

Quel avenir pour nos déplacements ? Partie 2

écrit par Luc Vandersleyen



Pour nous déplacer, nous avons l'embarras du choix.



1) Pour la mobilité individuelle :

Nous avons beaucoup de possibilités. En premier lieu, il y a la marche à pieds. Recommandée par notre cardiologue... Cela convient pour de petites distances. Sinon cela devient de la randonnée... Ensuite, nous avons la mobilité douce avec :

- le vélo et le vélo électrique qui ont de plus en plus de succès, mais qui ne sont pas les plus adéquats en fonction de notre climat, du relief ou du manque de pistes cyclables.
- la trottinette et la trottinette électrique. Elles ont beaucoup de succès dans nos villes, mais ne sont pas sans danger et perturbent les autres utilisateurs de l'espace public que ce soit les piétons ou les voitures. De plus une étude récente démontre qu'elle est très polluante de par sa fabrication et son transport et peut dépasser les 150 gr d'équivalent CO₂ /km/usager !

- Le gyropode qui nous surprend toujours. On le rencontre sur la voirie, mais aussi sur le trottoir comme l'hoverboard, la gyroroue et le skate électrique, qui ont le même défaut.









Enfin, nous avons la moto, le vélo-moteur ou le scooter et ceux-ci peuvent être à essence –à 2 ou à 4 temps- ou électrique. A noter que les moteurs 2 temps sont très polluants. Rappelons que ces moteurs 2 temps sont aussi utilisés pour les entretiens de jardins... Ces 2 roues motorisés s'insèrent bien dans le trafic des voitures et camions car ils roulent à la même vitesse et respectent, eux, le code de la route !

2) Pour le transport collectif :

- Nous trouvons tout d'abord les transports en commun : métro, tram, bus, train ou assimilés
- Ensuite les transports en avion

- et les transports en bateau, avec
 - les barques
 - les bateaux à moteur
 - les voiliers
 - les catamarans
 - les péniches
 - les bateaux de croisières avec parfois plusieurs milliers de passagers !
 - etc...



Enfin, nous avons la voiture qui est arrivée à la fin du 19^{ème} siècle et peut fonctionner avec :

- de la vapeur. Rappelons que le « Fardier » a été inventé par l'ingénieur français Joseph Cugnot en 1770 ! Des « machines » à vapeur ont été construites en France, en Angleterre et aux USA jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle et équiperont les premiers chemins de fer. Ces machines étaient peu pratiques de par leur encombrante chaudière qu'il fallait chauffer.



▪ du pétrole ou du gaz. C'est un Belge, Etienne Lenoir (né à Mussy-la-Ville, non loin de Virton) qui déposa en 1860 un brevet pour « un moteur dilaté par la combustion de gaz d'éclairage enflammé par l'électricité ». C'était un moteur à 2 temps. Entre 1860 et 1863, il construit une petite voiture qui roule à 3 km/h. Il continue ses recherches et est l'inventeur du moteur à essence et le constructeur de la première voiture au monde. En 1886, il va de Paris à Joinville, aller et retour. C'est aussi en 1862 que le cycle à 4 temps a été inventé par le français Beau de Rochas tandis qu'en Allemagne Otto met au point un moteur à gaz et construit aussi un moteur à 4 temps. En 1886, Carl Benz fabrique le 1^{er} tricycle à moteur qu'il vend en 2 exemplaires. L'industrie automobile est née, mais outre le moteur à essence, il y a encore des voitures avec moteur à vapeur comme les De Dion-Bouton qui seront construites de 1883 à 1904.



- de l'électricité. Il y a eu aux environs de 1900 de nombreux constructeurs de voitures avec moteur électrique. Ainsi, en 1899, la « Jamais Contente » de l'ingénieur Belge Camille Jenatton est la première voiture à atteindre les 100 km/h (105,88 km/h) et c'était une voiture électrique !

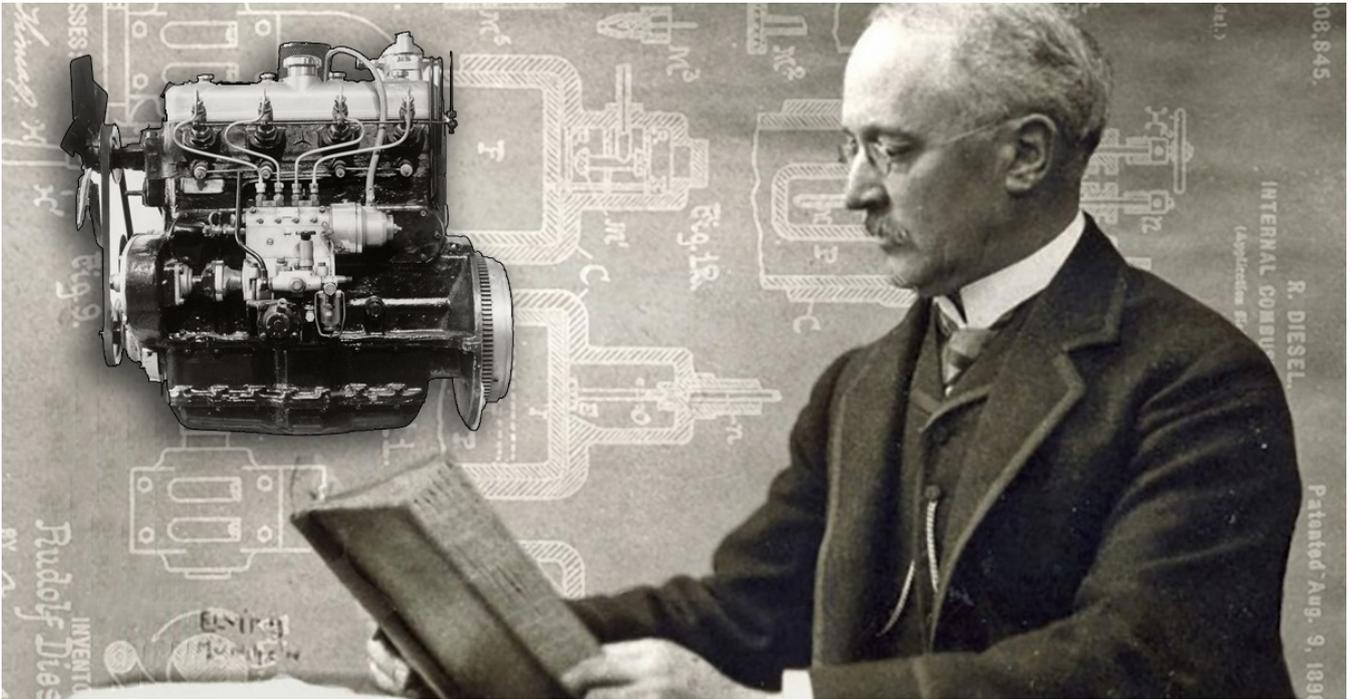


En 1900, la France et l'Allemagne ont déjà produit 9504

voitures. C'est en fait, en 1908, l'invention d'Henry Ford qui va « tuer » les voitures à vapeur et électriques car il produit son modèle T en série sur des chaînes d'assemblage. Le transport individuel pour tous était né !



Le moteur diesel a, aussi, été créé entre 1893 et 1897 par Rudolf Diesel, mais a d'abord équipé des bateaux ou des trains avant que Peugeot ne fasse un prototype de voiture particulière en 1921. C'est, en fait, Mercedes qui commercialise les premières voitures diesel en 1933. Cependant, en 1936, la Mercedes 260D est la première voiture diesel à être produite en grande série. Peugeot sortira sa première voiture diesel, la 402, en 1938. Ces productions sont arrêtées par la seconde guerre mondiale, mais reprendront en 1949.



La voiture hybride a été inventée en 1900 par la société Lohner qui avait engagé un jeune ingénieur, un certain Ferdinand Porsche. Ils fabriquèrent la Lohner-Porsche « Semper Vivus », une voiture hybride essence électrique à traction intégrale qui fut produite à 300 exemplaires jusqu'en 1906. (50 km/h et 50 km d'autonomie). D'autre part, un ingénieur américain Piper, dépose, en 1905, un brevet pour un véhicule qui associait moteur à essence et moteur électrique pour obtenir de meilleures accélérations. Cependant, à la suite de la crise du pétrole de 1973, les constructeurs reprennent cette idée de voiture hybride et c'est Toyota, en 1997, qui produira la première voiture hybride (essence-électricité) afin de réduire la consommation d'essence en commercialisant sa PRIUS.



Mais on repense aussi au gaz vers 1980 (Belgique, France). On commence à utiliser le LPG (GPL en France). Il faut que ces

voitures soient bicarburant afin de pouvoir lubrifier le moteur en le faisant fonctionner à l'essence. Plus récemment, on a introduit les voitures fonctionnant au CNG (Gaz naturel comprimé), qui doivent aussi être bicarburants.

Nous examinerons aussi les voitures électriques d'aujourd'hui avant de faire le point sur les voitures à hydrogène.

Vous l'aurez compris, pour nous, la voiture est le moyen de locomotion le plus intéressant et c'est celui qui est le plus utilisé dans le monde. Il offre une très grande liberté, il permet le transport de la famille, mais aussi des marchandises ou de l'outillage pour pouvoir exercer son métier. Et puis, elle nous permet d'aller partout (ou presque).

Mais avant d'examiner les avantages et les inconvénients des différentes motorisations, nous voudrions encore donner quelques informations.

A la fin 2019, il y avait en Belgique 5,9 millions de voitures dont :

- 3 millions de diesel
- 2,7 millions d'essence
- 110 000 voitures hybrides avec 92% d'essence/électricité
- 15 000 voitures électriques

A cela nous devons ajouter :

- 16 000 bus et autocars
- 860 000 utilitaires pour le transport de marchandises
- 50 000 tracteurs de camion
- 192 000 tracteurs agricoles
- 74 000 véhicules spéciaux
- 500 000 motocyclettes

Ce qui fait un total de 7,6 millions de véhicules à moteur en Belgique.



Mais, il est aussi important de savoir qu'à la fin 2019, il y avait 1,2 milliard de voitures dans le monde, et en 2050 on pourrait avoir jusqu'à 2,5 milliards de voitures.

Il est intéressant aussi de savoir que :

- en France, il y en a 40 millions pour 66 millions d'habitants
- en Allemagne , c'est 50 millions pour 83 millions d'habitants
- aux USA, il y en a 250 millions pour 330 millions d'habitants
- en Chine, il y en a 100 millions pour 1,3 milliards d'habitants

Le nombre de voitures vendues en 2019 a été de 90 millions. La production mondiale a été de 95 millions avec 73 millions de voitures particulières. Les principaux pays producteurs sont (chiffres de 2018) :

- Chine : **25,7 millions**

- USA : **10,9** millions
- Japon : **9,2** millions
- Allemagne : **5,1** millions
- Inde : **4,7** millions
- France : **2,2** millions

Pour la vente des voitures électriques dans le monde, nous avons :

- 2015 : **1** million
- 2016 : **2** millions
- 2019 : **2,6** millions

Elles sont actuellement, dans le monde, au nombre de 7 millions. Cependant, il y a eu une chute des ventes de 25% au cours du 3^{ème} trimestre 2019 par la suppression d'avantages fiscaux. Ceci pour les USA et la Chine. Si bien qu'en 2019, dans ces 2 pays on a vendu moins de voitures électriques en 2019 qu'en 2018. On a connu le même phénomène aux Pays Bas où la Tesla Modèle 3 était la voiture la plus vendue en fin d'année 2019 grâce à des avantages fiscaux. Ceux-ci n'ont plus été d'application au 1^{er} janvier 2020 et depuis plus aucune Tesla Modèle 3 n'a été vendue chez nos voisins du Nord. En Europe, en 2019, les ventes de voitures électriques ont augmenté de 87%. Enfin, il y a aussi les victimes de la route qui ont été en 2019 de 1,5 million au niveau mondial et de 100.000 en Europe.

Examinons, maintenant, les avantages et inconvénients des différentes motorisations.

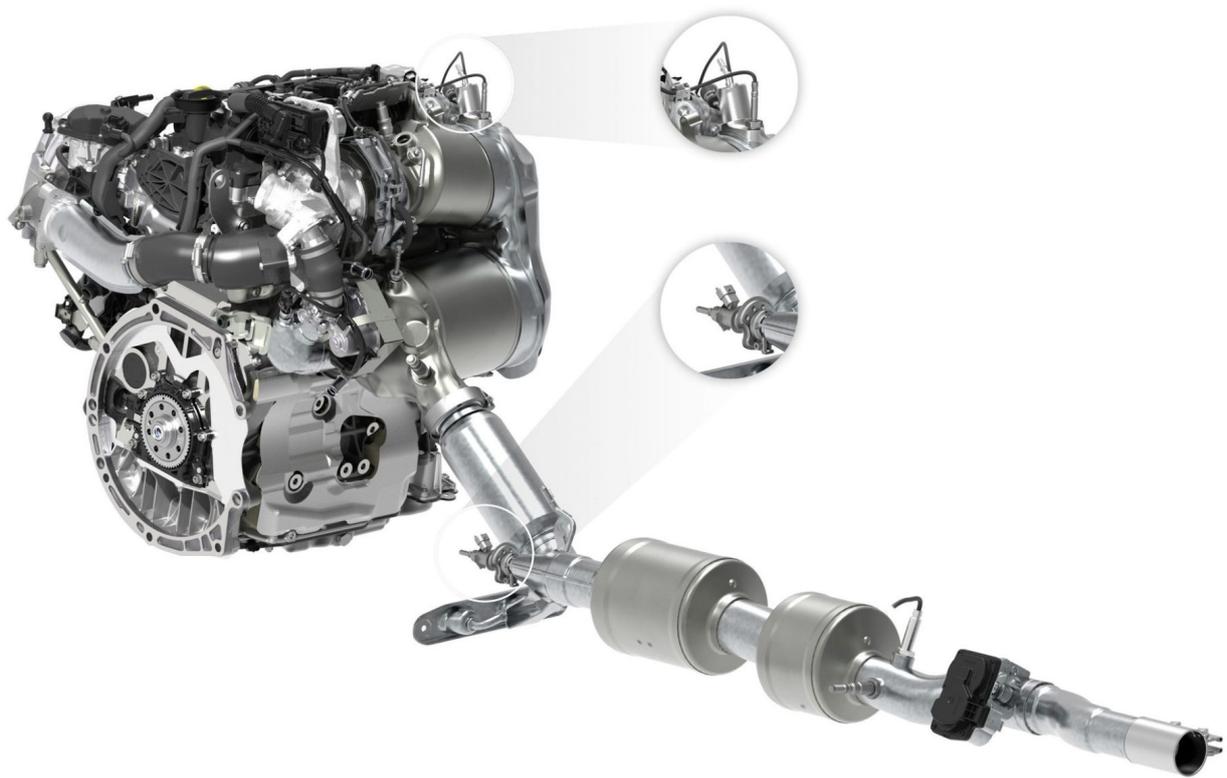
1) Essence :

C'est le moteur qui produit le plus de CO₂, de CO et d'hydrocarbures imbrûlés (HC) et depuis l'introduction de l'injection directe et des turbos, ces moteurs rejettent des particules fines (plus fines que celles des diesel) si bien qu'il a fallu équiper ces voitures de filtres à particules. Et

ce à partir de 2017. Aujourd'hui, la plupart des constructeurs y ont recours. La consommation de carburant est aussi plus élevée qu'avec un moteur diesel, mais il y a moins d'oxydes d'azote (NOx). On équipe ces voitures d'un système de recyclage des gaz d'échappement (EGR), d'un catalyseur 3 voies en plus du filtre à particules.

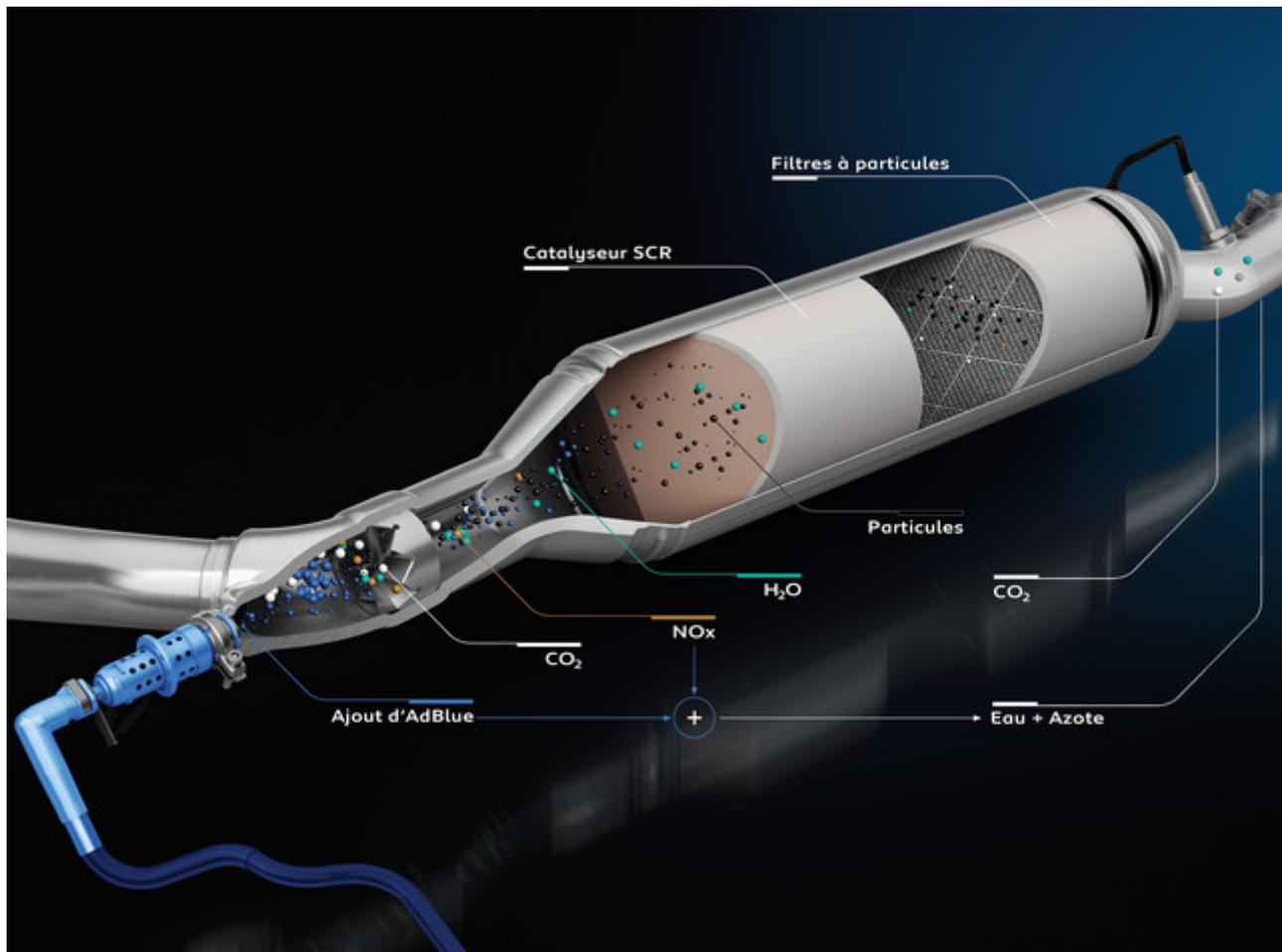
2) Diesel :

Ces moteurs rejettent moins de CO₂, de CO et d'imbrulés (HC) que les moteurs à essence, mais il y a plus de NOx et de particules. On équipe aussi ces moteurs d'un EGR, mais aussi d'un catalyseur d'oxydation 2 voies et d'un filtre à particules. Pour éliminer les NOx, on peut utiliser un SCR (selective Catalytic Reduction), système de traitement des oxydes d'azote, correspondant à la norme Euro 6d-Temp (2019) avec addition d'AdBlue, composée de 32,5% d'urée et 67,5% d'eau déminéralisée, et depuis l'automne dernier, certains constructeurs comme VW, injectent un double dosage d'AdBlue afin de réduire les émissions de NOx de plus de 80%.



Autre façon d'éliminer les NOx, le « Lean NOx Trap », comme le fait Isuzu. Ce système utilise des métaux précieux, notamment du Platine, du baryum ou du rhodium dans le catalyseur. Il fonctionne comme un stockeur – régénérateur. Le principe est de faire fonctionner le moteur diesel avec un mélange air-carburant plus riche (λ proche de 1) et d'ajouter des post-injections pour augmenter la température des gaz d'échappement (pas d'apport de puissance). Grâce à cette haute température et aux métaux précieux dans le catalyseur, celui-ci peut alors régénérer les NOx stockés. Ce système convient pour une petite ou moyenne cylindrée.

Volkswagen fait actuellement une double injection d'AdBlue, ce qui permet d'éliminer 80% du NOx.



Actuellement les moteurs diesel ainsi équipés (SCR ou Lean NOx Trap) sont les plus propres. (Pour autant que l'utilisation soit correcte). Attention, en hiver, un moteur diesel pollue à froid. Il faut proscrire les petits déplacements. Enfin, bonne nouvelle pour l'avenir, il y a le « Diesel bleu HVO » qui devrait être disponible en 2026. Il s'agit d'un carburant synthétique fait à partir d'huiles hydrotraitées dont les huiles végétales, animales, de vidange ou de friteuse. Mais aussi de déchets de bois ou de paille. Depuis quelques années, ce biocarburant est déjà mélangé au carburant fossile. Ce carburant diminue de 60% les émissions de CO₂, de 85% les particules fines et il n'y a plus de NOx. En plus il est compatible avec tous les moteurs actuels et anciens. La fédération des négociants en combustibles et carburants (BrafcO) s'évertue à utiliser des déchets et résidus pour ne pas monopoliser les surfaces agricoles. La fabrication de ce carburant demande de l'énergie et de grands investissements. Aujourd'hui, le prix de ce carburant est plus cher que le diesel fossile et il est soumis aux mêmes taxes que ce dernier.

Il va falloir que nos politiques revoient leur point de vue vis à vis du moteur diesel qui est avec ce « diesel bleu » de loin le plus propre.





3) Hybride :

Association de carburant fossile et d'électricité pour une même voiture. On l'a vu, l'invention de la voiture hybride date de 1900, mais c'est à la suite de la crise du pétrole de 1973 que les constructeurs automobiles ont à nouveau pensé à cette solution pour réduire la consommation de carburant. C'est Toyota qui sort en 1997 ses premières voitures hybrides -essence/ électricité- avec la Prius. Aujourd'hui, ce constructeur propose de nombreux modèles hybrides ainsi que toute la gamme de ses voitures de luxe LEXUS, du moins en Belgique.

Il y a 3 types d'hybride :

Le Full hybride : Toyota Prius (1997)

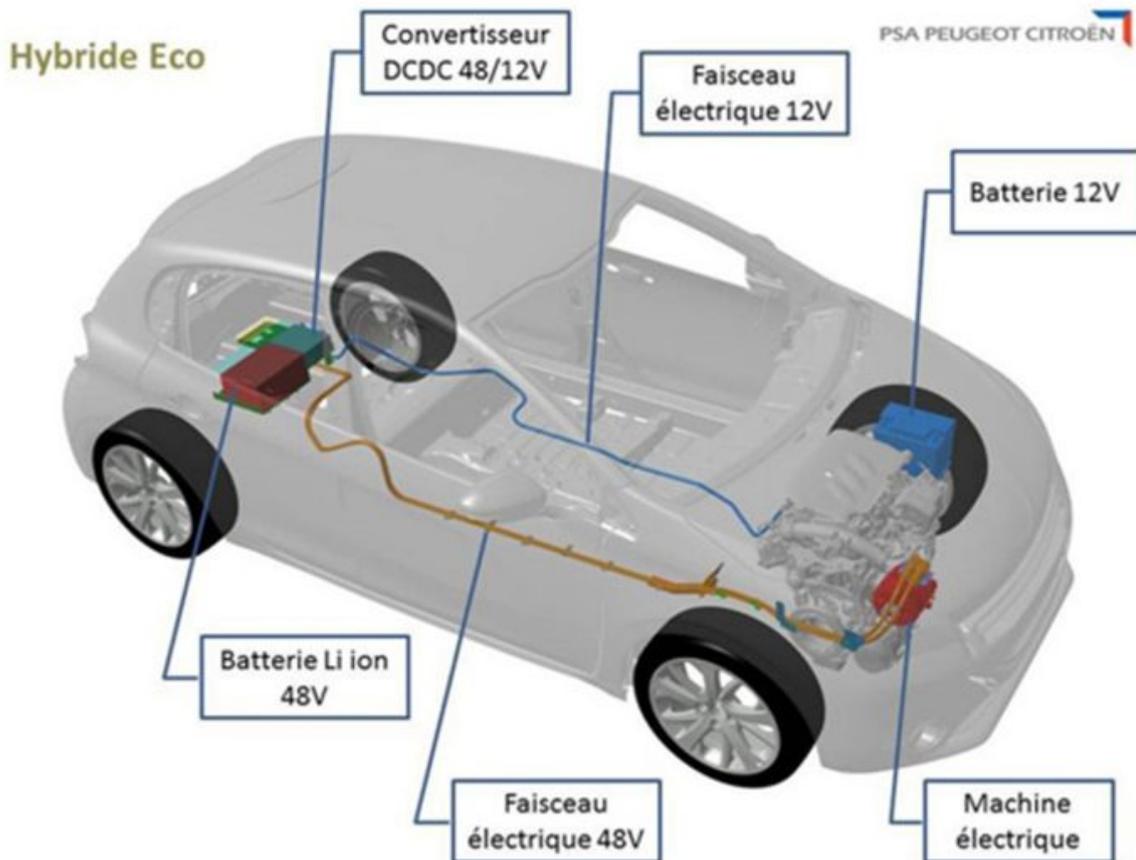
Association d'un moteur essence (ou diesel) avec un ou plusieurs moteurs électriques. On abaisse ainsi la consommation et les émissions. C'est le moteur thermique qui recharge la

batterie lors des décélérations et des freinages. Ce Full hybride convient pour la ville ou pour de courtes distances sur routes. Mais ce système consomme plus sur route et surtout sur autoroute car la voiture est plus lourde! On ne peut rouler que 2 ou 3 km en électricité !



Le Micro Hybride :

De plus en plus courant aujourd'hui. On utilise un alternodémarrateur avec fonction « boost » qui est alimenté par une batterie de 48 V (lithium-ion) de 1kWh qui se recharge lors des décélérations. Lors des démarrages et des reprises, il y a de 5 à 15 ch en plus pour diminuer les émissions.



L'Hybride Plug-in :

Dans ce cas la batterie est plus grosse, mais on dispose aussi d'une prise qui permet de brancher la voiture sur le réseau ou sur une borne pour la recharger. Ces véhicules peuvent parcourir de 20 à 60 km pour les plus courants et quelques-uns arrivent à +/- 100 km en mode tout électrique et peuvent rouler jusqu'à environ 120 km/h. Bien utilisés, ces véhicules rejettent très peu de CO₂. Sur route on peut rouler avec les 2 systèmes en mode « éco » et bien diminuer la consommation du carburant fossile. Sur autoroute, une fois que l'on aura vidé la batterie, la consommation sera plus importante que celle de la même voiture avec seulement le moteur thermique car le poids du système électrique avec sa batterie est très important.



Résumé :

- Le Micro Hybride sera bientôt aussi courant que le stop&start.
- Le Full hybride est intéressant pour la ville et trajets périurbains.
- L'hybride plug-in est coûteux mais est très intéressant pour petits trajets en ville et les longs trajets sur autoroutes. Le problème vient de notre Fiscalité. Nos dirigeants estiment que les propriétaires des voitures les plus puissantes veulent profiter des avantages fiscaux et qu'ils ne vont pas recharger leur voitures !

4) Gaz

Le gaz est utilisé depuis le début des années '80 dans les voitures. Dans ce cas ces véhicules utilisent alternativement deux carburants : essence ou gaz.

LPG : Gaz de pétrole liquéfié

Sous-produit de la distillation du pétrole. Il est stocké sous forme liquide. Les rejets de CO₂ sont moins importants que ceux de l'essence, mais plus élevés que ceux d'un diesel. Il y a moins de particules fines et pratiquement pas de NO_x. Cependant, il y a un problème de sécurité et les véhicules qui utilisent ce gaz ne peuvent entrer dans les parkings souterrains. Il y a moins de taxes et le coût est plus faible à la pompe que les autres carburants mais l'autonomie est moindre dû à une plus forte consommation. On doit aussi régulièrement rouler avec de l'essence pour lubrifier le moteur. Enfin, l'installation est assez coûteuse.



CNG : véhicules bicarburant : essence/CNG

C'est du gaz naturel (Compressed Natural Gaz) (Méthane) comprimé à 200 bars et stocké sous forme gazeuse. Il y a une forte réduction d'émissions de particules et de CO₂. Il peut être mélangé avec du biogaz (biomasse). La consommation est plus importante que lorsque l'on utilise de l'essence, mais le faible coût à la pompe (1€/kg) compense cette augmentation. MAIS : c'est du méthane et 2% des quantités puisées s'évaporeraient dans l'atmosphère. Le méthane est 25 fois plus nocif pour la couche d'ozone que le CO₂. Il n'y a que quelques marques de voitures qui proposent cette alternative : Fiat, certaines voitures du groupe Volkswagen, Ssangyong, Volvo, ... D'autre part, les points de ravitaillement sont presque tous en

Flandre. Il y a quelques stations en Wallonie, mais il y en aura 11 nouvelles en 2020. Cependant, il n'y en a pas à Bruxelles !



5) l'électricité :

La voiture électrique fonctionne avec un ou des moteurs électriques et une grosse et lourde batterie. Cette dernière a besoin de terres rares qui sont difficiles à extraire et qui se trouvent principalement en Chine, tandis que le cobalt se trouve surtout au centre de l'Afrique ou au Sud de l'Amérique. Les quantités sont limitées et leur extraction est très polluante pour l'air et pour l'eau sans compter que les personnes qui font ce travail ont de graves problèmes de santé.



- Les moteurs synchrones ont aussi besoin de ces terres rares. Heureusement, les moteurs asynchrones peuvent s'en passer. (Audi e-tron, Mercedes EQC, Renault/Nissan, Tesla). La voiture électrique est donc très polluante à fabriquer et sujette à caution sur le plan éthique !

- Il y a aussi le recyclage des batteries qui ne fait que commencer. Le groupe Volkswagen a prévu de recycler ses batteries et estime pouvoir récupérer une bonne partie des matières précieuses.
- De plus, la pollution du véhicule électrique dépendra de l'endroit et de la façon dont est produite l'électricité. Ainsi en Belgique, une partie de l'électricité étant produite par le nucléaire – avec une autre pollution- la voiture sera plus propre en CO2 qu'en Pologne où l'électricité est essentiellement produite à l'aide de charbon. Seule l'électricité verte produite par des panneaux solaires ou par des éoliennes permet de concurrencer le diesel... Ainsi, les usines, notamment de Tesla et de Volkswagen sont couvertes de panneaux solaires afin que la production des voitures soit le plus neutre possible en carbone.
- Lorsque ces voitures roulent, il y a production de particules fines par les freins, les pneus et les revêtements routiers puisque le moteur électrique transfère 100% du couple dès le démarrage. Cependant le système « e-pédale » réduit celles provenant des freins.
- Le coût à l'usage est intéressant car le moteur est plus simple et ne demande pas d'entretiens contrairement aux moteurs thermiques, mais il y a une usure importante des pneus. L'électricité n'est malheureusement pas gratuite et à l'avenir, il y aura une augmentation des prix et des taxes. D'autre part, le prix d'achat de ces voitures est anormalement élevé.
- La durée de vie de la batterie est incertaine, mais les constructeurs parlent d'au moins 8 ans.
- Le gros avantage est que ce type de véhicule est peu polluant à l'endroit où il roule...
- En ce qui concerne les bornes de recharge, cela dépend des pays. En effet, en Belgique les pouvoirs publics ne font rien. Ainsi à Bruxelles, il y a 17 bornes publiques, alors qu'à Amsterdam il y en a 4000 ! En plus, à Bruxelles, il y a un problème de distribution

d'électricité car le réseau est fait en 220 V. Tout le réseau devrait être refait. Il n'empêche qu'il faut aussi que la distribution d'électricité puisse suivre la demande lorsque toutes les voitures électriques d'une même ville seront branchées.





- Il y a aussi le temps de chargement des batteries. Le chargeur fourni avec la voiture transforme le courant alternatif (AC) en courant continu (DC). Sur une prise domestique de 16 A, ce câble limitera la prise d'électricité à 10 A (2,3 kW). Ainsi, il faut 22h pour charger la batterie d'une petite Renault Zoé (52 kWh) et 42h pour une grosse voiture qui a une batterie 100 kWh. Une WallBox électrique de 7,4 kW exigera pour la Zoé 7h et il faudra 15h pour la grosse voiture. Sur un chargeur rapide de 50 kW il faudra 1h pour la première et 2 h pour la seconde. Sur un superchargeur Tesla de 250 kW ou sur le réseau Ionity (réseau fait par les constructeurs allemands) on pourra charger 80% en une $\frac{1}{2}$ heure. Le mieux et de faire une petite charge le plus souvent possible.
- Le repérage des bornes peut se faire par le GPS ou le smartphone, mais elles ne sont pas toujours disponibles ou... en ordre de marche. Le coût est de 0,25 €/kWh à la

maison, 0,4 €/kWh sur borne publique de 7,4 à 11 kW ; 0,8 €/kWh sur borne de 50 kW. On parle, malheureusement de futures taxes...

- En ce qui concerne l'autonomie...elle est toujours inférieure à ce qui est annoncé. D'autre part, elle diminue très fort avec les températures négatives, jusqu'à -35%. D'autre part, un petit chauffage garde la batterie à une température minimum.
- Enfin, la consommation est de l'ordre de 15 kWh/100 km pour une petite (Zoé) et de 35 kWh/100 km pour un gros véhicule.



6) On peut aussi faire fonctionner une voiture avec de l'hydrogène :

La voiture à hydrogène n'est en fait qu'une voiture électrique dont les batteries ont été remplacées par une pile à combustible et un réservoir à hydrogène qui se remplit aussi vite qu'un réservoir d'essence ou de diesel.

Il n'y a que quelques constructeurs qui commercialisent ces véhicules – Toyota, Hyundai,.. Car aujourd'hui l'hydrogène

n'est disponible en Belgique qu'à Zaventem (Toyota) ou à Hal(Colruyt) à partir de gaz méthane. A la fin de l'année, le Benelux devrait pouvoir compter sur 8 stations- services... Il est produit à partir du gaz ou par électrolyse de l'eau, mais consomme beaucoup d'énergie.



On pourrait aussi le produire par des éoliennes lorsqu' il y a de forts coups de vent. L'électricité produite alors est aujourd'hui perdue car les réseaux ne sont pas adaptés. Cependant, la ville d'Ostende et un groupement comprenant Colruyt et Fluxys vont utiliser des parcs d'éoliennes pour produire de l'hydrogène. A suivre... D'autre part, 2 universités Belges : l'UCL et la KUL nous ont annoncé avoir trouvé un moyen rentable de produire de l'hydrogène. Il faudra attendre quelques années, mais si on arrive à produire l'hydrogène de façon rentable, les véhicules à hydrogène pourraient avoir un bel avenir. Bien sûr, il faut aussi, dans le véhicule, transformer l'hydrogène en électricité (pile à combustible) et cela en utilisant du platine, rare et Coûteux... De grands progrès sont faits par Toyota pour remplacer ce Platine...



Si il n'y a que 2 marques qui vendent des voitures à hydrogène, d'autres constructeurs comme Mercedes qui a présenté en 2019 une GLC hybride Hydrogène / électricité et donc équipée aussi d'une batterie de 13,5 kWh. Elle permet de faire une cinquantaine de kilomètres sans la moindre consommation d'hydrogène. Mercedes a fortement réduit la pile à combustible et elle est à l'aise sous le capot avant avec la batterie lithium-ion. Le platine a lui aussi été réduit de 90%. Un plan d'action est mis en place en Allemagne pour développer un réseau de 100 stations à hydrogène pour la fin de l'année et il devrait y avoir 400 stations en 2023. Cela devrait suivre pour l'ensemble de l'Europe. D'autres part, BMW, Mazda ou Honda ont des projets concrets.

Comparaison voiture diesel et voiture électrique :

Si on compare véhicule diesel et véhicule électrique comme nous le propose aujourd'hui plusieurs constructeurs, il faut partir depuis l'origine des matières qui seront utilisées dans sa construction et donc il faut extraire et transporter les matières premières, il faut réaliser les différentes parties du

véhicule et il faut les assembler pour que tout cela devienne une voiture. Bien sûr, l'endroit où cela se fait est très important. En Allemagne cette construction sera plus « verte » qu'en Chine. Ensuite, il faut tenir compte de l'utilisation et enfin, il faut détruire le véhicule lorsqu'il est usé en tenant compte de tout ce qui peut être récupéré.

Différentes études ont montré depuis longtemps que la production d'une voiture électrique était beaucoup plus polluante que la voiture à moteur thermique. A cause des batteries, notamment. En plus il faut voir comment l'électricité est produite à l'endroit où la voiture est utilisée. En Belgique ou en France, la voiture sera plus verte qu'en Pologne ou en Chine. Et là aussi de nombreuses études ont montré qu'il faut que la voiture électrique fasse environ 150.000 km pour commencer à polluer moins que la même voiture avec un moteur diesel. Enfin, lors de la destruction en fin de vie, il sera plus facile et moins coûteux de recycler des pièces mécaniques que la batterie de la voiture électrique.

Il n'y a qu'à la condition que la voiture électrique utilise exclusivement de l'électricité verte provenant d'une éolienne ou de panneaux solaires pour qu'elle arrive à être plus verte qu'une diesel d'aujourd'hui.

Quel moyen de déplacement choisir ?



Nous devons, comme beaucoup d'entre nous le font déjà, employer le moyen de transport le plus adéquat en fonction du type de déplacement. Et donc nous passerons du vélo, au métro, à la moto, à la voiture, au train, à l'avion ou au bateau.

En ce qui concerne les voitures, les plus propres pour les longues distances restent les diesel de dernière génération. Pour la ville et les petits déplacements périurbains la voiture hybride sera une bonne solution...

Une petite voiture électrique chargée à l'électricité vertes pour un usage exclusivement urbain pourrait se justifier.

L'avenir, suivant les innovations à venir sera certainement différent.

Luc VANDERSLEYEN