

LA TRANSITION EST ENTRE NOS MAINS

Assises de la **transition écologique**
à Orléans métropole

DE JANVIER À AVRIL 2021

« **Energies dans les transports** »

Webinaire – 12 février 2021

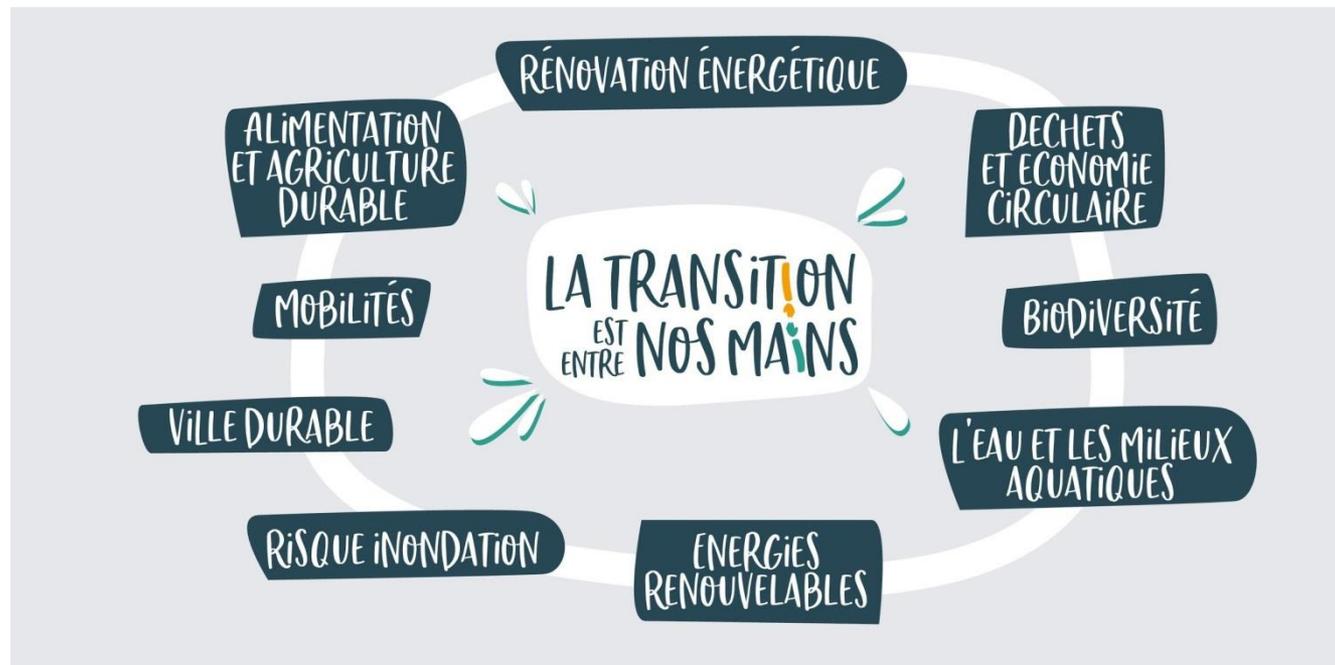
Que sont les Assises ?

4 MOIS D'ÉCHANGES ET DE PARTAGES

7 THÈMES

de janvier à avril 2021

Des événements et des animations pour montrer "ce qui marche", explorer les possibles, créer de solutions concrètes



4 MOIS D'ÉCHANGES ET DE PARTAGES



Une plateforme & Une newsletter

pour retrouver
l'agenda des activités,
les ressources, les
restitutions

pour suivre l'actualité
et s'inscrire aux
activités

pour contribuer aux
Assises

transition.orleans-metropole.fr



Webinaire

« Energies dans les transports »

Les habitants de la métropole d'Orléans effectuent plus d'un déplacement sur 2 en voiture

Le trafic routier sur la métropole, c'est :

-  **1^{er}** secteur émetteur de gaz à effet de serre, avant le secteur résidentiel ou l'industrie
-  **2nd** émetteur de polluant atmosphérique après le secteur résidentiel et tertiaire
-  **1/4** des consommations énergétiques de la métropole liées au trafic routier
-  **19 %** des habitants impactés par le bruit généré par le trafic routier

Webinaire

« Energies dans les transports »

Ordre du jour

1. Les fondamentaux sur les carburants alternatifs

- ✓ Ariane ROZO, ADEME

2. Les potentiels de développement des différentes énergies sur le territoire d'Orléans Métropole

- ✓ Laurent CORNAGGIA, Consultant, ARTELYS



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Les carburants alternatifs, Fondamentaux sur le sujet & vision de l'ADEME

NOTRE MOBILITÉ
EST ENTRE NOS MAINS

Assises de la transition écologique à
Orléans métropole – 12 février 2021
Séquence 110

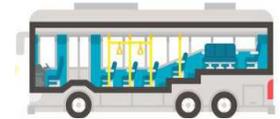
Ariane ROZO, Service Transport et Mobilités de l'ADEME

La stratégie « transport et mobilités » de l'ADEME

En 1 : MAITRISER = Limiter ses déplacements



En 2 : REPORTER = Choisir des alternatives vertueuses



En 3 : AMELIORER = Changer sa motorisation



Carburants alternatifs, de quoi parle-t-on ?

Carburants pétroliers conventionnels



= essence, gazole,
kérosène

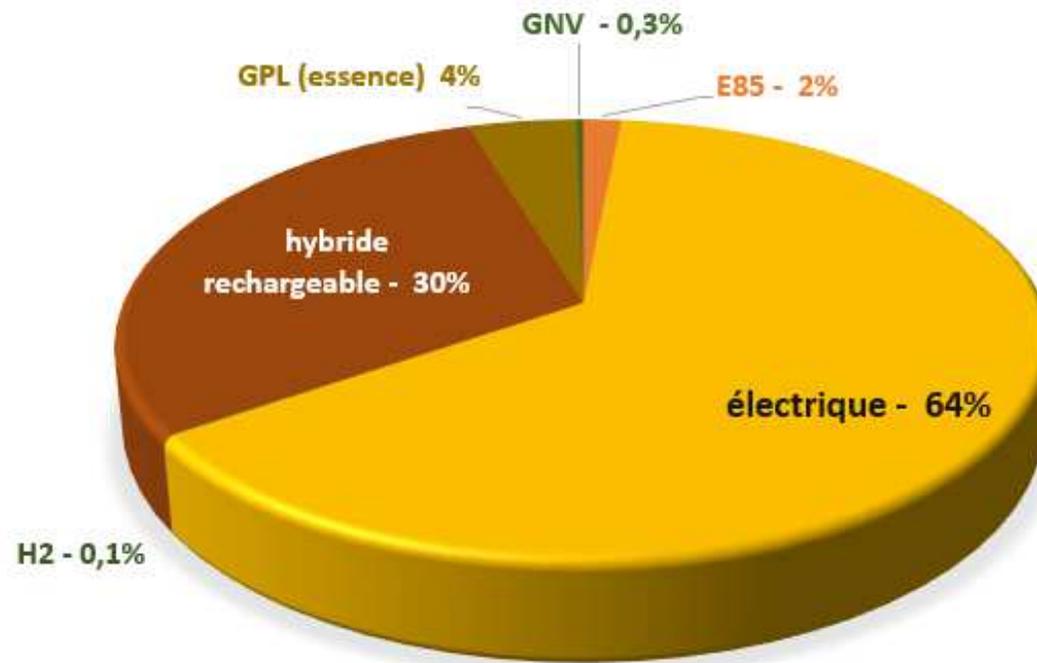


Carburants alternatifs (cf « directive 2014/94 » - CANCA)

- 1 - Electricité
- 2 - Hydrogène **Origine fossile possible !**
- 3 - Biocarburants
- 4 - Carburants de synthèse et paraffiniques
- 5 - Gaz naturel
- 6 - GPL

Carburants alternatifs = **1%** du parc de véhicules légers en circulation

Immatriculation 2018 en carburants alternatifs :



(source Car Labelling ademe 2019 – véhicules particuliers uniquement)

Un cadre réglementaire qui se renforce

○ Etat, établissements publics et collectivités :

Si plus de 20 autobus et autocars en gestion (directe ou indirecte)

→ Obligation d'intégrer des autobus/autocars « *faibles émissions* » au moment du renouvellement de la flotte :

- 50 % au 1er janvier 2020
- 100 % au 1er janvier 2025

○ Entreprises et collectivités :

Si plus de 100 véhicules légers (voitures ou véhicules utilitaires)

→ Obligation d'intégrer des véhicule légers « *faibles émissions* » au moment du renouvellement de la flotte :

- 10 % à partir du 1er janvier 2022
- 20% en 2024
- 50 % en 2030



Sommaire

1. L'électrique « batterie »



2. L'électrique « Hydrogène »



3. Gaz et bio-gaz



4. Biocarburants



Sommaire

1. L'électrique « batterie »



2. L'électrique « Hydrogène »



3. Gaz et bio-gaz



4. Biocarburants



Quizz !

1) Une voiture électrique émet à l'échappement :

- A - Uniquement des NOx
- B - Uniquement des particules fines
- C - Ni NOx ni particules

2) Selon l'ADEME, un SUV électrique est :

- A - Une option intéressante selon l'utilisation
- B - Une fausse bonne idée
- C - Un bolide d'enfer



Véhicules électrique avec batterie : grands repères

Autonomie : **200 - 300 km** (parfois plus de 500 km....)

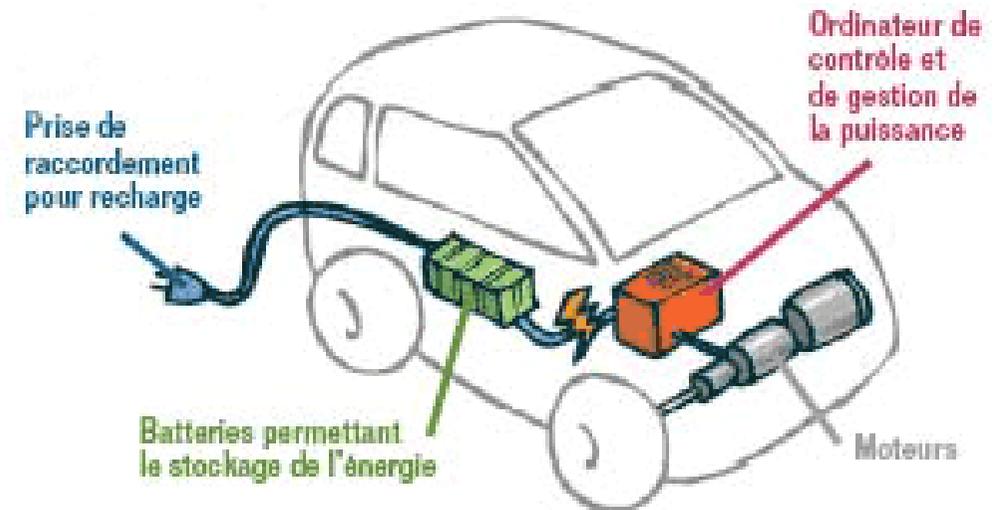
Batterie : entre 250 et 650 kg

Durée de vie d'une batterie : durée de vie du véhicule

Entre **30mn et 14h** pour une charge totale

Prix citadine (avec achat batterie) : 32 000 €

Coût à l'usage : 2,9 € /100 km



La batterie : un vrai sujet

Batterie Lithium-ion



3 problématiques clefs

Les matériaux rares

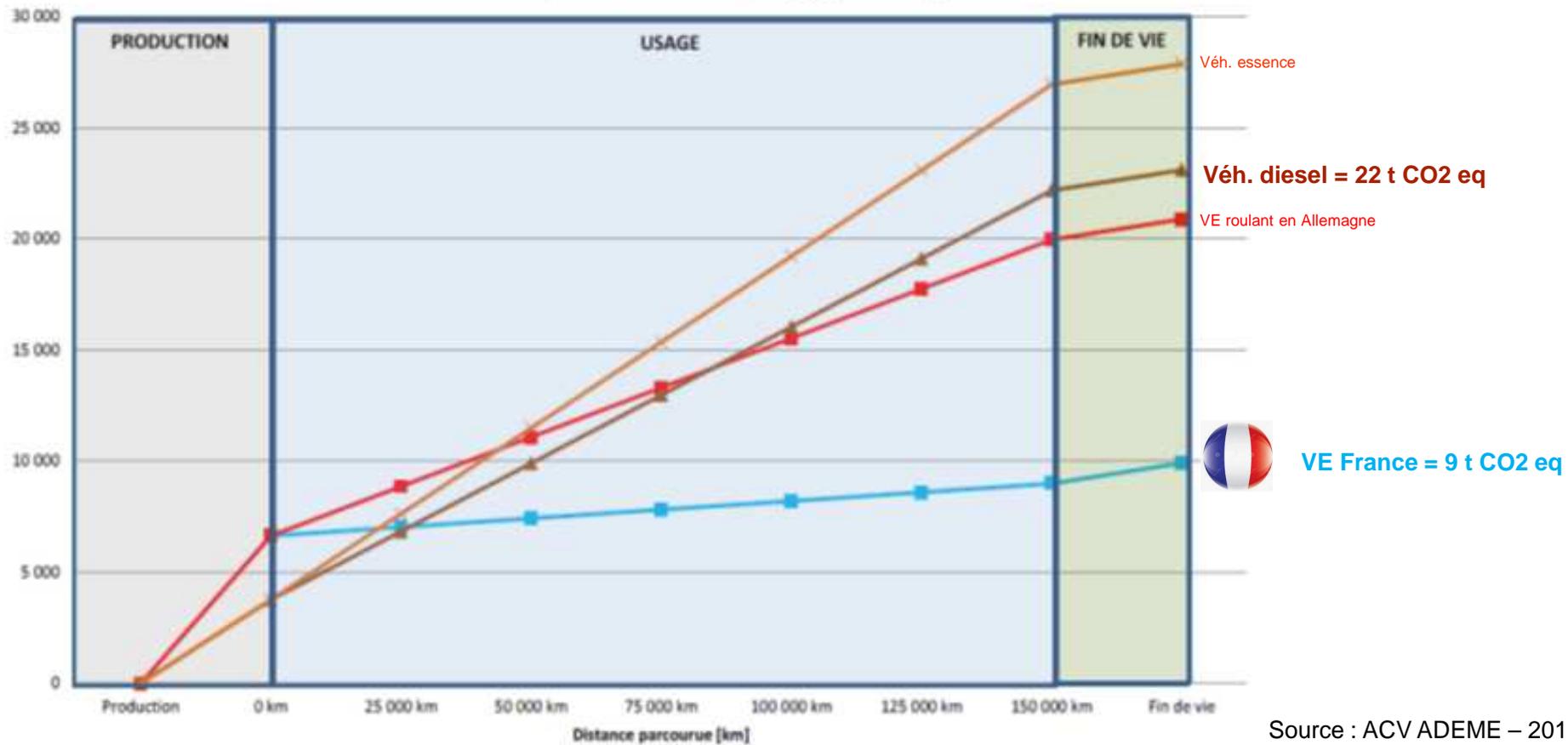
La fabrication

Le recyclage



→ Sur durée de vie totale : l'électrique émet 2 fois moins de GES

Potentiel de changement climatique [kg CO₂-eq]



Source : ACV ADEME – 2012 (batterie de 28 kWh)

Electrique Batterie : recap



- **Pas d'émission à l'échappement → Santé +++**
- 2 fois moins de GES qu'un véhicule thermique sur la durée de vie totale
- Silencieux à basse vitesse



- Nécessité d'adapter l'usage (autonomie limitée, temps de recharge long)
- Besoin de davantage bornes de recharges publiques
- Délocalisation à l'étranger des émissions polluantes et des GES

LE côté obscur de la force :

Fabrication des batteries très impactante



Sommaire

1. L'électrique « batterie



2. L'électrique « Hydrogène »



3. Gaz et bio-gaz



4. Biocarburants



Quizz !

Sur quoi doit-on redoubler d'attention dans un projet de mobilité Hydrogène ?

A - Sur l'amélioration du rendement énergétique de la chaîne globale

B - Sur la raréfaction des ressources en Platine

C - Sur la manière dont est produit l'H₂



Véhicules électriques avec pile à combustible : grands repères

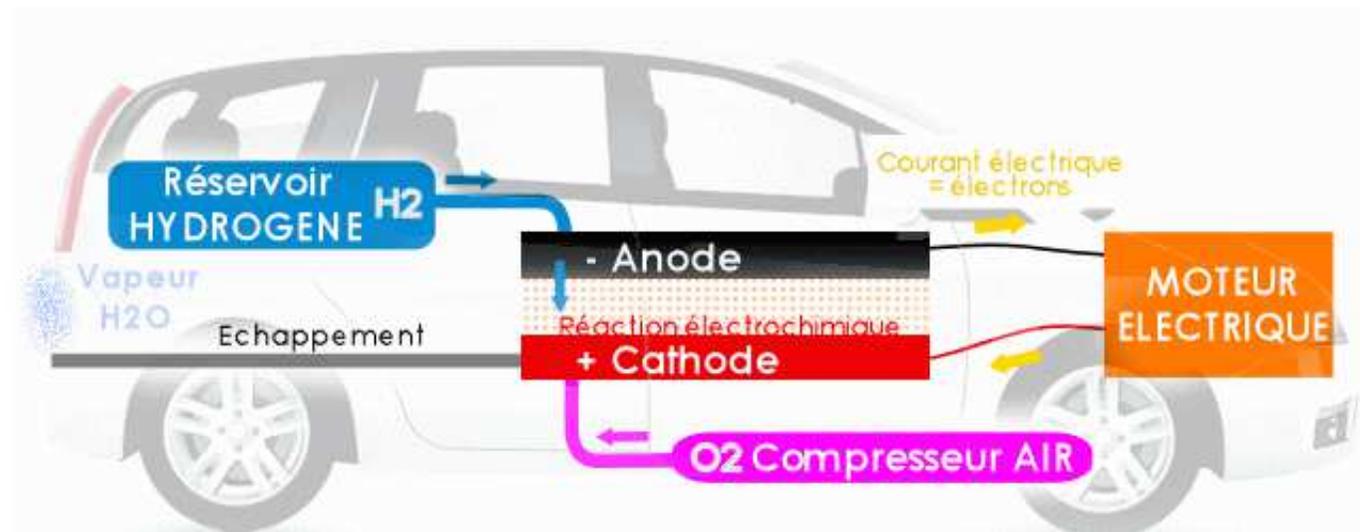
Autonomie : environ **400 km**

10-15 mn pour « faire le plein »

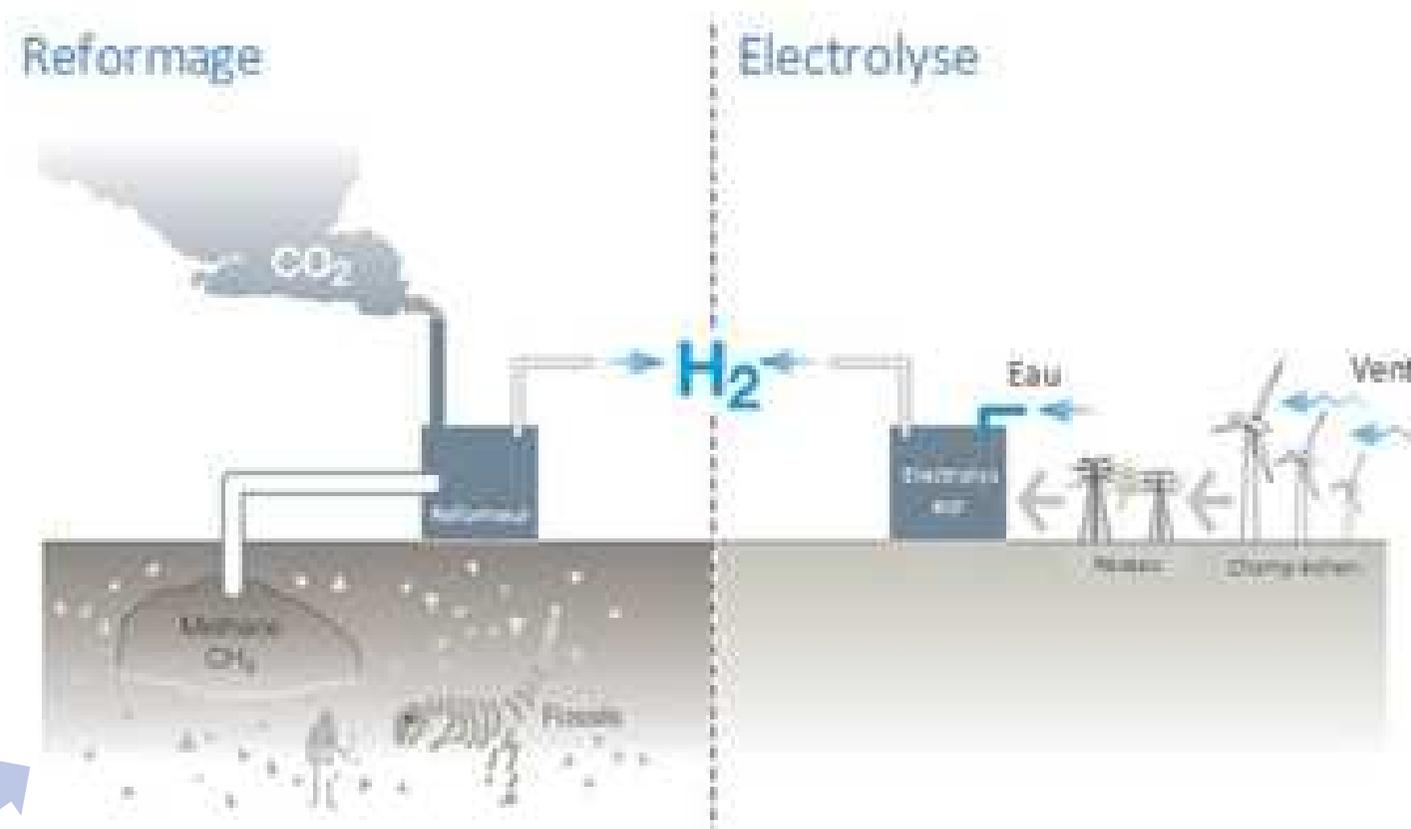
Environ **30 stations H2**

Prix Berline : 80 000 €

Coût à l'usage : **11,3 € /100 km**



Vigilance sur la production de l'Hydrogène



Source : Air Liquide

95% de l'H₂ est produit ainsi !



Véhicule électrique Hydrogène : récap



Forces de l'électrique batterie sans les inconvénients : **plein très rapide et autonomie plus grande**



- Rendement énergétique mauvais
- Coûts très élevés des véhicules (à l'achat et à l'usage)

LE côté obscur de la force :

La manière dont est produit l'H2 !



Sommaire

1. L'électrique « batterie



2. L'électrique « Hydrogène »



3. Gaz et bio-gaz



4. Biocarburants



Quizz !

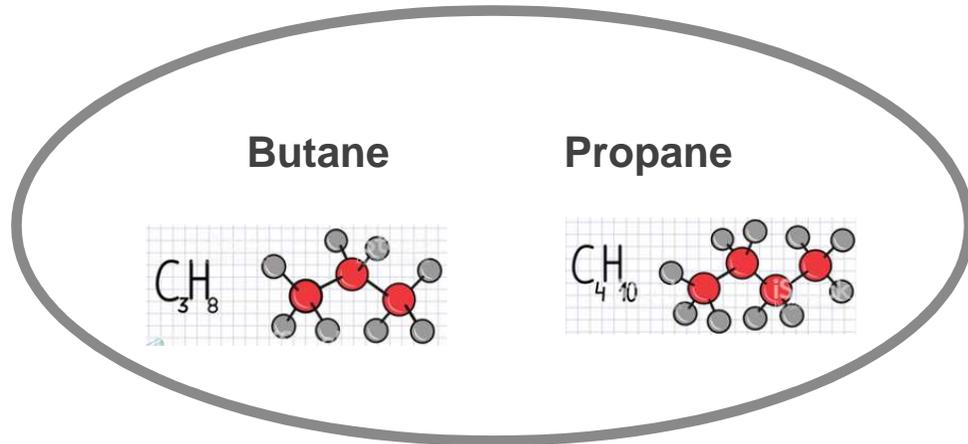
1) Lequel de ces 3 gaz peut être produit par la fermentation de déchets ?

A - Le butane (C_3H_8)

B - Le GPL (gaz de pétrole)

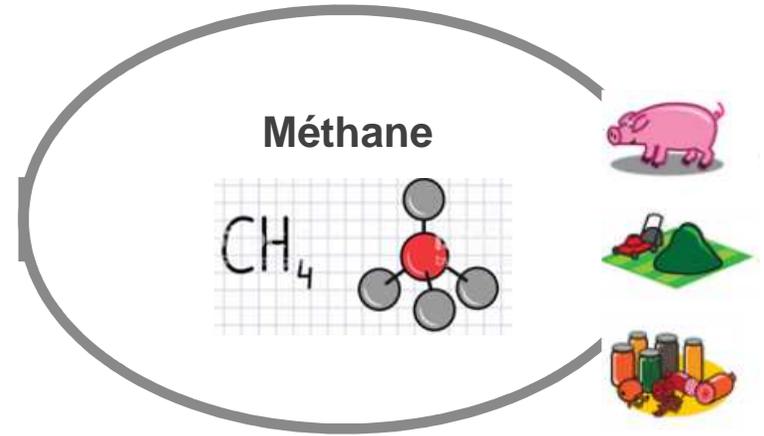
C - Le méthane (CH_4)





gaz de pétrole

GPL : liquéfié



gaz naturel
GNV

GNC : comprimé
Reste à l'état de gaz



GNL : liquéfié

*Comprimé puis refroidi =
état liquide*



Gaz naturel et biogaz : grands repères

Un véhicule gaz est un **véhicule thermique**
→ émissions à l'échappement

MAIS :

10 fois moins de Nox qu'un véhicule diesel

Gaz à effet de serre :

- A l'échappement : quasi équivalents au diesel
- Sur vie totale : **réduit de 75 % si bio-GNV**

Autonomie : environ 500 km

Prix citadine : 14 000 €

Coût à l'usage : environ **6 € /100 km**



Gaz naturel et biogaz : récap



Véhicules et carburants économiques

Bon bilan GES global si bio-GNV
Polyvalence d'usage



- Emissions à l'échappement
- Peu de bio-GNV actuellement

LE côté obscur de la force :

Quelle quantité de bio-GNV ?



Sommaire

1. L'électrique « batterie »



2. L'électrique « Hydrogène »



3. Gaz et bio-gaz



4. Biocarburants



Quizz !

1) Quelle est l'origine principale des biocarburants utilisés en France ?

A - L'huile de palme

B - Le colza

C - La betterave



Les biocarburants sont déjà là :

→ Entre 5 et 85% d'incorporation

**Carburants
« banalisés »**
pas d'adaptation du
moteur, déjà à la
pompe dans SP95,
gazole, Etc.

**Carburants à haute teneur
en biocarburant (ex : **E85**)**

Ils nécessitent :

→ Un véhicule dédié

OU

→ Une adaptation du moteur



le Kuga Flexi Fuel de FORD



Avitaillement E85 :

≈1500 stations services en délivrent

Prix très faible à la pompe : 0,68 €/L

Coût à l'usage ≈ 5 € /100 km

Biocarburants : récap



Polyvalence des usages : convient à TOUS les véhicules
Réseau de distribution en place
Economique



- **Emissions à l'échappement**
- Concurrence alimentaire sur les biocarburants « 1^{ère} génération »

LE côté obscur de la force :

**Quel futur pour les biocarburants ?
Quel potentiel pour la « 2^{ème} génération » ?**



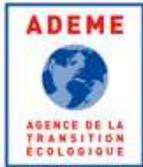
SYNTHESE

La vision de l'ADEME

Electrique



Messages



« Arrêtons la course en avant vers l'autonomie ! »

« Piloter la recharge va devenir crucial »

Quelques véhicules pertinents



La vision de l'ADEME

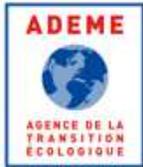
Electrique



Hydrogène



Messages



« Arrêtons la course en avant vers l'autonomie ! »

« Piloter la recharge va devenir crucial »

« L'H2 en mobilité n'a de sens que si il est décarboné et produit localement »

« Si le service de mobilité peut être rendu par l'électrique batterie, écartons d'emblée la solution H2 »

Quelques véhicules pertinents



La vision de l'ADEME

Electrique



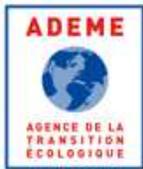
Hydrogène



Biocarburants
et Gaz



Messages



« Arrêtons la course en avant vers l'autonomie ! »

« Piloter la recharge va devenir crucial »

« L'H2 en mobilité n'a de sens que si il est décarboné et produit localement »

« Si le service de mobilité peut être rendu par l'électrique batterie, écartons d'emblée la solution H2 »

« De bonnes solutions pour la période de transition »

« Grosse contrainte à venir sur la ressource (concurrence d'usage) »

Quelques
véhicules
pertinents





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Merci pour votre attention !

Service Transport et Mobilités – Direction Villes et Territoires Durables

NOTRE MOBILITÉ
EST ENTRE NOS MAINS

Avez-vous des questions ?



Service Transports et Mobilité - ADEME

ariane.rozo@ademe.fr

Assises de la **transition écologique**
à Orléans métropole

LA TRANSITION
EST ENTRE NOS MAINS

Pour aller plus loin

- Note d'expertise pour comprendre la **pollution locale et les GES des différents carburants** utilisés par les VL: https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/2020-02_comparatif_des_filières_vl_france_metropole.pdf
- Etude sur **l'analyse de cycle de vie relative à l'hydrogène** pour les véhicules légers :
<https://www.ademe.fr/analyse-cycle-vie-relative-a-lhydrogene#:~:text=Cette%20pr%C3%A9sente%20%C3%A9tude%20d'Analyse,au%20d%C3%A9but%20de%20son%20d%C3%A9ploiement>

NOTRE MOBILITÉ
EST ENTRE NOS MAINS

Les potentiels de développement des différentes énergies sur le territoire d'Orléans Métropole

Laurent CORNAGGIA

Consultant



OPTIMIZATION SOLUTIONS

Ordre du jour

- ❑ Etat des lieux énergétique des transports
- ❑ Scénariser les transports : un enjeu énergétique
- ❑ Enjeux du développement des motorisations alternatives

Ordre du jour

- ❑ Etat des lieux énergétique des transports
- ❑ Scénariser les transports : un enjeu énergétique
- ❑ Enjeux du développement des motorisations alternatives

Objectifs

Le schéma directeur de l'énergie vise à **quantifier** les consommations énergétiques du territoire afin:

- ❑ D'identifier les secteurs consommant le plus et déterminer les spécificités territoriales des consommations énergétiques
- ❑ Permettre de prioriser et quantifier les actions à mener par Orléans Métropole pour participer à la transition énergétique

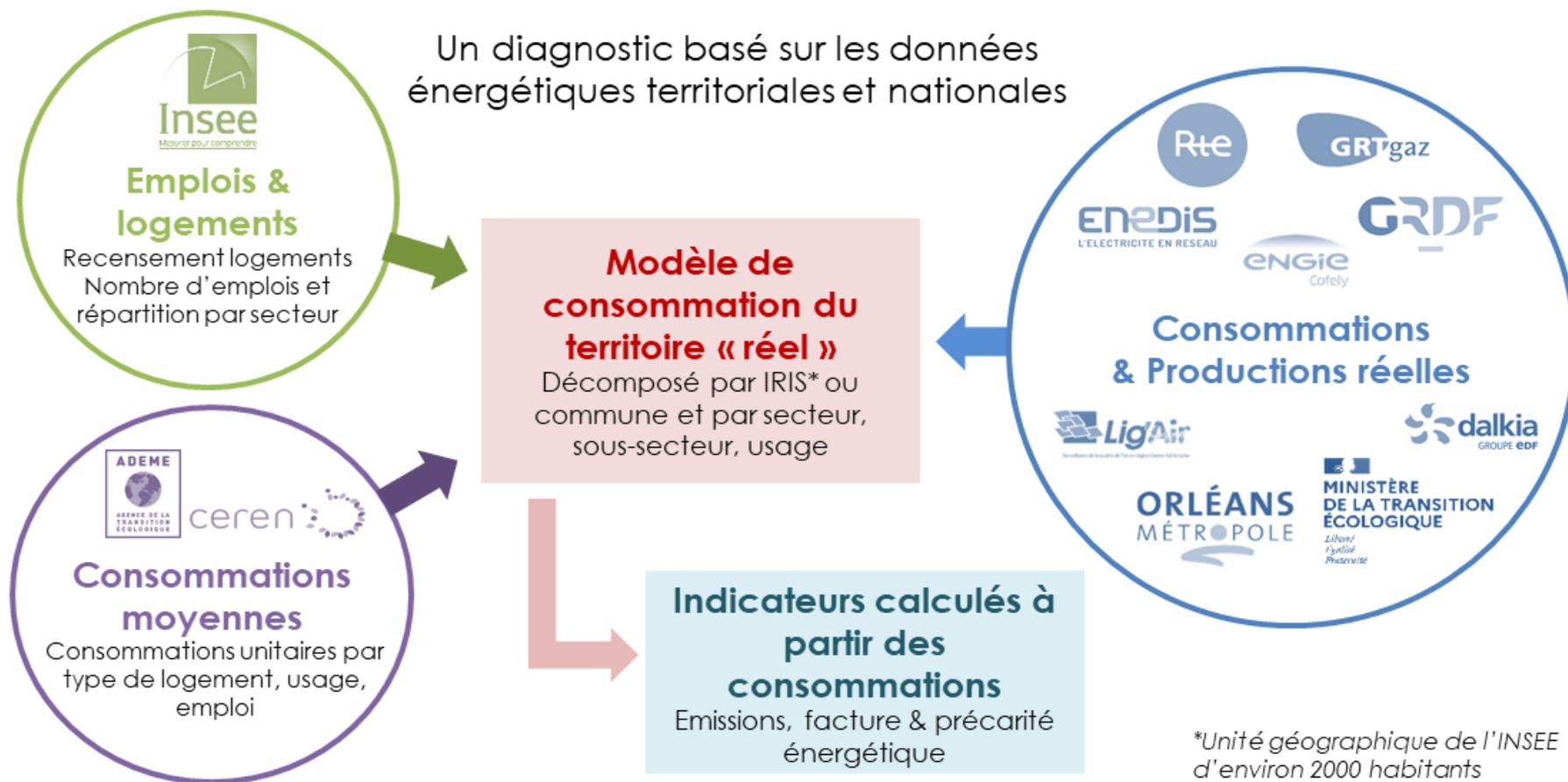
Pour l'état des lieux énergétiques des transports on cherche à savoir

- ❑ Quelle est **la place des transports** dans la consommation énergétique (et facteurs dérivés) d'Orléans Métropole ?
- ❑ Quels sont les tendances observées par rapport aux consommations des transports ?
- ❑ Quels sont les modes de transport **les plus consommateurs** et à quel degrés ?

Diagnostic énergétique

Méthodologie

Un diagnostic basé sur les données énergétiques territoriales et nationales

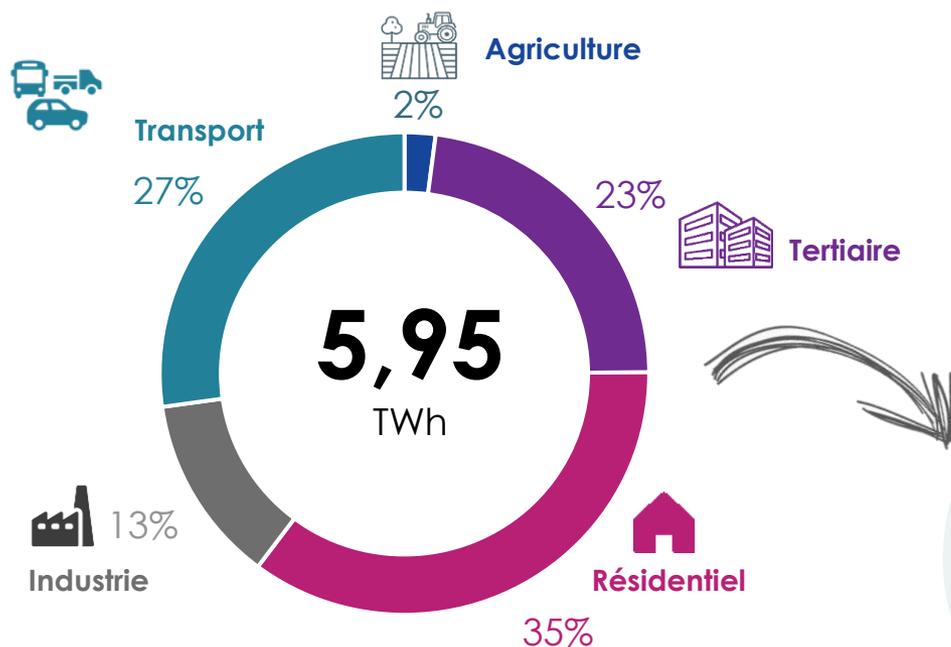


Diagnostic énergétique

Résumé des consommations énergétiques

2017

Sur l'année 2017, **5,95 TWh d'énergie** sont consommés sur le territoire soit environ **25,3 MWh par habitant** (29 MWh par habitant au niveau départemental). Les secteurs les plus consommateurs sont les **transports** (consommation de produits pétroliers essentiellement) et le **bâti** (résidentiel et tertiaire).



RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION FINALE
D'ÉNERGIE PAR SECTEUR EN 2017

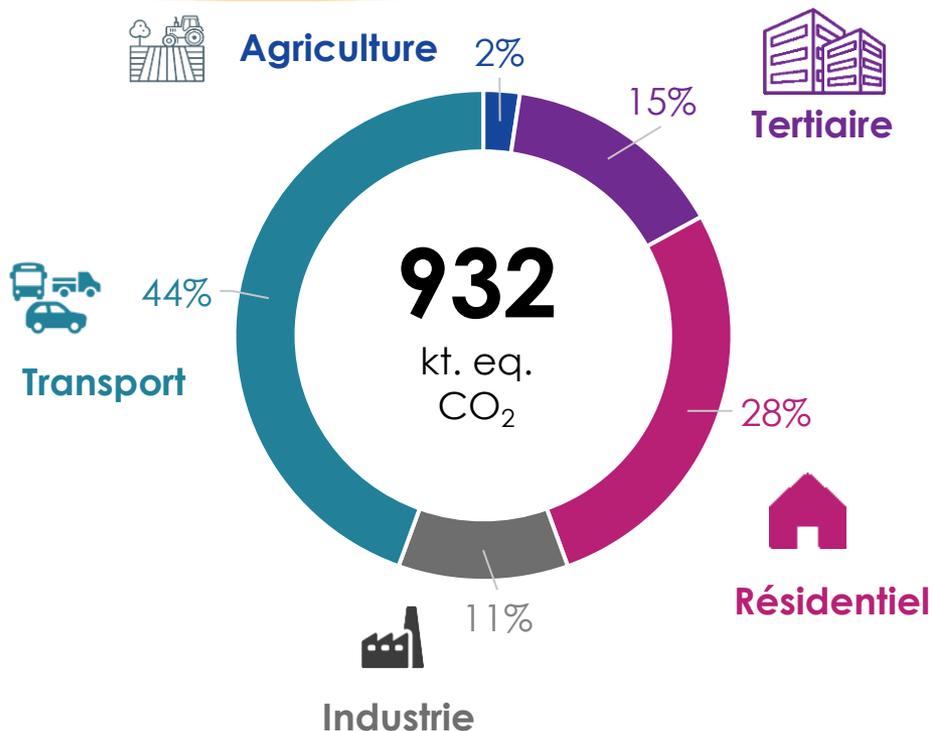
€

Les consommations d'énergie par les habitants, entreprises et collectivités du territoire élèvent la facture territoriale annuelle nette à **551 millions d'euros** (2017).

Diagnostic énergétique

Les émissions de GES énergétiques

2017

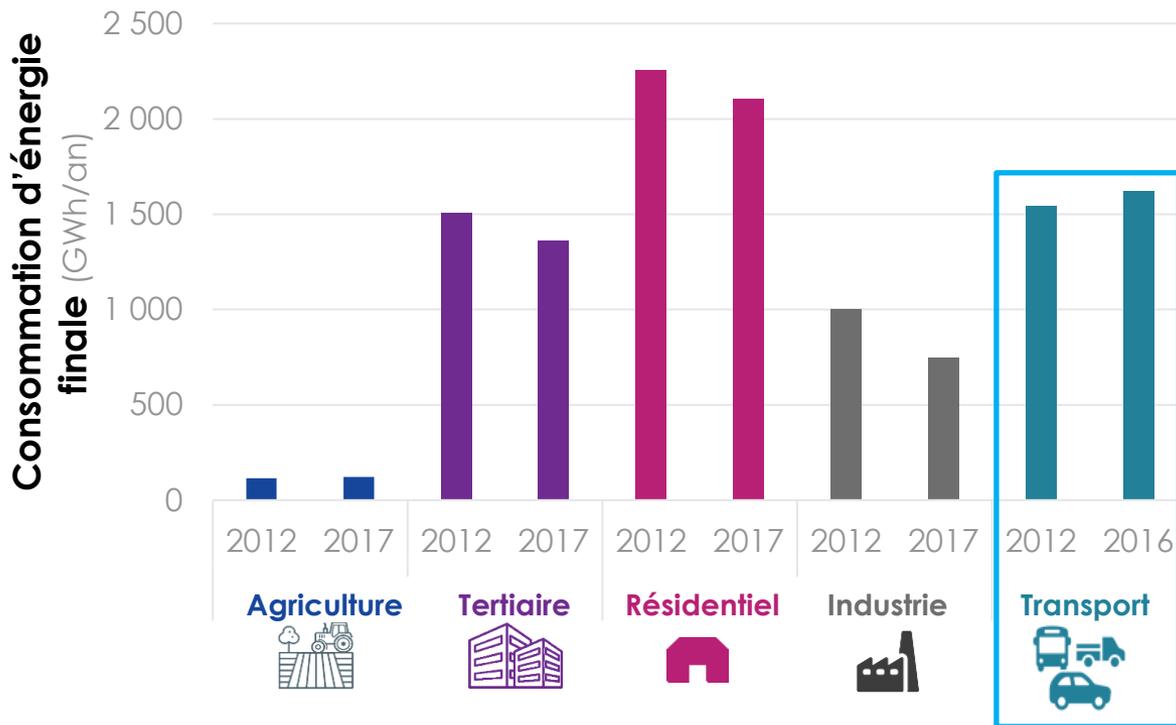


En termes d'**émissions de gaz à effet de serre**, la consommation de produits pétroliers par le secteur des **transports** représente **près de la moitié de l'impact climatique** lié à l'énergie.

Les émissions de GES présentées représentent l'empreinte climatique des **consommations énergétiques**, ne sont pas considérées les émissions non-énergétiques (notamment du secteur agricole et industriel) ni les émissions « importées » (liées à la fabrication dans d'autres territoires de produits consommés par les acteurs de la Métropole).

Diagnostic énergétique

Consommation par secteur 2012-2017

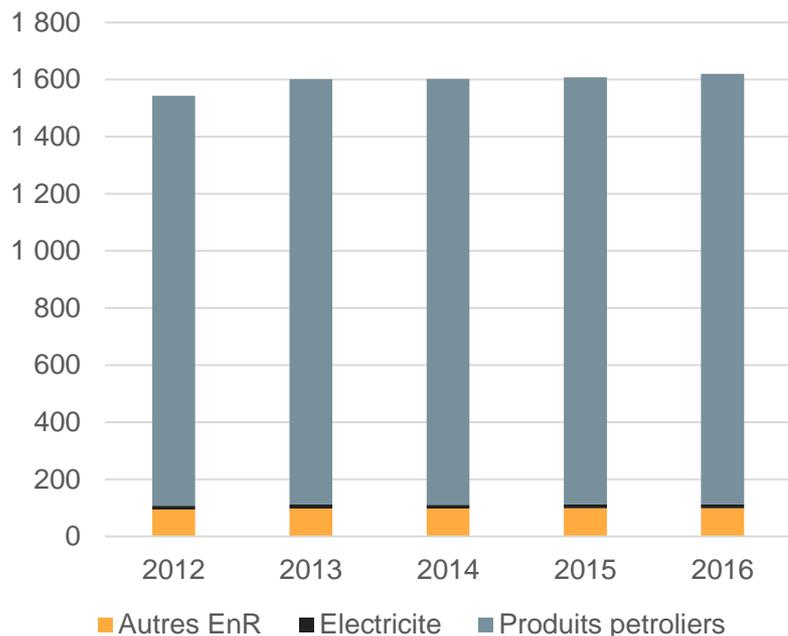


- Entre 2012 et 2017, on observe une **baisse de 6,4% de la consommation énergétique totale**.
- La consommation d'énergie dans les **transports** est en revanche **globalement stable**, l'année 2012 ayant été marquée par un trafic exceptionnellement faible

Diagnostic énergétique

Consommations du secteur transport

Consommation des transports (GWh)



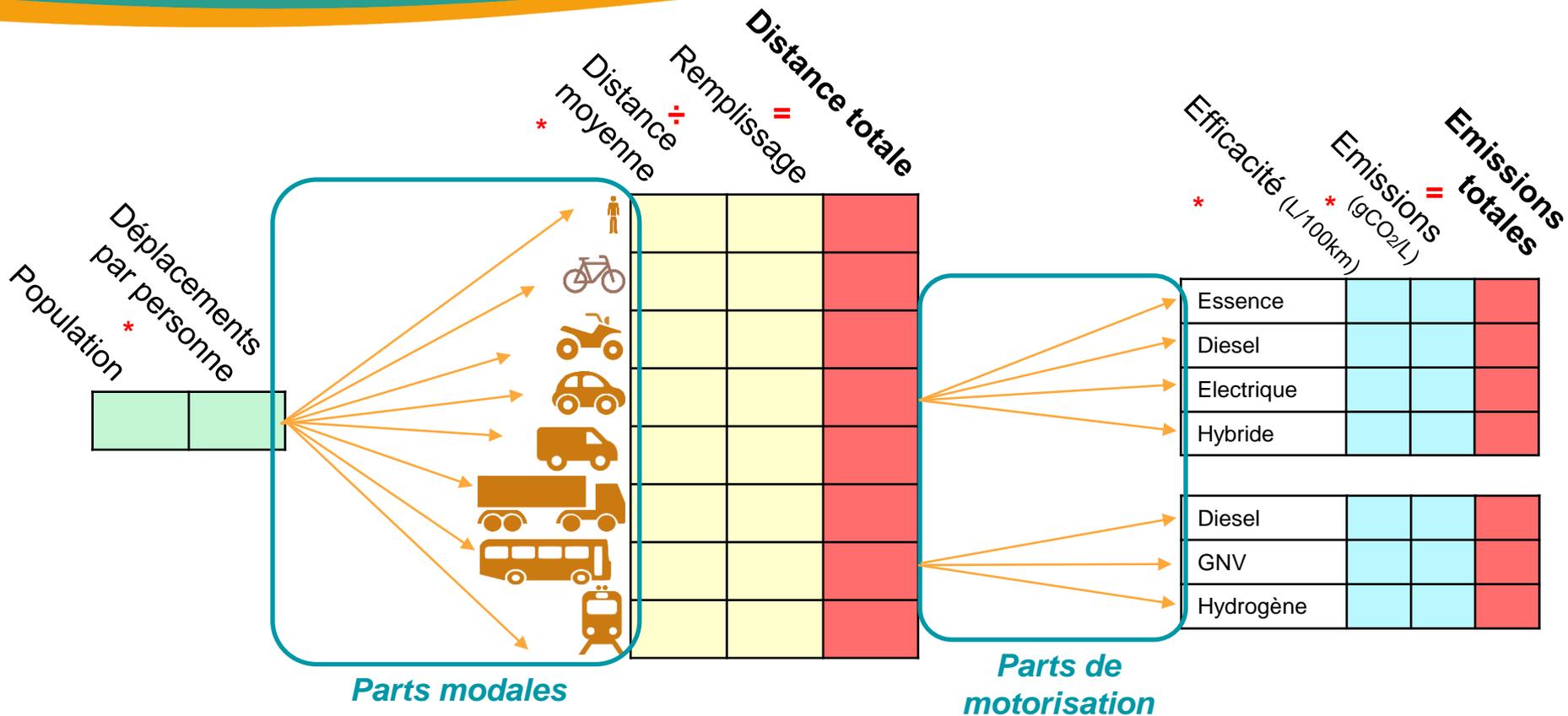
- ❑ Les consommations entre 2012 et 2016 sont **très majoritairement** des consommations liées au produits pétroliers.

Cette consommation entraîne des émissions de

- ❑ 410 t eqCO₂/an (**44%** des émissions énergétiques)
- ❑ 1519 t de NO_x (**76%** % des émissions énergétiques)
- ❑ 187 t de particules fines (**43%** des émissions énergétiques)

Diagnostic énergétique

Construction d'un modèle détaillé



- Le **modèle détaillé** doit dans un premier temps être **reconstruit** pour représenter l'**état actuel**.
- Il permettra dans un second temps la **scénarisation de l'évolution** des consommations et émissions des transports à **Orléans Métropole**

Diagnostic énergétique

Méthodologie



- Décomposition** des consommations par:
- **Catégorie de déplacement:** Interne, échange, transit ;
 - **Type de transport:** Voyageurs, Marchandises ;
 - **Type de véhicule:** Véhicule particulier, VUL, Poids lourd, Bus, Tramway, Train ;
 - **Energie de motorisation:** essence, diesel, électricité, GNV, hydrogène.

Diagnostic énergétique

Résultats

Le croisement des **différentes sources de données** permet de déterminer les **valeurs en 2017** de différents paramètres du **modèle détaillé des transports** pour **Orléans Métropole**.

	Valeur en 2017
Population d'Orléans Métropole	286 257
Nombre de déplacements par jour par personne	3,5
Trafic journalier en transit	15 000 VL et 5300 PL
Distance moyenne des déplacements internes motorisés	8,7 km
Distance moyenne des déplacements en échange et transit	20,3 km
Taux de remplissage des véhicules légers	1,29

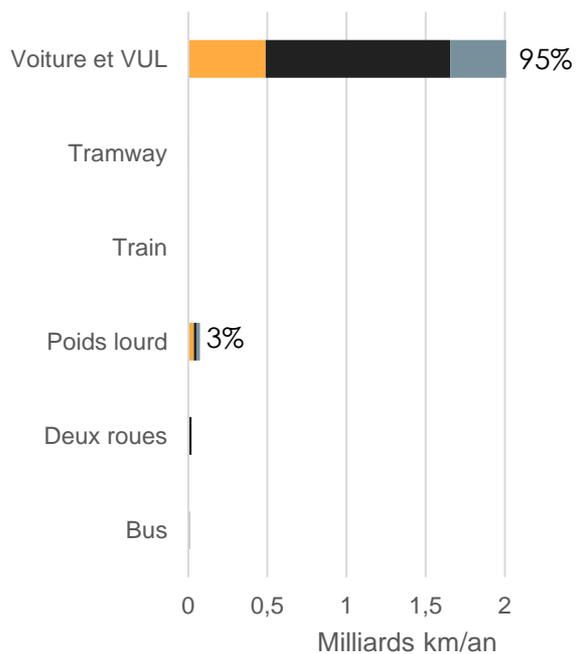
Tableau – Paramètres de la modélisation des transports et évolution

Diagnostic énergétique

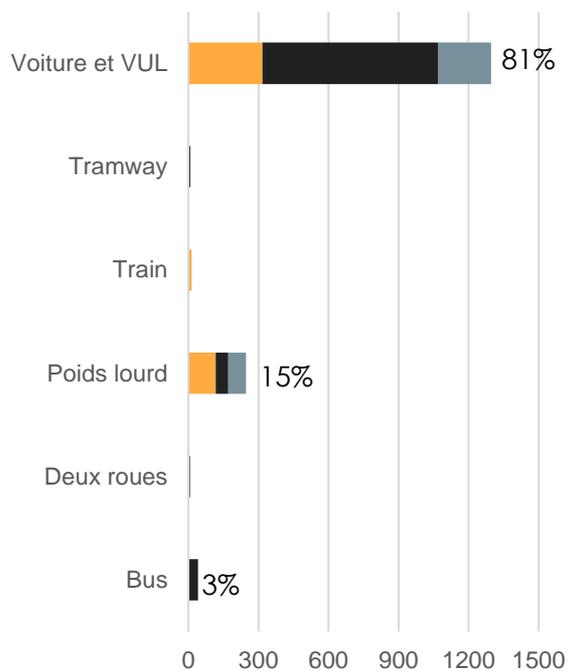
Résultats

Les véhicules particuliers **dominent** le bilan énergétique métropolitain en 2014.

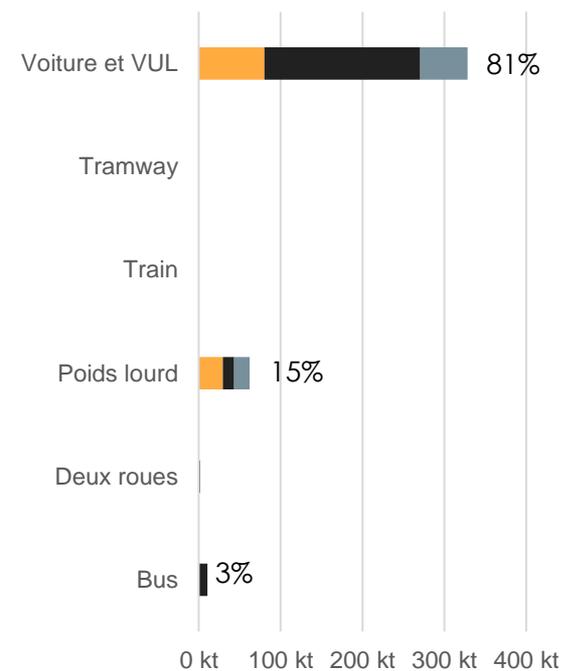
Distance parcourue
en km par an



Consommation annuelle
en GWh



Emissions de GES*
en teqCO2 par an



■ Echange ■ Interne ■ Transit

■ Echange ■ Interne ■ Transit

■ Echange ■ Interne ■ Transit

*Gaz à effet de serre

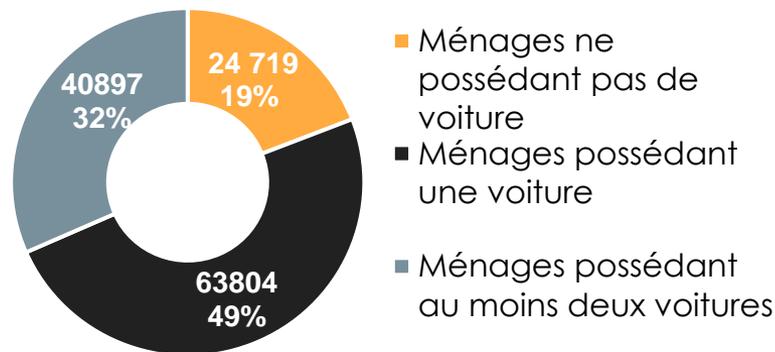
Estimation de la taille du parc automobile

A titre d'information, voici une estimation de la taille du parc de véhicules légers :

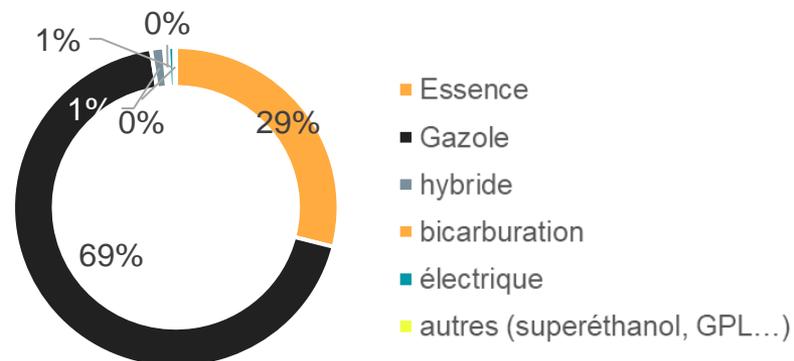
- **146 600 voitures particulières** à Orléans Métropole (source : recensement 2017)
- 29 600 **véhicules utilitaires légers** à Orléans Métropole
 - 69 400 VUL immatriculés dans le Loiret
 - 43% des emplois du Loiret à Orléans Métropole

Equipement automobile des ménages d'Orléans Métropole

(source : recensement 2017)



(source : immatriculation 2019)



Ordre du jour

- ❑ Etat des lieux énergétique des transports
- ❑ Scénariser les transports : un enjeu énergétique
- ❑ Enjeux du développement des motorisations alternatives

Objectifs

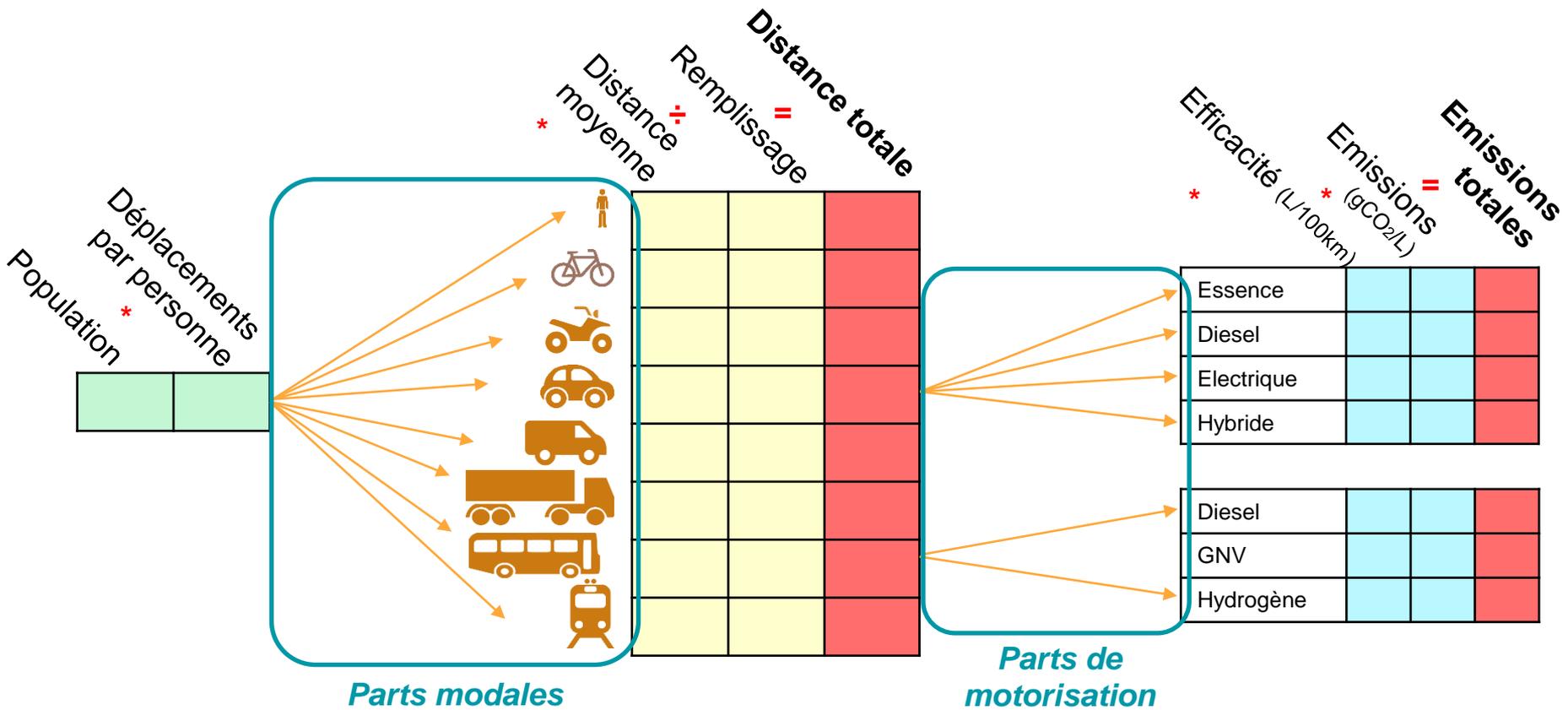
Une fois que le diagnostic et l'état des lieux sont faits, il convient de **dessiner l'ambition d'offre de transport d'Orléans Métropole.**

- ❑ **Plan de déplacements urbains** → Ambitions en terme d'usages et de pratiques
- ❑ **Schéma directeur de l'énergie (SDE)** → Ambitions en termes de types de mobilités

Dans le SDE les consommations sont **scénarisées en 2030**. Cela permet de fixer un cap et d'accompagner les citoyens par des **actions concrètes dimensionnées.**

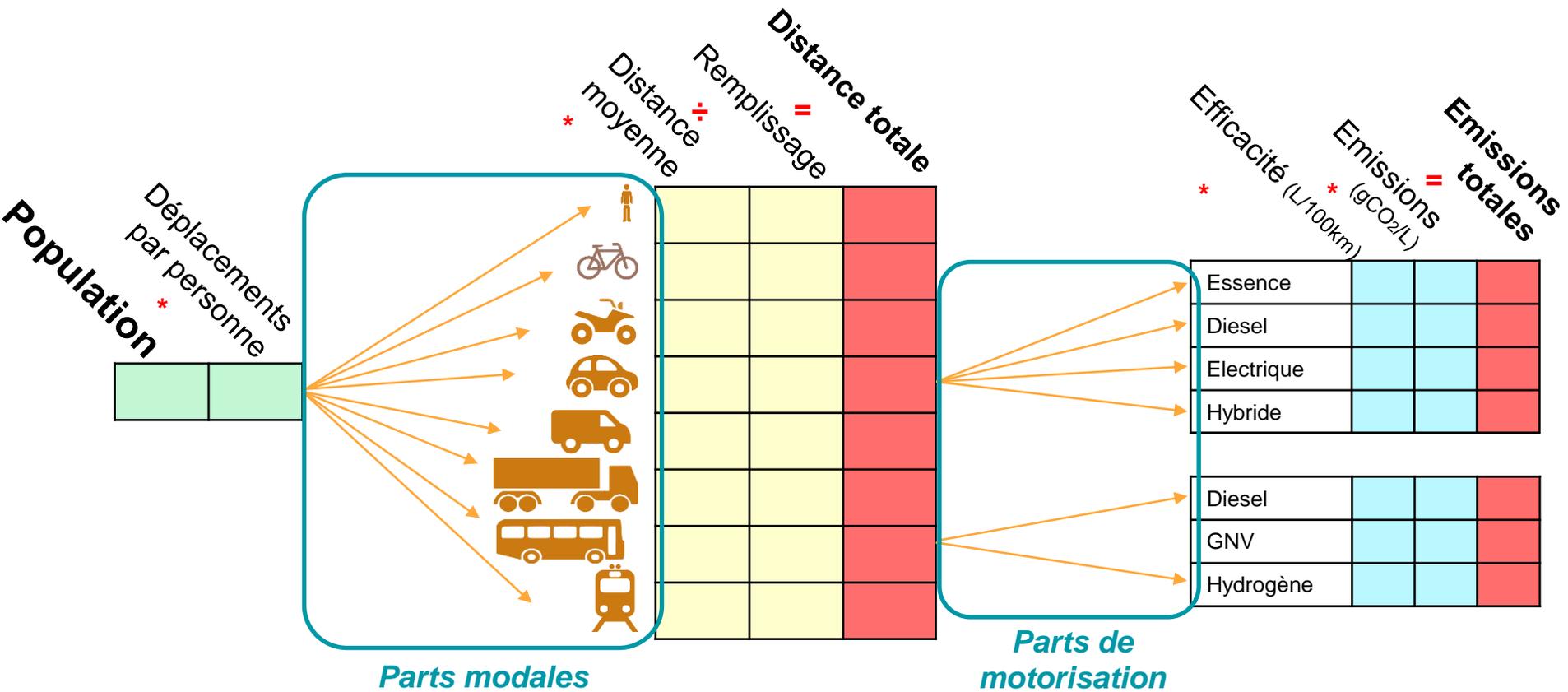
Le transport, sous-brique du SDE est **mis en regard** des autres défis énergétiques du territoire (maîtrise de la demande, production d'énergies renouvelables).

Modélisation des émissions du transport



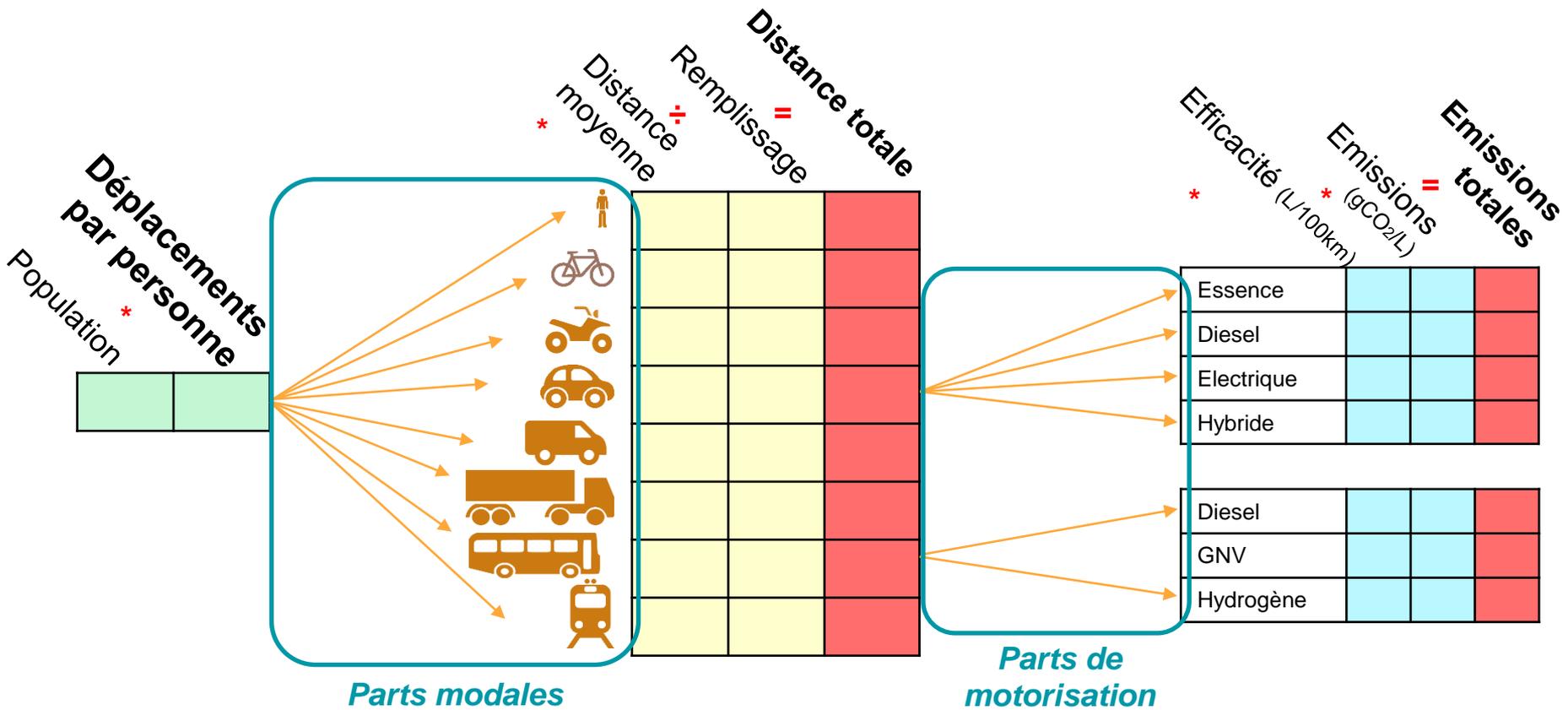
Modélisation des émissions du transport

Population



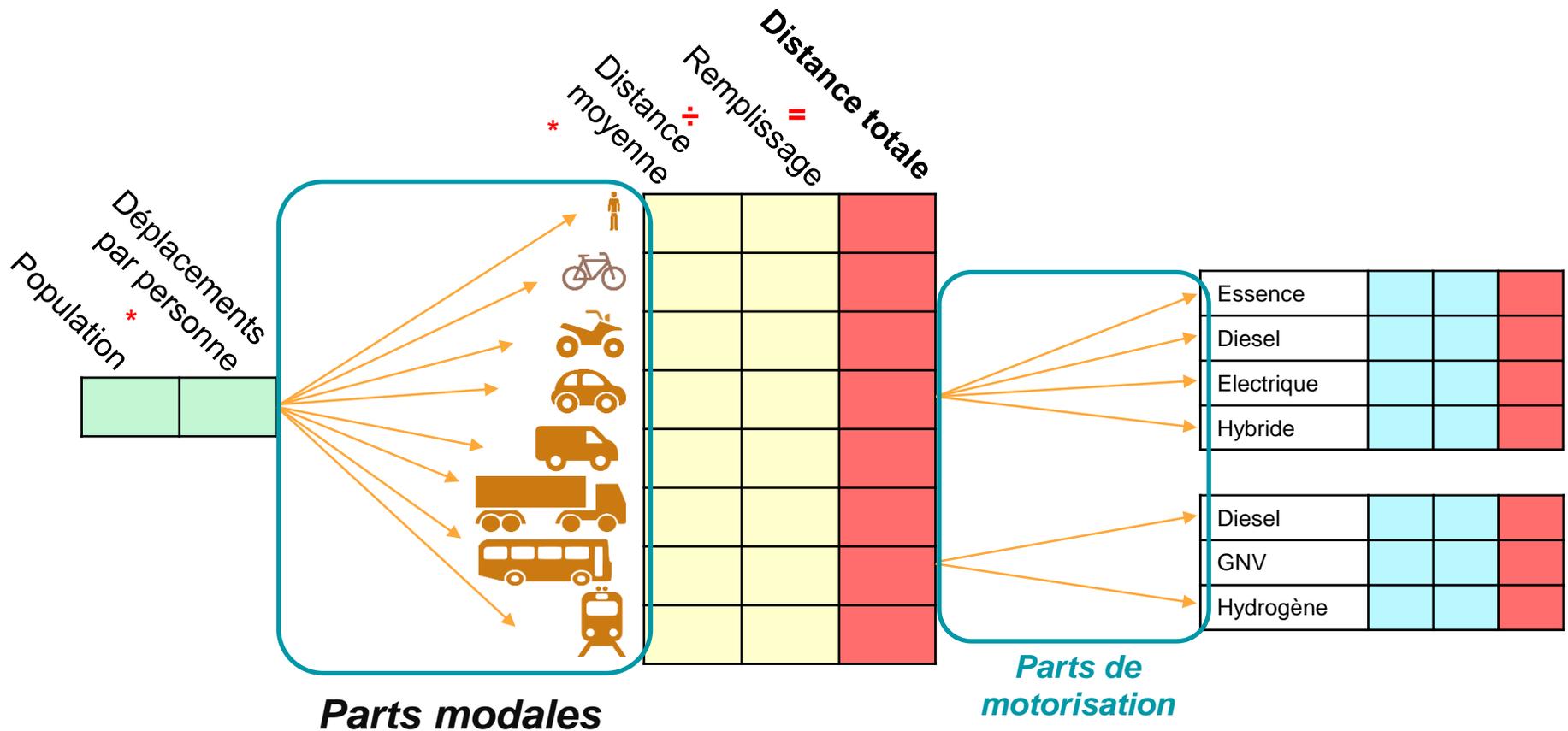
Modélisation des émissions du transport

Besoin individuel de déplacement



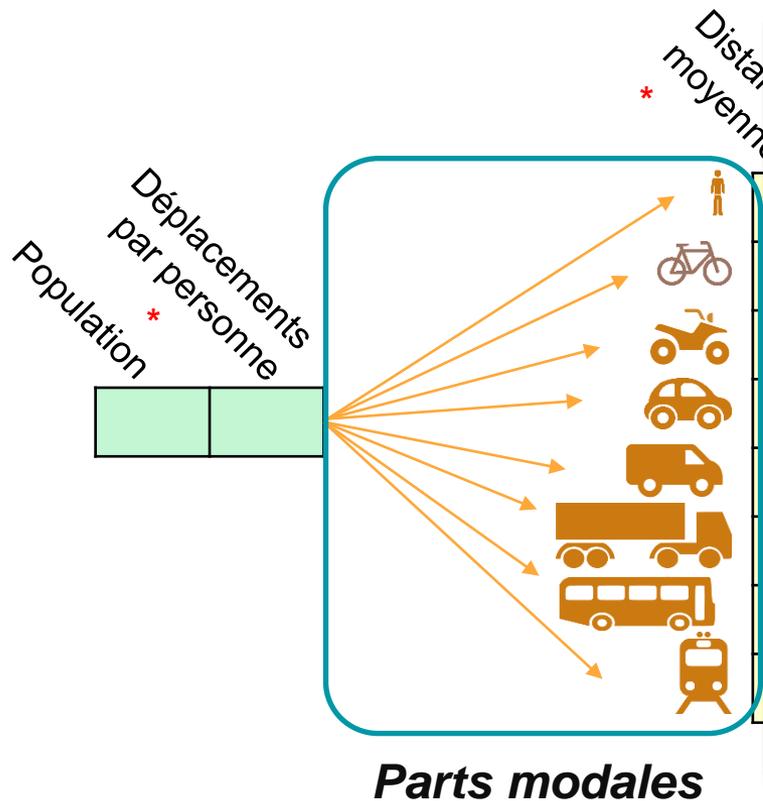
Modélisation des émissions du transport

Parts modales



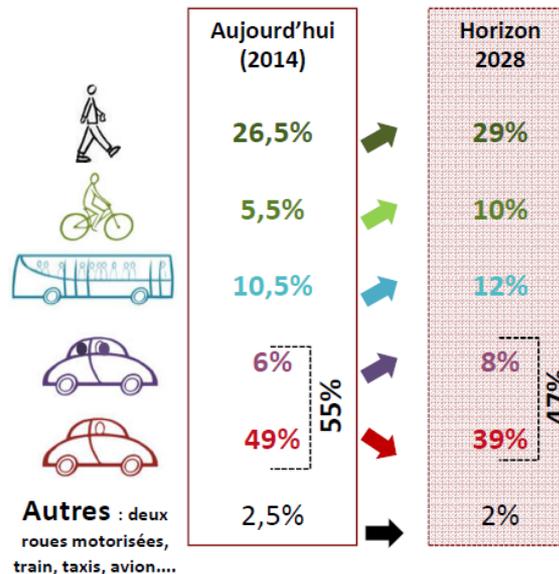
Modélisation des émissions du transport

Parts modales



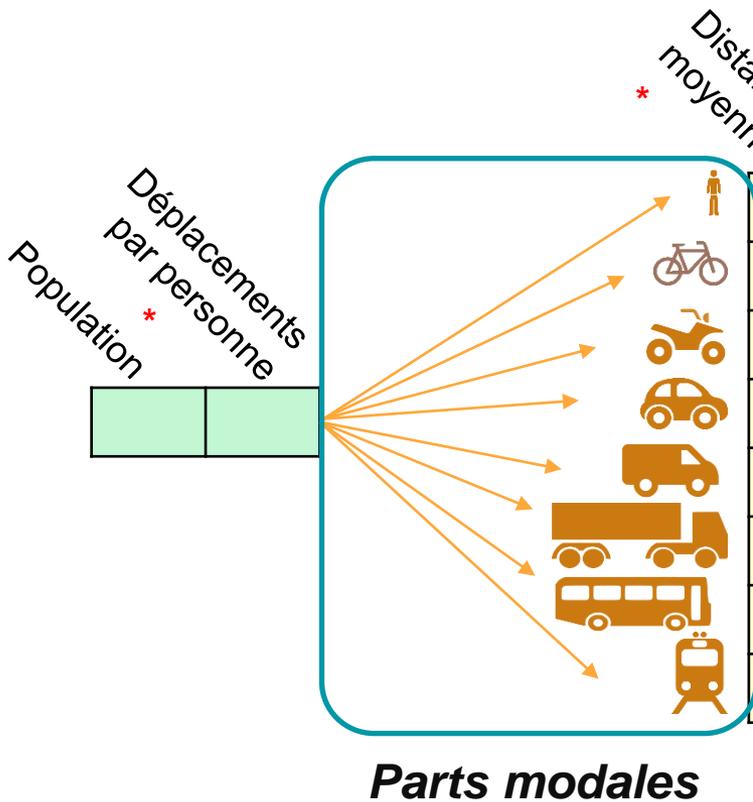
Plan de déplacements urbains

Evolution projetée des parts modales des habitants



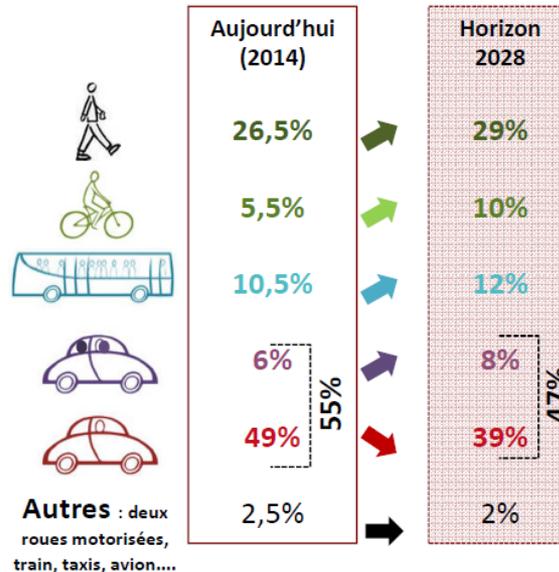
Modélisation des émissions du transport

Parts modales



Plan de déplacements urbains

Evolution projetée des parts modales des habitants



Projets d'aménagement



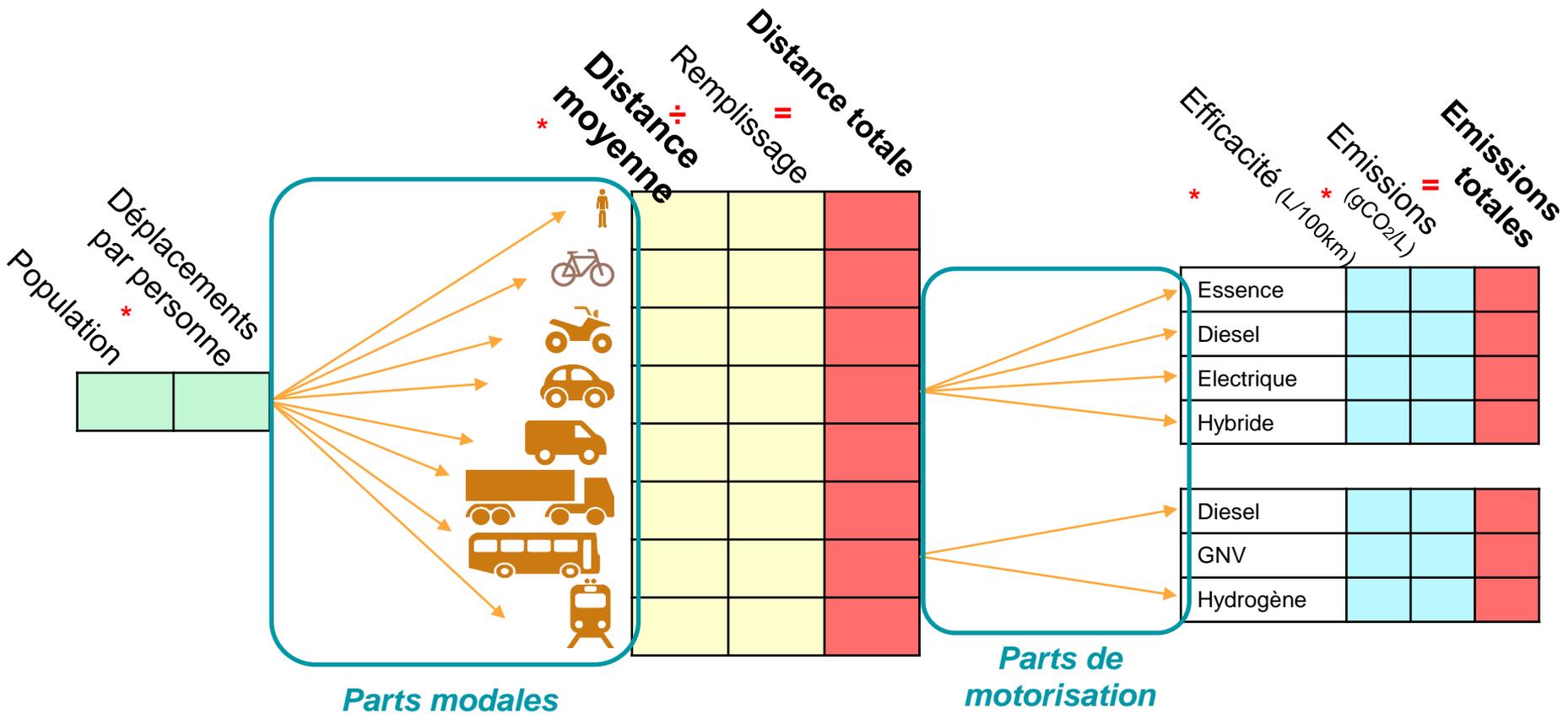
Aménagement d'espaces piétons et vélos *Image* : Orléans Métropole



Création de deux stations de tramway *Image* : Orléans Métropole

Modélisation des émissions du transport

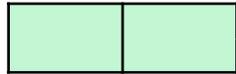
Distance moyenne des trajets



Modélisation des émissions du transport

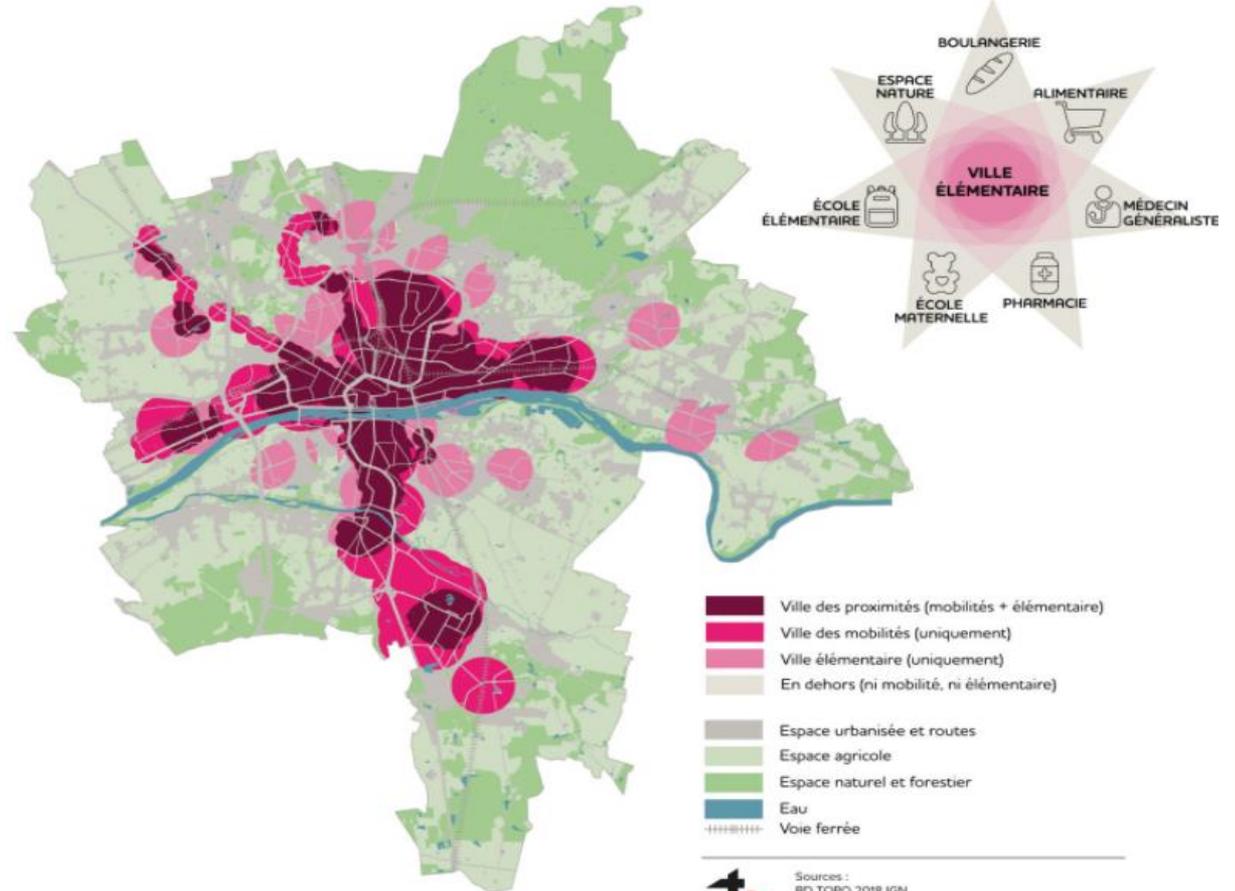
Distance moyenne des trajets

Déplacements
par personne
Population *



Parts r

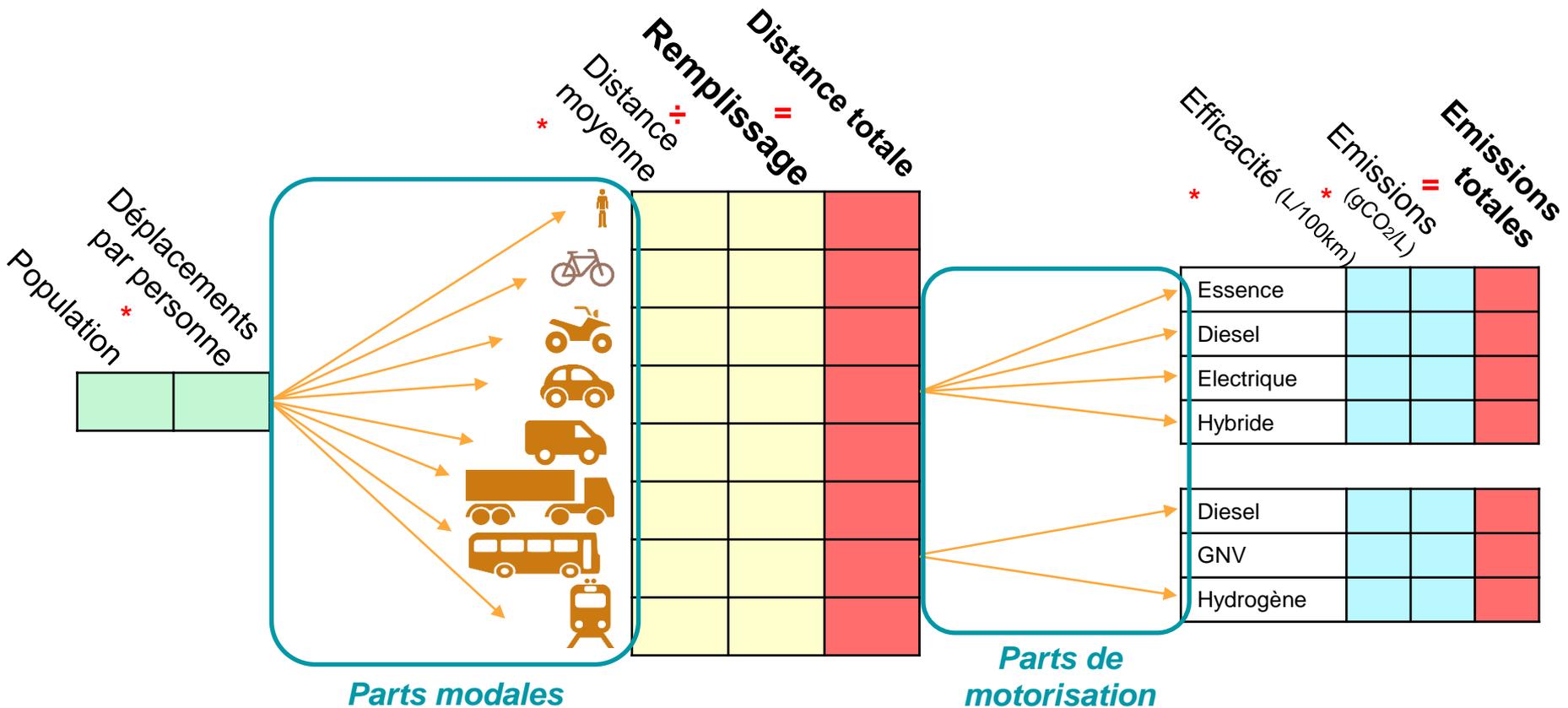
LA VILLE DES PROXIMITÉS



Sources :
BD TOPO 2018 IGN
Surface urbanisée : OCCSOL 2016 TOPOS
Logements et habitants localisés :
POPESTIM 2013 TOPOS
Emplois localisés à l'intersection :
2014 FITNEY BOWES

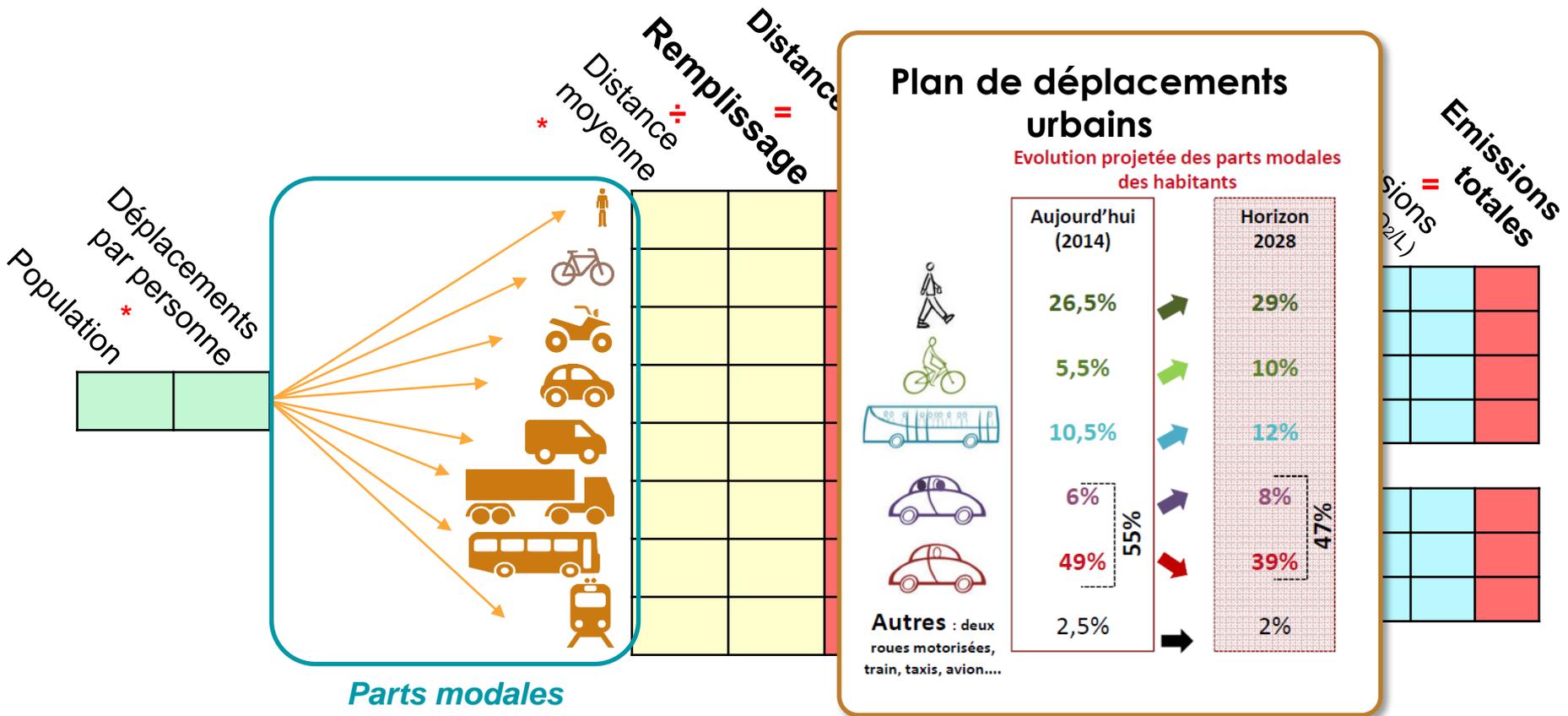
Modélisation des émissions du transport

Taux de remplissage des véhicules



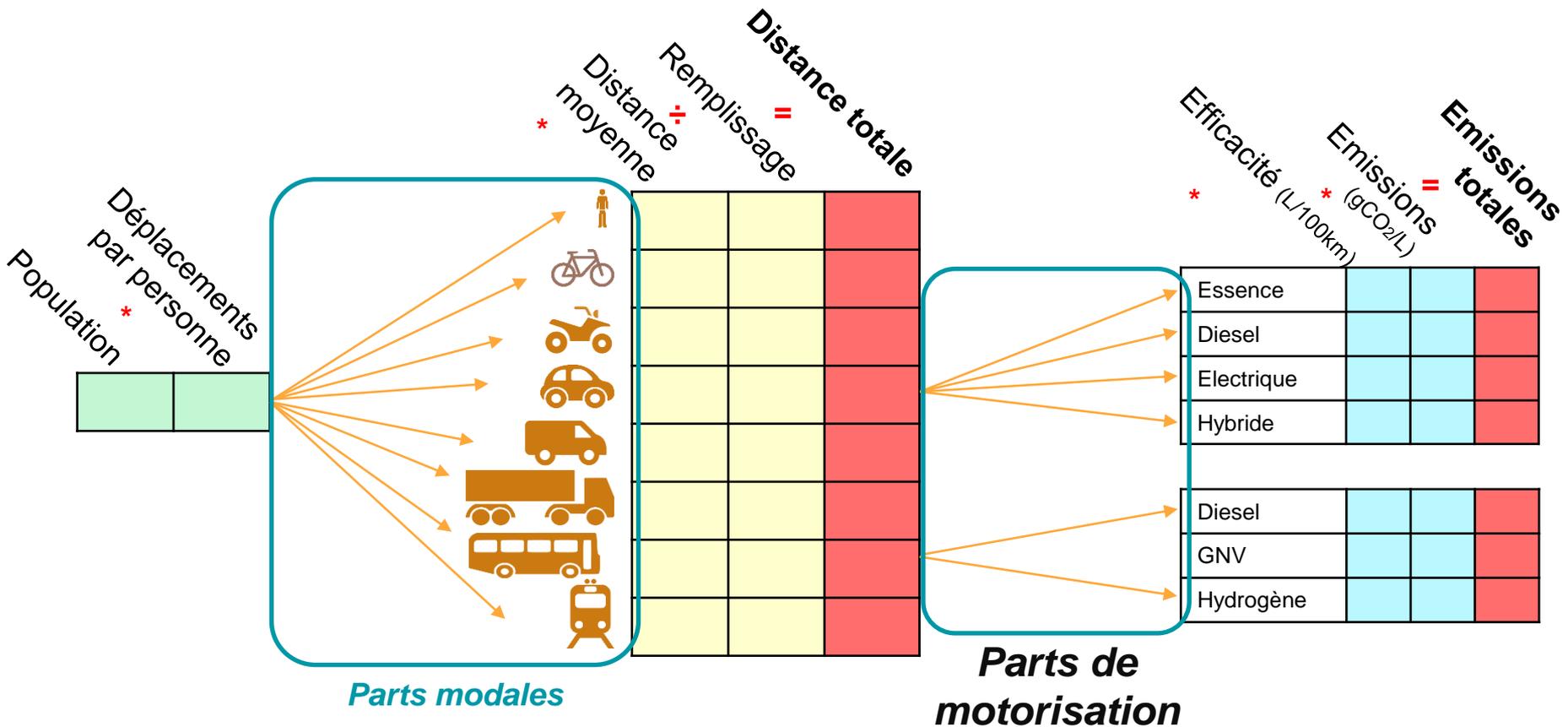
Modélisation des émissions du transport

Taux de remplissage des véhicules



Modélisation des émissions du transport

Parts de motorisation



Modélisation des émissions du transport

Parts de motorisation

Motorisations alternatives :

- **Motorisation électrique**, principalement pour les véhicules légers (voitures particulières et véhicules utilitaires légers).
- **Motorisation GNV**, principalement pour les poids-lourds
- **Motorisation hydrogène**, à un horizon plus lointain, principalement pour les véhicules lourds (poids-lourds, trains etc.)

Parts modales

$$\text{Distance moyenne} \times \text{Remplissage} = \text{Distance totale}$$

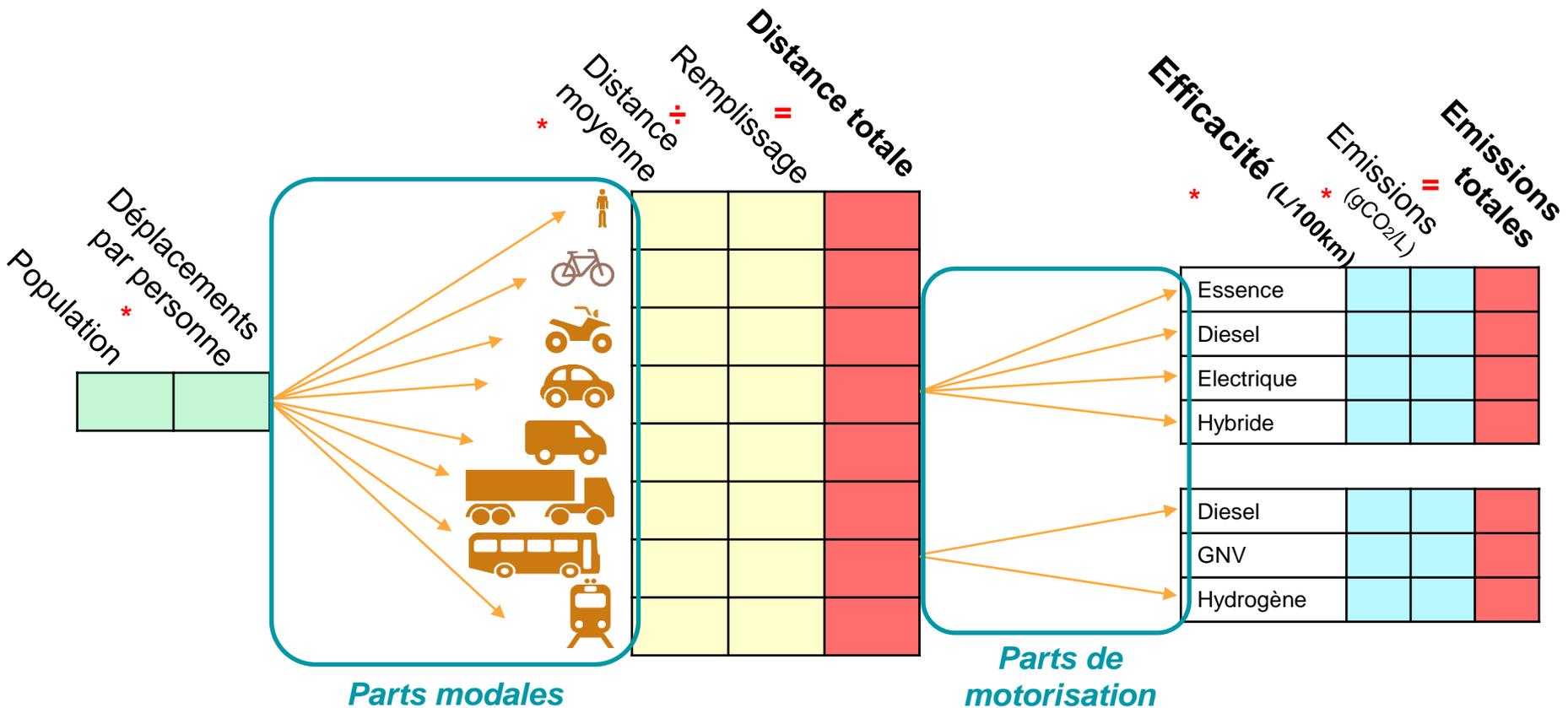
$$\text{Efficacité (L/100km)} \times \text{Emissions (gCO}_2\text{/L)} = \text{Emissions totales}$$

Essence			
Diesel			
Electrique			
Hybride			
Diesel			
GNV			
Hydrogène			

Parts de motorisation

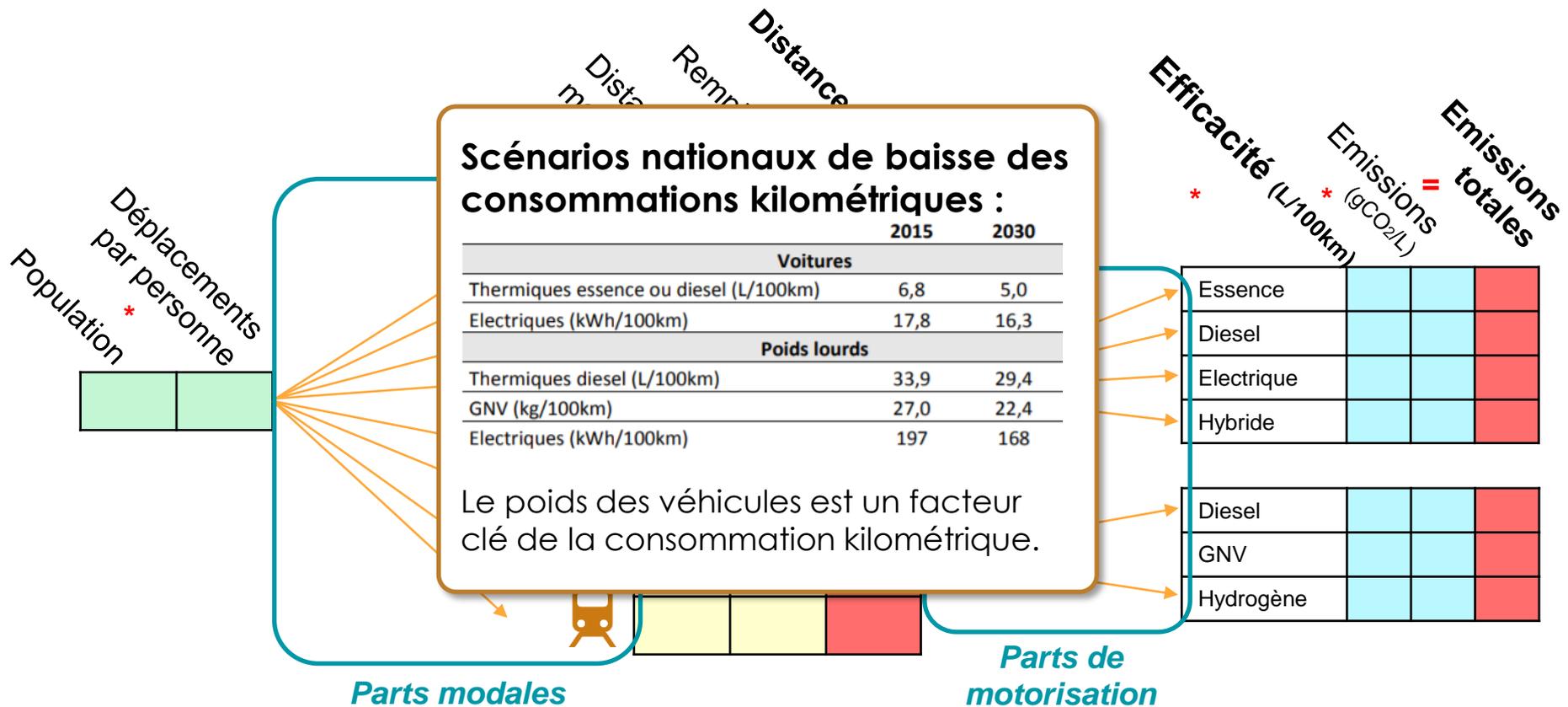
Modélisation des émissions du transport

Consommation kilométrique de véhicules



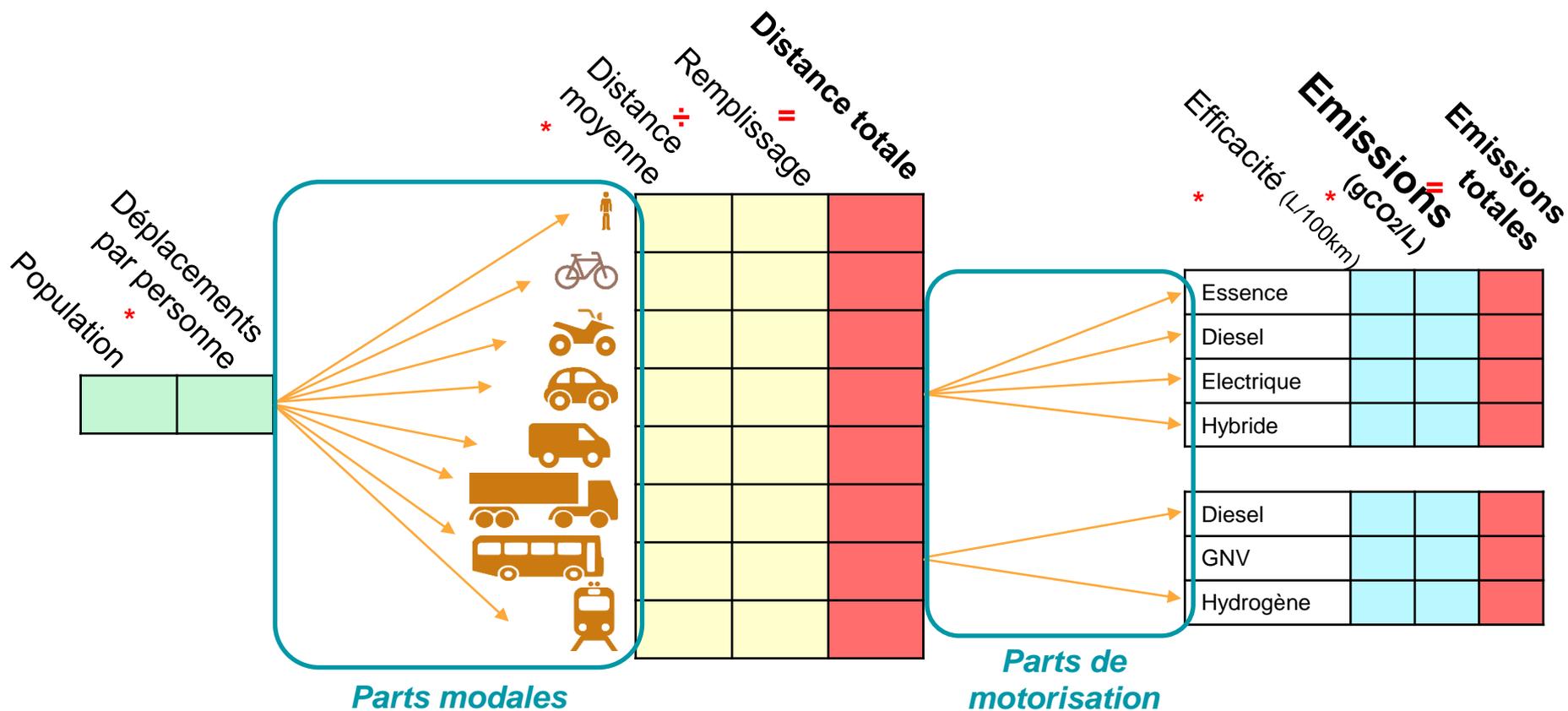
Modélisation des émissions du transport

Consommation kilométrique de véhicules



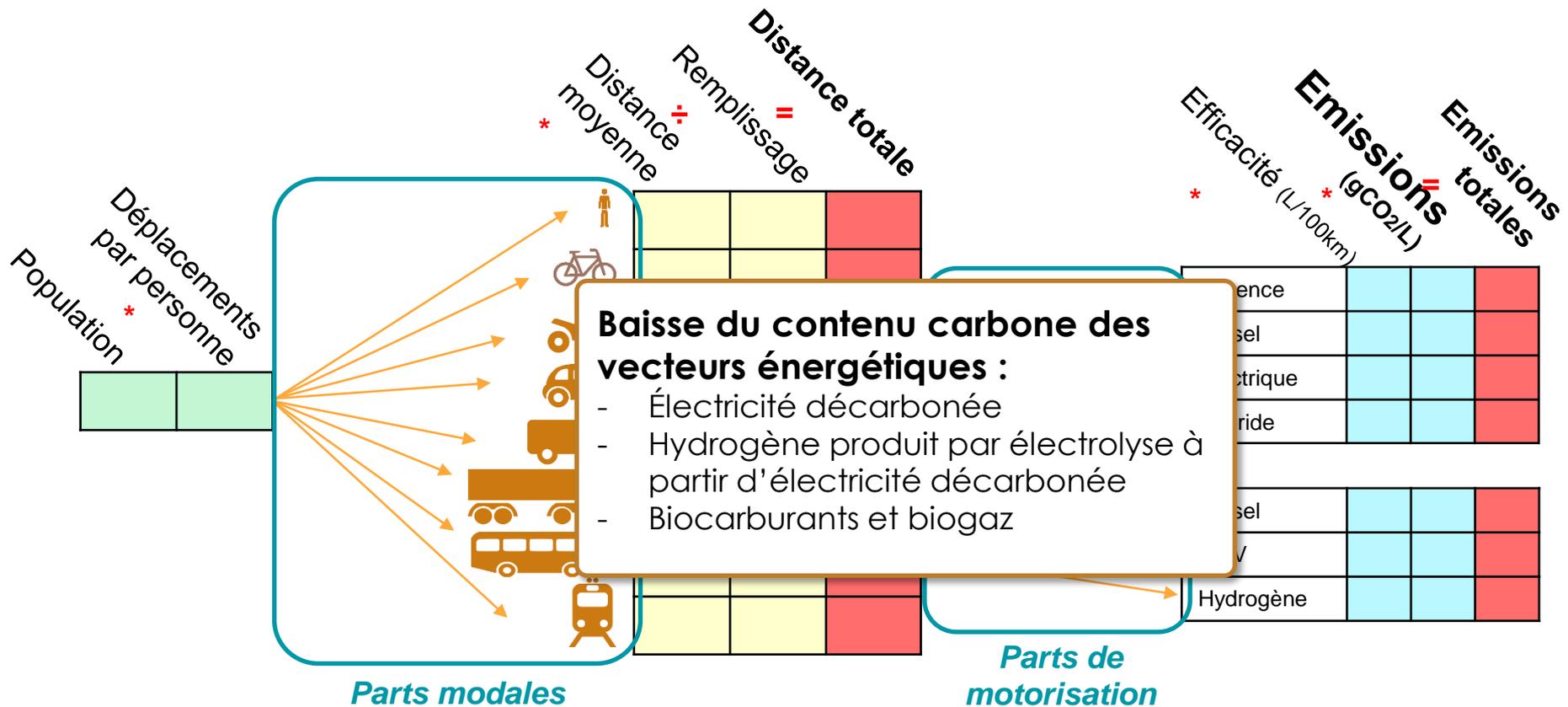
Modélisation des émissions du transport

Facteur d'émission des carburants

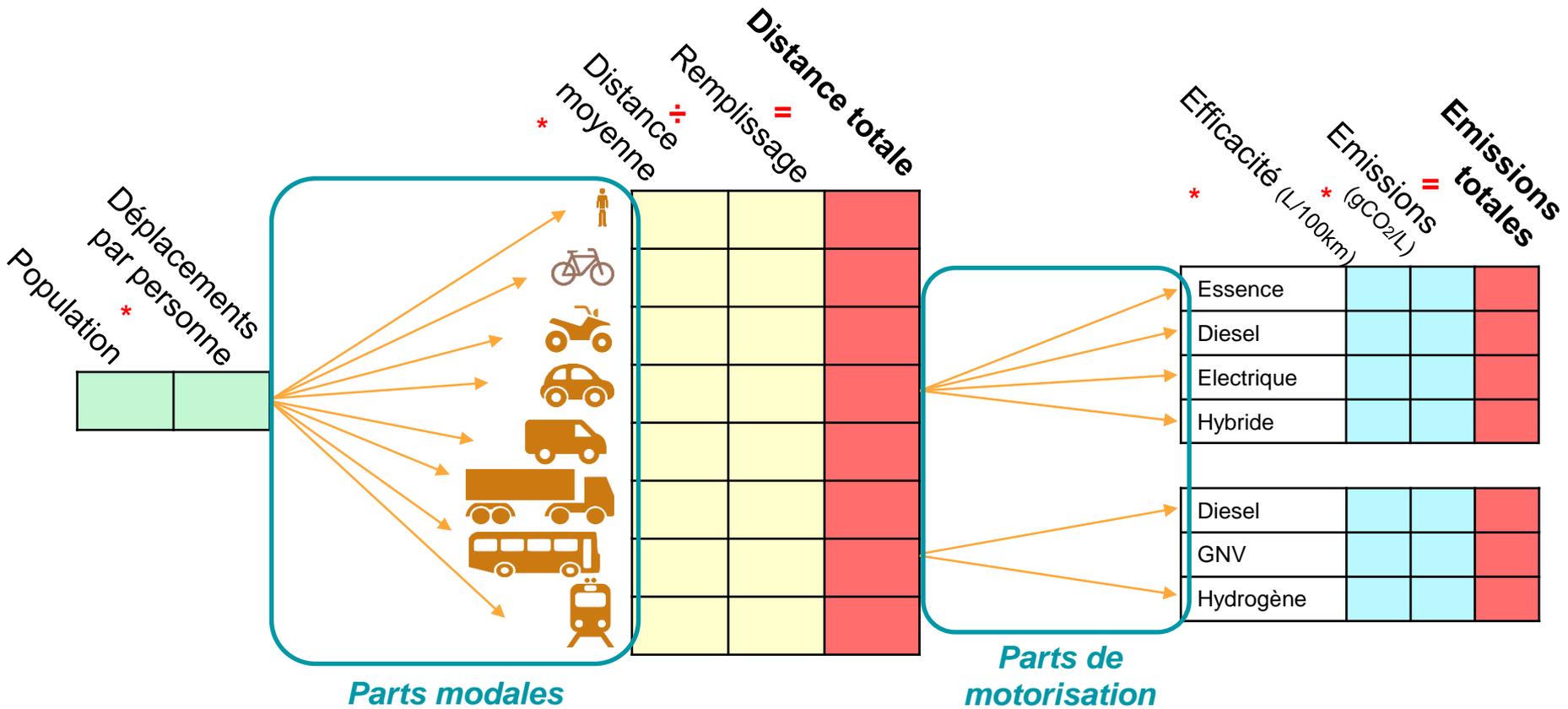


Modélisation des émissions du transport

Facteur d'émission des carburants



Modélisation des émissions du transport

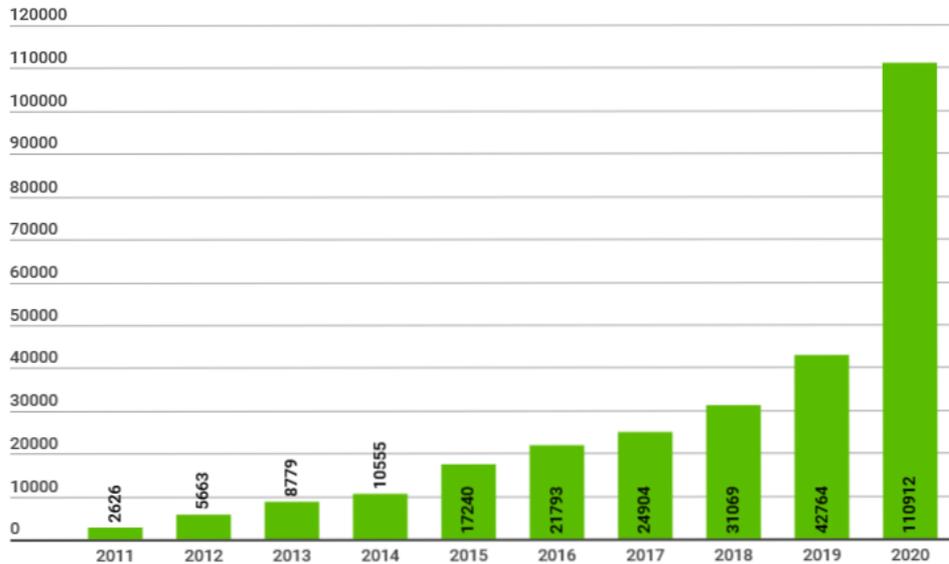


Ordre du jour

- ❑ Etat des lieux énergétique des transports
- ❑ Scénariser les transports : un enjeu énergétique
- ❑ Enjeux du développement des motorisations alternatives

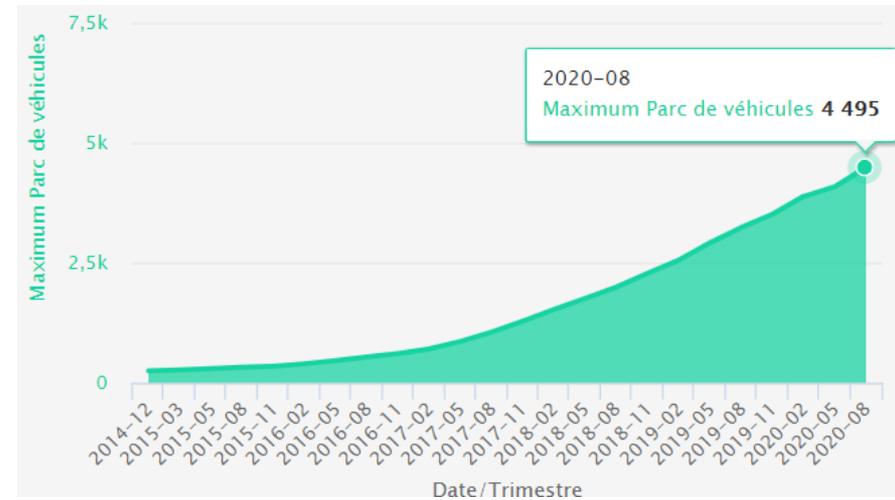
Les mobilités alternatives progressent

Ventes de véhicules électriques et GNV en France



Nombre d'immatriculations de voitures électriques en France sur la période 2011-2020 (en bas)

Source : automobile propre



Nombre de Poids Lourds GNV en France

Source : gnv-grtgaz.opendatasoft.com/

Les mobilités alternatives progressent

Renouvellement de la flotte de bus d'Orléans Métropole

Initiative :
Orléans Métropole

Transition des Bus de la flotte TAO

Depuis 2017 : expérimentation de 6 bus électriques sur le réseau

Première étape de renouvellement : 29 véhicules électriques fin 2021

Pour la suite : Environ 100 bus de plus de 15ans à remplacer dans les 6 ans à venir

Démarrage à l'issue des assises de la transition d'une étude pour déterminer le meilleur mix énergétique pour le réseau et le territoire orléanais.

Toutes les options sont ouvertes : électrique à charge lente ou rapide, utilisation des bio-carburants dans les véhicules diesels ou hybrides, bus au Gaz, proportion de biogaz local, bus hydrogène.

Les enjeux :

Performance des véhicules pour le service aux usagers / impact carbone / émissions de particules / filières d'approvisionnement fiables, vertueuses pour le territoire et à impact environnemental maîtrisé / budget / maturité des technologies / ...

La motorisation électrique

Infrastructures de recharge

- Recharge **principale**, à domicile ou en entreprise :
 - environ une borne par véhicule
 - puissance de 3 à 7 kVA – recharge en 6 à 15 heures
- Recharge **complémentaire**, en voirie ou parking :
 - puissance autour de 22 kVA – recharge de 1 à 3 heures
 - recommandation européenne : une borne pour 10 véhicules
- Recharge **rapide**, pour les mobilités exceptionnelles
 - puissance supérieure ou égale à 50 kVA – recharge en moins d'une heure
- Le déploiement d'infrastructures de recharge électrique peut potentiellement engendrer des congestions de réseau et nécessiter des renforcements.



Image : Auto Plus

Maturité et compétitivité de la filière

- Pour les véhicules légers (voitures particulières et VUL) :
 - Maturité technique et très fort développement
 - Investissement initial plus important que les véhicules thermiques mais approvisionnement moins cher
 - Coûts globaux compétitifs avec les motorisations thermiques.
- Pour les poids-lourds :
 - Maturité technique non-atteinte, à cause de l'autonomie insuffisante.

Bilan



- Dynamique tendancielle
- Coût total de possession
- Emissions de GES (si électricité décarbonée)
- Pollution de l'air et sonore



- Autonomie et temps de recharge (pour les mobilités exceptionnelles)
- Coût des véhicules
- Infrastructures de recharge à multiplier dans le paysage

Déploiement d'infrastructures de recharge à Orléans Métropole

Initiative :
Orléans Métropole

Installation de bornes de recharges publiques

Nombre de bornes :

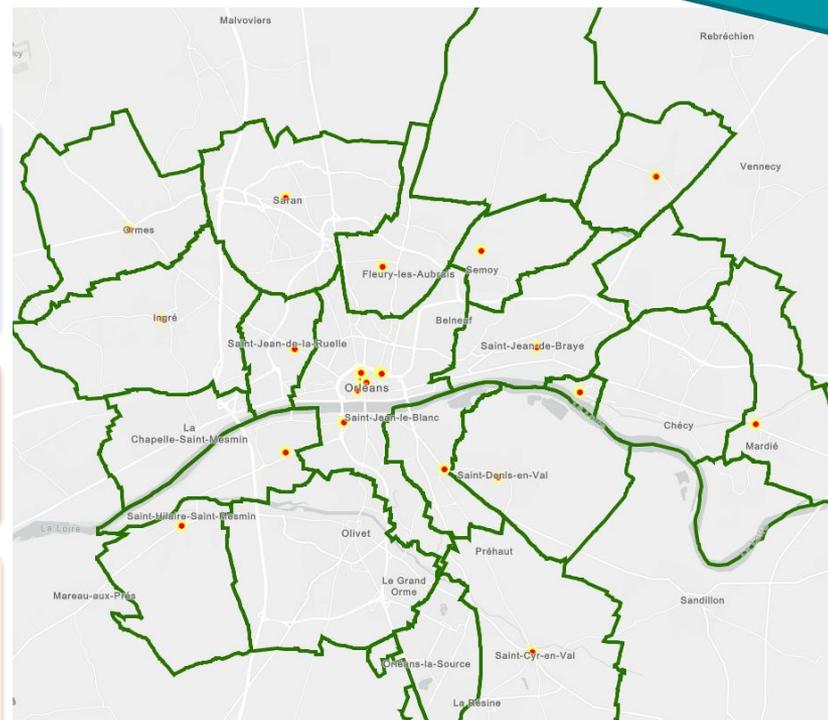
- **En voirie** : 26 bornes publiques (**52 points de charge**) déployées dans 18 communes métropolitaines
- **En parking** : **18 points de charge**

Caractéristiques des bornes en voirie :

- Recharge à 32 kVA ou 2*22 kVA ;
- Coût d'installation de 9000 € HT/borne ;

Statistiques d'utilisation :

- 9663 sessions de recharge en 2020 (7,1 recharges par borne par semaine ; taux de remplissage de 4,5%), avec des disparités
- 2 stations à Orléans ont effectué en moyenne plus de 100 recharges/mois
- 10 stations ont effectué plus d'une recharge par jour.
- 78 min par session en moyenne ;
- 68% des recharges sont effectuées par des abonnés.



Cartographie des bornes IRVE publiques au 28.01.2020



NB: Utilisation faible car les bornes publiques sont une **réassurance** avant tout. Les bornes privées sont aussi mises à contribution!

Déploiement d'infrastructures de recharge

Quelques éléments de cadre réglementaire

Bornes
publiques en
voirie

- **La responsabilité des communes (et EPCI) pour les bornes publiques :**

- Les communes disposent de la **compétence pour créer, entretenir et exploiter** des bornes de recharge de véhicules électriques ;
- En revanche, les collectivités territoriales n'ont **pas d'obligation légale** d'installation.

Parkings neufs
non
résidentiels

- **L'obligation d'installation dans les parkings neufs non résidentiels :**

- A partir de mars 2021, les parkings neufs dans ou jouxtant des bâtiments non résidentiels de **plus de 10 places** devront être équipés **d'au moins une borne de recharge**.

Tous les
parkings neufs

Copropriétés

- **L'obligation de pré-équipement dans les constructions neuves :**

- Pré-équipement pour permettre **l'installation ultérieure** de bornes de recharge électrique ;

La motorisation GNV

Fonctionnement

- Moteur thermique à combustion ;
- Autonomie comparable aux motorisations classiques ;
- Permet de **réduire drastiquement les émissions de particules** ;
- Permet de **réduire légèrement les émissions de gaz à effet de serre** (10% environ, selon la part de biogaz dans le gaz injecté).

Infrastructures de recharge

- Deux types de stations : débit rapide (plein en 10 min) et débit lent (plein en 5 à 10 heures) ;
- 137 stations GNC et 48 stations GNL ouvertes en France (*source* : gaz-mobilité.fr, février 2021).

Maturité et compétitivité de la filière

- Maturité technique ;
- Approvisionnement 20% à 30% moins cher que le Diesel ;
- Coûts globaux quasiment compétitifs avec les mobilités Diesel pour les poids-lourds.

Bilan

- +** - Autonomie (atout surtout pour les poids-lourds)
- Maturité technico-économique
- Diminution pollution de l'air et sonore (atout en milieu urbain)
- Fournit un consommateur stable de biométhane

Lexique :

- **GNC** : gaz naturel **comprimé**
- **GNL** : gaz naturel **liquéfié**
- **GNV** : gaz naturel **véhicule** (= GNC et GNL)
- **GPL** : gaz pétrolier liquéfié (à ne pas confondre)



Image : SDE22



- - Réduit peu les émissions de GES
- Maillage d'infrastructure de recharge

La motorisation hydrogène

Fonctionnement

- Dans une **pile à combustible**, la réaction chimique de l'hydrogène crée de l'électricité qui alimente un **moteur électrique** ;
- Les véhicules hydrogène peuvent avoir une **autonomie** proche des véhicules thermiques ;
- L'hydrogène n'est **pas présent naturellement sur Terre**. Il faut donc le produire ;
- Aujourd'hui, les techniques de production d'hydrogène utilisées sont très **émettrice de gaz à effet de serre** ;
- Pour constituer une motorisation propre, l'hydrogène utilisé doit être produit de manière **décarbonée**, par exemple par **électrolyse**.

Infrastructures de recharge

- Stations similaires aux stations GNV ;
- Temps de recharge de quelques minutes ;
- 41 stations ouvertes en France ([source](#) : APHYPAC, Vig'Hy, février 2021).

Maturité et compétitivité de la filière

- Technologie mature, mais filière encore peu développée aujourd'hui
- Pour les véhicules légers, la compétitivité face à la motorisation électrique semble difficile à atteindre, sauf pour les véhicules nécessitant une autonomie importante
- Pour les motorisations lourdes, l'hydrogène devrait se développer, surtout à partir de 2030

- Bilan**
- Autonomie (atout surtout pour les poids-lourds)
 - Réductions des émissions de GES (en cas d'hydrogène décarboné) et de particules
 - Atout pour la stabilité du système électrique



- Technologie très chère
- Pour les véhicules légers, technologie peu compétitive
- Pour les mobilités lourdes, technologie encore en développement
- Maillage d'infrastructure de recharge



Image : h2-mobile

Conclusion

De **multiples leviers** existent pour réduire les émissions des transports, dont le recours aux motorisations alternatives.

Trois **motorisations alternatives** principales émergent :

- La motorisation **électrique**, principalement pour les véhicules légers (voitures particulières et véhicules utilitaires légers).
- La motorisation **GNV**, principalement pour les poids-lourds
- A un horizon plus lointain, la motorisation **hydrogène**, principalement pour les véhicules lourds (poids-lourds, trains etc.)

En plus de la transformation des flottes de véhicule, le recours aux motorisations alternatives nécessite le déploiement **d'infrastructures de recharge**, qui se fera via **l'ensemble des acteurs territoriaux : citoyens & entreprises** (bornes privées) et **collectivités** (bornes publiques)

NOTRE MOBILITÉ
EST ENTRE NOS MAINS

Avez-vous des questions ?

 **Artelys**
OPTIMIZATION SOLUTIONS

laurent.cornaggia@artelys.com

Assises de la **transition écologique**
à Orléans métropole

LA TRANSITION
EST ENTRE NOS MAINS

Merci pour votre participation !

Prochains évènements

Vendredi 12 février 15h30

**Visite du quartier du Larry
à Olivet**

Mardi 16 février 14h

**Conception des espaces publics
en faveur des piétons et cyclistes
(webinaire)**

D'autres ateliers en cours de programmation en mars et avril...

AGISSONS ENSEMBLE!

transition.orleans-metropole.fr

transition@orleans-metropole.fr
[#transitionentrenosmains](https://twitter.com/transitionentrenosmains)

