	Vélo en bambou
LaFraise Cycles	Roubaix	Fabricant vélo sur mesure
Lapierre	Dijon	Usine d'assemblage de vélos
<b>Look Cycles</b>	<b>Nevers</b>	<b>Fabrication de cadres et de pédales</b>
<b>Mach1</b>	<b>Marclopt, AURA</b>	<b>Production de jantes et de rayons pour roues de vélo</b>
MFC	Pays de la Loire	Usine d'assemblage de vélos
<b>Mavic</b>	<b>Anancy, AURA</b>	<b>Production de roues</b>
Milc	France	Fabricant de cadre
Moustache	Épinal	Usine d'assemblage de vélos VTT VTAE
<b>Néogy</b>	<b>Mérignac</b>	<b>Systèmes de stockage d'énergie</b>
Néomouv	La Flèche	Conception et distribution de vélos électriques
<b>Nihola</b>	<b>Pays de la Loire</b>	<b>Production de vélos triporteur</b>
O2Feel	France	Concepteur de vélo électrique
Origine Cycles	France	Fabricant de vélos et de roues 100% personnalisables
<b>ProtoForm</b>	<b>Bourgogne</b>	<b>Moules aluminium pour l'injection thermoplastique de prototypes ou moyennes séries</b>
Quaddrix	Anancy	Vélos pour personnes en situation de handicap
Rosignol	France	Fabricant de vélo
Smooove / Fifteen	France	Systèmes de vélos partagés
Starway	Tours	Conception de vélos électriques
Sun City	Thise	Fabricant de vélo
Time bicycles	France	Fabricant de vélo
<b>Velogik-estime</b>	<b>Villeurbanne</b>	<b>Atelier de rénovation de vélo par l'insertion</b>
<b>Velox</b>	<b>Pays de la Loire</b>	<b>Accessoire de réparation</b>
Victoire Cycles	Beaumont	Fabricant de vélo sur mesure
<b>Yokler</b>	<b>Villeurbanne</b>	<b>Production de vélos cargos</b>
Zéfal	Jargeau, Centre	Usine de composants et accessoires vélo