

Réponse à la première Saison de l'eXtrême Défi

Équipe COMMODUS MIDIPILE AVAIRX

Sommaire :

1. Dossier narratif	2
2. Dossier véhicule.....	4
3. Modèle économique	9
4. Dossier écosystème	17
5. Dossier Énergétique	21
6. Dossier Projet	23

AVAIRX

PIONEERING NEXT FRONTIERS

MIDIPILE
MOBILITY

1. Dossier narratif

Les véhicules électriques légers LEV couvrent une vaste catégorie de véhicules avec un dénominateur commun, l'électrification de leur chaîne de traction. Avec un développement rapide et vraisemblablement acquis de l'électrification des véhicules dans les 20 prochaines années, les choix des usagers clients risquent de devenir plus complexes selon les cas d'usage, pour qu'ils contribuent à la réduction des émissions du transport: vélo à assistance, scooters électriques, trottinettes, engins tricycles et quadricycles, pour se déplacer et mutualiser des trajets de personnes ou de marchandises. Pour réduire drastiquement les GES, ces défis ouvrent le champ d'un usage optimisé, à plus faible impact sur l'environnement et en soutien d'un transport plus durable, avec des interrogations sur la réglementation, les règles d'usages, les standards techniques et méthodologiques allant de la conception, via l'industrialisation, à la mise en œuvre commerciale et rentable de la plateforme véhicule ou des segments de la chaîne de valeur couverte par l'équipe.

La plateforme véhicule Midipile invente la mobilité du futur, celle qui va diviser par 10 les émissions de CO2 de la voiture d'aujourd'hui pour rendre nos villes plus vivables.

Les zones urbaines et péri urbaines sont saturés par le trafic automobile, polluées, et bruyantes. Face à ce constat les zones à faible émissions se généralisent partout en France et en Europe. Pourtant les activités de livraison doivent continuer. 96% du parc de véhicules utilitaire léger n'entrera plus dans les villes en 2030. Des solutions existent comme le vélo cargo mais il ne répond pas à tous les usages et n'est pas assez capacitaire.

Midipile invente un nouveau type de véhicule qui révolutionne la logistique du dernier km. Un véhicule qui combine la sobriété du vélo et la performance d'une voiture, confortable et sécurisé, polyvalent, léger et agile, à faible coût d'usage et extrêmement efficace sur le plan énergétique. Ses caractéristiques: rapide 45km/h, 250km d'autonomie, capacitif avec 300kg de charge utile pour un volume de 1,5 m³.

Midipile c'est également une révolution de l'usage avec un service par abonnement tout compris et toujours disponible: service connectés, assistance maintenance et assurance incluse.

Fortes de leurs expériences, de leurs compétences, des projets exécutés et en cours dans les domaines scientifiques et commerciaux, l'équipe MIDIPILE et AVAIRX propose ainsi de contribuer au développement de communs. Ils seront testés auprès de partenaires commerciaux et territoriaux, et ce sur les segments de la chaîne de valeur LEV étudiée durant le projet comme les plus pertinents, de l'autonomie énergétique, via la modularité des capacités d'emport, jusqu'à des modèles d'affaires innovants et durables retenus par l'écosystème LEV français et éventuellement international.

Dans le contexte urbain et géopolitique actuel, entre pression climatique et sortie des énergies fossiles Midipile est la solution pour rendre nos villes plus résilientes.

Il est Midipile l'heure de changer nos comportements de mobilité, c'est maintenant!



Figure 1 Le véhicule Midipile dans l'écosystème Darwin à Bordeaux

2. Dossier véhicule

2.1 Liste des véhicules

MIDIPILE est construit sur une base technique unique modulable capable d'adresser le transport de biens et de personnes.

Le transport de biens est assuré par un véhicule CARGO dont la plateforme est équipée de modules adaptés au différents cas d'usage du transport de marchandises, caisse fermée, frigorifique, palette, pickup.



Figure 2 Midipile version cargo avec équipement caisse pour la logistique urbaine du dernier km

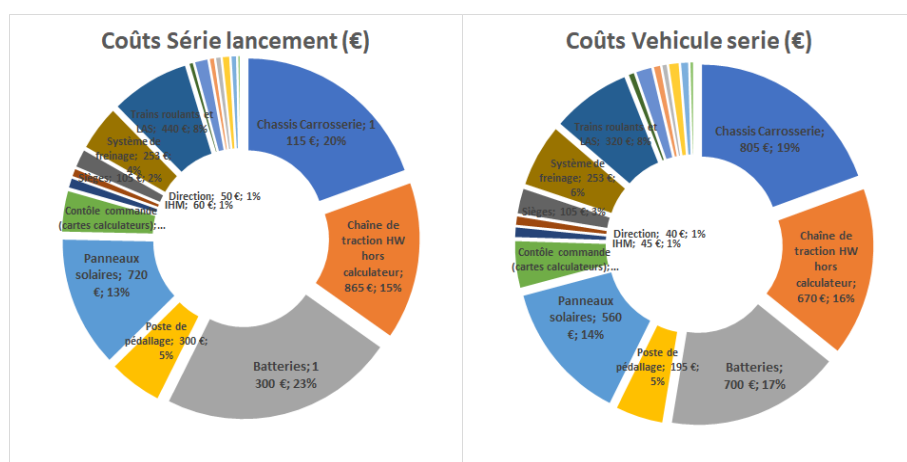
Le transport de personnes est réalisé avec un véhicule équipé de deux places l'une derrière l'autre.



Figure 3 Midipile Duo pour le transport de personnes

2.2 Liste des pièces (Bill of Materials)

Sous ensemble	Poids	Coûts Serie Lancement	Coûts serie
Chassis Carrosserie	35,8	1 115 €	805 €
Chaîne de traction HW hors calculateur	10,1	865 €	670 €
Batteries	23	1 300 €	700 €
Poste de pédalage	5,5	300 €	195 €
Panneaux solaires	5,0	720 €	560 €
Contôle commande (cartes calculateurs)	0,5	230 €	190 €
IHM	0,7	60 €	45 €
Direction	0,8	50 €	40 €
Sièges	1,9	105 €	105 €
Système de freinage	2,1	253 €	253 €
Trains roulants et LAS	11,3	440 €	320 €
Système de recharge extérieur	0,6	28 €	28 €
Système d'éclairage et de changement de direction	0,4	78 €	68 €
Système antivol et de sécurité	0,7	32 €	32 €
Système de ventilation et de désambuage	0,5	34 €	24 €
Système de visibilité	0,5	45 €	45 €
Système de géolocalisation	0,1	35 €	35 €
Accessoires expérience pilote	0,5	18 €	18 €
TOTAL	100,0	5708	4133



Recyclabilité et économie circulaire :

Notre véhicule se veut recyclable à 99%. Nous nous impliquons dans la création de filière de recyclage afin de pouvoir réinjecter les matériaux issus de nos propres véhicules collectés.

Carrosseries et plasturgie : nous développons un composite à base de fibres de chanvre, de liège, ainsi qu'un thermoplastique 100% recyclable.

Batterie et surcyclage : Nous travaillons avec des concepteurs de batteries pour que leurs éléments unitaires soient facilement remplaçables. Elles peuvent également accueillir des cellules de seconde génération.

2.3 Infographies représentant les différents cas d'usages du véhicule Midipile.

1. Transport : Logistique Urbaine et péri-urbaine



Figure 4 Midipile version caisse

2. Industrie : transport de matériel intra et intersites industriels



Figure 5 Midipile version Palette

3. Transport de personnes : Transport à la demande en complément d'un réseau de transport public dans un pôle multimodal :



Figure 6 Midipile version TAD

4. Espaces vert : véhicule d'entretien des espaces vert et collecte des petits déchets pour collectivité locales et entreprises privées

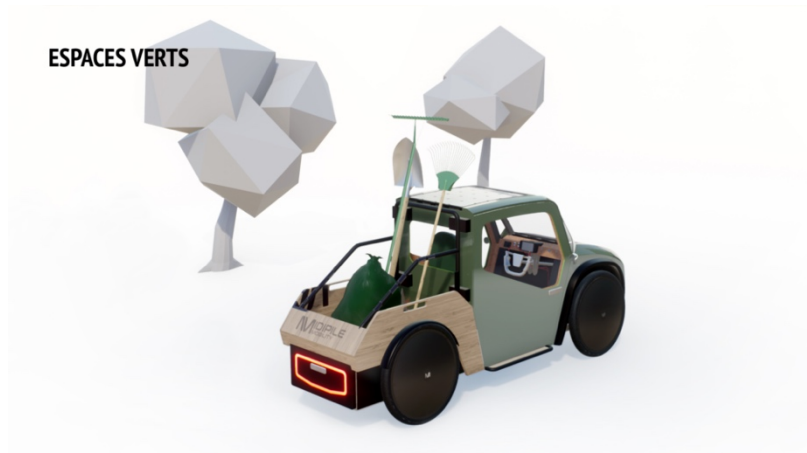


Figure 7 Midpile version espace vert

5. Artisans : commerce ambulant



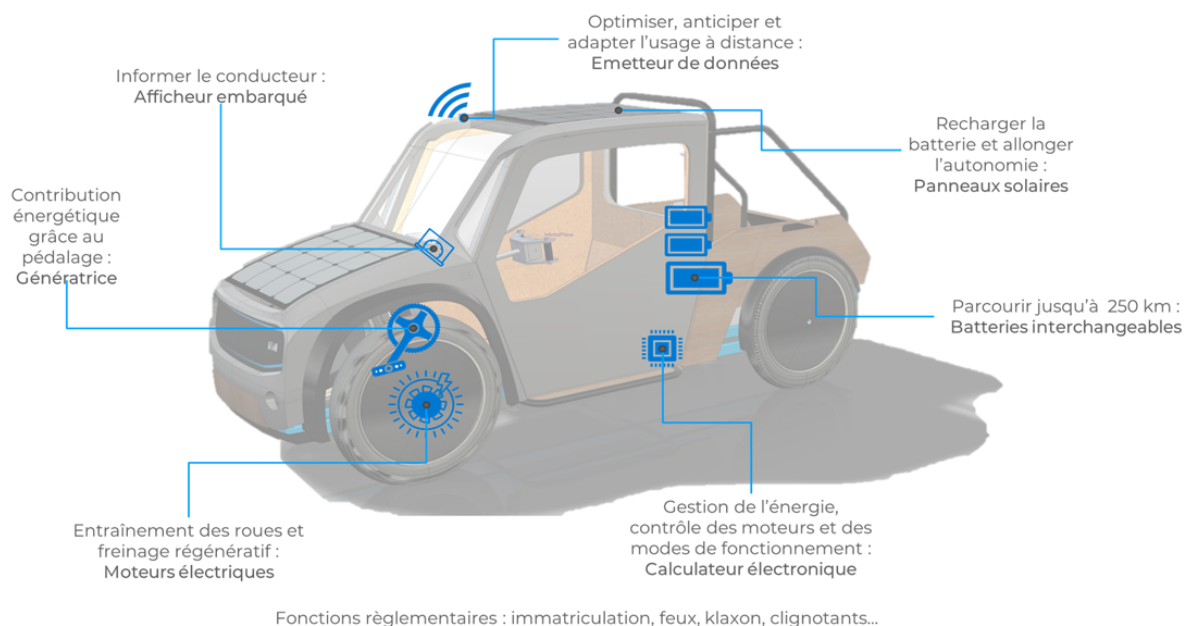
Figure 8 Midpile Foodtruck

6. Tourisme



Figure 9 Midpile on the beach

2.4 Synoptique du véhicule Midipile



2.5 Liste de fournisseurs envisagés

Notre sourcing est en cours de construction. Nous cherchons des acteurs structurés pour les volumétries automobiles pour nos composants clés : motorisation, batteries et carrosserie (dont container mis en commun).

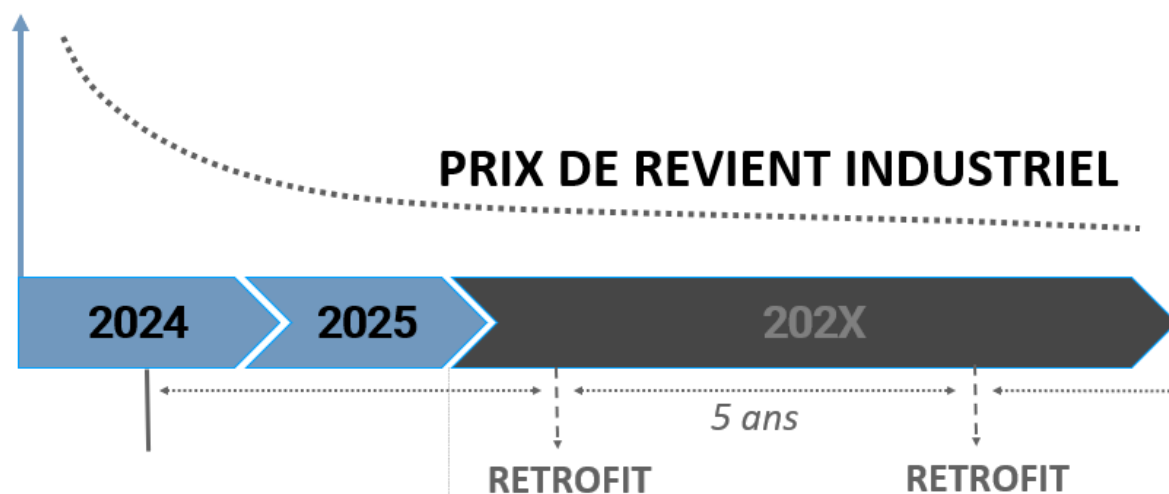
3. Modèle économique

L'équipe MIDIPILE AVAIRX COMMODUS a étudié plusieurs modèles économiques de la solution MIDIPILE, pour sa commercialisation en premier lieu dans l'écosystème de la logistique du dernier kilomètre, dans l'optique d'identifier un commun open source qui bénéficierait à l'ensemble des membres de l'eXtrême Défi.

3.1 Les sources de coûts

La mise en place d'un process de disponibilité garantie sous-tend le déploiement d'un modèle d'affaire qui intègre le retrofit pour :

- Répondre à la promesse d'un service disponible sur la durée (usage et connectivité)
- Développer la durabilité et l'économie d'échelle du LEV, notamment avec les pièces d'usure
- Garantir un état reconditionné en fin de cycle d'opération qui soutient la valeur de commercialisation dans le marché (occasion ou repurpose)



3.2 les sources de revenus (vente, location, services, subventions, etc...) sur la durée de vie des objets des Solutions.

La méthode utilisée est la couverture du triangle des business models : Quelle proposition de valeur ? quelle est la chaîne de valeur mise en œuvre pour la commercialiser ? pourquoi ? avec quels modèles de revenus ? et pour quelles cibles de clientèle ?



La proposition de valeur : La sobriété d'un vélo les performances d'une automobile

Les sources de revenu du LEV MIDIPILE sont articulées autour d'une proposition de valeur liée à la garantie d'usage d'un véhicule connecté et d'un service disponible réparé localement ou remplacé durant sa durée de vie.

La conception du véhicule, panneaux photovoltaïques, assistance électrique et le pédalage permettent d'atteindre une indépendance énergétique dans le confort d'un véhicule carrossé en bénéficiant d'une sécurité supérieure à un vélo cargo.

Le véhicule se veut stable, rapide (45 km /h), léger (200kg), agile (largeur 90 cm) intuitif grâce à une prise en main rapide, comme monter à bord d'un véhicule conventionnel, des IHM¹s simples, un guidon et des pédales.

Le véhicule se démarque par ses performances dynamiques, ses dimensions et ses capacités d'emport, grâce à une modularité et sa polyvalence d'usage qui autorise une charge utile de 300kg.

Ces atouts autorisent le véhicule à accéder aux ZFE mises en place dans plusieurs régions en France et partout en Europe. Il permet également de répondre au besoin d'éclatement des chargements de camions chargés de palettes en extérieur des ZFE, pour rejoindre les hubs de dégroupement et l'émergence de nouvelles zones de distribution tels que les parkings reconvertis.

Le service clé en main véhicule + gestion des données de la flotte offre une proposition de valeur unique qui permettra de répondre au besoin de grand gestionnaire de flotte ou des artisans actifs dans des zones péri urbaines et rurales.

Enfin, le design sobre et qualitatif du véhicule, soutenu par sa signature optique et ses feux le rendent très facilement identifiable, le rendant unique pour proposer un vecteur de communication, tant pour

¹ Interface Homme Machine

les clients usagers que pour les territoires qui souhaiteront s'associer à la transformation des usages proposés par le LEV MIDIPILE.

Comment est commercialisée la proposition de valeur ?

Pour répondre à la garantie d'usage, les piliers sont un véhicule connecté et communicant. Sa conception simplifiée permet de le réparer rapidement et de le rétrofiter tout au long de son cycle de vie.

La promesse d'indépendance énergétique à l'usage se base sur une autonomie de 250km grâce à une efficacité énergétique unique (pneumatiques, assistance électrique et panneaux photovoltaïques sur le véhicule pour recharger la batterie).

Avec 6 kW, le véhicule se recharge sur une prise de type 1 non-renforcée, répondant ainsi au besoin de se recharger dans des zones pas encore couvertes par le déploiement des IRVE². De plus, une offre de Batterie Swap permettra de rapidement poursuivre un parcours avec la distribution de zone de stockage auprès d'agents, de partenaires et de concessionnaires selon les zones géographiques de déploiement du service.

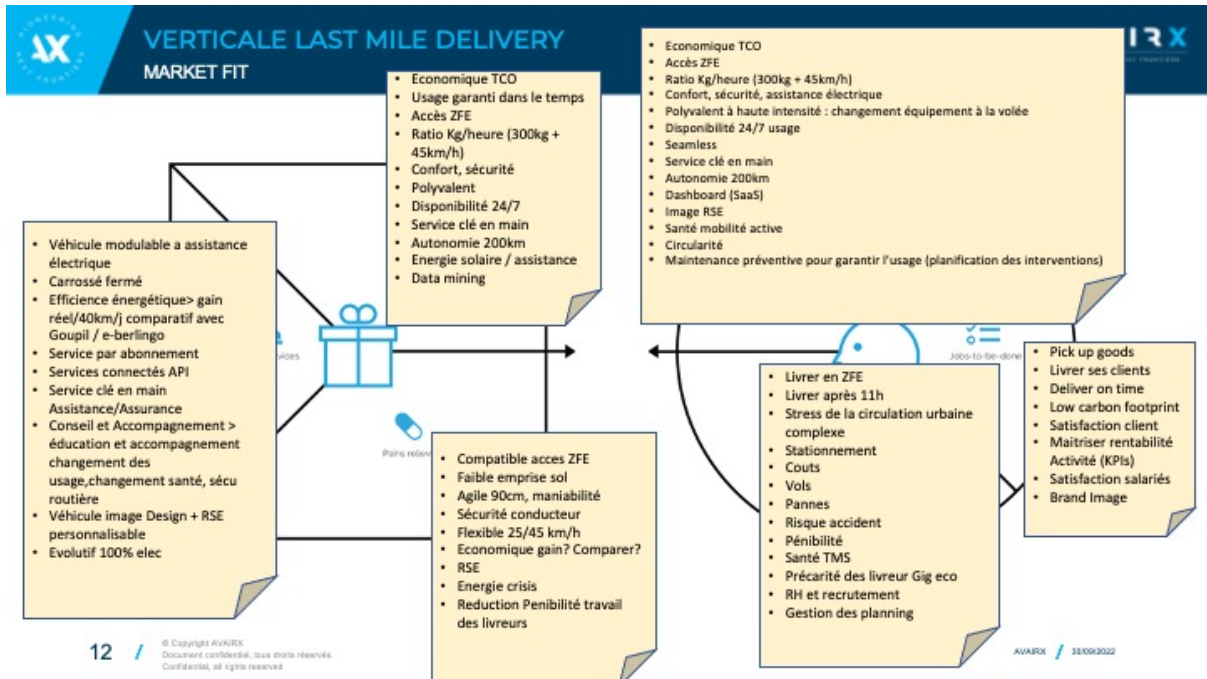
Les services connectés destinés aux usagers et aux gestionnaires de flottes ouvrent de nombreuses opportunités de valorisation des données (sécurité et sécurité routières pour aménager la voirie pour les véhicules intermédiaires, monitoring du véhicule et de son statut, disponibilité, localisation et charge de la batterie, optimisation des usages grâce à une analyse des données liées aux trajets, missions et courses attribués).

Grâce au service clé en main, Midipile s'offre la possibilité de devenir acteur de la mobilité, non seulement en commercialisant un service d'usage garanti de LEV mais également comme conseil à l'usage et prescripteur de ses solutions et de celle de l'écosystème des LEVs. Les demandes d'accompagnement à l'usage des VE et le partage des bilans de mise en œuvre soulignent l'importance à venir de procéder de la même façon pour les LEVs.

Enfin, l'identité visuelle du véhicule, qui attire le regard naturellement, devient un vecteur d'image des LEVs contributeurs aux transports durables, des logisticiens et des conducteurs.

² Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique

Le market fit



Les modèles de revenus explorés :

Les tendances à faire payer l'usage et le maintien en bon état de fonctionnement plutôt que de proposer un achat se développent très rapidement, en dénote les risques pris par les constructeurs automobiles et les loueurs qui proposent des offres de location sans engagement. Cette tendance à la location est potentiellement destructrice pour l'écosystème car elle souligne l'importance d'avoir des tarifs de location faibles, sans répondre à la dépréciation du bien mis en location, ouvrant la porte à des productions importées de l'étranger à plus faible coût (le loueur Sixt a annoncé l'acquisition de 100000 véhicules BYD pour faire face aux pressions inflationnistes et la demande de ses clients de réduire la taille des flottes, car les usages évoluent, notamment à cause des prix de l'énergie).

De l'analyse de ces tendances ressort l'opportunité pour MIDPILE de proposer un service clé en main par abonnement.

Ce business model permet de maîtriser les coûts de commercialisation, dans la promesse d'avoir un véhicule remplacé et rétrofité, grâce au monitoring connecté de l'usage et en rationalisant pour le client l'usage des services par abonnement pour le mettre à l'échelle pour de grands gestionnaires de flotte.

Le produit LEV MIDIPILE étant évolutif et modulaire, le client paye alors pour une flexibilité dans le temps avec une garantie d'usage ininterrompu, sans impact sur la valeur du véhicule, en se focalisant sur des opérations et les OPEX de fourniture d'un service, ici de logistique du dernier kilomètre dans des zones contraintes (ZFE, zones partagés, zones de rencontre, etc...)

L'abonnement au service permet par ailleurs d'établir des marges significatives sur la durée d'usage et l'abonnement payé par les clients.

Dans la prochaine phase de commercialisation, la question des expérimentations et de leurs financements se posera. Un schéma de subvention pour assister l'équipe dans le déploiement et l'animation des beta testeurs sera nécessaire.

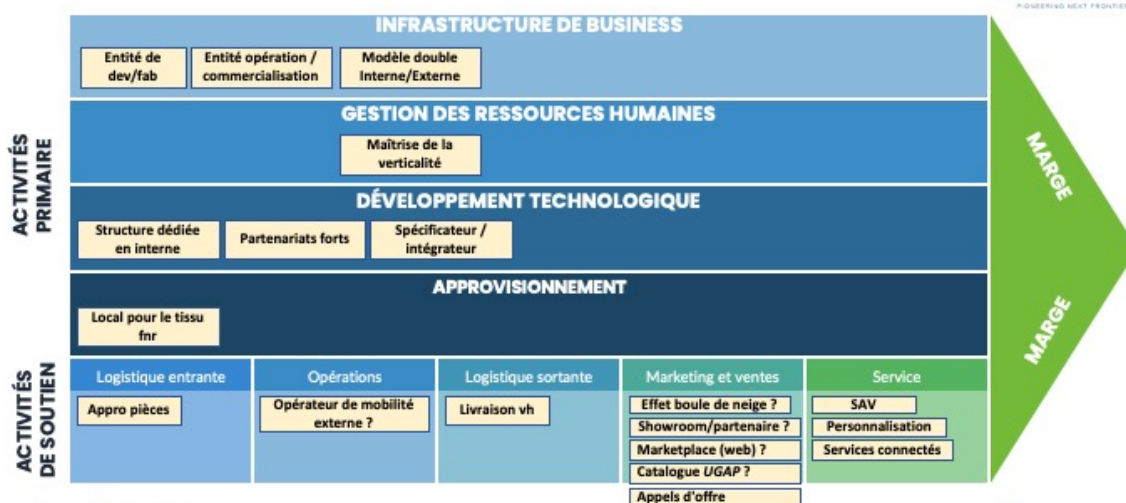
HYPOTHÈSES « COMMUN LOGISTIQUE DERNIER KILOMÈTRE »
BUSINESS MODELS EXPLORÉS



L'analyse de la chaîne de valeur de développement du commun

HYPOTHÈSE « COMMUN LOGISTIQUE DERNIER KILOMÈTRE »

Volonté de savoir faire avant de faire-faire



Les prochaines étapes nécessaires à l'expérimentation du commun et des modèles d'affaires liés

IX
AVAIRX

TRANSPORTS ET LOGISTIQUE

PROPOSITION DE PROCHAINES ETAPES

Commun container

Explorer et expérimenter les flux logistiques

Cracker la digitalization des aires de livraison et les connecter au commun container

2 / © Copyright AVAIRX. Document confidentiel, tous droits réservés. Confidential, all rights reserved.
AVAIRX / 21/10/2022

IX
AVAIRX

TRANSPORTS ET LOGISTIQUE

4 ETAPES DU COMMUN

ANALYSER LES FLUX

ANALYSER LE DEGROUPE ET SA DIGITALISATION

TESTER LA DISTRIBUTION

DIGITALISATION DU DERNIER KILOMETRE

3 / © Copyright AVAIRX. Document confidentiel, tous droits réservés. Confidential, all rights reserved.
PRESENTATION AVAIRX / 21/10/2022

A ce jour le service Midipile est facturé 300€/mois, prix concurrentiel avec d'autres services de mobilité existants sur le marché. Le déploiement de véhicules encore à l'état de prototype ou issu de production de petite série coûte le triple de ce prix « client ».

Le budget nécessaire au lancement d'une série de 10 expérimentations de 10 véhicules chacune sur 24 mois revient à 2,1M€, CAPEX + OPEX. La moitié seulement sera couverte par le revenu client. Dans ce cas un support financier de l'ordre de 1M€ par des subventions sous forme d'appel à projet à expérimentation est nécessaire.

3.3 les investissements à prévoir pour passer à une fabrication en série.

L'industrialisation des véhicules Midipile est nécessaire pour passer à l'échelle. Elle se fera de manière progressive :

Année	Stade industriel	Capacité / an	Investissement
2023	Ligne Pilote	80	2M€
2024	Ligne présérie petite cadence	2 000	5M€
2026	Ligne de production grande cadence	10 000 – 20 000	15M€

3.4 Prévisions financières

Nous estimons pouvoir capter 10% du marché d'ici à 2030. La taille du marché serait de 2M de véhicules en Europe d'ici à 2030.

Le chiffre d'affaires consolidé estimé à 2025 est de 2,5M€ pour 2000 véhicules produits

Le chiffre d'affaires et la rentabilité **du commun container** suivra la courbe de développement du marché des LEV, accéléré par l'adoption des ZFE et l'intégration du container par d'autres industriels des LEV, les logisticiens et les clients distributeurs / grossistes du e-commerce. On peut imaginer que le nombre de containers en service est bien supérieur au nombre de véhicules en opération.

3.5 les capacités de reconditionnement, modularités et réutilisation du véhicule ou des parties permettant d'améliorer le bilan économique du véhicule sur les différentes vies

Le reconditionnement fait parti intégrante du model d'affaire de Midipile cf §3.1.

3.6 Approche **Open Source** :

- Nous proposons de développer un commun lié à l'interface de mise en position et de maintien en position de containers. Au-delà de la définition de l'interface mécanique ce commun prendra en compte la définition de la connectivité énergétique (connectique standardisée) et de la collecte de données, de leur traitement, de la compression des données, de la diffusion OTA³ et dans le cloud pour la gestion de la flotte de containers. Elle prendra également en compte la définition et la conception du container applicable à plusieurs types de LEV
- Ce commun pourra être open source afin de faciliter et d'accélérer l'adoption de schéma de logistique du dernier kilomètre dans les ZFE à l'aide des véhicules intermédiaires
- Les freins sont les budgets disponibles pour soutenir le développement, la conception et l'expérimentation du commun avec l'écosystème partenarial, les opérations, l'analyse des résultats d'appropriation de l'innovation par les utilisateurs livreurs, les logisticiens et leurs clients, les territoires et les autorités en charge de la réglementation
- Nous sommes disposés à utiliser des composants Open Source

³ Over The Air

- Une extension sur la pertinence du commun logistique pourra ouvrir des études sur ses impacts et pour améliorer la cinématique et les trains roulants pour en faire des communs homologables pour définir un cahier des charges / spécifications et cadrer une volumétrie de pneumatiques.

4. Dossier écosystème

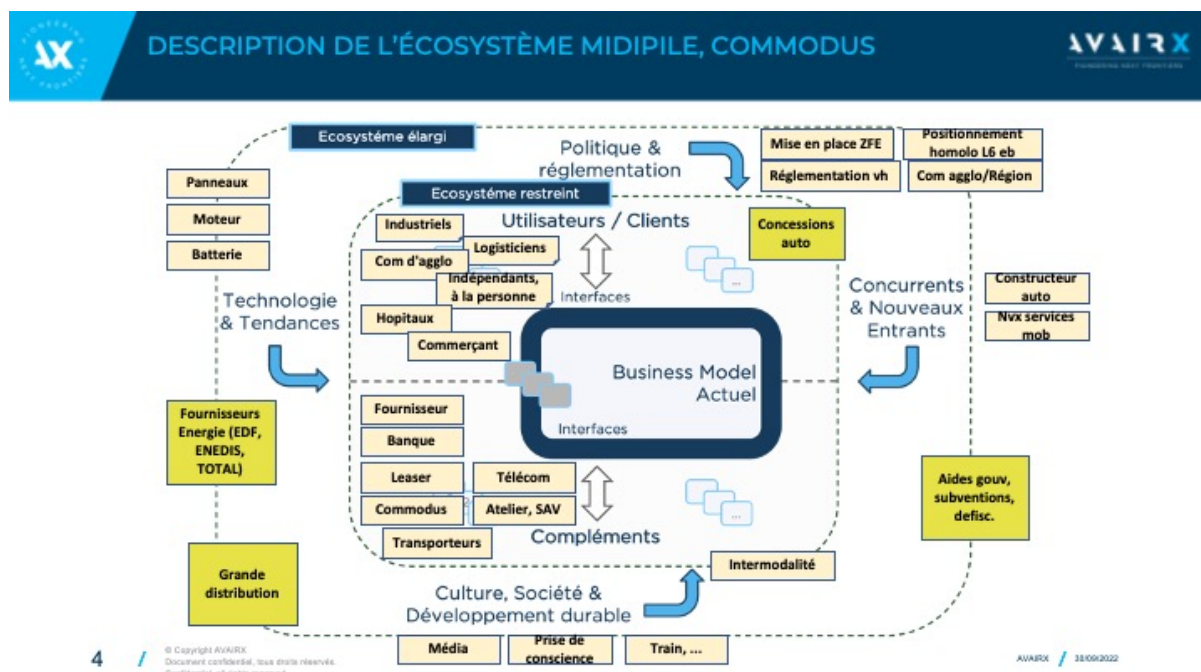
Au sein de l'Union Européenne, l'écosystème LEV, en méta système, s'articule autour des plans de relance nationaux et du Green deal, allant de l'électrification des transports, le développement des batteries de nouvelles générations, les actions sur le climat, la COP26, les projets de transport Ten-T⁴, l'industrie du futur, l'économie circulaire jusqu'au impacts positifs de l'économie circulaire pour le climat.

Dans l'écosystème élargi MIDIPILE, les sujets d'optimisation de la production et de l'usage énergétique du transport, de la fiscalité CO2, de l'efficacité des territoires à répondre aux usages s'entrechoquent. L'écosystème restreint s'articule, pour beaucoup, dans la réponse aux problèmes de l'architecture et de l'aménagement urbain où les LEVs sont estimés comme des acteurs majeurs des améliorations qui pourraient répondre aux objectifs développement durable 2050.

L'équipe s'est focalisé sur 3 écosystèmes restreints

- La logistique en zone urbaine et semi urbaine
- La connectivité
- L'intermodalité et l'interopérabilité des LEVs

La définition de l'écosystème s'est attachée à couvrir les entités de distribution/commercialisation d'énergie, de transport de personnes et de marchandises, des plateformes de commercialisation des services de transport aux aménageurs et logisticiens.



⁴ The Trans-European Transport Network

4.1. Les acteurs territoriaux clés pour l'implémentation des Solutions : identification d'ateliers, agents réparateurs ou (micro-) usines de fabrication, Réseaux de distribution concessionnaires partenaires dans les zones péri urbaine et rurales, éventuellement tiers lieu de rétrofit, acteurs de l'entretien / SAV, et d'IRVE, centre de mobilités pour accessoires / modules (Norauto, etc)

Notre méthodologie a identifié un écosystème articulé autour du modèle d'affaires à explorer autour d'un commun open source, lié au système d'interface et de conception du container logistique.

En explorant l'écosystème élargi, les technologies et briques primordiales à sourcer sont :

- Les panneaux photovoltaïques
- Le moteur
- La batterie
- Les composants du container et son système d'arrimage en open source, mutualisable avec la communauté de l'eXtrême Défi, dans une optique de recherche et d'application d'un standard pour les véhicules intermédiaires, platformisé pour inviter les autres constructeurs à massifier la production, à en réduire les coûts, pour en faciliter l'utilisation dans les espaces urbains redéfinis par les règles d'accès ZFE.

Les parties prenantes de l'écosystème étendu couvrent les fournisseurs énergétiques qui travaillent à la mutualisation d'économies d'énergie dans le bâti, dans le cadre de la RE, tout en explorant la fourniture de solution de recharge pour des engins partagés dans des immeubles ou des parkings reconconditionnés.

La grande distribution, dans une démarche d'ouverture d'infrastructure de recharge et de mise à disposition d'espace de stockage et de livraison apparaît comme un acteur auprès duquel il serait opportun de se rapprocher, tant pour un usage dans les entrepôts que pour la réception et la livraison de marchandises sur le dernier kilomètre.

La réglementation prend en compte la mise en place de ZFE, la recherche de solution digitalisée d'identification, localisation et éventuelle réservation d'aire de livraison comme l'application DIALOG développée par l'agence d'innovation du ministère des transport en partenariat avec Datagouv. Un rapprochement a été initié courant octobre avec la Fabrique de la Logistique durant le Hackathon des aires de livraison.

De manière générale, les problématiques de réglementation des véhicules intermédiaires, leur homologation et la possibilité de les expérimenter physiquement apparaît comme une prochaine étape à adresser rapidement pour les exposer aux logisticiens. Une attention particulière devra être portée sur la viabilité du modèle économique en établissant des transactions avec des beta testeurs "clients facturables" et solvables pour utiliser le service dès le rapprochement avec les territoires partenaires.

Les acteurs à inviter dans l'écosystème élargi sont les agents et réparateurs, franchisés ou indépendants qui contribueront à la réparabilité et l'entretien des véhicules dans le cadre du rétrofit. Les relations et les opportunités avec les constructeurs automobiles traditionnels sont à explorer,

leurs stratégies se focalisant encore sur des VULs et des véhicules électriques “lourds” et répondant à des normes peu compatibles à une logistique urbaine du dernier kilomètre à repenser.

4.2 le lien entre le véhicule et son « environnement » au niveau de la voirie, du stationnement et plus généralement l'espace public

Les visuels d'illustration d'un véhicule MIDIPILE proche d'un container ou d'une aire de co-voiturage sur une centrale de mobilité proposent un premier rendu de l'intégration du véhicule dans la voirie. Des travaux doivent être menés pour tester et expérimenter la livraison du dernier kilomètre avec le commun container dans des aires de livraison avec territoires partenaires.



L'autre challenge concerne la circulation des LEV sur la voirie urbaine selon la catégorie d'homologation choisie, 45km/h ? 25 km/h ? quelles autorisations de circulation sur les pistes cyclables (lorsqu'elles existent) et sur les voies de bus ? Ici encore l'expérimentation avec les territoires sera riche d'enseignement.

4.3 Le statut pour chaque acteur identifié : membre de l'équipe, Partenaire existant, acteur à identifier, voire à créer

MIDIPILE, AVAIRX et COMMODUS ont avancé sur les pistes de collaboration, dont la réponse à des appels à projet, l'identification de territoires :

- Bordeaux Métropole,
- Métropole de Lyon,
- Métropole Aix Marseille Provence,
- Groupement projet NEAC Industry dans l'AMI Logistique Havre Seine Métropole

ainsi qu'en travaillant sur la digitalisation des aires de livraison et leur l'harmonisation, l'équipe souhaite être soutenue pour poursuivre ses travaux et expérimenter les solutions techniques, physiques et de modèles d'affaires auprès de beta testeurs.

4.4 Présentation éventuelle d'une communauté d'acteurs prenant part au défi (citoyens, territoires, associations d'utilisateurs, logisticiens...). Cette communauté pourrait alimenter les visions tout au long du projet.

Présentation d'une expérimentation dans un écosystème restreint : Midipile réalise une étude d'utilisation de véhicules Midipile dans un centre Hospitalier. C'est un écosystème restreint protégé qui comporte toutes les composantes et les contraintes d'un véritable écosystème urbain.



Figure 8 schéma d'un centre Hospitalier

Un hôpital fonctionne en 24/7 avec des flux de biens et de personnes constants :

- Transport de biens avec une logistique sans faille, livraison de repas, de linge, de médicaments,
- Transport de personnes pour le déplacement des personnels médicaux, des services techniques

Les contraintes sont similaires à l'environnement urbain avec une pression supplémentaire pour lutter contre les pollutions automobiles et sonore et de rareté du stationnement qui font que la présence d'automobiles est de moins en moins tolérée.

Notre étude porte sur l'impact (positif) des véhicules intermédiaires sur ce type de territoire par le calcul des gains économiques, écologique et d'usage (expérience utilisateur et adoption) apporté par la solution Midipile. Cette étude dure sur un an depuis septembre 2022.

5. Dossier Énergétique

Le prototype Midipile réalisé n'est pas suffisamment représentatif pour réaliser une analyse énergétique complète et réaliste. Les éléments suivants ont été construits sur la base d'hypothèses qui devront être confirmées au cours des phases suivantes du projet et des expérimentations terrains.

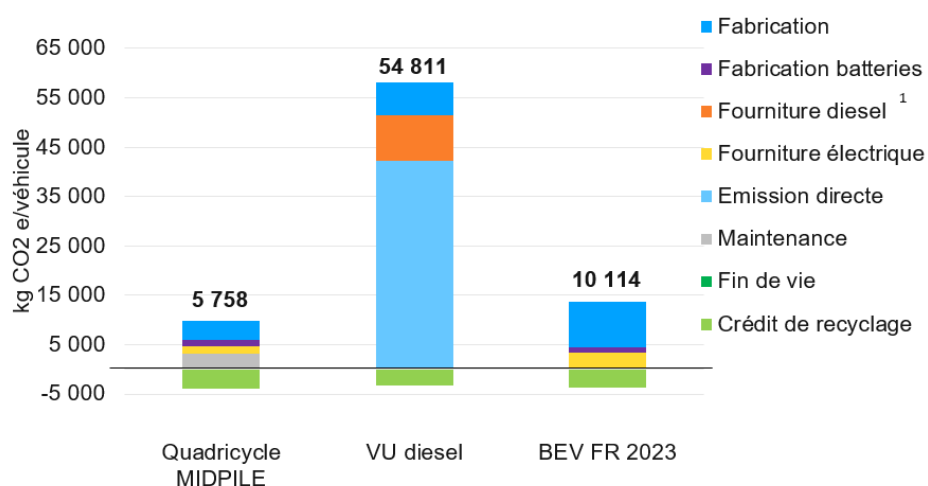
5.1 Un calcul sur les énergies grises de fabrication, d'entretien et/ou refit, et de fin de vie. En d'autres termes, ce calcul s'apparentera à un bilan matière

Nos hypothèses de calcul sont basées sur la BOM présente dans le dossier véhicule. En l'absence de liste de fournisseurs finalisée nous avons considéré un approvisionnement d'origine France.

Notre calcul d'ACV vise à comparer la solution Midipile avec un VUL diesel, la solution de référence actuelle et son substitut électrique :

GRAPHIQUE COMPARATIF

Comparatif de l'analyse du cycle de vie de trois VUL sur une période de 15 ans



Les graphiques du VU diesel et du BEV FR 2023 ont été réalisés grâce aux données d'une étude de l'ADEME
Source : Librairie de l'ADEME - Production d'hydrogène et Usage en mobilité légère

Résultats chiffrés

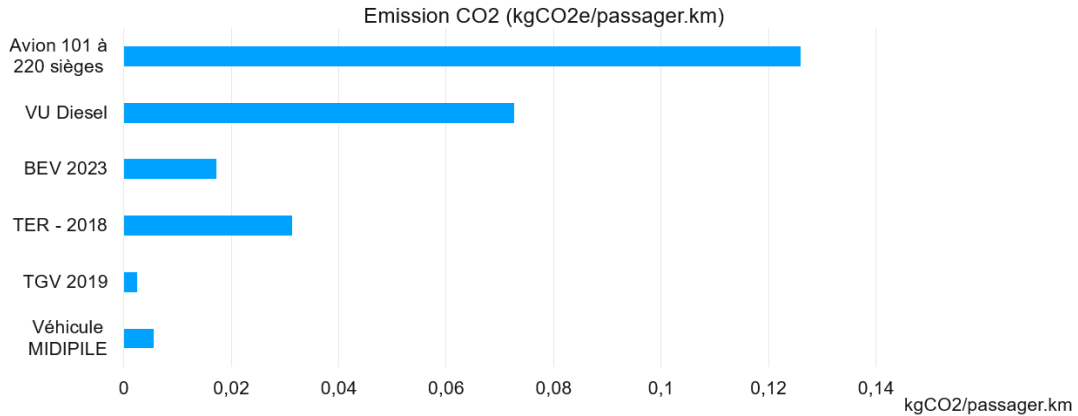
TABLEAU COMPARATIF

- Données de la librairie de l'ADEME
- Calculs réalisés grâce aux données de l'ADEME et à la BOM
- Calculs réalisés grâce aux données de l'ADEME et à la fiche produit de MIDIPILE
- Approximation faite à la vue des résultats de l'étude de Renault [Twizy](#).
- Données récupérées des fournisseurs de MIDIPILE

Etapas	Emission CO2 (kgCO2/15ans)		
	Quadrivycle MIDIPILE	VU diesel	BEV FR 2023
Fabrication			
<i>Transport, Fabrication, Consommation énergétique</i>	5 148	6 523	9 300
<i>Fabrication des batteries</i>	1 367	0	1049
Emission directe			
	0	42 193	0
Fourniture diesel			
<i>Extraction, Acheminement</i>	0	9360	0
Fourniture électrique			
<i>Mix énergétique français</i>	929	0	3391
Maintenance			
<i>Remplacement batterie, pneus, liquide de frein, liquide lave glace</i>	2 839	Pas de données	Pas de données
Fin de vie			
<i>Collecte, transport, traitement</i>	276	Pas de données	Pas de données
Crédit de recyclage			
<i>Emissions évités</i>	-4 618	-3 265	-3 626
Emission totale avec maintenance et fin de vie			
	5 758	54 811	10 114
Emission totale sans maintenance et fin de vie			
	2 540	54 811	10 114

Neutralité à 2050 ?

COMPARATIF AVEC D'AUTRES MOYEN DE MOBILITE



Source : Base de données Carbone de l'ADEME

Pour réaliser ce graphique, seuls les émissions de la phase d'utilisation (amont et combustion carburant) et la fabrication du véhicule sont pris en compte.

Les valeurs prises pour l'avion 101 à 220 sièges sont pour un trajet de 500-1000 kms (données de 2018);
 Pour le véhicule de MIDIPILE : il a été considéré que la charge de 300kg était équivalent au transport de 4 personnes.

6. Dossier Projet

6.1 Retour d'expérience du travail en coopération de la Saison 1

La mobilité de demain c'est aussi une innovation d'usage pour répondre aux enjeux de la stratégie bas carbone de la France... Un modèle de possession personnel d'un véhicule automobile à 4 roues, diesel ou encore gros SUV électrique et de plus d'1,5 tonnes ne peut persister dans une société bas carbone et ne répond pas aux cas d'usage avérés, tant dans les ZFE que les territoires péri-urbains et ruraux. (Pour rappel, la tournée moyenne d'un facteur en France est de 6km/jour).

La révolution de nos modes de mobilité actuels ne se limite pas à proposer, imaginer, prototyper et produire de nouveaux véhicules sobres, durables, légers, simples, c'est un nouvel imaginaire qu'il faut créer pour donner l'envie d'évoluer et pour inspirer les générations futures, vers de nouveaux usages et la création de nouvelles filières et d'emploi (rétrofit, conception éco durable, mise en commun de pièces standardisées, nouveaux schémas de distribution à plus faible impact sur l'environnement...).

Cette part sociologique du changement des mentalités n'a pas été assez abordée dans la saison 1 de l'eXtrême Défi. C'est un point primordial qui doit être pris en compte pour qu'au final nos projets trouvent leur « product market fit » et répondent aux attentes des usagers. Le persona d'un livreur ou d'un conducteur de LEV doit être approfondi, ces emplois restent souvent les "invisibles" de la chaîne de valeur des transports de demain.

Au-delà de la technique et de la construction véhicule, nous devons innover pour intégrer l'économie du partage et la distribution platformisée des engins et des services initiés par la micro mobilité et les engins de déplacement personnel. C'est une révolution culturelle que nous devons faire. Nous n'avons plus le temps. Il est Midipile, c'est maintenant !

La collaboration entre les équipes MIDIPILE, AVAIRX, COMMODUS et les autres acteurs de l'eXtrême Défi ont fait apparaître des besoins essentiels d'expérimentation rapide pour à la fois valider des solutions techniques communes dans une démarche d'économie d'échelle (les objectifs du Défi) et également pour tester la commercialisation et la pérennité des nouveaux usages auxquels répondent les véhicules intermédiaires.

Les problématiques d'homologation et de standardisation doivent être rapidement dépassées pour permettre aux acteurs de l'eXtrême Défi de tester leurs solutions ensemble et d'identifier plusieurs commun contributeurs à l'émergence de la filière.

6.2 Les obstacles/ freins anticipés pour les autres saisons et donc les besoins identifiés pour les surmonter :

Support technique général :

Sur l'aspect réglementaire, nos catégories de véhicules LEV ne rentrent dans aucune cases connues. Les classes d'homologation sont vieillissantes et peu adaptées aux nouvelles mobilités. En conséquence, la procédure d'homologation est longue et coûteuse. Le véhicule Midipile nécessite une homologation L6eb, les échanges avec l'organisme régulateur le CNRV et l'UTAC doivent être réguliers et doivent être facilités, probablement en les conviant dans les expérimentations à venir.

Via L'eXtrême Défi un accès facilité à ces instances pourrait être mis en place pour mutualiser certains points et obtenir in fine des procédures d'homologation plus courtes et plus économiques.

Expérimentation :

En 2023-2024 nous souhaitons multiplier les essais in situ en environnement urbain ou industriel avec des territoires, collectivités locales et entreprises privées. Cela est nécessaire pour confirmer notre « product market fit » et fiabiliser notre offre et notre produit.

Labélisation :

MIDIPILE a prévu de lever des fonds (pré-seed), une labélisation donnera plus de crédibilité pour les futurs investisseurs. L'intégration d'une communauté d'acteurs et de beta testeurs permettrait à l'équipe MIDIPILE AVAIRX COMMODUS de valider la proposition du commun, d'avancer à livre ouvert sur les modèles d'affaires du container mis en commun, avec notamment la Fabrique de la Logistique, les territoires confrontés à la mise en place de ZFE et la pression du e-commerce et des plateformes logistiques de type darkstore qui doivent être mieux régulés.

Cette démarche permettra d'ouvrir à la conception de nouveaux communs, notamment sur la cinématique et la durabilité et réparabilité des pièces d'usure.