23e congrès
de la FUB

2es rencontres nationales
de l'écosystème vélo

Le vélo, incontournable dans l'après tout-voiture

Organisé par : FUB le vélo au quotidien, Rayons d'Action

En partenariat avec : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, République Française, ADEME, Région Bretagne, Ille & Vilaine, Rennes Ville et Métropole, Keolis, Yaka Vélo, Harmonie mutuelle

23e congrès de la FUB

Atelier
Vendredi 10 mars /

Vous avez dit « véhicule intermédiaire »?

- **Frédéric Héran,** économiste, Université de Lille
- **Hélène Jacquemin**, association In’VD (Innovation Véhicules Doux)
- **Nicolas Le Douarec**, AVELI (Association des Acteurs des Véhicules légers intermédiaires)

Animation : Nicolas Frasie, administrateur de la FUB

Atelier 1 - Vous avez dit « véhicule intermédiaire » ?

Frédéric Héran – économiste des transports et urbaniste à l'Université de Lille
frederic.heran@univ-lille.fr

Introduction

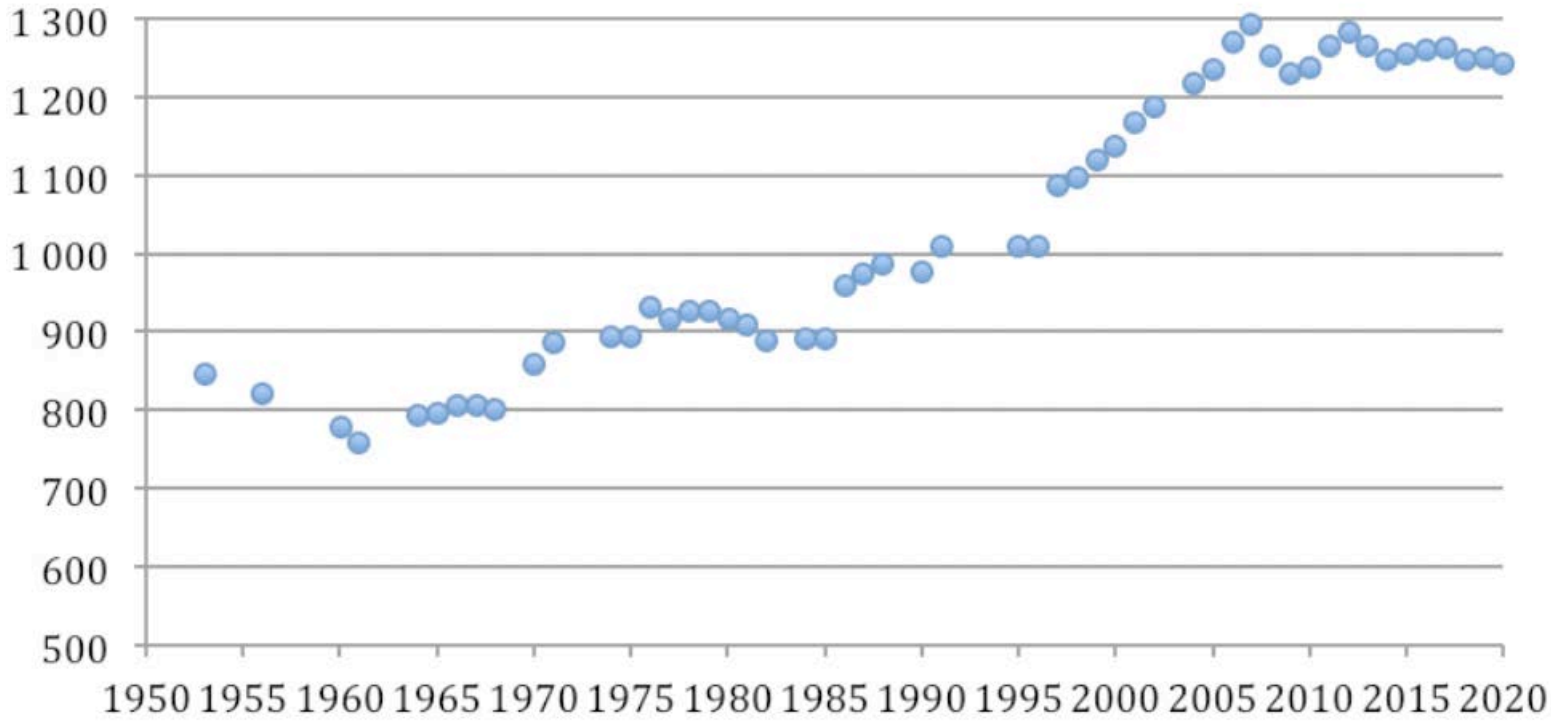
L’automobile
une impasse écologique

Des voitures de plus en plus lourdes

Entre les années 1960 et 2020

- Hausse de 60 % de la masse (en kg)
- Multiplication par 3 de la puissance (en kW)
- Hausse de la vitesse de pointe de 130 à 180 km/h

L'évolution du poids (en kg) de la voiture moyenne, en France, depuis les années 1950, selon *L'argus*



Un taux de poids mort de 92 %

Les voitures transportent essentiellement leur propre masse
et non des personnes et des charges…

	Poids mort	Masse utile	Taux de poids mort
Voiture 1 personne			94 %
Voiture 4 personnes			81 %
Moto 1 personne			72 %
Moto 2 personnes			57 %
Scooter 50 cm^3 1 personne			54 %
Scooter 50 cm^3 2 personnes			38 %
Vélo 1 personne			17 %
Tandem 2 personnes			14 %
Trottinette			14 %

Source : nos calculs

Une empreinte matière de 7 à 10 tonnes

Source : J.-L. Pasquier, « La face cachée des matières mobilisées par l'économie française », *Le Point sur*, n° 177, CGDD, 2013, 4 p.

La voiture, un fantastique gâchis

En moyenne, une voiture ne sert que 4 % du temps et n'utilise que le quart de sa capacité
soit **une capacité utilisée dans le temps de 1 %**

En moyenne, une voiture utilise 8,5 tonnes de matières premières pour transporter 110 kg
soit **un rapport entre charge transportée et matières premières mobilisées de 1 à 80**

Dans un monde aux ressources finies, ce gâchis n'est pas tenable
et la voiture électrique aggrave même le problème en mobilisant des matériaux rares

1. Définition des véhicules intermédiaires

2. L’avenir des véhicules intermédiaires

Définition des véhicules intermédiaires

= tous les véhicules individuels entre le vélo et la voiture inférieurs à 600 kg

	Type de véhicule	Catégorie européenne
Modes actifs	Vélos musculaires droits : de ville, de randonnée, tous chemins…	Vélo
	Vélos à assistance électrique	Vélo
	Vélos motorisés et speedelecs	L1e-A, L1e-B
	Vélos spéciaux (vélos pliants, vélos cargos, tandems, tricycles handicycles, vélos couchés, vélomobiles, vélos-voitures…)	Vélo
Modes passifs	2RM, 3RM et 4RM (avec habitacle)	L2e, L3e, L5e
	Véhicule ultraléger (< 100 kg)	L6e-A
	Voiturettes	L6e-B
	Mini-voitures	L7e
	Voitures classiques thermiques, hybrides ou électriques, de la micro-citadine à la limousine	M

Entre parenthèses, des caractéristiques optionnelles

Les VAE et les speed pedelec

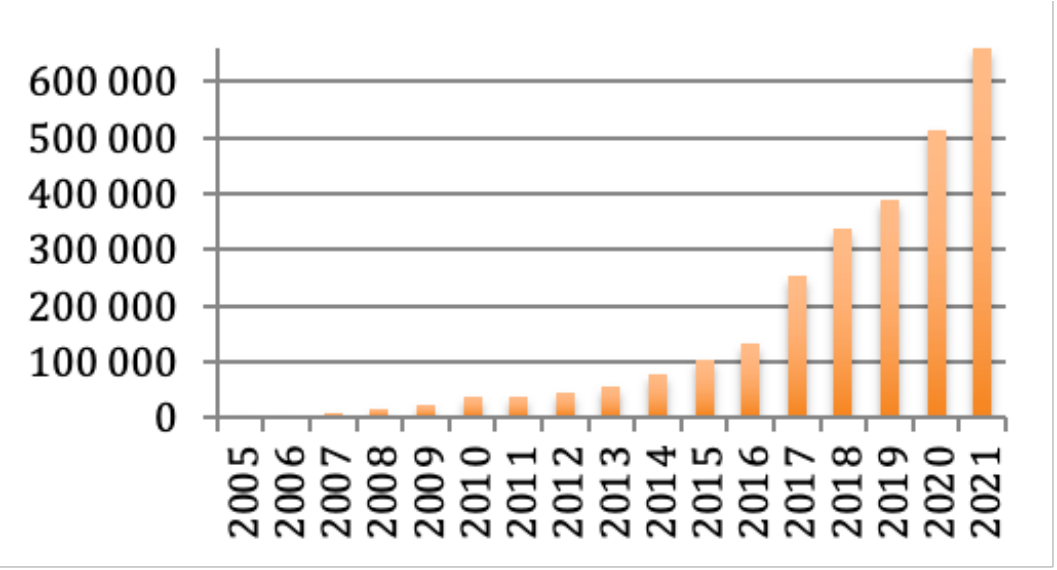
VAE = vélo à assistance électrique au pédalage, limitée à 250 W et à 25 km/h

Speed pedelec = assistance électrique au pédalage, limitée à 4 000 W et à 45 km/h
= cyclomoteur (catégorie L1e-A)
=> assurance, immatriculation, rétroviseur, gants, casque obligatoires
permis AM, à partir de 14 ans, pistes cyclables interdites

VAE Gitane

Speed pedelec

Évolution des ventes annuelles de vélos à assistance électrique en France



Source : Observatoire du cycle

Les vélos pliants

= compromis difficile entre prix, poids résistance, stabilité, facilité de pliage…

Brompton

Riese & Müller
Birdy

Brompton
plié

Les vélos cargos

= vélos permettant de transporter des charges < 300 kg
souvent avec assistance électrique limitée à 25 km/h

Triporteur Nihola

Vélo cargo

Biporteur Amsterdamer

Les vélos couchés

= vélos permettant de pédaler en position couchée,
avec plus de force, plus de confort,
moins de prise au vent qu'un vélo classique

Interdits par l'UIC dans les courses cyclistes
en 1934, car trop performants…

Azub max

Ice Adventure

Les vélomobiles

= vélos couchés carénés, 3 ou 4 roues, 1 ou 2 places, protection contre les intempéries, env. 32 kg, excellent aérodynamisme, **véhicule ayant la meilleure efficacité énergétique**

Record de vitesse sur terrain plat, sans vent et sans assistance électrique : 144 km/h

Velomobiel Strada

JV&Fenioux Mulsanne

Podbike

Les vélos-voitures

= vélos semi-couchés, carénés, en général de moins de 100 kg,
tricycles ou quadricycles, fermés ou ouverts,
avec pédalage et assistance électrique limitée à 25 km/h

Velometro Veemo

Podride

Better-bike

Les micro-voitures

= véhicules de une ou deux places de moins de 100 kg (sans pédales)
sorte de quads électriques

EV4 City Quad

Les voiturettes

= voitures avec poids 425 kg maxi,
charge utile 250 kg maxi, vitesse 45 km/h maxi,
puissance 6 kW maxi (catégorie L6e-B)
utilisables avec permis AM
option quadricycles légers à moteur

Encore thermiques, bientôt toutes électriques

Citroën Ami

Ligier JS50

Aixam Minauto

Les 2RM, tricycles et quadricycles protégés

= deux-roues, trois-roues
ou quadricycles étroits, motorisés
avec un habitacle plus ou moins fermé

BMW C1

Torrot Velocipedo

PSA
EU-live

Les mini-voitures

= quadricycles ou tricycles lourds
à moteur, puissance 15 kW maxi
poids à vide 450 kg maxi
permis B1 obligatoire
(catégorie L7e)

Renault Twizy

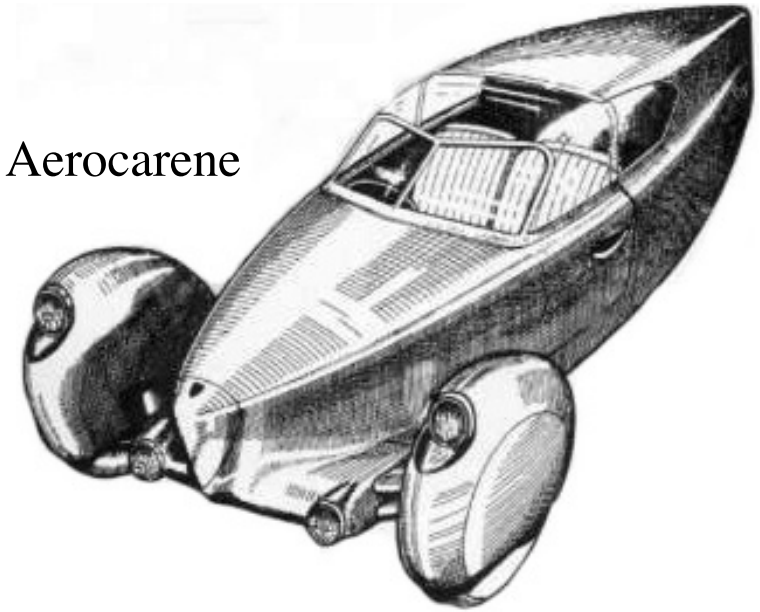
Twike 5 (435 kg, 120 km/h,
2 places, électrique et à pédales)

Seat Minimó

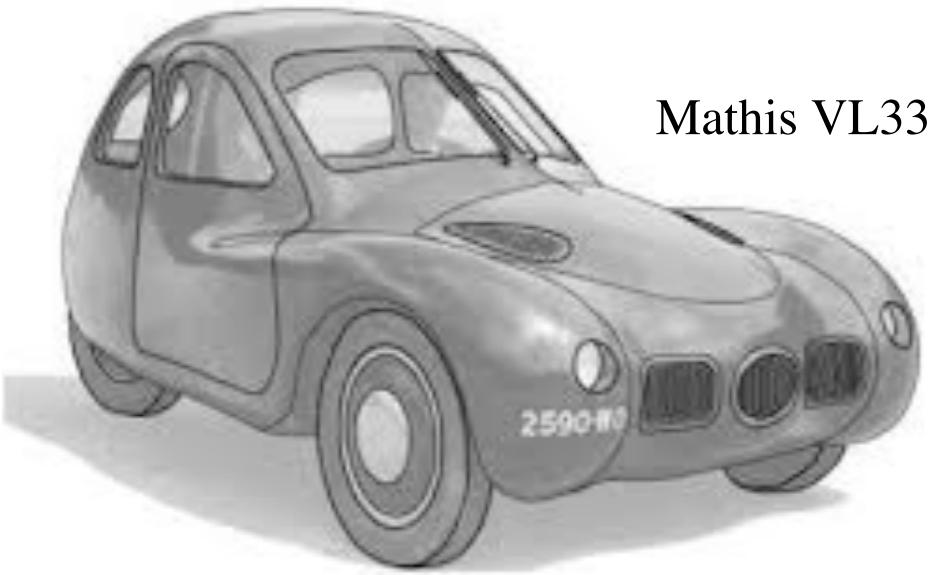
Les voitures légères d'après-guerre

= < 500 kg, < 10 kW
Aujourd'hui, elles ne pourraient pas circuler

- Aerocarene (1947, 300 kg, 110 km/h, 2 places)
- Mathis VL333 (1946, 350 kg, 100 km/h, 3 places)
- 2CV (1949, 500 kg, 60 km/h, 4 places)



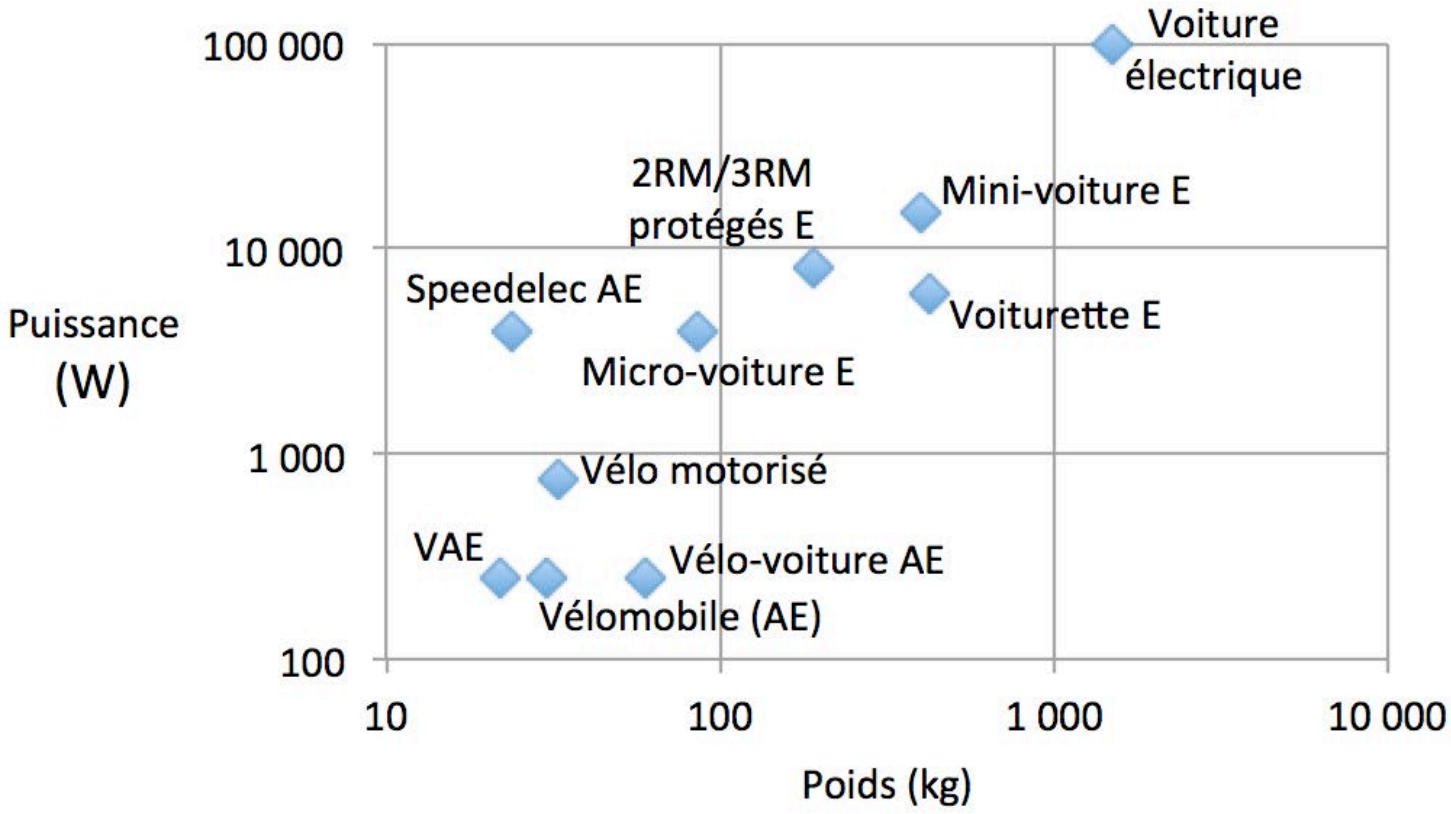
Aerocarene



Mathis VL333

Citroën 2CV

Le rapport poids-puissance : d'énormes écarts



NB : une échelle logarithmique est nécessaire pour représenter ces énormes écarts

AE : assistance électrique E : électrique

1. Définition des véhicules intermédiaires

2. L’avenir des véhicules intermédiaires

Le potentiel des véhicules intermédiaires

Pour l'Allemagne à l'horizon 2030, les LEV (véhicules électriques légers),
concept très proche des véhicules intermédiaires,
permettraient d'effectuer – **les trois quarts des déplacements actuels en voiture**
– **la moitié des distances parcourues**
et réduiraient de 44 % les émissions de gaz à effet de serre du transport individuel

Source : M. Brost, S. Ehrenberger, I. Dasgupta, R. Hahn, L. Gebhardt,
The Potential of Light Electric Vehicles for Climate Protection through Substitution for Passenger Car Trips. Germany as a Case Study,
final report of the LEV4Climate Study, 2022, 37 p.

The Potential of Light Electric Vehicles for Climate Protection through Substitution for Passenger Car Trips - Germany as a Case Study

Final Report of the LEV4Climate Study
March, 24th 2022

Mascha Brost, Simone Ehrenberger, Isheeka Dasgupta, Robert Hahn
DLR Institute of Vehicle Concepts
Laura Gebhardt
DLR Institute of Transport Research

German Aerospace Center (DLR)
Prepared for LEVA-EU

DLR
LEVA EU
Knowledge for Tomorrow

Promouvoir des véhicules en phase avec les aspirations de la société

Actifs	Dans les milieux éduqués : forts enjeux de santé publique liés aux modes de vie beaucoup trop sédentaires d'aujourd'hui
Économiques	Pour les ménages qui ont des fins de mois difficiles Pour les collectivités aux budgets de plus en plus contraints
Peu émetteurs de gaz à effet de serre et de polluants	Enjeu climatique Enjeu de santé publique
Économes en ressources	Beaucoup plus léger qu'une voiture classique La Renault Zoe = 70 fois plus lourde qu'un VAE
Suffisamment sûrs et confortables	Un choix très dépendant de la vitesse de pointe et des autres critères mis en avant
Attractifs	Qui renvoie une image moderne et responsable

Construire un système modal adapté aux véhicules intermédiaires

Un mode de déplacement est toujours pris dans un **système modal**

① **Utilisateur** Aptitudes des usagers et services associés	② **Mode** Caractéristiques et services associés
④ **Règles** Ajustement des conduites et services associés	③ **Infrastructures** Caractéristiques du réseau et services associés

Source : F. Héran, « Une analyse structurale des systèmes modaux »,
Revue d'économie régionale et urbaine, n° 2, 2021, p. 225-245

Il faudra donc – Inventer de nouveaux véhicules
mais aussi – Adapter les infrastructures
– Informer et former les utilisateurs
– Faire évoluer les règles

Développer des logiques industrielles et commerciales ambitieuses

Logiques industrielles

- Recherche et développement
- Économies d'échelle, rationalisation de la production
- Normalisation
- Concurrence et coopération…

Logiques commerciales

- Montée en gamme
- Marketing, publicité
- Réseau de distribution
- Équipes de vendeurs…

Rôle des pouvoirs publics dans l'innovation dont l'initiative de l'Ademe pour concevoir et industrialiser des véhicules intermédiaires en 2022-2024 (https://xd.ademe.fr/)

Changer l'imaginaire de la mobilité

Un imaginaire façonné par la publicité des constructeurs automobiles

2,5 à 3 milliards d'euros par an
dont les 2/3 pour les SUV

Exemple Critique de l'Ami de Citroën
dans un article du Monde du 2 sept. 2020

- « isolation trop superficielle »
- « direction inconsistante »
- « manque de tonus »
- « avare en sensations de conduite »

« "*L'AMI n'est pas une voiture*", répètent les communicants de Citroën. On confirme. »
Mais gros succès commercial de l'Ami
notamment auprès des adolescents aux parents fortunés

> **Un avantage pour les modes de déplacement en réelle rupture avec les codes et les standards de l'automobile, notamment les vélos**

Adapter la réglementation

Des catégories de véhicules fixées par le code de la route

Les catégories concernant les modes intermédiaires :
L1e-A – L1e-B – L2e-P – L2e-U – L3e-A1 – L3e-A2 – L3e-A3 – L5e-A – L5e-B – L6e-A – L6e-B – L6e-BP – L6e-BU – L7e-A1 – L7e-A2 – L7e-CP – L7e-CU

Des catégories très précises pour les modes intermédiaires

- Limites de vitesse
- Limites de puissance
- Nombre de roues
- Distance entres roues…

Conséquences

Une innovation bridée
Des coûts d'homologation élevés…

L'avenir des véhicules intermédiaires

Les véhicules qui auront du mal à émerger

- Tous les modes passifs, à cause des enjeux de santé publique
- Les petites voitures, car encore trop lourdes (plus d'une tonne)
- Les mini-voitures, car image de voitures au rabais et chères
- Les voiturettes, car même problème d'image (sauf pour les ados…)
- Les 2RM, tricycles et quadricycles protégés, car trop dangereux

Les véhicules qui devraient émerger

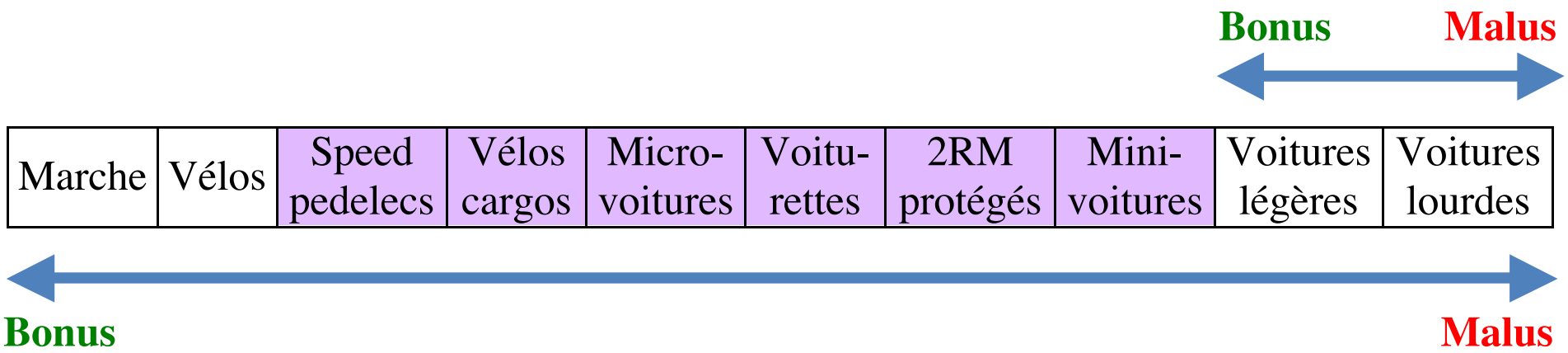
- Tous les modes actifs, à cause des enjeux de santé publique
- Les vélos spéciaux, selon la diversité des usages
- Les vélos pliants, pour l'intermodalité
- Les modes actifs au gabarit réduit (moins d'1 m de large) pour pouvoir utiliser les aménagements cyclables
- Les micro-voitures ? Véhicules légers, mais mode passif

Notamment en zone peu dense avec des distances assez grandes

- Les « vélos périurbains » (VAE, vélos couchés, vélomobiles, vélos-voitures…)
- Les vélos pliants, pour l'intermodalité
- Les micro-voitures, les voiturettes ?

Conclusion : quel bonus-malus pour les modes individuels de déplacement ?

Aujourd'hui, un bonus-malus uniquement sur les voitures
Demain, un bonus-malus sur l'ensemble des modes individuels de déplacement ?



https://vimeo.com/805312252

Enjeux et questionnement du véhicule intermédiaire ULTRA-LÉGER pour le mouvement vélo

Congrès FUB 2023 – Hélène JACQUEMIN – Co-présidente In’VD

IN’VD en 22 mots + 1 nombre

Castelnau Pégayrols – joli village médiéval – Sud de l’Aveyron

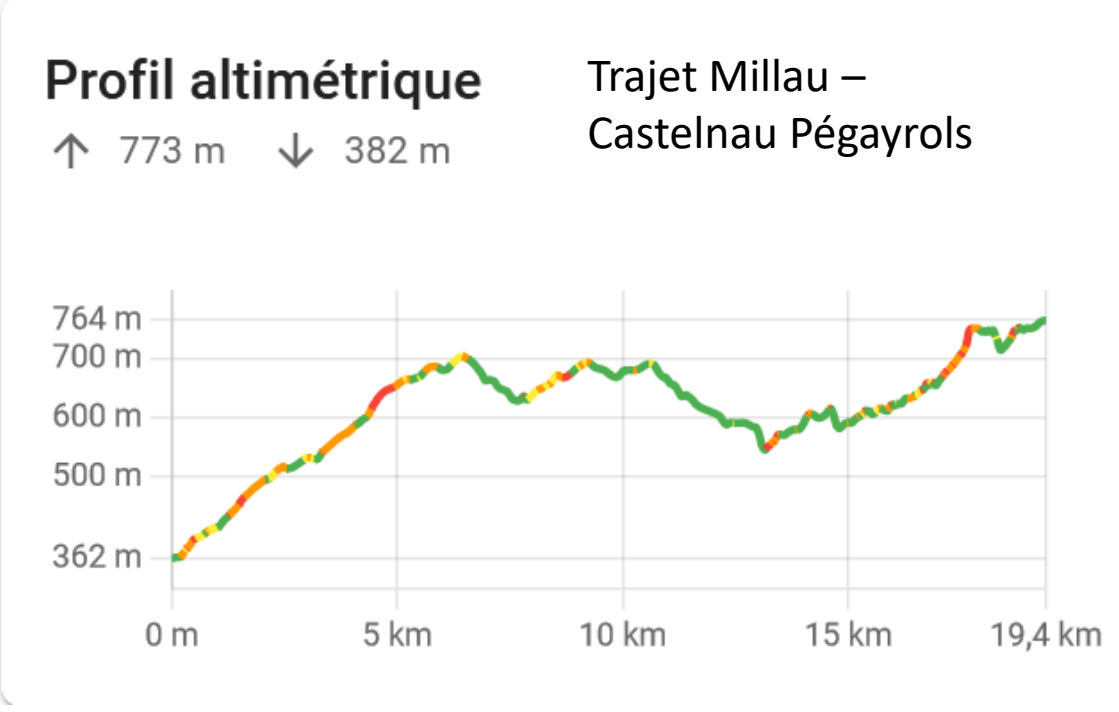
<u>Objectif :</u>

promouvoir et innover dans des solutions de mobilité soutenable pour les déplacements du quotidien, dans les territoires ruraux de moyenne montagne.

43%

« 3D » LÀ OÙ LES VÉLOS NE SUFFISENT PLUS

Trajets	Distance	Dénivelé	Voiture	VAE	Vélo	véloto
Millau – Castelnau Pégayrols	20 km	400 m +	25 mn	55 mn	2h00	35 mn
Saint Georges de Luzençon - Millau	11 km	250 m +	10 mn	38 mn	1h12	13 mn
Millau centre – Millau Aumières	3 km	110 m +	7 mn	11 mn	18 mn	9 mn
Castelnau Pégayrols – Saint-Afrique	35 km	552 m -	35 mn	1h39	3h21	53 mn
Saint-Affrique - Castelnau Pégayrols	35 km	552 m +	40 mn	1h48	4h57	1h



Trajet Millau – Castelnau Pégayrols

REMPLACER L'AUTO RURALE
LE PLUS SOUVENT POSSIBLE
PAR UNE MOBILITE ACTIVE

Légèreté, légèreté !

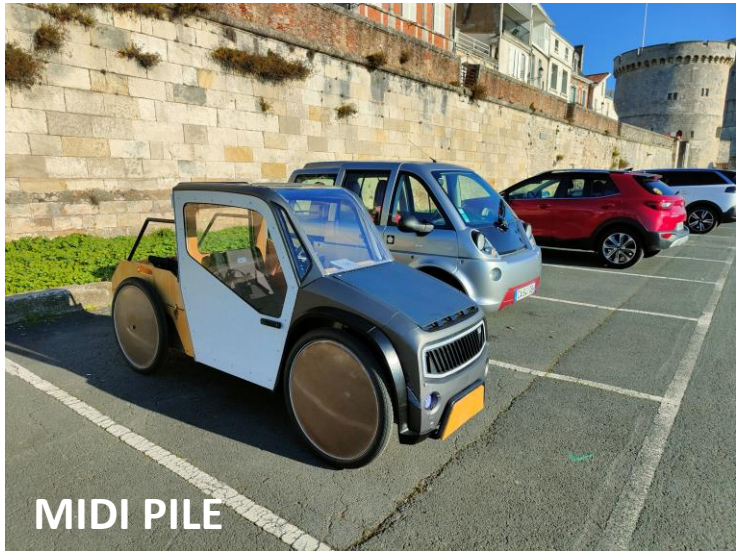
BESOINS : transporter 2 adultes ou 1 adulte et 2 enfants,
Un coffre, une protection contre les intempéries, une puissance suffisante pour grimper les côtes, une vitesse suffisante pour les routes partagées,…

SANTE - INCLUSION - ECONOMIES - TRANSITION ENERGETIQUE

UNE MOBILITÉ RURALE ACTIVE POUR PRESQUE TOUS

Expérimentation **VITAMINES 12**

C'est une expérimentation de véhicules intermédiaires innovants, en conditions réelles d'utilisation, sur un territoire rural de montagne, pour la mobilité du quotidien.



QUESTIONNEMENTS

Sur la route D809, en direction de Millau, le 17 mars. (Bálint Pörneczi/Libération)

Sécurité - Mauvaise image capacité physique

Modèle économique

Remplacer plutôt qu’ajouter

S’ADAPTER POUR MENER LA TRANSITION ECOMOBILE

GENRE - NON OPPOSITION - ESSAIS - JEUX - CULTIVER L'URBANITÉ

RESSOURCES In’VD

- Reportage France 3 Vélo et véloto en campagne 2022
- Documentaire auquel In’VD a participé : Virage vers le Futur
- Vidéos sur Youtube : Roultoudou Saint-Beauzély Roultoudou Saint-Izaire
- Wello 1ère mondiale à Castelnau Pegayrols 2019 Vélorution à Millau
- Les femmes et la mobilité, plusieurs documents dont : Genre et mobilité durable
- Livre vert sur le genre et la mobilité 2021 à télécharger ici (en anglais) : Genre et mobilité (intelligente)« , édité par Marianne Weinreich, auteure de l’article de l’Atlas européen de la mobilité 2021

L’association In’VD – 25 novembre 2022

Association In’VD
Innovation véhicules doux
https://invd.fr

L’association qui libère l’écomobilité rurale

Merci pour votre attention !

23e congrès de la FUB

Organisé par : FUB le vélo au quotidien, Rayons d'Action

En partenariat avec : Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, République Française, ADEME, Région Bretagne, Ille & Vilaine, Rennes Ville et Métropole, Keolis, Yaka Vélo, Harmonie mutuelle