

# K-MIBA une solution de mobilité électrique individuelle, développée et fabriquée en France

## Un exemple de coopération industrielle de la French Fab pour l'innovation, de l'idée aux versions industrielles

Ludovic Marzin, Groupe LM Industrie, Président  
Jean Charles Vial, Precitol & Poudrex, Directeur général  
Georges Chastang, GC-Concepts



### **L'idée**

L'idée du véhicule K-MIBA date de 2012, date du constat qu'une nouvelle génération de véhicules électriques individuels appelés alors EDP (Engins de Déplacement Personnel) allait se développer au point de devenir selon certaines études prospectives internationales l'un des forts secteurs industriels de croissance pour les prochaines années.

Les véhicules alors proposés sont surtout des gyropodes coûteux, bien adaptés pour des usages ludiques mais n'offrant pas toute la stabilité demandée pour un usage en entreprise et ne permettant pas le transport d'une charge (caisse à outils, sacs, ordinateur..) recherché dans un usage professionnel.

C'est dans ce contexte que GC-C (Georges Chastang Concepts) définit une architecture de véhicule individuel particulièrement adapté à la mobilité en entreprise. Le véhicule est doté de caractéristiques ergonomiques combinant une excellente stabilité et une conduite agréable garantissant une adoption rapide par des utilisateurs variés.

Sur la base d'une longue expérience en ingénierie d'innovation, un plan de développement est mis en place avec la conception et la réalisation de plusieurs prototypes aux différentes étapes du développement : validation de la cinématique et des principes généraux, validation de l'architecture et de la stabilité, modelage esthétique représentatif de la version industrielle, prototypes à partir de sous ensembles réalisés avec des méthodes de fabrication industrielles, prototype représentatif de la version industrielle.

L'architecture à 3 roues, deux roues avant et une roue arrière finalement retenue pour le véhicule fait l'objet d'un brevet et de la marque déposée K-MIBA.

### **L'objectif**

L'objectif est de réaliser un véhicule électrique individuel pouvant remplacer une partie de la flotte de véhicules classiques plus volumineux, plus coûteux et plus consommateurs d'énergie utilisés sur des sites industriels fermés.

Il s'agit de réduire la pénibilité des déplacements individuels fréquents (à pieds ou à vélos, avec ou sans charge) et de permettre le transport d'une charge sans effort.

La position de conduite ergonomique privilégiée est debout (avec possibilité d'inclinaison).

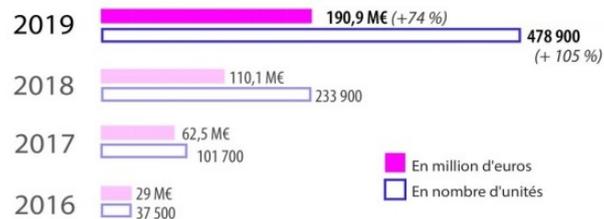
Les dimensions réduites du véhicule permettent un accès au plus près du site d'intervention des opérateurs.

Les bénéfices visés pour les clients sont :

- Une réduction des frais de remplacement d'une flotte de véhicules classiques utilisés pour de courtes distances sur des sites industriels.

- Une réduction des temps de transit des équipes de surveillance ou de maintenance sur sites (gain de temps estimé à 1 heure par jour et par intervenant).
- Une réduction de la pollution (pas de rejets, pas de pollution sonore, possibilité de circuler à l'intérieur des bâtiments).

Durant le développement de K-MIBA, l'usage des trottinettes électriques en ville s'est largement développé comme en témoigne le baromètre du marché 2019 publié par la Fédération Française des Professionnels de la Micro Mobilité FP2M/Smart Mobility Lab..



La réglementation s'est clarifiée, les voies accessibles aux vélos et trottinettes électriques s'étendent. Dès lors, la trottinette à 3 roues K-MIBA met ses avantages au service des usages urbains (stabilité, puissance et motricité, panier avant, possibilité d'une protection pluie..).



### La méthodologie de développement

L'innovation est concentrée sur l'architecture du véhicule, la sélection des briques technologiques existantes utilisables et la recherche de compétences d'entreprises existantes pour la fabrication et l'assemblage.

L'argent est précieux en développement : ne jamais refaire ce qui existe déjà, partir de ce qui est disponible et éprouvé, rechercher et utiliser les compétences existantes, concentrer les efforts sur la partie innovante.

Le suivi étroit de la réglementation permet d'intégrer les exigences évolutives.

Le prix de revient objectif série est fixé très tôt afin de guider le choix des solutions techniques avec le souci du « design to cost ».

Le véhicule est basé sur une grosse trottinette électrique existante transformée en conformité avec l'architecture à 3 roues retenue. Cette base est sélectionnée avec un partenaire importateur européen et validée par GC-C lors d'une visite en Chine chez le constructeur.

Dès leur disponibilité les premiers prototypes représentatifs de la version industrielle sont présentés à des clients potentiels pour démonstrations et essais.

Une rencontre décisive avec Jean Christophe Lagrange, Directeur de l'Innovation de Derichebourg Multiservices permet de conduire une analyse des cas d'usage dans l'industrie en coopération avec les étudiants du département Mobilité de STRATE (Ecole de design). La variété des applications possibles pour K-MIBA dans l'industrie est confirmée.

Les travaux de conception et pour partie de réalisation-montage des prototypes sont effectués dans les locaux de GC-C dans les Yvelines avec l'aide de sous traitants sélectionnés pour leur capacité à accompagner le projet jusqu'à la phase industrielle (automatisation des moyens de fabrication et dynamisme). Les structures sont réalisées en usinage 3D par deux sous-traitants, l'un dans le Jura et l'autre en Haute Vienne. Les pièces métalliques sont quant à elles réalisées en Corrèze par la société PRECITOL qui dispose de solutions avancées de découpe laser et de capacités d'assemblage.

La méthodologie de développement suivie pour le projet K-MIBA rejoint sur bien des aspects la « Lean Start Up Methodology » mise en avant par Eric Ries outre-Atlantique dans des entreprises high-tech innovantes de la Silicon Valley : focaliser sur l'essentiel, ne pas travailler en vase clos, fabriquer rapidement une version du produit pour valider le concept, expérimenter et apprendre auprès de « vrais » utilisateurs, ajuster rapidement en fonction des commentaires obtenus, structurer pour fabriquer...)

### **L'approche originale multi-matériaux**

L'innovation K-MIBA s'appuie sur une approche multi matériaux incluant le bois, le métal, les composites.

La solution de réalisation en bois de la partie innovante de la structure s'impose au fur et à mesure des différentes étapes du développement : facilité de réalisation pour les premiers prototypes, intérêt de l'inertie en rotation pour les bras latéraux (pas de risque de déversement lors des sollicitations en flexion), facilité de choisir des formes esthétiques et des couleurs, agrément au toucher (effusivité du bois plus faible que l'acier), pas de risque de corrosion, pas de risque de court-circuit, possibilité d'automatisation de la fabrication avec l'usinage en 3D, recyclage aisé.

La suspension avant évolue de la solution version métallique initiale vers une solution mixte métal/lames composites qui apporte une excellente filtration des irrégularités des pistes empruntées.

### **La réglementation, la normalisation**

L'évolution de la réglementation est suivie tout au long du développement de K-MIBA. C'est ainsi que K-MIBA répond à la réglementation des engins de déplacement personnels motorisés EDPM\* maintenant entrés dans le code de la route « Décret n° 2019-1082 du 23 octobre 2019 ».

Par ailleurs le suivi de l'évolution des exigences de la future Norme européenne EN17128 en cours d'élaboration est permanent tout au long du développement avec la participation de Georges Chastang au groupe de travail TC354/WG4 d'élaboration de cette norme piloté par l'AFNOR.

*\*EDPM: Véhicule sans place assise, conçu et construit pour le déplacement d'une seule personne et dépourvu de tout aménagement spécial destiné au transport de marchandises, équipé d'un moteur non thermique ou d'une assistance non thermique et dont la vitesse maximale par construction est strictement supérieure à 6 km/h et ne dépasse pas 25 km/h. Il peut comporter des accessoires, comme un panier ou une sacoche de petite taille.*

### **L'Organisation**

Sur proposition de GC-C, les acteurs de la phase développement sont devenus des partenaires avec la signature du protocole d'accord du Groupement industriel K-MIBA. La construction d'un partenariat industriel au cours des étapes de réalisation des prototypes trouve son plein avantage avec une continuité dans les étapes d'industrialisation et maintenant de production et de commercialisation. Le Groupement industriel K-MIBA a l'avantage de disposer d'outils de production et d'équipes existants dont la survie n'est pas liée à un impératif absolu de prise de commandes immédiates importantes et difficilement prévisibles pour un nouveau produit innovant.

Autre avantage : le Groupement dispose d'outils industriels permettant de monter en cadence très rapidement et de répondre aux demandes des clients dont PRECITOL est l'interlocuteur pour le Groupement K-MIBA.

Les pièces de rechange sont disponibles du fait de l'utilisation de bases électriques existantes, largement diffusées en Europe. Le Groupement K-MIBA a ainsi accès au stock de pièces déjà en place. Sérénité, compétences, efficacité sont réunies pour la fabrication et la commercialisation.

### **La communication et l'expérimentation**

La communication est contrôlée dès le début de la période de développement avec la signature d'accords de confidentialité entre GC-C et ses différents interlocuteurs.

Après le dépôt de brevet, un site internet du projet K-MIBA est réalisé et permet de nombreux contacts avec des utilisateurs potentiels.

Afin de recueillir des avis, les premiers exemplaires disponibles sont proposés pour essais avec signature des protocoles de prêts. Des retours d'expérience d'utilisation de 1 à 4 semaines sur une dizaine de sites sont recueillis. (Entretien, maintenance, surveillance sur des sites industriels et commerciaux).

Ces essais sont très convaincants de l'intérêt de cette nouvelle solution de mobilité en entreprise. Ils montrent la nécessité d'impliquer les directions de l'innovation, les directions opérationnelles, les services achats, les responsables de sites qui, au delà de leur intérêt pour la solution soumettent leur décision au retour des utilisateurs. Certains CHSCT sont impliqués.

La mobilité électrique individuelle en entreprise en est à ses débuts et doit convaincre.

L'apport de K-MIBA en termes d'efficacité et réduction de la pénibilité des déplacements sur les grands sites industriels est clairement reconnu.

Des acteurs de référence dans leurs domaines font ensuite confiance au Groupement et mettent en service K-MIBA dans des conditions réelles d'exploitation industrielle. Ils apportent un retour d'expérience précieux de 3 à 4 ans pris en compte dans les versions industrielles maintenant proposées. Nous pouvons citer les exemples d'utilisation par Derichebourg sur un grand site pour la maintenance industrielle et par Inorix pour la surveillance de sites commerciaux.

### **L'industrialisation**

Le Groupe LM Industrie qui détient PRECITOL et dont le président est Ludovic Marzin décide en 2018 de considérer le produit K-MIBA comme une voie de diversification d'avenir. Une nouvelle phase, développements complémentaires et organisation du processus de production, est engagée en coopération avec GC-C et les membres du groupement K-MIBA.

Pour cette nouvelle phase, PRECITOL obtient fin 2018 une aide aux projets innovants de la région Nouvelle Aquitaine décisive pour le projet K-MIBA.

La société POUDREX qui fait maintenant partie du Groupe LM Industrie assure le thermolaquage des pièces métalliques.

Jean Charles Vial, Directeur Général de PRECITOL et de POUDREX qui dispose aussi d'une expérience dans le domaine de l'industrie des équipements automobiles à l'international pilote l'activité K-MIBA. Les locaux dédiés au processus de production sont mis en place début 2020 et les premiers exemplaires sont réalisés.



### **L'offre K-MIBA**

K-MIBA apporte une nouvelle solution de mobilité électrique individuelle qui répond à la tendance actuelle d'aller vers les véhicules EDPM plus sûrs, plus stables avec des roues plus grandes et plus larges, des freins puissants et des éclairages bien voyants, des suspensions capables d'accepter des revêtements routiers imparfaits.

K-MIBA est déclinée en plusieurs versions qui permettent de répondre aux besoins rencontrés dans les différents domaines : Industrie, trajets urbains, loisirs.

La puissance, 600 à 3000 W, la capacité de stockage des batteries, 430 à 2900 Wh et le nombre de roues motrices, 1 à 3, peuvent être choisis en fonction de l'usage et des pentes à gravir.

Les prix se situent entre 2500 et 5000 € selon les modèles et les équipements.

Des versions sont réservées aux sites fermés pour la maintenance, la surveillance, les loisirs.

D'autres répondent aussi aux récentes exigences du code de la route pour les EDPM. Elles se démarquent dans cette catégorie des trottinettes électriques par la stabilité, la puissance disponible, la motricité et la possibilité d'adapter une protection pluie rendant son utilisation tous temps.

De nombreux accessoires et personnalisations sont disponibles : paniers, porte charge, porte smart-phone, protection pluie du pilote, remorque.

« Il n'est rien d'aussi puissant au monde qu'une idée dont l'heure est venue ». Victor Hugo