LES ENJEUX DE LA MOBILITÉ DURABLE

Enjeux environnementaux

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre
  Lutte contre le dérèglement climatique
- Préservation d'espaces naturels et agricoles

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les transports, largement dépendants des énergies fossiles, représentent **30 %** des émissions globales de gaz à effet de serre en France.

Source : ADEME 2018

Enjeux santiaires

- Réduction des pollutions et nuisances
- Augmentation de la sécurité
- Meilleure santé et forme physique

LE SAVIEZ-VOUS ?

La pollution de l'air serait à l'origine de **48 000** décès prématurés par an en France.

Source : Etude menée en 2016 par Santé Publique France

Enjeux sociaux

- Accessibilité pour tous,
  équité pour les non-conducteurs
- Alternatives moins coûteuses,
  budget déplacement modéré
- Espace public plus agréable,
  environnement de qualité

LE SAVIEZ-VOUS ?

Une voiture représente un coût de plus de **5 000 €** par an en moyenne, soit 10 à 12% du budget des ménages.

Source : ADEME 2018

Enjeux économiques

- Vitalité locale, présence de commerces et services, attractivité des territoires ruraux
- Fluidité des déplacements,
  meilleure gestion des flux
- Réduction des coûts d'entretien,
  meilleure valorisation de l'espace
- Économies d'énergie et production locale d'énergie renouvelable

LE SAVIEZ-VOUS ?

Pour les déplacements domicile-travail, le taux d'occupation des voitures est de **1,03.**

Il est de **1,29** pour l'ensemble des déplacements, tous motifs confondus.

Source : AUDIAR 2015

LE SAVIEZ-VOUS ?

La France importe **99 %** du pétrole qu'elle consomme, essentiellement auprès de l'Arabie Saoudite, du Kazakhstan et du Nigéria. Les transports en consomment **75 %** du total.

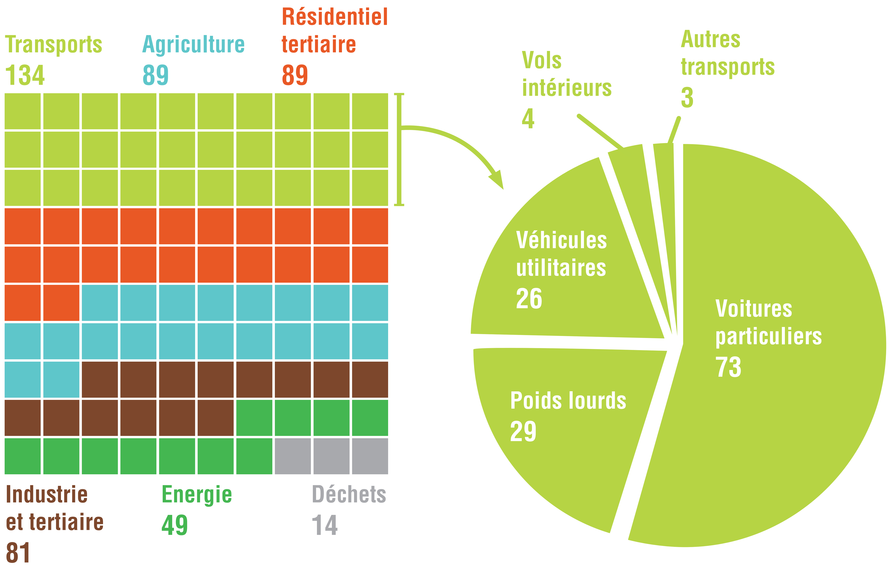
Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire 2019

SDE 35
ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

Réalisation : ALEC du Pays de Rennes

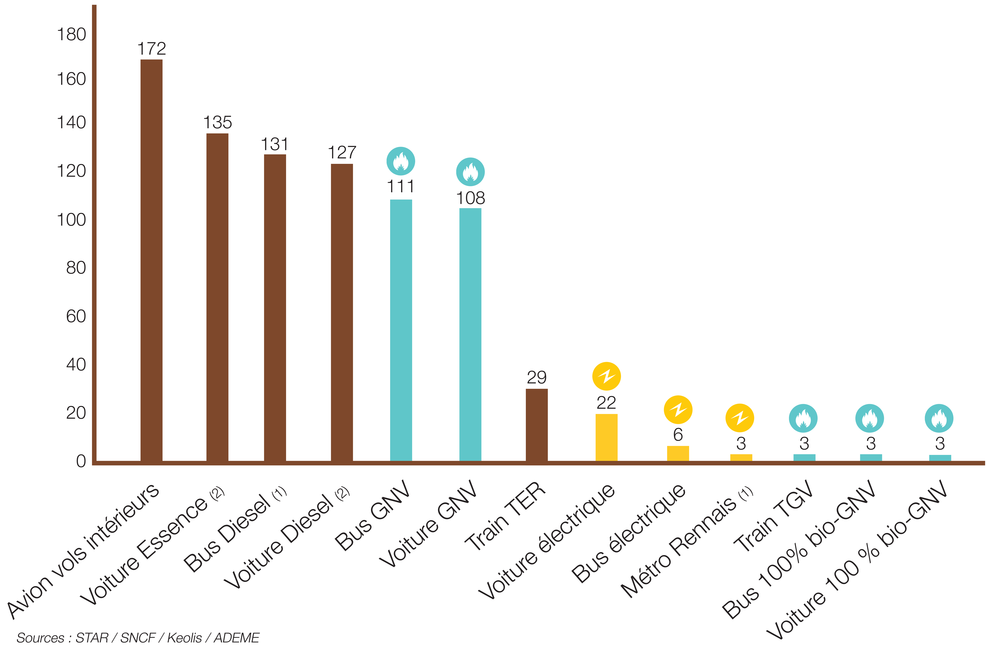
CHIFFRES CLÉS DES DÉPLACEMENTS AUTOMOBILES

Répartition des émissions de gaz à effet de serre en 2019 (en france métropolitaine, en tonne équivalent CO_2)



Source : Citepa, rapport Secten – juillet 2019

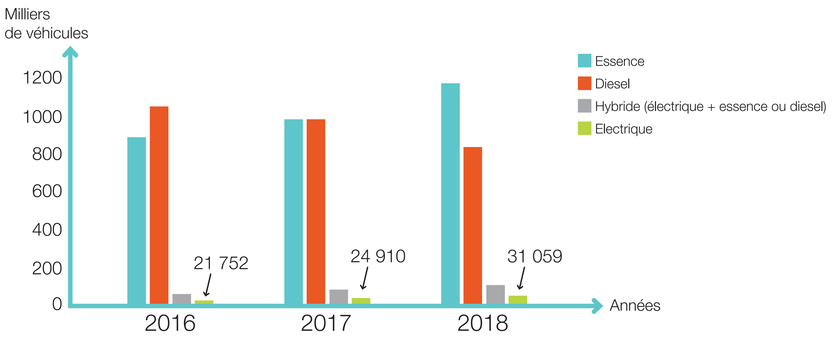
Émission de CO_2 émise par passager et par kilomètre parcouru (gCO_2/passager/km) selon le mode de transport, en france



Sources : STAR / SNCF / Keolis / ADEME

(1) Réseau STAR - Rennes Métropole (2) Moyenne de 2,3 passagers par voiture

Évolution de la part d'immatriculation de véhicules particuliers par type d'énergie (en milliers de véhicules)



Source : Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (CCFA)

SDE 35
ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

Réalisation : ALEC du Pays de Rennes

LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE

La voiture électrique, comment cela fonctionne ?

Sur une voiture électrique, tout ou partie de l'énergie nécessaire au déplacement du véhicule est fournie par un moteur électrique associé à une batterie (ou à une pile à combustible dans le cas d'une voiture fonctionnant à l'hydrogène). Plus ou moins puissante, celle-ci permet de parcourir de 100 à plusieurs centaines de kilomètres selon les modèles. Elle se recharge directement sur le réseau électrique, chez soi ou sur une borne.

Il existe également des voitures hybrides rechargeables, qui fonctionnent à l'essence ou au diesel, tout en étant munies d'un moteur électrique et d'une batterie.

Le rechargement d'une voiture électrique à batterie

Le temps de recharge d'un véhicule électrique est très variable et dépend de plusieurs paramètres.

- le type de câble (monophasé ou triphasé)
- la capacité de la batterie du véhicule
- le type de prise électrique
- le type de borne

D'autres paramètres peuvent aussi interférer comme la météo, le niveau de la batterie (une batterie vide se charge plus vite qu'une batterie à ¾ chargée), le nombre de véhicule branché sur une borne (quand 2 véhicules se rechargent sur une même borne, la puissance se répartit entre les deux points de recharge).

2 exemples

Modèle VE	Capacité batterie	Type de câble / prise	Temps de charge moyen par borne
RENAULT ZOÉ	41kW	T2/ triphasé	Sur une borne accélérée : 1h50 Sur une borne rapide : 57 min
NISSAN LEAF	40kW	T2/ monophasé CHADEMO continu	Sur une borne accélérée : 5h Sur une borne rapide : 48 min

Transport en commun électrique

A l'instar du tramway ou du métro, le bus électrique se développe en France, appuyé notamment par la loi de Transition Energétique. Celle-ci prévoit une interdiction d'achat de nouveaux bus essence ou diesel, à partir de 2025

Les métropoles et grandes agglomérations, dont celle de Rennes, commencent à investir dans ces véhicules.

Les autres véhicules et modes de transports utilisant l'énergie électrique

De la même façon, il existe aujourd'hui plusieurs types d'équipements utilisés pour de courts déplacements et qui fonctionnent à l'énergie électrique. Ainsi, on peut citer le vélo à assistance électrique, la trottinette électrique ou encore le gyropode.
Tous ces équipements sont dotés d'un moteur électrique et d'une batterie.

SDE35
ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

Réalisation : ALEC du Pays de Rennes

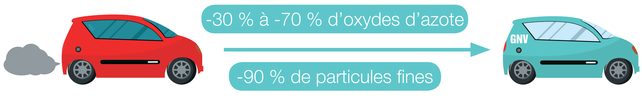
LA MOBILITÉ GAZ

Le GNV, c'est quoi ?
Le gaz naturel utilisé comme carburant automobile est appelé GNV : Gaz Naturel pour Véhicule. Essentiellement composé de méthane, c'est le gaz qui sert à chauffer nos foyers.

Le GNV peut être d'origine renouvelable, on parle alors de bio-GNV. Le gaz n'est alors pas fossile mais produit localement dans des installations de méthanisation qui permettent de transformer les déchets et les effluents agricoles (fumier, lisier) en méthane.
Techniquement le GNV est présent sous 2 formes :
- le GNC (Gaz Naturel Comprimé). Il est stocké sous forme de gaz naturel comprimé à 200 ou 250 bars. C'est la version la plus courante pour les véhicules GNV.
- le GNL (Gaz Naturel Liquéfié). C'est la version liquide du GNV. Elle est atteinte après avoir refroidi le gaz naturel à -163°C. Cela permet de stocker une grande quantité d'énergie en divisant par 600 le volume initial, mais le bilan énergétique est plus défavorable.

Les voitures GNV

Les voitures vendues en Europe sont des voitures bi-carburant (GNV/Essence).
L'adaptation de votre véhicule à essence à la bi-carburation essence-GNV est également possible. Les garages autorisés peuvent faire la mise à niveau qui implique l'installation d'un réservoir GNV dans le coffre, de la tuyauterie, d'un système d'injection de gaz naturel, et de l'électronique.

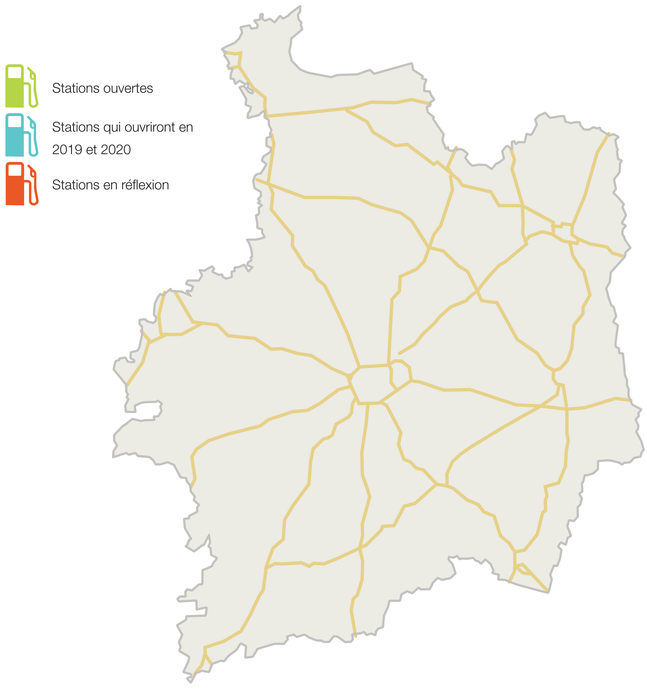


Parc de véhicules GNV en France

Fin 2018, la France comptabilise 19 000 véhicules roulant au GNV, dont 50 % pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers.

C'est sur le marché des poids-lourds que la dynamique est la plus forte. La France comptait 2 920 poids-lourds (hors bennes à ordures) roulant au GNV en mai 2019, contre 267 en mai 2015.
15 ans après l'arrivée des bus GNV en France, ces derniers représentent en 2019 plus de 10 % du parc de bus. Un marché toujours en croissance avec l'arrivée des zones à circulations restreintes et des nouvelles obligations de renouvellement des flottes publiques avec des véhicules à faibles émissions.

Les stations GNV en Ille et Vilaine



Stations d'avitaillement
Fin 2017 en France, on comptabilise 125 stations d'avitaillement (100 GNC et 25 GNL).
Selon l'AFGNV (Association Française du Gaz Naturel Véhicule), la France pourrait compter à l'horizon 2020, 250 stations d'avitaillement ouvertes au public.
L'Ille-et-Vilaine compte, en 2018, 4 stations en fonctionnement et plusieurs autres devraient ouvrir prochainement.

SDE 35
ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

Réalisation : ALEC du Pays de Rennes

LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE À PARTIR DE L'HYDROGÈNE

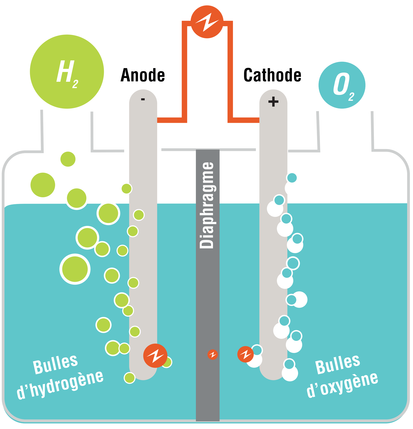
L'hydrogène c'est quoi ?

L'hydrogène est un gaz léger, réactif qui se combine avec de nombreux éléments chimiques, on retrouve notamment cette molécule dans l'eau et les hydrocarbures (le pétrole ou encore le gaz naturel).

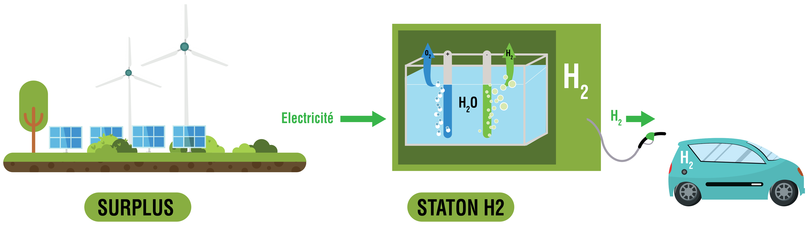
Comment produire de l'hydrogène ?

Aujourd'hui, en France 94% de l'hydrogène est fabriqué à partir de sources d'énergies fossiles (gaz naturel, pétrole) et de bois.
L'hydrogène peut cependant être produit de façon décarbonée grâce au principe de l'électrolyse, qui consiste à séparer une molécule d'eau en hydrogène (H2) et en oxygène (O_2) par un apport d'électricité. Ce procédé devient vertueux lorsque l'électrolyse est réalisée par de l'électricité produite par des énergies renouvelables, on parle alors d'« hydrogène vert ».

Principe de l'électrolyse



Hydrogène vert : production et stockage



SURPLUS

d'électricité d'origine renouvelable

(non stockable)

STATON H2

- Production H2 à partir d'un électrolyseur
- Stockage H2

(stockable)

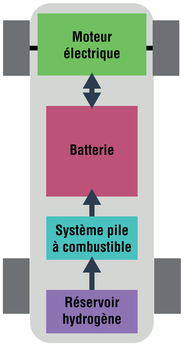
- Recharge : 5 minutes
- Autonomie : > 300 km
- Rejet : vapeur d'eau uniquement

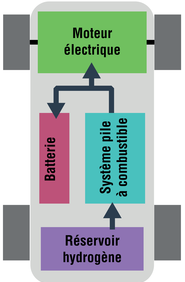
Comment utiliser l'hydrogène ?

L'énergie contenue dans l'hydrogène peut être récupérée de 2 manières :

- en le brûlant ;
- par une pile à combustible : l'hydrogène couplé à un apport d'air et introduit dans une pile à combustible permet de produire de l'électricité en ne rejetant que de l'eau.

Véhicule batterie Prolongateur d'autonomie H_2





Véhicule pile à combustible

Les + de l'hydrogène

L'utilisation comme carburant alternatif permet une mobilité zéro émission et cela est d'autant plus vrai si l'hydrogène est produit à partir d'une électricité « verte ». Équipés d'une pile à combustible alimentée par hydrogène, les véhicules électriques hydrogène rejettent uniquement de la vapeur d'eau et ne font pas de bruit. Ils disposent d'une autonomie 2 à 3 fois supérieure aux véhicules électriques à batterie (jusqu'à 500 km) et se rechargent en 5 minutes dans des stations adaptées.

Quelles applications dans la mobilité ?

Tous les véhicules, deux-roues motorisés, voitures, camions, bateaux, autobus, engins de chantiers, chariots élévateurs, peuvent passer à une motorisation électrique grâce à une pile à combustible et un réservoir dimensionné pour l'usage recherché.

SDE 35
ACTEUR PUBLIC DES ÉNERGIES

Réalisation : ALEC du Pays de Rennes