



# Dossier Technique de Candidature

## Prototypes de l'eXtrême Défi



\*\*\*\*\*

# S-mouv by MOBICO

Wiki Véhicule : <https://wiki.lafabriquedesmobilites.fr/wiki/S-mouv>

Wiki Equipe : [https://wiki.lafabriquedesmobilites.fr/wiki/Equipe\\_Mobico](https://wiki.lafabriquedesmobilites.fr/wiki/Equipe_Mobico)

## 1) Résumé du projet

Le S-mouv est une plateforme motorisée à trois roues pour les déplacements urbains et périurbains.

L'objectif est d'étoffer l'offre des véhicules intermédiaires en proposant un véhicule simple, ludique, reprenant les codes de la trottinette afin d'attirer également les jeunes adultes et leur faire découvrir une alternative à leur première voiture. Il est imaginé comme une porte d'entrée, dès le plus jeune âge, dans l'écosystème des Vélis afin d'élargir au maximum le public cible.

Le S-mouv est un véhicule qui se veut: Simple de conception, avec des composants standards, une structure en acier facilement réparable. Économique avec une consommation faible dû à son poids inférieur à 50/80 kg et une maintenance facile. Adapté à son utilisation, avec une vitesse de 25/45 km/h.

L'aide de l'ADEME nous permettra de réaliser un prototype de démonstration afin de tester et fiabiliser le concept auprès d'utilisateurs potentiels, d'obtenir des retours d'expérience et ainsi de parfaire le produit.



Premier prototype du S-mouv

## 2) Description du projet

### Les origines du S-mouv

L'idée d'un tel véhicule a germé progressivement suite à une expérience professionnelle chez un opérateur français de micromobilité. Lors de cette expérience, j'ai découvert l'existence des vélos cargos et de leur positionnement à mi-chemin entre le vélo et la voiture qui faisait complètement sens selon moi. En effet, il rejoignait la vision que je partage du véhicule de demain, un véhicule adapté à son utilisation tout simplement. Une ligne qui s'est progressivement perdue, je pense, au cours du temps.

Il est à mon avis important d'un point de vue plus technique de replacer au centre des projets de véhicules, l'influence de la masse et de la vitesse sur la consommation d'énergie. A l'heure où l'offre actuelle ne fait que s'alourdir pour embarquer toujours plus de fonctionnalités et garantir toujours plus de sécurité à des vitesses toujours plus élevées, il semble implacable que ces véhicules sont largement surdimensionnés et adaptés uniquement à une infime part de leurs cas d'usages.

Très motivé par ce secteur de la micromobilité et la variété de l'offre qu'il restait encore à développer, j'ai décidé de créer ma structure Mobico afin de continuer à travailler dans le développement de projets dans ce secteur.

Le concept du S-mouv est à mi-chemin entre la trottinette et le vélo cargo. Il a pour objectif d'étoffer l'offre des véhicules intermédiaires en proposant un véhicule peu coûteux, simple, ludique, reprenant les codes de la trottinette en complétant les cas d'usage possible grâce à sa capacité d'emport.

En reprenant les codes de la trottinette, l'idée est d'attirer les jeunes adultes et leur faire découvrir une alternative à leur première voiture. Le S-mouv est imaginé comme une porte d'entrée, dès le plus jeune âge, dans l'écosystème des Vélis afin d'élargir au maximum le public cible.

### Les versions du S-mouv

Le S-mouv se décline en deux versions:



Les deux versions du S-mouv : le compact et le XL

Une version S-mouv compacte, avec une largeur de 60 cm et une longueur de 120 cm. Elle est idéale pour évoluer dans les espaces urbains denses, avec une maniabilité excellente, un rayon de braquage inférieur à 3m et une facilité à stationner. Ses dimensions associées à son poids inférieur à 50kg en version finale

offrent la possibilité à l'utilisateur de passer les portes et de rentrer dans les ascenseurs, permettant ainsi de stocker facilement le véhicule dans une cave ou un appartement. Cela contribue à réduire la barrière à l'achat que constitue le problème de stationnement et risque de vol en milieu urbain. Considérant la tendance actuelle de limiter la vitesse dans les centres villes à 30km/h, sa vitesse max de 25 km/h sera amplement suffisante pour circuler en sécurité dans les flux urbains tout comme sur les voies dédiées en périphérie. Pour cela elle est dotée de deux roues 8,5" à l'arrière et une roue 10" motorisée à l'avant de 400W. La majorité des composants en commençant par les roues sont des standards de trottinette. Elle permet de transporter, en plus du conducteur, des bagages ou un enfant.

La seconde version est le S-mouv XL, plus ludique et polyvalent. Avec une largeur de 80 cm et une longueur de 150 cm, elle est pensée pour un usage aussi bien des trajets de la périphérie vers les centres urbains que pour un usage en milieu rural sur des chemins allant jusqu'au grade 5. Sa vitesse maximale de 45 km/h lui permet de maintenir des temps de trajets compétitifs en milieu périurbain/rural, complétant le S-mouv compact de la même manière que le Speedelec complète le VAE. Pour cela elle est dotée de 3 roues 14 pouces dont une motorisée de 1000W. Du reste, la structure est très similaire à la version compacte afin de partager un maximum de composants en commun et faciliter la fabrication. Elle permet de transporter en plus du conducteur un adulte ou deux enfants et des bagages.

### **Le modèle économique du S-mouv**

Bien qu'ayant comme ambition d'attirer un public jeune vers les vélis, les cibles et clients potentiels du S-mouv sont variés.

En BtoC, l'objectif est de remplacer la voiture dans les déplacements quotidien travail, courses, sorties, enfants. Les clients potentiels seront probablement plutôt des jeunes actifs. Les zones géographiques seront variées, la version compact sera probablement plus déployée dans les centres villes et périphéries de grandes/moyennes villes alors que la version XL sera privilégiée dans les petites agglomération ainsi que les communes rurales.

En BtoB, le véhicule viendra compléter les flottes des entreprises, en tant que véhicule de fonctions mais il peut également être utiliser sur des grands pôles industriels (Saclay, etc), des sites industriels de grandes surface (ports, sncf, aéroports, ...) pour les déplacements de collaborateurs/ techniciens intra-site afin de remplacer les utilitaires ou des exploitation agricoles. Finalement il pourra compléter les flottes de véhicules de locations de loisir dans les zones touristiques de la même façon que les vélos électriques, quad, etc..

Le coût à l'achat du véhicule sera probablement un frein comme souvent, considérant que le S-mouv devra dans un premier temps faire ses preuves. Aussi, l'objectif serait de faire plutôt de la location moyennes/longues durées dans un premier temps. En parallèle un système de location à la semaine peut être envisagé afin de permettre aux clients de vérifier l'adéquation avec leur quotidien. En fonction de l'évolution de ce marché, un système de location avec station ou en free floating comme il est d'usage avec les vélos ou trottinettes pourrait être envisagé.

Malgré qu'il soit optimisé pour un usage urbain et périurbain, même dans sa version compact le véhicule pourra circuler en zone vallonnées à fort dénivelé grâce à son moteur 400W.

L'idée est de proposer le véhicule avec une configuration de batterie modulable et swappable afin que le client puisse avoir un choix d'autonomie aussi bien à l'achat qu'à l'usage. L'objectif final est d'avoir un pack de batterie offrant 4h d'autonomie en milieu urbain sur le S-mouv compact et 75 km sur le plat en milieu rural sur le S-mouv XL. Avec la possibilité de doubler cette capacité en ajoutant une seconde batterie.

### **La philosophie du S-mouv**

Le S-mouv se veut minimaliste et peu coûteux, à l'utilisation et à l'entretien. La structure en acier est réparable facilement, les composants sont standards vélo ou trottinette, la maintenance a été intégrée dès la conception afin de réduire les temps de maintenance. Nos premières estimations qui seront confirmés lors du test du prototype font état d'une consommation sur le plat de 15 Wh/km

Le S-mouv se veut durable avec un châssis en acier réparable, des éléments de carrosserie minimaliste, l'objectif est de développer avec d'autres fabricants une batterie modulable et swappable permettant un multi usage sur plusieurs véhicules, une recharge rapide et une optimisation du poids embarqué. Cette batterie serait démontable afin de remplacer les cellules endommagées et accroître sa longévité. Dans un premier temps sur le prototype, une batterie standard vélo/trottinette sera utilisée avec la possibilité d'en monter plusieurs en parallèle.

Le S-mouv se veut léger avec un poids à vide inférieur à 50kg en version S-mouv Compact afin de pouvoir facilement le manipuler, ses dimension sont réduites pour s'adapter au mobilier urbains, ascenseur, passer les portes, et pouvoir le stocker facilement à l'abri et ainsi réduire les risques de vol.

Le S-mouv se veut simple, mélangeant composants du monde du cycle et de la trottinette, il est facilement réparable à domicile par l'utilisateur ou par n'importe quel vélociste. La partie électronique sera minimaliste afin de réduire la complexité et augmenter la durée de vie, nous recherchons actuellement des solutions afin de si possible développer un projet mutualisable avec d'autres constructeurs de la même façon que la batterie.

En compact, sa vitesse max de 25 km/h permet de circuler sereinement sur la route dans les centres urbains limités à 30km/h tout comme sur les aménagements dédiés en dehors.

En XL, sa vitesse max de 45 km/h lui permet de maintenir des temps de trajets compétitifs en milieu périurbain/rural, complétant le S-mouv compact de la même manière que le Speedelec complète le VAE.

### **Présentation technique du S-mouv**

De par son architecture le véhicule sera à homologuer dans la catégorie L2e

Il est doté de deux roues arrière et une roue avant. Un système pendulaire est placé sur les roues arrière afin de pouvoir s'incliner dans les virages et compenser la force centrifuge. De cette façon on retrouve un comportement et des sensations de conduite similaires à une trottinette. Le véhicule aura également une position d'équilibre verrouillable à l'horizontale. Afin de favoriser cette position d'équilibre, deux systèmes sont à l'étude, un ressort de rappel ou un système de barre de torsion.

L'amortissement sera fait avec un amortisseur central réglable selon les conditions. L'objectif est d'intégrer l'amortisseur développé par SOBLEN dans le cadre de l'extrême défi. D'après les discussions des premières réunions, il intégrera un réglage de précharge ce qui est important sur les véhicules dont le poids varie beaucoup à vide et en charge. En attendant la mise au point de cet amortisseur nous partirons sur un amortisseur standard avec la possibilité de faire l'upgrade plus tard. En effet, le système de fixation est prévu pour être facilement adaptable en fonction des caractéristiques de cet amortisseur.

La direction se fera sur la roue avant par des biellettes de direction avec pour objectif de maximiser l'angle de braquage afin d'augmenter la maniabilité. La fourche à l'avant ainsi que le tube de direction à l'arrière seront montés sur jeux de direction vélos. Afin d'obtenir un comportement intuitif et une direction stable et sécurisante, un travail d'étude a été réalisé sur les géométrie de directions des trottinettes et a été appliqué à la conception du système de direction. Ainsi la fourche avant aura plusieurs réglages afin de faire varier la chasse et le wheel flop et valider par l'expérimentation la configuration idéale. La colonne de direction, standard de trottinette, est elle pliable afin de faciliter le transport et le stockage.

Le moteur sera dans la roue avant sur la version compact afin de prioriser la sécurité et éviter les incivilités et dérives liées à la possibilité de faire du wheeling notamment dans l'optique de l'utilisation en libre partage comme les trottinettes. Dans la version XL, il sera placé dans une roue arrière afin de favoriser la traction et les sensations de conduite dans une utilisation plus ludique et tout terrain. Le système

pendulaire nous permet d'utiliser un seul moteur sur une seule des roues arrière car le poids de l'utilisateur garantit une charge sur la roue motrice et donc une traction optimale. Au-delà de l'économie d'un moteur, cela simplifie également l'électronique puisque nous n'avons pas à gérer un différentiel électronique.

Une assise est intégrée afin de pouvoir conduire aussi bien debout qu'assis. Nous n'avons pas souhaité intégrer une selle de vélo pour des questions de design, aussi nous avons fait un siège avec une assise standard provenant des assises arrière de longtail.

La carrosserie est minimaliste, laissant apparent la structure primaire. La box de chargement et les quelques panneaux de revêtements sont en plastique recyclé facilement remplaçable si besoin lors de récupération du véhicule entre différents clients afin de maintenir un aspect propre du véhicule.

### **L'éco-système du S-mouv**

Le véhicule utilise un maximum de composants standard issus du monde du cycle, trottinette ou quad ainsi que de la quincaillerie mutualisable.

Liste provisoire des composants standards nécessaire pour un prototype : 2 Jeux de direction vélo, 2 Bagues triangle quad, 2 Roues simples trottinette, 1 Roue motorisé trottinette, 1 Colonne de direction pliable - Potence - Guidon - Grips, 1 Commandes clignotants - accélérateur - feux, 3 Kit Freinage tekro, 8 Rotules igus, 4 Coussinets igus, 1 Contrôleur programmable Kelly, 1 DC/DC OZO ...

Les principaux éléments spécifiques seront ceux de la partie châssis et carrosserie. Cependant, ils se veulent simples et minimalistes afin d'avoir un coût de fabrication bas. Pour une production en petite série, on estime que les composants standard représenteront plus de 50% de la valeur économique du véhicule.

L'objectif est de mutualiser à terme le plus de composants possible, à ce jour nous avons déjà prévu d'intégrer l'amortisseur développé par SOBEN une fois disponible. Nous cherchons également des solutions communes avec d'autres constructeurs pour une batterie modulable et swappable qui est une vision partagée par de nombreux fabricants. Notre électronique embarquée étant assez basique nous cherchons également à développer une architecture commune avec d'autres projets. Finalement, les composants tels que les freins, les commandes électroniques au guidon (clignotant, accélérateur), les éléments de quincaillerie mécanique comme les rotules etc, sont bons nombre de composants standards et facilement interchangeable, nous cherchons donc à partir sur des modèles et fournisseurs communs à d'autres constructeurs afin de pouvoir faire des commandes groupées.

L'équipe Mobicco réalisera la mise au point, la fabrication ainsi que l'assemblage du prototype dans son atelier. Pour cela, elle se basera sur un réseau de partenaires locaux avec lesquels elle a pour habitude de travailler : CQFT pour l'acier, Oxymax pour la découpe laser, Franck&Fils pour l'usinage ainsi que des grossistes pour les composants standards : CGN pour la fourniture de composants cycle et moto, HPC et IGUS en quincaillerie... Des contacts sont en cours afin d'agrandir se réseaux de partenaires, notamment sur les sujets de la batterie et de l'électronique.

Pour la manutention, nous imaginons développer une notice afin d'accompagner l'utilisateur dans la réalisation des principales opérations. En effet, les opérations sont peu nombreuses et assez simples sur ce véhicule. Elle pourra également servir au réseau de professionnels partenaires à développer avec les autres fabricants de vélis.

Durant cette phase de prototypage nous chercherons à agrandir l'écosystème afin d'inclure des partenaires d'industrialisation. Pour cela nous regarderons auprès des autres constructeurs de vélis, car nous sommes convaincus que l'industrialisation de tels projets ne sera possible que par l'action commune des différents acteurs.

Nous imaginons, pour une production en série du S-mouv, un réseau de plusieurs artisans, FabLab, ateliers de métallurgie qui constitueront des unités de production. Ils seront capables de produire et d'assembler chacun, seulement quelques unités de S-mouv par mois maximum.

Cependant, cela offre une grande flexibilité avec la possibilité d'ajuster la cadence de production, de les faire produire tous en parallèle pour une production totale de plusieurs dizaines par mois mais cela permet surtout une plus grande robustesse du projet aux imprévus. En effet, en cas de problème temporaire ou définir avec l'une des unités, ce n'est pas l'ensemble de la production qui est impactée.

### **3) Objectifs et Résultats attendus**

La phase de prototypage doit permettre:

- De réaliser un prototype de démonstration.
- Sur le plan commercial, le prototype permettra de recueillir des retours/informations sur l'adéquation avec les cas d'usage imaginés.
- Sur le plan technique, le prototype permettra de valider le système de suspension, ainsi que de tester les configurations de trail/wheel flop et de définir la géométrie de direction finale.
- A partir de ces résultats, améliorer/valider la conception
- De mutualiser/standardiser et figer la nomenclature des composants
- De cumuler les kms et ainsi fiabiliser le véhicule
- Mesurer l'intérêt concret pour le véhicule lors de participations à des salons/ événements
- Travailler sur le design et l'image de marque

### **4) Organisation du projet et personnes impliquées**

L'Equipe Mobicco n'est pas encore complète. En effet nous sommes actuellement en contact pour compléter l'équipe d'un point de vue électronique ou si ce n'est pas possible, de se former sur le sujet.

En outre, nous sommes ouverts pour intégrer toute personne motivée partageant notre vision et souhaitant rejoindre ce projet.

Les membres actuels sont les suivants :

Philippe Alves, ingénieur mécanique de formation, a fondé Mobicco afin de pouvoir contribuer à développer des nouvelles formes de mobilité. Il intervient dans la partie conception des projets. Dans le projet S-mouv, il est le coordinateur ainsi que l'interlocuteur technique et administratif.

Carlos Alves, entrepreneur, est responsable de la partie prototypage. Il intervient en amont pour s'assurer de la faisabilité du projet tout au long de son développement et coordonne la fabrication ainsi que l'assemblage.

Claire ALVES, responsable marketing chez ISOGRAD, gère la communication et la divulgation des projets développés par Mobicco et dans le cadre du S-mouv élabore la stratégie marketing et définit le positionnement en termes d'image de marque.

Les contacts sont détaillés sur la plateforme AGIR.

### **5) Justification des moyens demandés**

Voir Plateforme AGIR