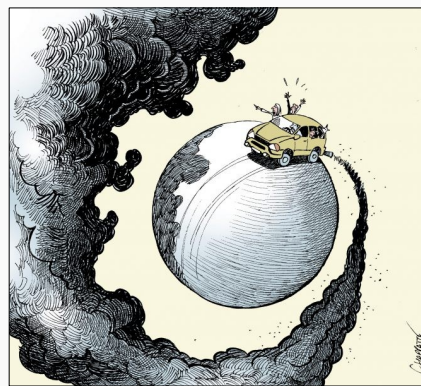




Centrale-Énergies



Conversion des véhicules thermiques en véhicules électriques :
opportunités, limitations et autres alternatives éco-responsables

Visio-conférence du 16 juin 2021



Airvore



BCO2 Ingénierie
Analyse d'impacts environnementaux



© 2020 BCO2 Ingénierie

- Accueil
- Prestations
- Dossiers
- Publications
- Airvore
- Contact

• AIRVORE ou la face obscure des transports, Chronique d'une pollution annoncée

de Laurent Castaignède, éditions *écociété*, 2018

Présentation (communiqué de presse de l'éditeur) :

L'omniprésence des transports motorisés dans nos sociétés nous a imposé une telle « culture de la mobilité motorisée » qu'il est tentant de considérer ces multiples machines comme une nouvelle génération de dinosaures énergivores et polluants. Ces monstres modernes qui saturent l'air de nos métropoles et participent à la déstabilisation du climat seraient-ils devenus une nouvelle espèce hégémonique, non pas herbivore ou carnivore, mais objectivement « airvore » ?

[...] Comment se fait-il que, considérés un à un, les moyens de transport semblent exceller, alors que, pris dans leur ensemble, ils échouent à réduire la pollution urbaine et les émissions de gaz à effet de serre ? Quel sera le destin de ces machines « airvires » ? [...] Est-il encore temps d'agir pour les dompter ?

Dans une enquête historique et sociologique inédite et minutieuse, Laurent Castaignède retrace l'épopée de leur irrésistible ascension et expose leurs impacts environnementaux et sociaux. L'expansion du parc motorisé ne donnant aucun signe d'essoufflement, l'auteur passe au crible les innovations en vogue pour en faire ressortir les limites. Il propose aussi un ensemble de mesures radicales mais pragmatiques qui permettraient de relever le double défi sanitaire et climatique.

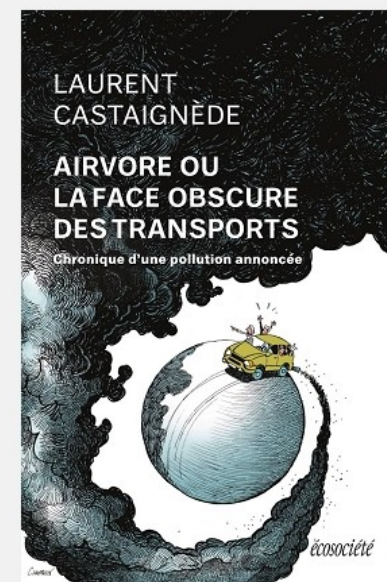
« Précis sur les chiffres, au point sur les technologies, rigoureux sur la sociologie, vulgarisateur sur la forme, épique sur l'histoire et piquant sur le fond, [cet essai] démonte les confortables idées reçues qui masquent les contradictions d'une civilisation qui veut se déplacer de plus en plus et polluer de moins en moins », L'Express.

Format : 368 pages (dont 24 pages d'illustrations), 23 cm x 15 cm x 2,3 cm ou numérique.

Extraits : [sommaire détaillé et introduction](#).

Prix de vente : 25 € en France, en Belgique et en Suisse, 34 \$ au Canada (18 € / 26 \$ en e-book).

Bonus en téléchargement : [bibliographie](#) et [sommaire d'une lecture en 120 pages](#).



Revue de presse :

- Podcasts vidéo
- Podcasts audio
- Recensions
- Entretiens
- Tribunes
- Chronologie

Sélection : podcast vidéo

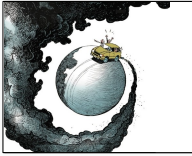


audio



recension





Premiers rétrofit de chevaux



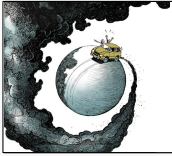
- Premières expérimentations en Angleterre dans les années 1820 avec des moteurs à vapeur sur des « voitures sans chevaux ».
- Nouvelles tentatives en France de substituer directement la traction équine dans les années 1890, au début de « l'automobile ».



Voiture sans chevaux de Goldworthy Gurney (1828)



Tracteur à vapeur De Dion tirant une calèche à la place de chevaux (1894)



Retrofit / premier conflit mondial



- Restrictions d'approvisionnement en hydrocarbures
=> adaptation de voitures et de camions à essence avec du gaz d'éclairage (non comprimé en général)



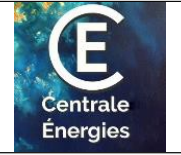
Autobus de la liaison Beeston-Nottingham



Voiture de livraison (Londres)



Rétrofit / second conflit mondial



- Rationnement de l'essence
=> émergence de carburants « artisanaux » comme le gazogène (« gaz pauvre » ou « gaz des forêts »), appareil embarqué sur des automobiles ou des camions.
- Apparition de quelques rétrofits électriques (Simca 5, Citroën, Rosengart, Licornes)



Voiture d'une cellule de résistants dans L'armée des ombres, film de Jean-Pierre Melville, 1969

ÉQUIPEZ VOS VÉHICULES UTILITAIRES
au **GAZOGÈNE**
IMBERT
consacré par l'expérience



Technique parfaite
Economie importante
•
Approvisionnement
en **BOIS**, assuré aux
usagers.

CONCESSIONNAIRES :

E^{TS} POMMIER
91 à 97, Boul^d Auguste-Blanqui
PARIS . 13^e. GOB. 72-14

INSTALLATEURS AGRÉÉS PAR LA C^o DU GAZ
transformer tous véhicules au
GAZ DE VILLE COMPRIMÉ
Nombreuses références
•
BOUTEILLES
En acier au carbone
En acier spécial léger
En aluminium, frêtées.
•
POSTE DE CHARGE
(2 compresseurs
de 200^{m3} Heure)



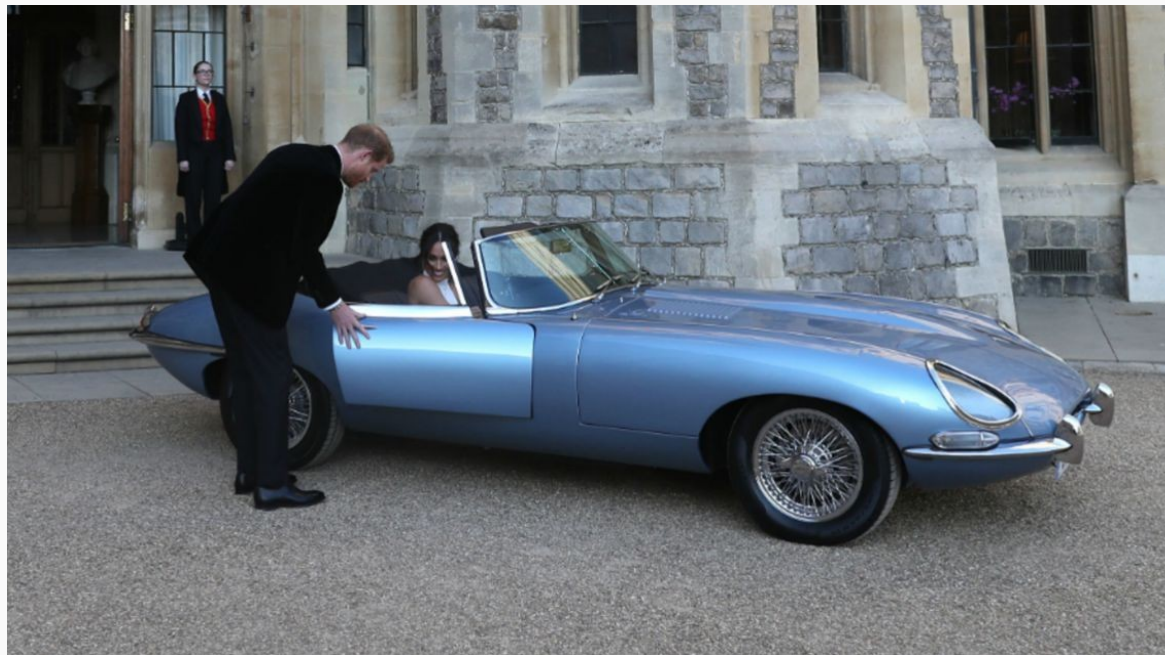
Réclame d'un adaptateur de véhicules en gazogène et gaz de ville



Retrofit / mariage princier



- Exemple médiatisé : le Prince Harry en vieille Jaguar rétrofitée en électrique à la sortie de son mariage avec Meghan Markle (mai 2018)



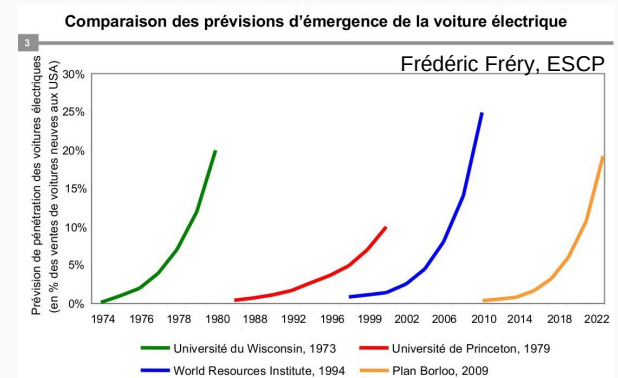
Jaguar E-type de 1968 rétrofitée en électrique

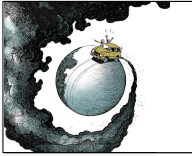


La voiture électrique



- ➔ Naissance en 1881
 - tricycle sur accumulateurs de Gustave Trouvé
- ➔ Succès urbain 1890s
 - 1898 : victoire au concours de fiacres lors de la première exposition internationale d'automobiles
 - 1900(-1903) : record du monde de vitesse de Camille Jenatzy (106 km/h)
 - forte concurrence entre de nombreux carburants
 - autonomie extra-urbaine limitée et succès de l'essence de pétrole « qui se débite en bidons chez tous les épiciers du monde » (*L'illustration*, 25 juin 1898)
- ➔ Regain d'intérêt pendant les conflits
 - fabrication de petites voitures (Peugeot VLV, CGE-Tudor)
 - sans lendemain une fois l'essence redevenue disponible
- ➔ Smogs (> 1950s) et chocs pétroliers (> 1970s)
 - divers modèles, succession de formidables perspectives
 - amalgame climatique (VE homologué à 0 gCO₂/km)



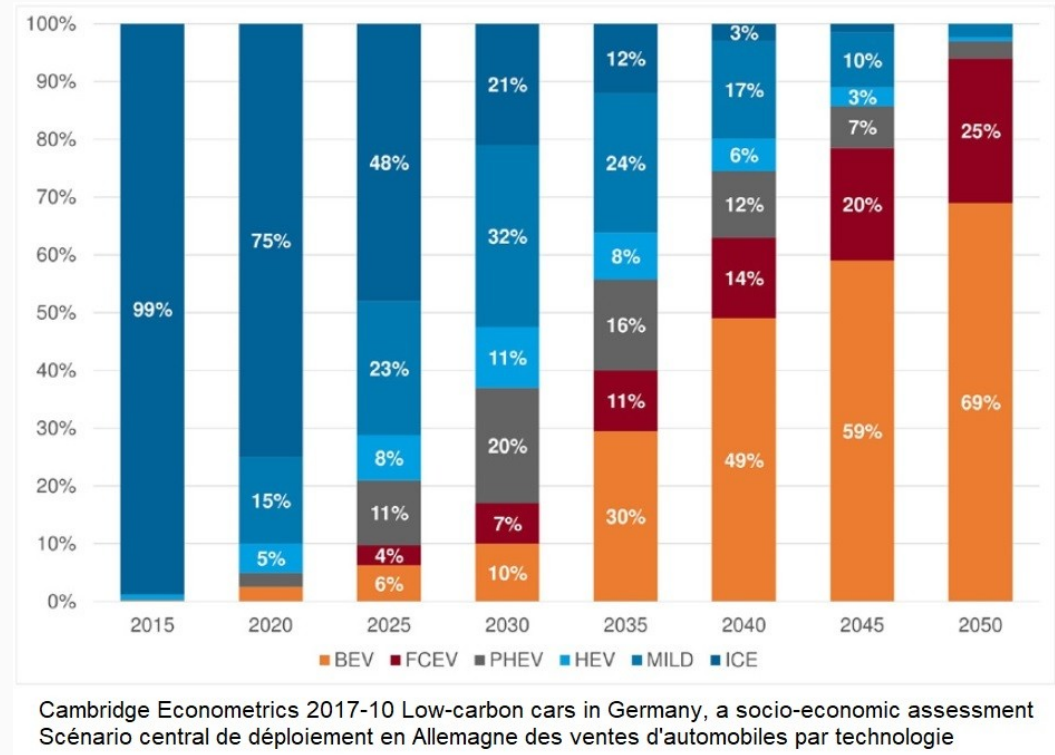
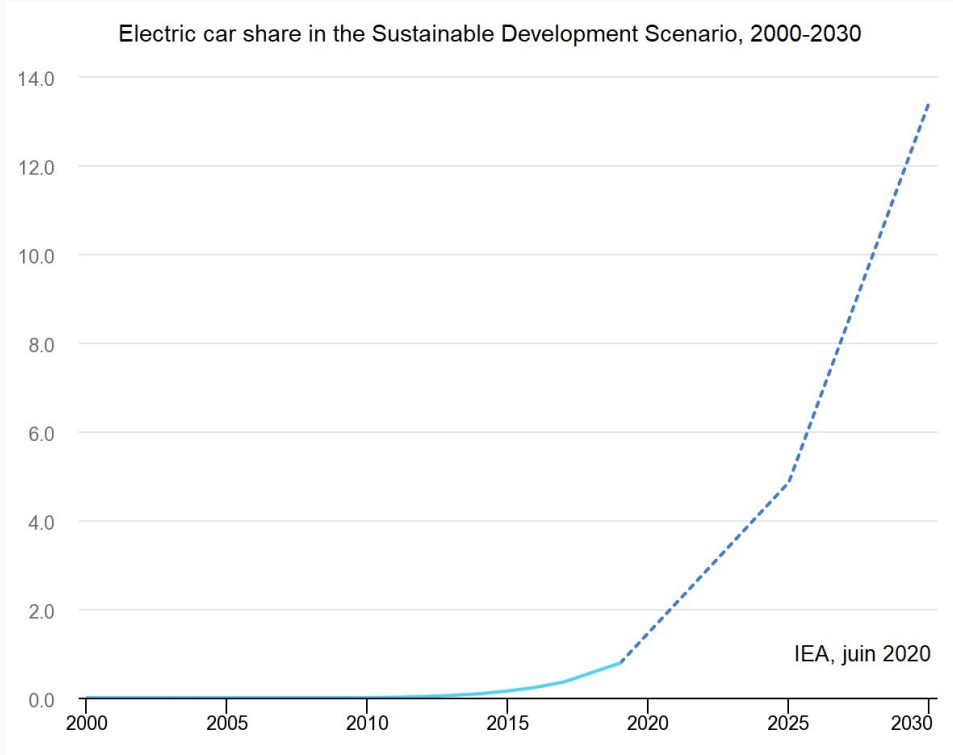


Prospective électrique



➔ Part de marché prolifique annoncée

- le VE représenterait > 10 % du parc en 2030 et la majorité des ventes en 2050...
- gros enjeu d'investissements (EnR, infrastructures de charge, fab. batteries, etc.)



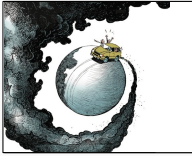


Opportunité environnementale



➔ Les atouts du rétrofit

- déjà pratiqué dans d'autres secteurs (maritime, ferroviaire) ou les pays émergents (dans un objectif purement économique)
- conservation du « planeur » / mise à la casse + véhicule neuf
 - responsabilisation du propriétaire / revente qui déplace la pollution
 - moindre mobilisation de matériaux
 - moindre fret (trop onéreux)
 - emploi local (régional)
- conservation du véhicule d'origine (attachement, valeur résiduelle)
- capacité de la batterie adaptée au besoin
- possibilité de standardisation de composants (cellules, moteur, électronique, etc.)
- traitement domestique de la pollution (vs exportation de véhicules très usagés)
- intérêt assez évident en terme de pollution de l'air, mais plus aléatoire en émissions de GES (amortissement de la fabrication de la batterie + émissions de l'électricité supplémentaire de recharge).



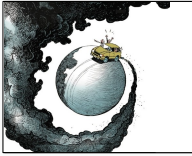
Obstacles et limites industrielles



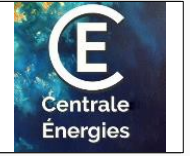
➔ Les freins du rétrofit

- réglementation européenne :
 - exigence de remplacement de pièces par les mêmes références (sauf exceptions dont le nouvel arrêté rétrofit)
 - jugement des véhicules neufs (ou jeunes), mais pas du parc en circulation
 - limitations des seules émissions directes (donc hors surdimensionnement des véhicules électriques ni émissions grises de fabrication)
 - pas d'harmonisation européenne sur les conditions de rétrofitage
- désintérêt des constructeurs
 - pas d'obligation de développement de kit
 - pas de fiscalité attrayante (vs TVA réduite en travaux de réhabilitation)
- organisation industrielle centrée sur le neuf (et l'entretien)
 - pas de prise en compte d'adaptabilité lors de la conception
 - extrême optimisation industrielle de la fabrication du neuf
 - usines de montage sur-capacitaires
 - faible productivité de garages isolés

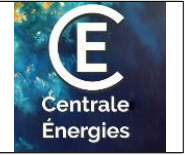
=> très peu d'installations semi-industrielles régionales adaptées / cadence
- amortissement des coûts d'homologation et de validation pour les petites structures



Prospective du rétrofit



- ➔ Cibles prioritaires des batteries / VE
 - les 2-roues
 - les véhicules urbains d'usage intensif (livraisons, taxis)
 - les transports en commun
 - (hybridation légère du reste du parc pour ne pas gaspiller la disponibilité)
- ➔ Cibles prioritaires du rétrofit électrique ?
 - les véhicules diesel d'usage domicile-travail contraint
 - les fourgons urbains très équipés et roulant peu
 - les bus diesel
- ➔ Les autres types de rétrofit
(diesel → essence peu pertinent / marché de l'occasion)
 - agrocarburants (ressource limitée, concurrence alimentaire)
 - GNC (concurrence avec l'injection sur le réseau gazier) avec un peu d'émission de polluants mais davantage d'autonomie



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



➔ Quelques liens complémentaires :

- Tribune sur Reporterre, 24 janvier 2019.
« [Changer de voiture ? Et si l'on changeait plutôt le moteur...](#) »
- Articles d'Inter-Environnement Wallonie (Alain Geerts)
« [Une filière automobile durable en Wallonie ?](#) », 13 octobre 2020
« [Refiler aux "pauvres" nos voitures usagées ?](#) », 12 novembre 2020
- Étude Algoé / BCO2 Ing. / Ademe, mars 2021, « Conditions nécessaires à un retrofit économe, sûr et bénéfique pour l'environnement », ([synthèse](#), [dossier complet](#))