

## DOSSIER 1 : NARRATIF

**Notre objectif global : contribuer efficacement à atteindre la neutralité carbone pour 20250**

**Voici pourquoi traiter le problème du tout-voiture est une priorité**

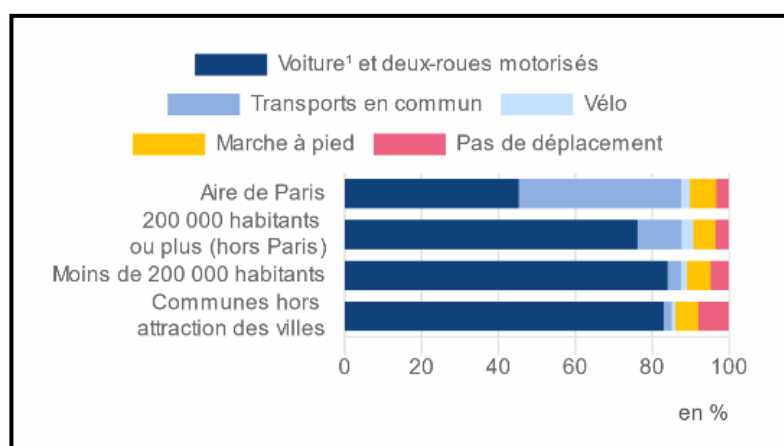
Nous savons que **les transports comptent pour plus de 30% des émissions eqCO2 en France**. Parmi ces 30%, **plus de la moitié sont dues aux voitures individuelles**.

Quand on se penche sur les modes de déplacement mis en œuvre au quotidien, on constate 3 points qui nous paraissent fondamentaux :

1. La voiture est **DE TRES LOIN le mode de déplacement majoritaire** des Français :

	Source ENTD 2008	Source EMP 2019
Voiture	72,3 %	72,5 %
TeC	13,3 %	12,3 %
Marche à Pied	9,2 %	9,3 %
Vélo	2,2 %	3,1 %
2 roues motorisés	2,9 %	2,1 %
Autre	0,2 %	0,6 %
	100 %	100 %

2. Et ce, **même dans les zones urbanisées dont l'Île de France**, région de loin la mieux desservie en transports en communs :



Sources : INSEE ; Enquête mobilité des personnes 2019 du SDES

3. Pourtant, **les trajets parcourus au quotidien sont en grande majorité (plus de 90%) inférieurs à 35km par aller**, avec un faible taux de remplissage des voitures, 1,4 personnes/véhicule :

Tranche de distance	Part des trajets des actifs
De 0 à moins de 1 km	9.495
De 1 à moins de 2 km	7.159
De 2 à moins de 5 km	19.100
De 5 à moins de 10 km	18.367
De 10 à moins de 20 km	22.528
De 20 à moins de 35 km	14.036
De 35 à moins de 50 km	5.477
De 50 km ou plus	3.838

Il convient d'être vigilant avec ces derniers chiffres : si 50% des trajets font effectivement moins de 10km par aller, ils représentent bien moins que la moitié des km totaux parcourus, et donc des émissions... **Le gisement d'émissions est donc à creuser en priorité sur les moyens à long trajets !** Pour cette raison, le vélo classique ou VAE ne saurait être qu'une réponse très partielle à la problématique des GES dans les transports. **On estime son potentiel de contribution à 5% de réduction.**

**Il nous faut donc imaginer des solutions qui vont plus vite, plus loin que le vélo, tout en étant moins impactantes environnementalement que la voiture, au moins d'un ordre de grandeur. Diviser par 10.**

**D'autant plus dans un contexte énergétique tendu, et avec des restrictions d'usages des véhicules polluants de plus en plus impactantes, ZFE, etc.**

## Le public est-il prêt pour un tel changement de « hardware » ?

Depuis la création d'EV4 France en 2018, nous avons rencontré et fait essayer nos prototypes des véhicules légers électriques, encore non homologués (moins de 100kg, puissance 2 à 4kW, vitesse max 45km/h) à des centaines de personnes issues du grand public, à l'occasion de dizaines de salons et événements, spécialisés ou non, dans toute la France.



Paris, Annecy, Quimper, Vaires-sur-Marne, Millau (avec nos amis d'INVD), Sceaux, Strasbourg, Poussay, sont autant d'occasions de rencontrer des concitoyens urbains, péri-urbains ou ruraux, automobilistes pour la plupart, partageant la nécessité de changement au regard de l'urgence climatique. Quelques VIP ont également eu l'occasion de tester les engins...



Dans l'immense majorité des cas, nous avons reçu un excellent accueil, et constaté une curiosité grandissante du public pour des solutions légères innovantes. Très souvent, des personnes en recherches d'alternatives sont venues à nous, nous faisant part de leur désarroi devant le manque d'alternatives disponibles entre voiture et vélo. Nous avons au fil des dernières années reçu de nombreuses demandes d'informations et devis quant à des versions homologuées de nos véhicules de démonstration.

**VERBATIMS représentatifs** : « Je vais au travail à vélo le plus possible, mais à l'automne je reprends la voiture, car je ne me sens pas en sécurité de nuit, même avec un bon éclairage » / « Je travaille trop loin pour prendre le vélo, je ne peux pas me permettre de passer 2 heures par jour en trajet » / « Comment faire quand je récupère mon enfant au collège, et où mettre mes courses ? », etc.

Tous ces avis, ainsi que notre propre retour d'expérience dans l'usage de nos prototypes, nous ont convaincus qu'une partie significative de l'étincelle nécessaire à un transfert massif de la voiture vers des modes plus écologiques tient pour beaucoup dans l'offre des constructeurs de véhicules intermédiaires : le produit + l'image, et les services qui vont avec. Cela nous a permis de calibrer notre gamme de solutions, afin d'adresser au mieux les différents besoins.

## Quel profil type d'utilisateurs pour nos véhicules intermédiaires ?

Alimenté par les centaines de rencontres à travers toute la France sur les dernières années, nous voyons ressortir plusieurs profils-type de personnes pro-actives dans la recherche de telles solutions. Elles sont globalement souvent dans le même cas : en recherche d'alternative à la voiture, le vélo ne convient pas (c'est à minima leur perception) à leur cas d'usage.

Les difficultés majeures à surmonter pour elles (leurs PAINS) :

- **La sécurité au guidon** : un frein très majoritairement remonté en zones rurales et péri-urbaines, en particulier en l'absence d'infrastructures cyclables, lorsque les usagers doivent partager des routes limitées à 80km/h avec les automobiles. Sentiment décuplé en hiver avec le retour du travail à la nuit tombée... La visibilité, l'absence de carrosserie, le risque de chute (faible adhérence sur sol mouillé), l'important différentiel de vitesse avec le flux... Il s'agit d'un frein principal.
- **La vitesse et l'autonomie** : deux facteurs très liés. Il est nécessaire que le passage aux mobilités douces ne se solde pas par un doublement ou triplement du temps de trajets, surtout s'il atteint la limite « psychologique » de 25/30 min. C'est pourquoi on considère que le VAE n'est envisageable massivement qu'en dessous de 12km par trajet. La majorité des utilisateurs péri-urbains et surtout ruraux sont donc laissés de côté.
- **Le confort** : évidemment, sans protection intempérie adaptée, un vélo reste assez sommaire en confort, pendant la saison froide. Ce point peut être d'expérience assez facilement maîtrisé par les bons équipements (poncho pluie, surchaussures, etc.), mais le fait est qu'il retient les personnes n'ayant pas expérimenté la pratique du vélo sous la pluie (et il s'agit de la majorité, selon notre expérience de terrain).

En fin de compte, le gisement d'utilisateur potentiels de VI est assez étendu, car concernant l'ensemble des actifs et au-delà (mineurs se rendant à Lycée, retraités faisant leurs courses), principalement dans des zones offrant peu d'alternatives de transport. Mais ils doivent pouvoir s'adapter à l'infrastructure existante (vitesse suffisante, etc.) afin d'être acceptables.

## A quoi ressembleront ces nouvelles solutions intermédiaires ?

Le marché a donc besoin de produits rafraîchissants, ultra-efficaces et réellement éco-conçus pour être des alternatives souhaitables au tout-voiture. **Les solutions doivent évidemment lever les freins à l'usage des mobilités douces rencontrés en partie précédente : sécurité, confort.** On a compris également, au contact des utilisateurs potentiels rencontrés sur le terrain, que l'attrait global (design, qualité et sécurité perçue, image de marque) joue un rôle important pour une partie significative d'entre eux, au moment de faire leur choix.

Nous avons choisi de segmenter notre gamme en fonction de la vitesse et l'autonomie attendues par l'utilisateur, car ce paramètre est prépondérant sur les aspects techniques et réglementaires qui caractérisent ensuite la complexité des véhicules.

Les solutions EV4 sont pensées comme des chaînons manquants entre vélo et auto, calibrées pour répondre au mieux aux besoins réels de l'utilisateur : du VAE à fonctionnalité augmentée au quadricycle lourd. L'intérêt est de faire appel à la solution la plus légère/frugale de la gamme qui réponde au besoin, optimisant ainsi la réduction des émissions de GES sur le cycle de vie du produit.

Voici un aperçu de notre logique de gamme, de gauche à droite les solutions les plus légères aux plus lourdes. A titre de comparaison, notre véhicule le plus lourd pèsera moins de 200kg à vide, soit environ 2,5 fois moins qu'un quadricycle léger habituel.

	VELO, VAE	VAE 25km/h optimisé	VAE 45km/h optimisé	Quadricycles 45km/h et +	VOITURE
Vitesse / autonomie	+	+	++	+++	++++
Confort / sécurité	+	++	++	+++	++++
Bilan ACV	++++	+++	+++	+++	+

**La suite du dossier Extrême Défi sera centrée sur le maillon intermédiaire de la gamme EV4, le VAE 45km/h optimisé.**

Dans une approche orientée usages, il est possible, grâce à la polyvalence d'un tel engin, d'envisager un spectre quasiment aussi large d'un vélo classique, avec des capacités étendues notamment par mauvais temps, et en vitesse/distance.

Les usages principaux ciblés, par ordre de priorité :

1. Trajets domicile-travail en tous types de territoires + petites courses

2. Logistique du dernier km en zones urbaines et péri-urbaines
3. Cyclotourisme

## Mais alors, qu'est-ce qui fait que l'on ne voit pas plus de ces engins intermédiaires dans nos rues aujourd'hui ?

On sait aujourd'hui, notamment grâce aux études sur le sujet (ADEME entre autres), que bien que plus vertueuses que leurs équivalents thermiques, les voitures électriques ne sont souhaitables que quand les usages spécifiques l'exigent (autoroute, plus de 2 passagers...).

On a évoqué le fait que le vélo, musculaire ou électrique, ne peut prétendre adresser ne serait-ce que 5% du problème des émissions du transport (ce qui est toutefois significatif, à encourager).

On notera aussi qu'il existe déjà sur le marché des intermédiaires entre vélo et voiture : quadricycles légers notamment (gamme Aixam, Renault Twizy, Citroën Ami). Pour autant, bien que les volumes de vente soient en croissance, ils restent anecdotiques au regard des enjeux :

-Les 2 roues motorisés peinent à dépasser le plafond de verre de 2% des trajets quotidiens (problématiques de sécurité et confort)

-Les quadricycles dans leur forme actuelle sont encore retenus par leur image et leur prix (sur ces 2 points, Citroën Ami a jeté les bases d'un changement de fond semble-t-il, bien que malheureusement dans plus de 80% des cas ce produit remplace un 2 roues, ou les transports en commun, ce qui n'est pas souhaitable. Source Citroën).

A y regarder de plus près, on découvre rapidement que depuis des décennies, des centaines de projets de véhicules intermédiaires ont été envisagés, à l'échelle mondiale. Nombreux sont ceux qui sont restés au stade de dessins, mais on en dénombre toutefois des dizaines ayant au moins fait l'objet d'un prototype fonctionnel.

Mais alors, quels sont les facteurs qui expliquent qu'ils n'aient pas rencontré le succès ?

Voici une synthèse d'un article de P. Tonnelier, membre de l'équipe, qui a dédié les 25 dernières années de sa vie à scruter la mouvance des véhicules intermédiaires. En annexe en fin de document, le texte complet est disponible, étant plus spécifique par modèle/concept.

### Récapitulatif du benchmark :

Les défauts suivants observés sur les concepts de véhicules intermédiaires analysés expliquent en grande partie, selon nous, les échecs constatés. Cette liste se borne à des notions liées intrinsèquement aux produits, sachant que d'autres facteurs liés à l'offre globale proposées par ces entreprises (financement, marketing, maintenance...), et l'état du marché à l'instant t peuvent évidemment jouer fortement sur la réussite et les échecs. Néanmoins, nous manquons d'éléments pour les analyser de manière satisfaisante et nous nous contentons donc d'une analyse de l'efficacité des concepts selon des critères fonctionnels :

#### Ergonomie / Confort

- L'idée globale du concept inadéquate pour l'usage prévu, design non fonctionnel ;
- Système d'ouvrants problématiques ;
- Obstacle pour communiquer avec l'extérieur ;



- Accès à l'habitacle et sortie difficile ;
- Aération inexistante ou mal dimensionnée / impossibilité de rouler ouvrants ouverts ;
- Sensation de conduite confinée ;
- Verrière surchauffant l'habitacle ;

#### Agilité / Efficacité

- Largeur excessive avec deux places de front (pénalisant en environnements urbains notamment, mais pas seulement) ;
- Manœuvres manuelles du véhicule à l'arrêt malaisé (lourd, pas de marche arrière, rayon de braquage trop grand...) ;
- Puissance/vitesse inadaptées ;

#### Simplicité et maturité des choix techniques

- Complexité technologique démesurée (compromettant les coûts et la capacité d'industrialiser) ;
- Architecture base roulante étroite avec cinématique d'inclinaison non validée (difficile à conduire ou prendre en main).

## Les enseignements que nous en tirons, et les caractéristiques de notre offre qui nous semblent clé pour parvenir à percer

Sur la base de cette analyse benchmark, des retours de nos testeurs grand public, voici les caractéristiques fondamentales que nous souhaitons pour notre **véhicule EV4 VAE 45km/h optimisé**, intermédiaire 1 place au sein de la gamme EV4 :

- 4 roues ;
- 1 place adulte + volumes de chargement ;
- Inclinaison (nécessaire pour maintenir une vitesse acceptable en virage, système blocable à l'arrêt pour garder les pieds à l'intérieur de l'engin) ;
- **Une carrosserie légère et modulaire** (ouverture facilitée, mais bonne protection aux intempéries. Ventilation parfaite par fortes chaleurs) ;
- **Étroit, 60cm de largeur** (remonte-files, parking très aisé, passe par une porte piéton) ;
- **Facile d'accès** (pour tous publics en capacité de faire du vélo) ;
- **Léger** (rapport masse à vide / charge utile < 1) ;
- **Simplicité** des choix de conception (coût de production et de maintenance réduits) ;
- **Vitesse max 45km/h** (meilleure insertion dans la circulation, temps de trajets réduits) ;
- **Autonomie de 70km** ou plus si usage modéré (suffisant pour la grande majorité des trajets).

En plus des avantages pour l'utilisateur et l'environnement au sens du climat, il est à noter qu'un tel engin est compatible avec les infrastructures routières existantes, n'a pas accès aux pistes cyclables et voies vertes, et a une emprise au sol extrêmement limitée, particulièrement utile en zones contraintes : parking aisé, circulation fluidifiée...





Simple d'accès pour faire aussi bien 1 km que 100 km, à l'aise pour toute topographie, permettant par exemple de gravir un dénivelé positif de plus de 2500 m sur un trajet de 80 km en montagne sans aucune difficulté (châssis testé, réalisé, validé, Col de l'Iseran 2016, Mont Ventoux 2017, etc.). Il correspond à un large éventail d'utilisations, sans aucun doute il couvre le plus large spectre d'usages.

Gardons à l'esprit que le but visé est de se rapprocher du service d'une auto avec une technologie et un poids plus proche d'un vélo cyclomoteur, son usage est simple. Quadricycle il offre une stabilité et une sécurité exemplaire. Simple et léger, sa conduite est économe. Sobre et respectueux de l'environnement. Ses performances sont hors norme, et son potentiel de développement est énorme, en France comme à l'international. Engin bas carbone destiné aux personnes sensibilisées aux questions écologiques, soucieuses de réduire leur empreinte environnementale, prise de conscience largement partagée à présent.

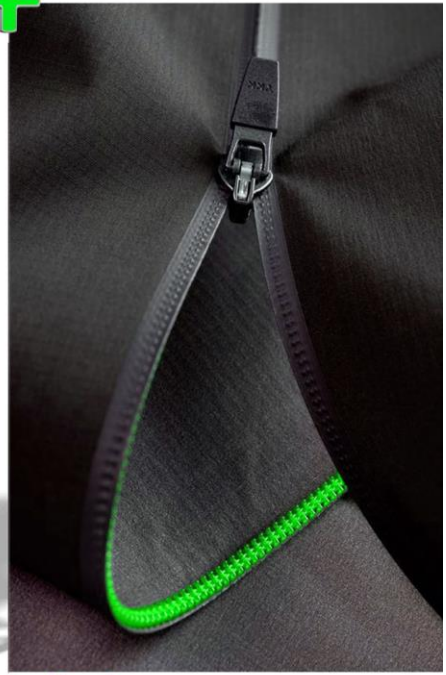
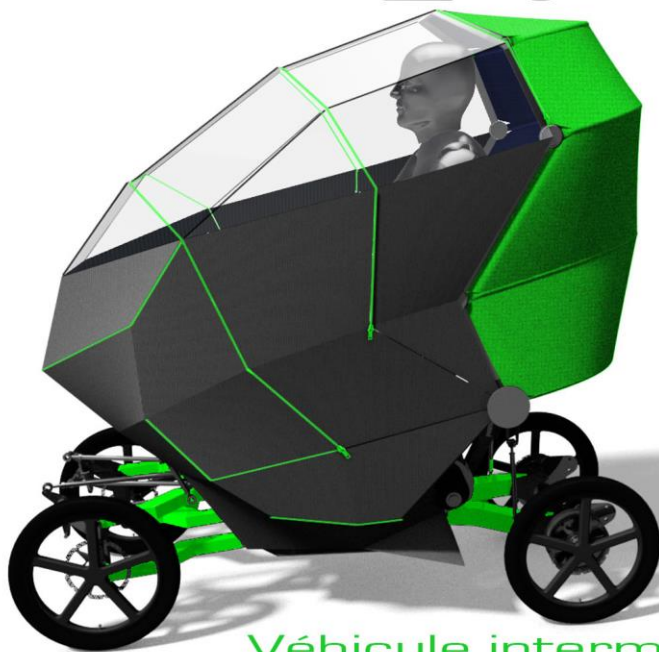
Le Mob 4.0 ne nécessite pas d'environnement particulier, aucune infrastructure spécifique autre que les routes, rues et voies de circulations communes, pas de pistes cyclables, à l'aise dans le monde auto/moto en ville. Son emprise au sol est faible, uniquement un quart de place de stationnement. Il se gare sur les espaces 2 RM sans difficulté, et, avec seulement 60 cm de large, il passe même par les portes standards.

Nous privilégions cette solution de mobilité pour les régions rurales, les zones de moyennes densités, là où il n'y a pas d'autre solution que la voiture. Nous ciblons bien sur naturellement les banlieusards et les citadins qui tous apprécieront le bénéfice d'une très grande valeur, le porte à porte ! Mais nous préférons mettre l'accent sur les territoires et viser les habitants des régions. C'est notre vision, notre spécificité et point fort, offrir une alternative à la voiture en province, là où les transports collectifs font défaut et ne seront jamais présent pour des raisons économiques. Ville ou campagne, aucune exception, le littoral, la montagne, le loisir, la location, les circuits découvertes, les hyper centres urbains, les sites industriels, les zones piétonnes, les parcs, les forêts, les sites touristiques, dès 14 ans et sans vraiment de limite d'âge ou compétences. Partout le Mob 4.0 peut être utilisé, partout il peut circuler, chacun, chacune peut l'utiliser.

Voici ci-après des rendus 3D du concept. On notera la finesse du véhicule, ainsi que la modularité de la carrosserie ultralégère en textile.







Véhicule intermédiaire



Véhicule décapoté



Véhicule capote fermée



A l'aise en ville comme à la campagne...

---

## **ANNEXE DOSSIER 1 NARRATIF : BENCHMARK DES VEHICULES INTERMEDIAIRES : ECHANTILLON DES 30 DERNIERES ANNEES**

L'article de Frédéric Héran sur l'avenir des véhicules intermédiaires éclaire parfaitement le problème de la mobilité particulière. L'analyse est pertinente, nous partageons l'ensemble de ces observations. 80% des trajets se font en voitures, souvent avec une seule personne à bord. Cette situation n'est plus soutenable. L'auto est trop grande, trop vide pour les déplacements du quotidien. Chacun le constate mais rien n'y fait,

La seule vision partagée par quiconque et sempiternellement proposé, est le transport en commun et le développement du 'monde vélo'.

Qui s'interroge sur l'idée de réduire la masse des autos ? Rarement et pratiquement jamais est abordé la réduction de la taille des voitures. C'est une bonne solution, le nouveau petit quadricycle AML en fait la démonstration. Cependant il est possible de faire mieux avec moins et même beaucoup moins. Comme nous le verrons plus loin.

Nulle part les médias nous informent que les grands constructeurs ont déjà présentés des concepts qui solutionneraient la mobilité pour tous, Que plusieurs dizaines de petites entreprises en parallèle y travaillent. Qu'il est tout à fait envisageable de créer des engins correspondant à couper une voiture en quatre ! Ce qui se rapprocherait d'un engin petit simple de la masse du cyclomoteur, donnant la définition d'un engin intermédiaire entre le vélo et la voiture. Il est tout à fait possible de créer un petit véhicule quatre fois plus petit que la voiture. Naturellement plus sobre, plus léger, moins rapide, plus économe.

Le panel des catégories d'engins présentant les véhicules intermédiaires mérite quelques précisions. Nous ne traitons pas particulièrement le sujet des engins utilitaires comme les vélos cargo, mais uniquement le véhicule particulier. Seul le transport individuel de la personne nous intéresse. L'objectif est de trouver une substitution à la voiture. Se pose alors une question, pourquoi depuis des années les diverses tentatives de proposition pour une autre mobilité intermédiaire ne sont pas advenues ? Pourquoi tant de concepts futiles ont été développés et très peu ont atteint la production et la diffusion.

Pour rappel il existe réellement trois types d'engins, l'auto, le 2 RM (deux-roues motorisé) et le vélo. Ingénieurs, bricoleurs, bureau d'études, rêveurs, innovateurs, tous, un jour partent du constat que ces véhicules, sont loin d'être parfaits, pas conformes à leurs idéaux et pour cela ils ambitionnent de résoudre le problème en tentant de développer un nouveau concept. Quelquefois c'est l'envie de produire simplement quelques choses de différent, mais le plus souvent c'est pour des raisons majeures, soit réaliser un véhicule plus petit face aux difficultés de circulation, ou créer un engin plus sûr, plus stable suite à un accident de 2 RM, ou développer une carrosserie de protection contre le froid et les intempéries, enfin pour certains l'intérêt est de réduire les dépenses énergétiques et conçoivent des engins plus légers, plus sobres, plus efficaces et depuis peu les ressources critiques des matières premières animent les concepteurs.

L'idée du VAE est d'augmenter les capacités du vélo musculaire, rappelons le problème à résoudre les fameux 4 C, les côtes, le climat, le confort, et les chutes... Les performances du VAE grâce à sa motorisation sont là, mais cela reste un vélo. Sa diffusion explose mais il rencontrera son plafond de verre et aura du mal à s'imposer comme véhicule intermédiaire face à la voiture. Quelques tentatives de tricycle en position de conduite droite avec une

protection pare-brise et toit, **Mitka** 2002, **Drymer** 2006 et bien d'autres depuis, aucun commercialisé.

En 2012 Oxylane lance un concours pour la création d'un vélomobile tricycle semi-couché, près de 100 projets en compétition. Le gagnant devait voir son projet réalisé afin d'être commercialisé par Décathlon **B-twin**. En 2022 le gagnant attend toujours... et les vélomobilistes également.

Le Vélomobile, vélo optimisé, le plus souvent tricycle avec position de conduite couché et ajout d'une carrosserie protectrice, il offre un confort contre les intempéries mais le but visé est la performance de vitesse supérieure. Problème par ces dimensions, longueur, faible hauteur, faible rayon de braquage il n'est pas idéal en milieu urbain dans le trafic. Un autre reproche récurrent est l'accessibilité, la ventilation, le bruit, la contrainte de rouler toujours enfermer. Tout cela conditionne une diffusion anecdotique. Voilà les raisons pourquoi ce type de véhicule même électrifié pour certains ne rencontre pas le succès. **Aérorider, Alleweder, Birkenstock, Flevobike, Go-One, Hornet, Leitra, Perd3, Prominence, Cab-Bike, Sunrider, Trice, Le Mans, LEF, ECevelo, etc.** cette liste est présentée uniquement pour prendre conscience de la profusion du concept... et noter leurs absences.

Autre approche, type voiture, le concept trois roues tadpole (2roues devant) carrossé, n'offre pas d'intérêt, hormis l'économie d'une roue et d'un différentiel. Beaucoup de projets sont aussi large qu'une auto, aucun avantage dans la circulation, **Cree sam, Horlacher, Triac, Alé, E3W KTM, Arcimoto, Veeco, Nissan Land Glider, etc.** voir une bonne centaine d'autres, sans compter aussi des dizaines de type Delta (2 roues arrière). Souvent les engins ont un faible emport, trop long, trop large deux places de front, avec un système d'ouvrant peu pratique pour certains, créant une difficulté pour l'accès ou sortir du véhicule, problème de ventilation, désembuage, grande baie vitrée surchauffant l'habitacle,

Pourquoi n'avons-nous pas encore vu ces 'Véhicules intermédiaires' tant attendus. Les raisons sont multiples pour lesquels ils n'intéressent guère : certains pas plus petit qu'une petite voiture, moins fonctionnelle, moins protégé, largeur excessive, pas adapté, ouverture de porte ne permettant pas la conduite ouvrants ouverts, ou bien pas de porte, difficulté d'accès, difficulté d'aération. S'ils n'offrent pas d'avantage pour circuler, se garer à quoi bon subir des contraintes. Même vu chez les grands constructeurs, concepts **Peugeot Velv, Renault BB-One, Audi Urban, Volkswagen Nils, Fiat Mio, Opel Rak, KTM 3W, etc.** uniquement concepts cars !

Par le passé il y a eu quelques tentatives issues du 2RM, concept monotracer (2 roues en ligne) cabine entièrement fermer avec une technique de stabilisation par adjonctions de roues latérales se déployant. **Monotracer Peraves**. 240 km/h. Engins plutôt destinés à des parcours autoroutier. Ici la motivation était de rouler comme en moto mais protéger des intempéries. À présent le dédoublement axial des roues permet la création de véhicules inclinables à trois ou quatre roues. Les tentatives de carrosseries protectrices ne sont pas concluantes, le plus souvent l'habitacle est entièrement clos avec pour contrainte l'aération, la ventilation et le contact avec l'extérieur. Enfin, l'accès à l'intérieur de ces types d'architectures avec un toit n'est pas pratique, **STV**, nécessitant des contorsions pour enjamber tout en se recroquevillant pour passer le haut du corps. Cet ensemble de difficultés et contraintes explique par la même la non diffusion à ce jour de ce genre d'engins

Encore une autre idée pour une alternative à la voiture, issue du véhicule deux-roues motorisé, ceux-ci possèdent un énorme potentiel dans une vision de véhicule intermédiaire, une fois

électrifié, allégé et protégé par une carrosserie. **BMW C1** a apporté une innovation incrémentale avec une protection type carrosserie avec pare-brise et toit, cellule de survie avec ceinture de sécurité, conduite sans casque. Malheureusement sans place passager, ou très délicate... Ce véhicule est l'emblème d'une tentative de réponse à une demande de mobilité protégé, sécurisé. Il cristallise aussi toutes les interrogations sur l'échec à proposer une autre mobilité que la voiture.

Les raisons du retrait du C1 sont que l'ensemble des constructeurs automobiles s'était engagé à limiter la consommation de leurs voitures et baisser les émissions de CO<sup>2</sup>. Les valeurs étaient calculées en additionnant les consommations moyennes de chaque véhicule de leur gamme pour en tirer ensuite la moyenne générale. Handicapé par les gros moteurs de sa gamme (V12 notamment), BMW comptait pouvoir faire entrer les scooters C1 dans le calcul de cette moyenne afin de la faire baisser, ce qui bien sûr comme on pouvait s'y attendre, lui a été refusé. Autre raison alors que le puissant groupe BMW a réussi à faire modifier la réglementation européenne sur le port du casque sur un 2 roues, nos amis Anglais ont refusés la conduite du C1 sans casque. Ces raisons ont conduit à l'arrêt de la commercialisation du C1. Production total 40 000 unités de 2000 à 2003. Réussite technologique et législative, échec économique. Il n'y avait aucun frein ni psychologiques et ni financiers, seulement le concept n'était pas aussi génial, le défaut majeur, il manquait une véritable place passager. Autres observations personnelles sur le C1, le manque de protections: Le toit, c'est bien mais pas suffisant, il faut rajouter des déflecteurs sur les côtés du pare-brise sinon le vent en tourbillons pénètre à l'intérieur, pas de casque mais le bonnet est de rigueur, le produit de lave-glace est projeté sur le visage, la caisse ouverte amplifie le bruit du moteur, le bas des jambes n'est pas protégé, il est préférable d'ajouter un tablier et des manchons, le toit ne protège pas de la pluie traversière, il faut essuyer la selle après un stationnement sous la pluie, en roulant vous recevez les projections de voitures qui vous doubles, si vous avez choisi le siège strapontin passager, il faut que vous possédez et trimbaler un casque pour le passager, mais dans cette option vous ne disposez pas de top-case pour le ranger, si vous avez choisi l'option top-case vous ne pouvez pas transporter de passager, c'est cornélien ! Le toit à demeure empêche la pluie de nettoyer l'intérieur, le tableau de bord des C1 est poussiéreux, beaucoup de C1 donne l'impression d'épaves. (Idem sur les **Twizy** sans porte) Voilà plutôt les raisons pourquoi les gens n'ont pas accrochés. Malgré cela, le C1 d'occase après toutes ces années se vend au prix du neuf, chercher l'erreur, soit les acheteurs sont des imbéciles ou eux ont compris certaines choses.

Le C1 a malgré tout inspiré plusieurs projets à trois roues qui n'ont pas aboutis pour des raisons de technologies pendulaires n'ayant jamais fait leurs preuves. Le **Whoop** de Tracetel tricycle Tadpole électrique, carrosserie semi-fermée ressemblant au C1. Le **Tilter** de Synergétique tricycle Delta électrique, cabine entièrement fermée et porte coulissante. La **Smera** de Lumeneo électrique, quatre roues inclinables, carrosserie type automobile entièrement fermé, porte classique, problème de la technologie pendulaire non résolue pour ces deux derniers véhicules. C'est divers concept Français ont bénéficiés d'équipes techniques, obtenus des financements conséquents (SNCF) et développés le projet assez loin sans avoir vérifié en amont si le système pendulaire était efficace. Visiblement la réponse est non ?

Beaucoup d'autres engins étroits inclinables ne sont jamais sortis pour raisons de technologies qui ne fonctionnent pas, ou bien trop complexe. **Motus, Tremola, triOde,**

**QuatOde, Renault Ublo, Vectrix, Peugeot, Adiva**, Il y a sinon bien sur les 3 roues **Piaggio MP3, Peugeot Metropolis** ou 4 roues **Quadro, Qooder** ce ne sont que des scooters. Et enfin un nombre considérable d'autres engins en tous genres mal imaginés, mauvaise conception, qui tous ont rencontrés des difficultés de réalisation et pratiquement aucun commercialisé. L'idée initiale étant d'apporter une carrosserie protectrice contre les intempéries.

Le **Toyota I-Road**, tentative pour un véhicule intermédiaire, malheureusement le prix exorbitant de sa technologie d'inclinaison active avec roue arrière directrice pour compliquer les choses c'est traduit par l'abandon du projet expérimenté à Grenoble. Problème usine à gaz, à l'origine paraît-il non prévu pour une commercialisation.

Une autre approche originale de création de 'véhicule Intermédiaire' a été envisagée avec le souci de la sécurité, exemple l'anglais Nick Shotter et son fabuleux quadricycle étroit inclinable autostable **4 MC** imaginé et développé suite à un accident en scooter ayant provoqué une chute grave le conduisant à l'hôpital. Raison de non diffusion, la vente de son brevet bien trop onéreux. Yamaha qui a développé sur cette idée son concept **Tesseract** en 2007 n'a pas donné suite...

Autres motivations pour certain, le désir de pédaler en sécurité, protégé et l'idée de réaliser un engin sécurisé et carrossé saluons avant tout l'extraordinaire **Twike** suisse, la raison d'une très faible diffusion son tarif. Le **Rathmobile** américain, Le **Cixi** français partage la même philosophie pédaler (vite) en sécurité. Projet pas encore prêt à la commercialisation, concept technologique très complexe. On attend...

Nos amis suisses n'ont pas attendu et offrent déjà des produits intéressants comme **Kiburz, Enuu**, et sans doute le plus intéressant car étroit et inclinable le **Bi-Car**, manque une protection intégrale et une place passager.

Autre technologie alambiquée, le véhicule à voie variable passant de 90 à 140 cm de large, le **Triggo** polonais, le **City Transformer** israélien. On attend... Un véhicule du Canada, **Electrom** engin monotrace électrique semi protégé, non commercialisé en Europe. Un nombre exorbitant d'engins de toutes sortes voulant se proposer comme alternative à la voiture.

Aux USA en 2010 Automotiv X-Prize a lancé un concours doté de 10 millions de dollars. L'objectif était de créer une nouvelle génération de véhicules à très haut rendement qui aiderait à briser la dépendance américaine au pétrole et à endiguer les effets du changement climatique. Les lauréats, **Edisson2, Li-Ion Motors, Aptera, X-Tracer**, A ce jour on n'observe pas grand-chose.

Encore une idée inspirée par souci de sécurité devant le constat d'accidentologie des 2 RM en Thaïlande **Le Spira**, (présent au X-Prize) tricycle développé avec une carrosserie réalisée en polypropylène expansé. Ingénieux ! Sécurité aussi pour le piéton, en plus il flotte...

Je compile un benchmark depuis une trentaine d'année, jusqu'à présent j'observe quelques tentatives, certaines développés par de grands industriels, mais nous attendons toujours l'engin pour une réelle et crédible alternative à la voiture. Citons **EU-Live** de Peugeot, **Resolve Project** de Piaggio, ces deux projets financés par les subventions européennes. Raison de non production, pas assez de marge... **Velocipedo** de Torrot, espagnole, disparu des radars... Par le passé, mais insistons, jamais vu à part une présentation lors de la création. **Clever, GM, Itri, Lush, Covco, Armec, BMW, GM Lean, Inclino, Jephcot, Corbin, Elio, Pascali, Trev, Tracer, etc.** Quelques **City-El** et **Carver**, en voyons-nous ?

La nouvelle catégorie LEV (Light Electric Vehicle) ou 'véhicules intermédiaires' est pratiquement exclusivement issue du 'monde du vélo'. Cargobike, longtail, bi, tri, quadriporteur, inclinable ou non, avec poste de conduite abrité ou non, remorque auto tractée ou non. Leurs destinations sont uniquement dans un cadre utilitaire, pour les professionnels, artisans, entreprises de logistiques et pour les familles désirant transporter leurs enfants. LEVA.EU encadre ces types de véhicules. (Comme précédemment annoncé nous ne traitons pas ces sujets. Notre objectif est de cogiter pour une solution de mobilité personnelle susceptible de remplacer la bagnole expressément dans le cadre des déplacements quotidiens). Cependant pour le déplacement privatif personnel il y a les vélomobiles, mais (faible vitesse, 25km/h). **Velove, Urbi, Quicab, Podride, Frikar, CityQ, Citkar, Invelo4, Bayk, Bio Hybrid, Dry cycle, eCvelo, Hopper, Zox bike, Duo moke, Virtue, eFox, ELF organic, Vemoo, PEBL, Foras, EQHawk, Carcle, Vhélio, Wello, Urbaner, Midipile, Sanka Bob, Karbikes, Veloto etc.** On dénombre bien moins de ce type de concepts que de cargobikes ? A l'origine issue du vélomobile caréné tricycle, ceux-ci évoluent vers une architecture quadricycle avec poste de pilotage semi-couché procurant une meilleure intégration dans le milieu urbain. Les problèmes à résoudre en particulier pour ces véhicules sont qu'ils possèdent les caractéristiques du monde du vélo, faible vitesse et manque d'agilité. Non inclinable, performances limitées. Un véhicule qui roule à plat comme une voiture subit une force centrifuge en courbe préjudiciable pour les trains roulants, casse de rayons, profil des pneumatiques non prévu, risque de déjanter si pression des pneus trop faible, mais surtout vitesse limitée en courbes rapides. Cependant, engins d'autant intéressants si à l'avenir on baisse les vitesses de circulation, ce qui serait souhaitable et n'en doutons pas se réalisera.

Être un 'véhicule intermédiaire' c'est être entre la voiture et le 2 RM, VAE. Il convient d'apporter d'autres qualités supérieures, d'autres performances intermédiaires pour se rapprocher du monde automobile. Intermédiaire entre le vélo et la voiture peut signifier également, poids intermédiaire, dimensions intermédiaires, vitesse, puissance intermédiaire, autonomie, portée géographique intermédiaire, usage, efficacité, normes intermédiaires, législation intermédiaire, conception, complexité intermédiaire, avantage et contrainte intermédiaire, etc. Intermédiaire désigne aussi être à mi-chemin, en transition, passer d'un état à un autre état, d'une étape à une autre étape, vers une nouvelle façon de se déplacer, une nouvelle pratique, un nouveau standard de mobilité. Le curseur de la vision intermédiaire doit se situer davantage vers les performances de la voiture que du vélo. Enfin pour remplacer la camionnette de livraison utilitaire il existe à présent le monde foisonnant en émergence du cargobike (25 km/h). Mais pour remplacer la voiture particulière dans le cadre des déplacements individuels quotidiens en LEV, jusqu'à aujourd'hui il n'y a pas grand-chose, genre 'véhicule intermédiaire'.

On observe maintenant la nouvelle tendance chez les fabricants de cargobike d'utiliser pour des questions de fiabilité des composants costauds provenant de l'industrie de la moto et même de l'automobile le **Wowag** cargo M possède des roues en tôles et des amortisseurs de voiture. C'est vraiment un mixte entre le vélo et la camionnette utilitaire. Le cadre du cargo **Eccov** est réalisé par procédé automobile de tôle emboutie. Ce n'est pas low-tech, mais déjà préférable à une camionnette utilitaire de livraison.

Notre hypothèse est que pour combler le vide représenté par ces fameux véhicules intermédiaires nous devons nous aussi développer des engins plus puissants plus robustes de catégorie L2, L5, L6, (45/80 km/h) pour espérer intéresser les automobilistes. (Au hasard, ceux de St Etienne) Donc puissant, étroit et inclinable, et carrossé. Si nous sommes contraints de changer la façon de nous déplacer, de modifier nos comportements face aux défis climatiques et environnementaux, alors nous devons contraindre les politiques et

responsables de faire évoluer les législations, à modifier les réglementations, à simplifier la vie des innovateurs, à réformer l'homologation. La pression sur les ressources et l'énergie va imposer une réduction de l'emploi de matières premières et viser les diminutions de vitesses, nous devons contraindre les responsables à adapter les aides aux LEV, à créer le bonus-malus au poids. Tous cela devient impératif. Combien de temps cela prendra pour obtenir gain de cause ? En attendant le curseur va se déplacer dans la direction vers cette vision. Il est consternant de voir un SUV de près de 2 tonnes obtenir son homologation, alors que des innovateurs rencontrent des difficultés pour des engins pesant 10 fois moins. Autoriser des véhicules lourds pouvant rouler à plus de 160 km/h et ne pas autoriser à la circulation des engins légers frisant les vitesses atteintes par des mobylettes... Le nombre d'utilisateurs du monde du vélo et c'est souhaitable va encore progresser, mais pour aller puiser dans la dernière frange des réfractaires automobilistes nous devons leur proposer une belle innovation pour ringardiser la bagnole au quotidien. Proposer un reset. Une innovation de rupture. Il faudra sans aucun doute faire rêver, cela tombe bien nous visons le haut de gamme, le luxe, mais pas comme on l'entend habituellement, le vrai luxe c'est la qualité soignée, la solidité, le jamais en panne, la réparabilité et le SAV irréprochable pour une longévité exemplaire, la fiabilité sans soucis pour très longtemps, le vrai luxe. A l'arrivée ce n'est pas cher. D'abord viser les Early adopters visionnaires pour dégager des marges, il sera facile dans un deuxième temps de créer un engin low-tech (l'idée est déjà dans mes cartons) sur le même concept et pour la majorité pragmatiques.

Enfin gardons à l'esprit que le but d'une mobilité est d'aller d'un point A à un point B le plus simplement, rapidement, le plus économiquement possible. Puis ensuite intervient une réflexion sur la sobriété, le confort, la sécurité. A présent l'écologie rentre en ligne de compte avec l'empreinte carbone globale intégrant la conception durable, la réduction de l'énergie, la minimisation et le choix des matériaux utilisés pour sa fabrication, la recyclabilité, pour la soutenabilité.

En conclusion, pourquoi le VI (véhicule Intermédiaire) n'est pas encore à disposition alors que cela urge ? Que faudrait-il faire ? La solution est simple mais inédite. L'idée essentielle, primordiale, fondamentale est de concevoir un engin petit, léger, étroit, deux places en tandem. Si c'est étroit c'est obligatoirement inclinable, pour cela il est indispensable de posséder un système pendulaire (fonctionnelle). Châssis architecture quadricycle autostable et enfin adjoindre une carrosserie protectrice intelligente. C'est à dire légère, décapotable, embarquée. Pour une solution de mobilité individuelle efficace.

La SNBC (Stratégie nationale bas carbone) se focalise sur 5 leviers, la demande de transport, le report modal, le taux de remplissage, l'efficacité énergétique et l'intensité carbone de l'énergie. Mais ne prévoit pas de mesure pour faire baisser le poids des véhicules et limiter la vitesse deux leviers majeurs dans ce domaine. Ces mesures seraient pourtant favorables à la baisse de la consommation des véhicules, mais aussi à la limitation de la taille des batteries des engins électriques, et donc à la modération de l'impact environnemental de leur fabrication.

La mise en circulation de véhicule intermédiaire comme nous l'imaginons évite un point extrêmement important qui est le fameux, effet rebond.

Depuis des années nous avons pu l'expérimenter. La destination de ce type de véhicule, léger, peu rapide n'inspire pas à augmenter ni le nombre ni les distances des trajets, doté d'une place passager son taux de remplissage est identique avec celle de la voiture utilisée dans le cadre des trajets alternatifs quotidiens. (Rappel, ce véhicule correspond à couper une voiture en



quatre) Le transfert modal vers ce type d'engin solutionne beaucoup d'interrogations. Enfin sa faible masse est conforme à l'efficacité énergétique souhaitée.

---

**Récapitulation** : Les défauts itératifs observés sur la majorité des véhicules expliquant l'échec :

L'idée globale du concept inadéquate pour l'usage, design non fonctionnel, largeur excessive avec deux places de front, complexité technologique démesurée, système d'ouvrant problématique, obstacle pour communiquer avec l'extérieur, accès à l'habitacle et sortie difficile, aération inexistante ou peu dimensionné, conduite confiné, impossibilité de rouler avec les ouvrants ouverts, manœuvres manuelles du véhicule à l'arrêt malaisé, puissance inadaptée, toit classique à demeure, verrière surchauffant l'habitacle, architecture base roulante non étroite, non pendulaire ou cinématique d'inclinaison non validé.

Cet état de l'art présenté ou nous avons souligné les inconvénients de divers véhicules et précisés les raisons de l'absence de commercialisation, il nous reste à présenter notre solution de véhicule bas carbone du futur, notre vision inédite.

---