

CONFÉRENCE

TRANSPORT ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Ce qui se fait ici, ce qui se fait de bon ailleurs, vers quoi aller

Conférenciers :

Jérôme Laviolette, étudiant au doctorat à l'École Polytechnique de Montréal,
boursier et chercheur invité de la Fondation David Suzuki

Bruno Detuncq, professeur à la retraite de l'École Polytechnique de Montréal et
membre du MEAC

Date : mercredi 19 septembre 2018



En partenariat de la maison de la culture Ahuntsic
Et du comité de citoyens MEAC



SUJETS TRAITÉS

De la matière

Introduction :

- Évolution de la population, de la consommation d'énergie et des émissions de GES
- Impact des changements climatiques

Historique du transport :

- Évolution du transport mondial - Transports et Énergie
- Historique au Québec - Émissions de GES au Québec

Impact du transport centré sur la voiture Vs Modes alternatifs :

- Charges financières pour les familles - Embouteillages - Transport et santé
- Transport actif - Transport collectif (Autobus – Métro – Tramway – Train)
- Auto partage - Voitures hybrides - Voitures électriques

Transport - Urbanisme - Humains :

- Partage de l'espace urbain - Situation du transport à Montréal
- Aspects humains des choix du mode de déplacement
- Villes où des solutions ont été apportées

Questions

À l'humain

INTRODUCTION

RAPPEL :
CE QU'IL FAUT DÉPLACER CE SONT
LES HUMAINS ET NON LES VÉHICULES

TRANSPORT ET ÉLECTIONS PROVINCIALES 2018

The screenshot shows the La Presse.ca homepage with a navigation bar for DÉBATS, VIDÉOS, ACTUALITÉS (selected), INTERNATIONAL, AFFAIRES, SPORTS, AUTO, ARTS, and CINÉMA. Below the navigation is a weather forecast for Montréal: 22°C, cloudy. The main headline is "Transport collectif: QS investirait 7,6 milliards de plus", dated August 28, 2018, at 06h24. The URL is [Accueil > Actualités > Élections Québec 2018 > Transport collectif: QS investirait 7,6 milliards de plus](#).

Le PQ remplacerait le REM par une combinaison de tramways, de bus et de trains

Publié le mardi 20 mars 2018 à 8 h 18
Mis à jour le 20 mars 2018 à 18 h 44

Les transports s'invitent parmi les priorités électorales au Québec

Publié le lundi 27 août 2018



Promesses, promesses, mais est-ce sérieux ?



Le transport en commun peut être fastidieux lorsqu'on habite dans la banlieue nord de Montréal.
Photo : Radio-Canada/Jérôme Labbé

2018-06-27 | ACTUALITÉS

Plan de transport et de mobilité: la CAQ propose de prolonger l'autoroute 13



Benoit Bilodeau
benoitb@groupejcl.ca

TERRE : ENVIRONNEMENT FERMÉ MAIS NON ISOLÉ



À QUOI SERT L'ÉNERGIE

Considérations importantes : Finalité de l'énergie

* *Produire de l'énergie thermique*

Chauffage de locaux
Procéder industriels - etc

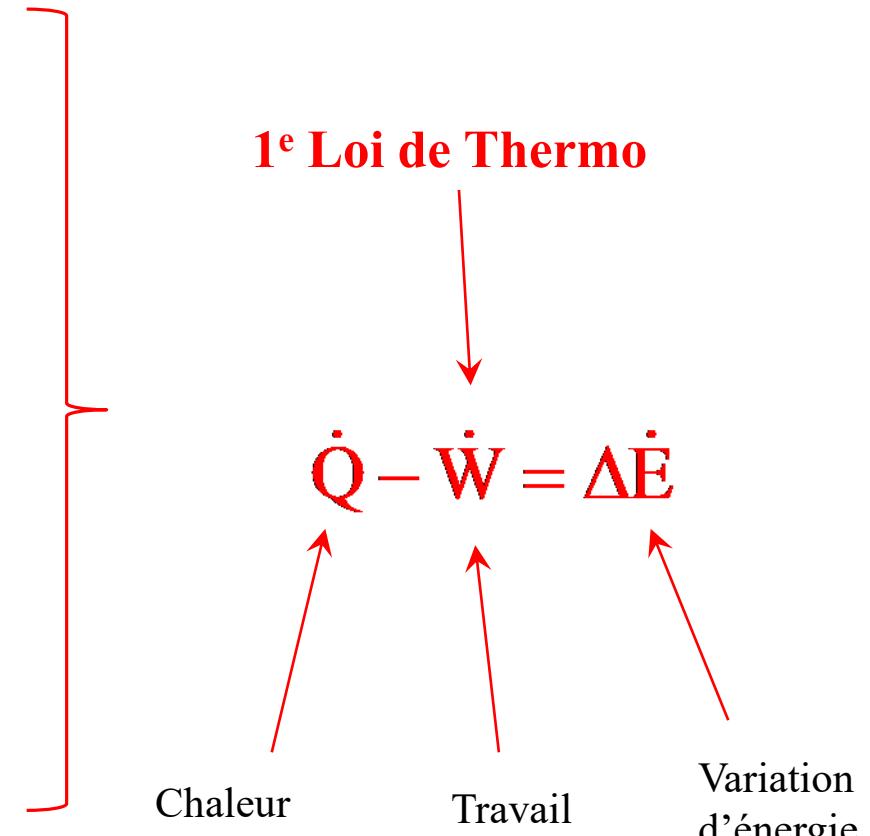
* *Produire du travail*

Transport

Énergie mécanique en usine
Transformation de l'énergie (perte de rendement)

* *Cybernétique* (USA 2015 \approx 2 %)

Communication
Contrôle - Calculs
Loisirs

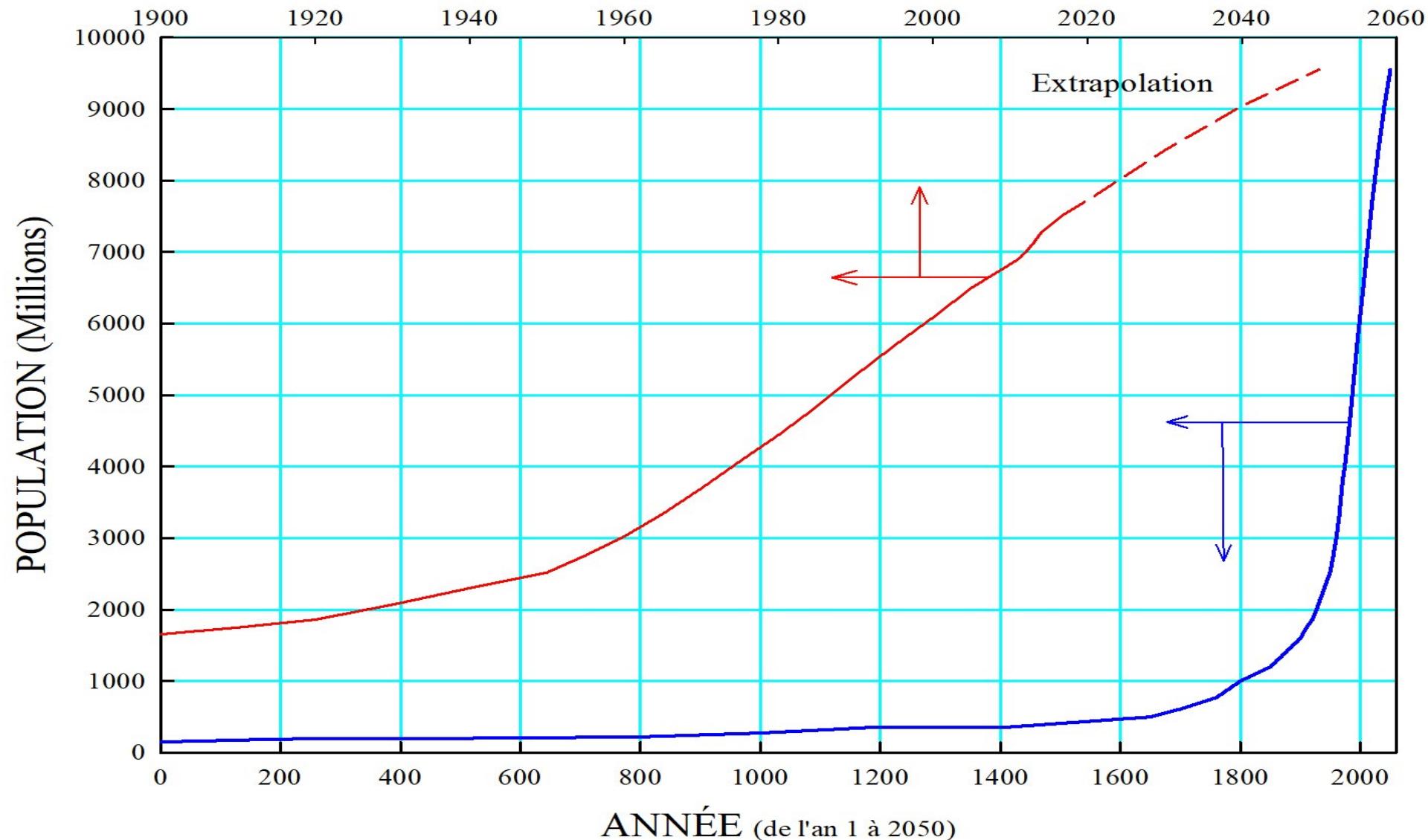


L'énergie est essentielle à toutes les étapes de toutes les activités humaines
L'humain ne produit pas d'énergie, il la puise dans l'environnement et la dégrade

HISTORIQUE POPULATION MONDIALE

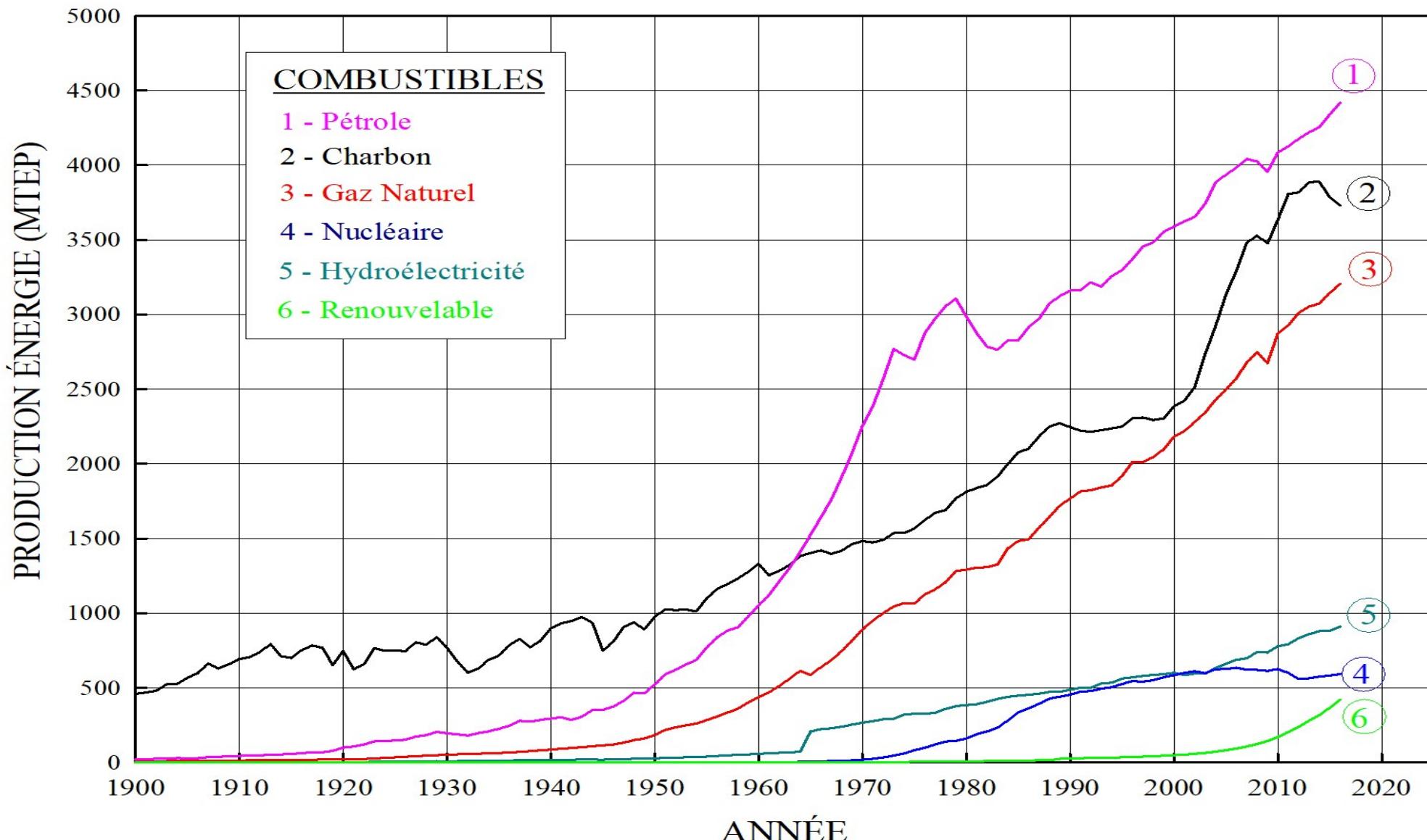
SOURCE: Données de l'ONU ; Graphique de Bruno Detuncq

ANNÉE (de 1900 à 2050)



HISTORIQUE PRODUCTION ÉNERGIE MONDIALE

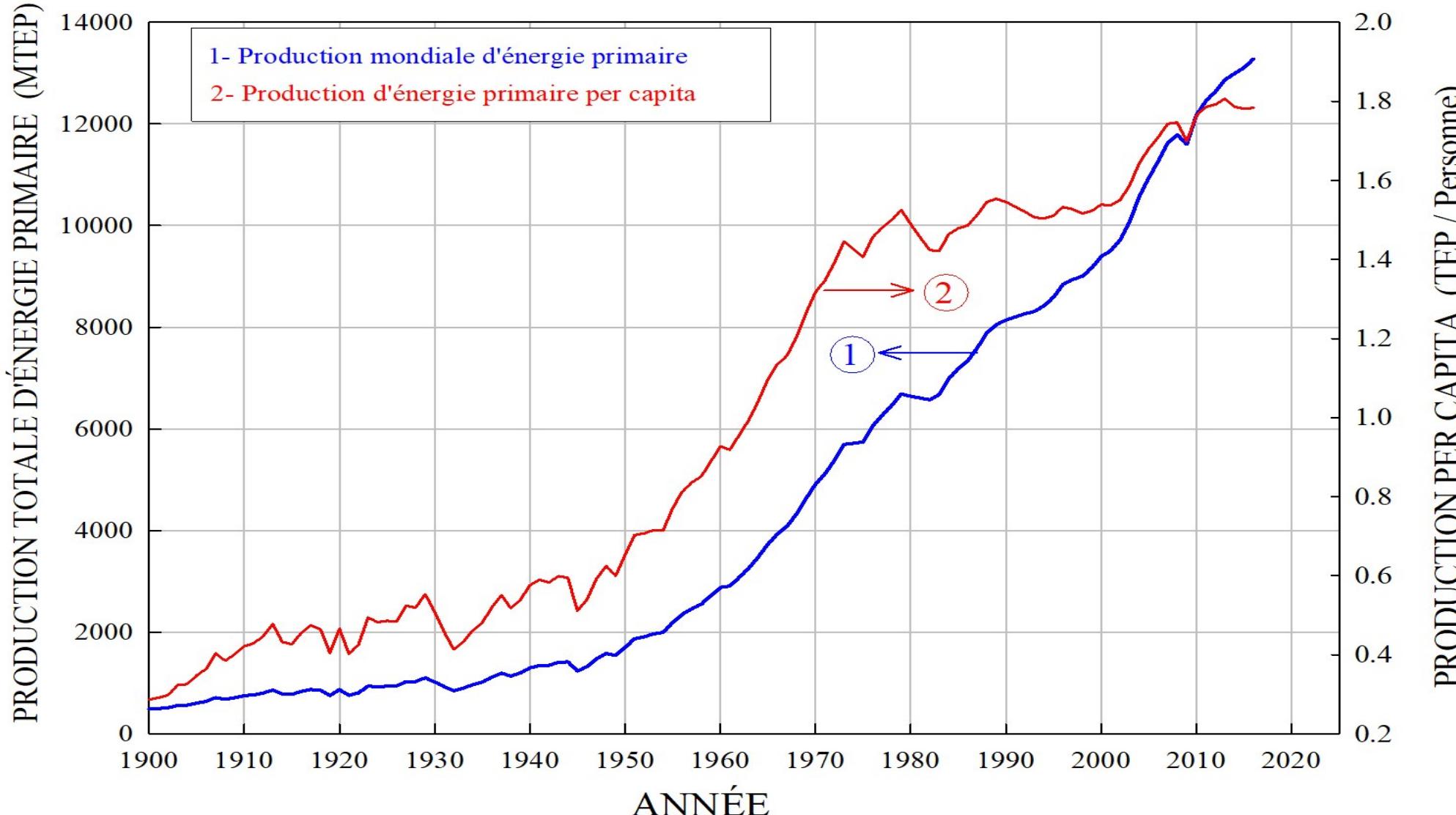
SOURCE: Données de BP ; Graphique de Bruno Detuncq



HISTORIQUE PRODUCTION ÉNERGIE MONDIALE

85 % de toute l'énergie primaire est constituée d'énergie fossile !

SOURCE: Données de BP et ONU ; Graphique de Bruno Detuncq

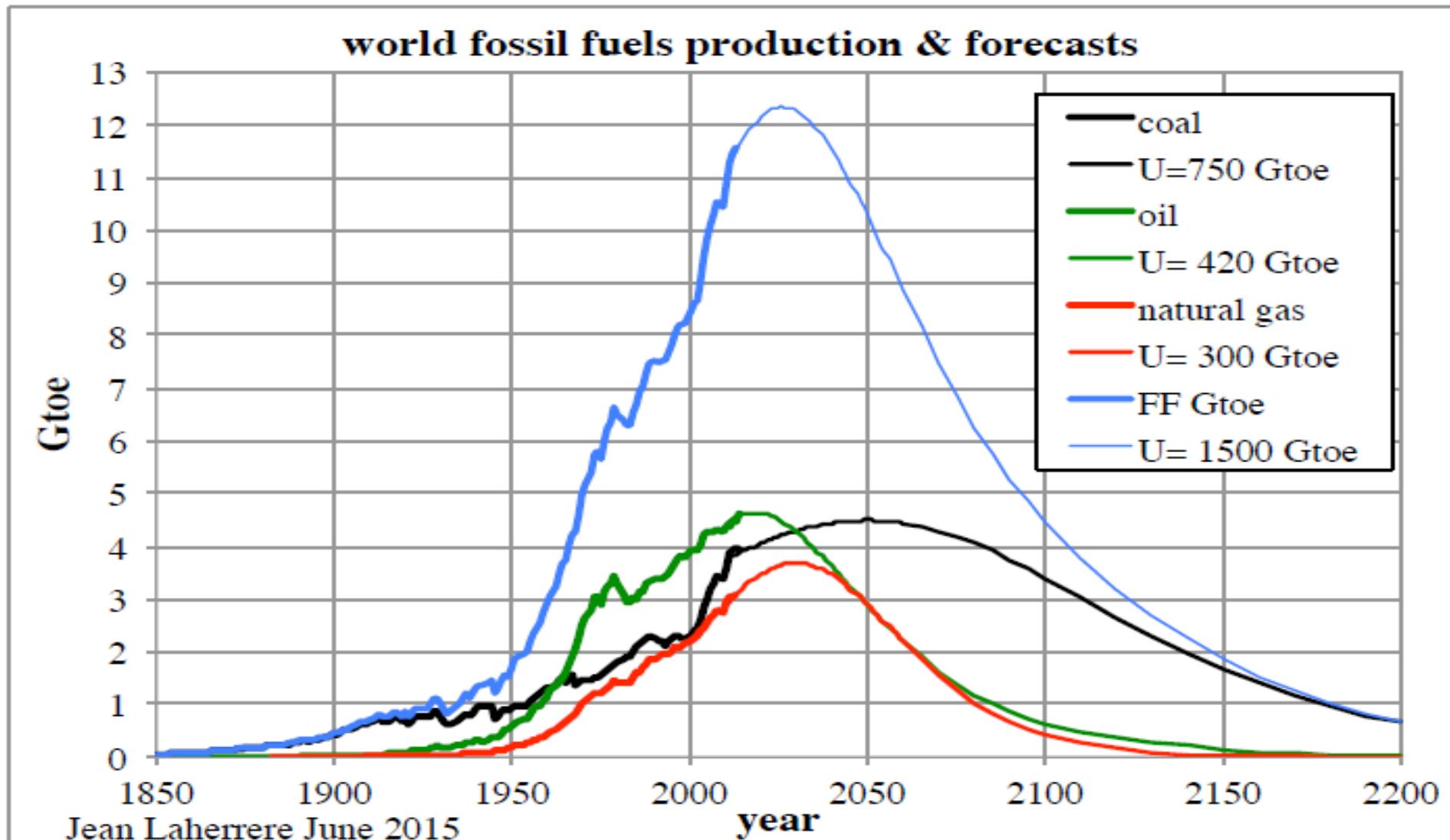


CERTAINS PAYS

Qatar	18.5
Canada	7.2
USA	7.0
Inde	0.64

Production passée et futur des combustibles fossiles Selon : Laherrère

- Ultime pour le pétrole ~ 3000 Gb avec plateau de 2005 à 2025
- Ultime pour le gaz ~ 2200 Gbep avec pic vers 2025
- Ultime pour le charbon ~ 5400 Gbep avec plateau de 2020 à 2080



Jean H. Laherrère

Ingénieur pétrolier

Coauteur d'un article remarqué dans la revue *Scientific American* en 1998 intitulé « *The End of Cheap Oil* »

Travaux importants sur les sondages de réfraction sismique

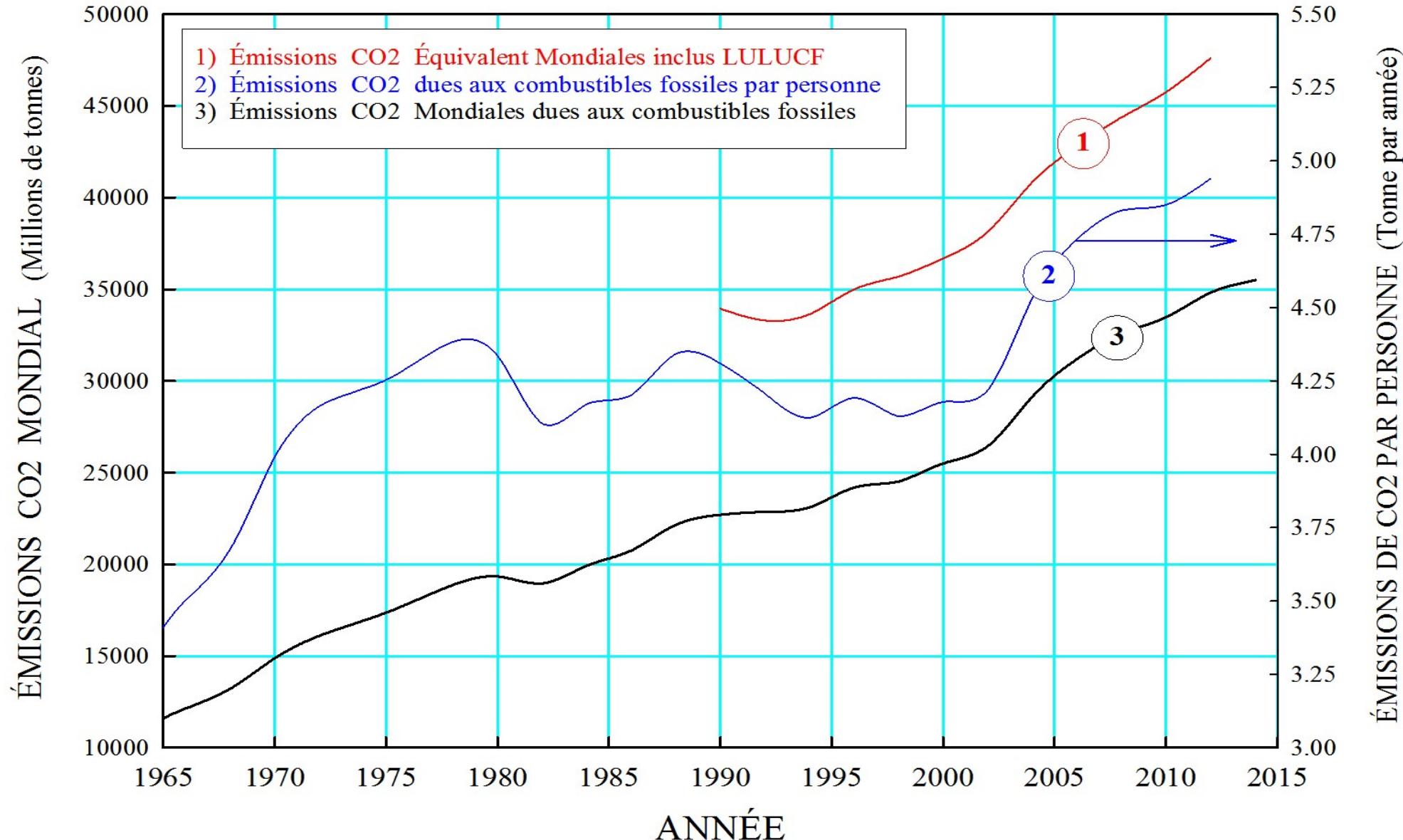
Membre actif de l'ASPO

Courbes obtenues en analysant 20 000 puits de pétrole et de gaz



ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS MONDIALE DE CO₂

SOURCE: Données de B. Etemad & J. Luciani & BP ; Graphique de Bruno Detuncq



Courbe de Keeling : Concentration de CO₂ dans l'atmosphère entre 1700 et 2017

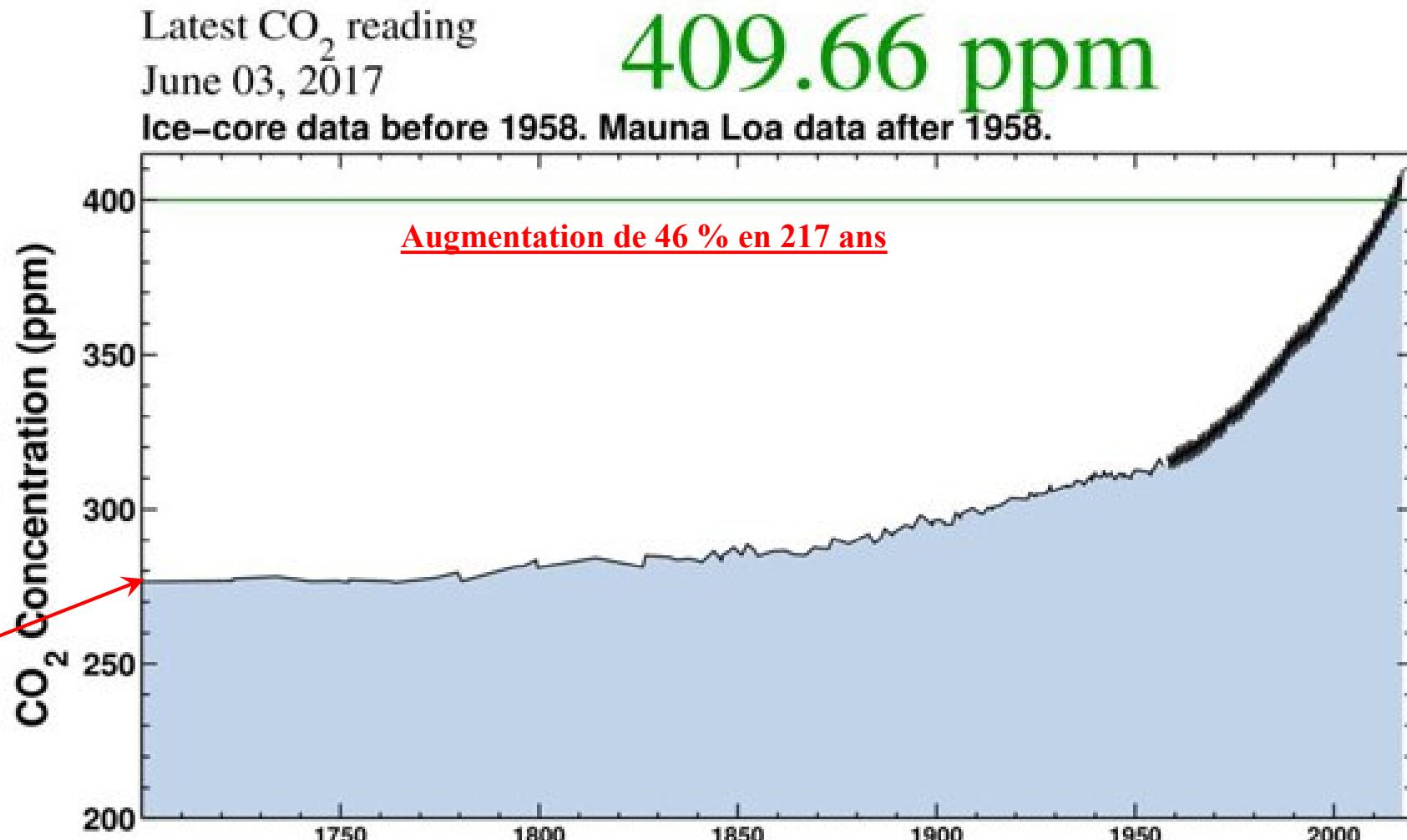
1700 à 1958

Mesures dans les
glaces du Groenland
et de l'Antarctique

1958 à 2017

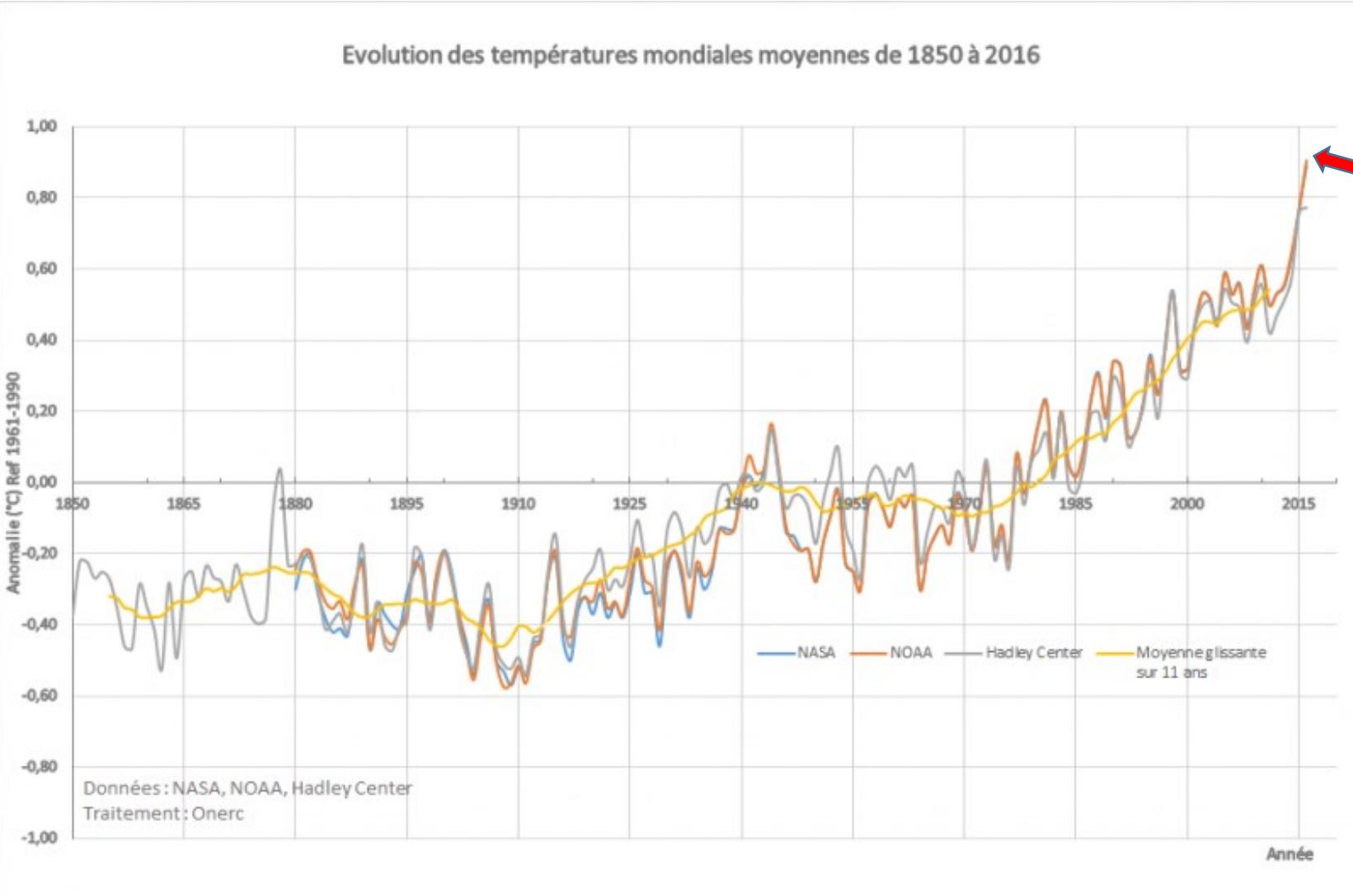
Mesures à Mauna Loa

280 ppm
en 1700



Évolution de la température moyenne mondiale

Evolution des températures mondiales moyennes de 1850 à 2016



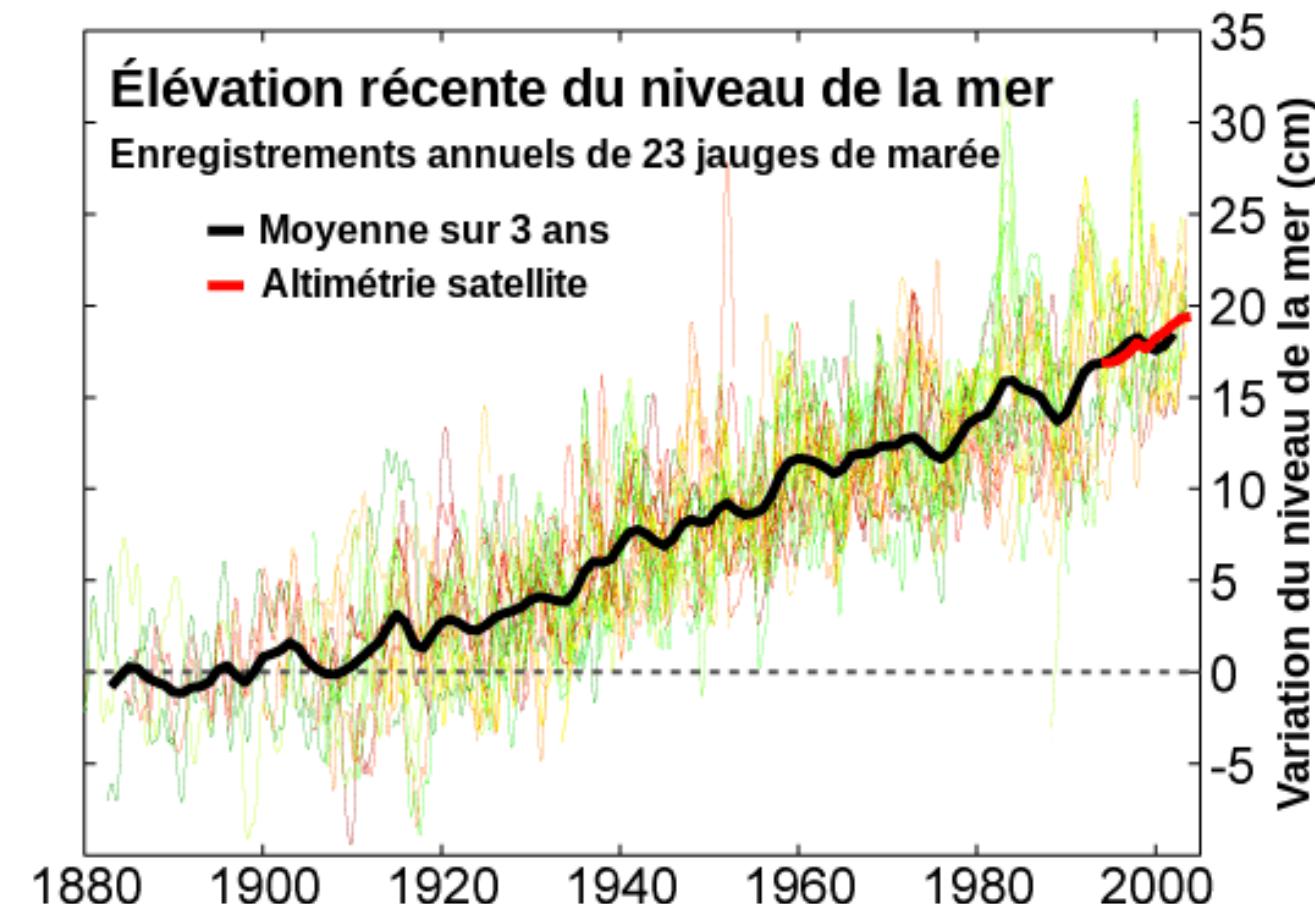
L'augmentation des GES entraîne

- Augmentation de la température moyenne du globe
- Élévation du niveau des océans
- Changement de la pluviosité locale
- Avancement de la saison agricole
- Déplacement de plantes et d'animaux du Sud vers le Nord
- Diminution de la production agricole de plusieurs pays du Sud
- Fonte des glaces arctiques
- Fonte des glaciers terrestres
- Acidification des océans

Élévation récente du niveau de la mer

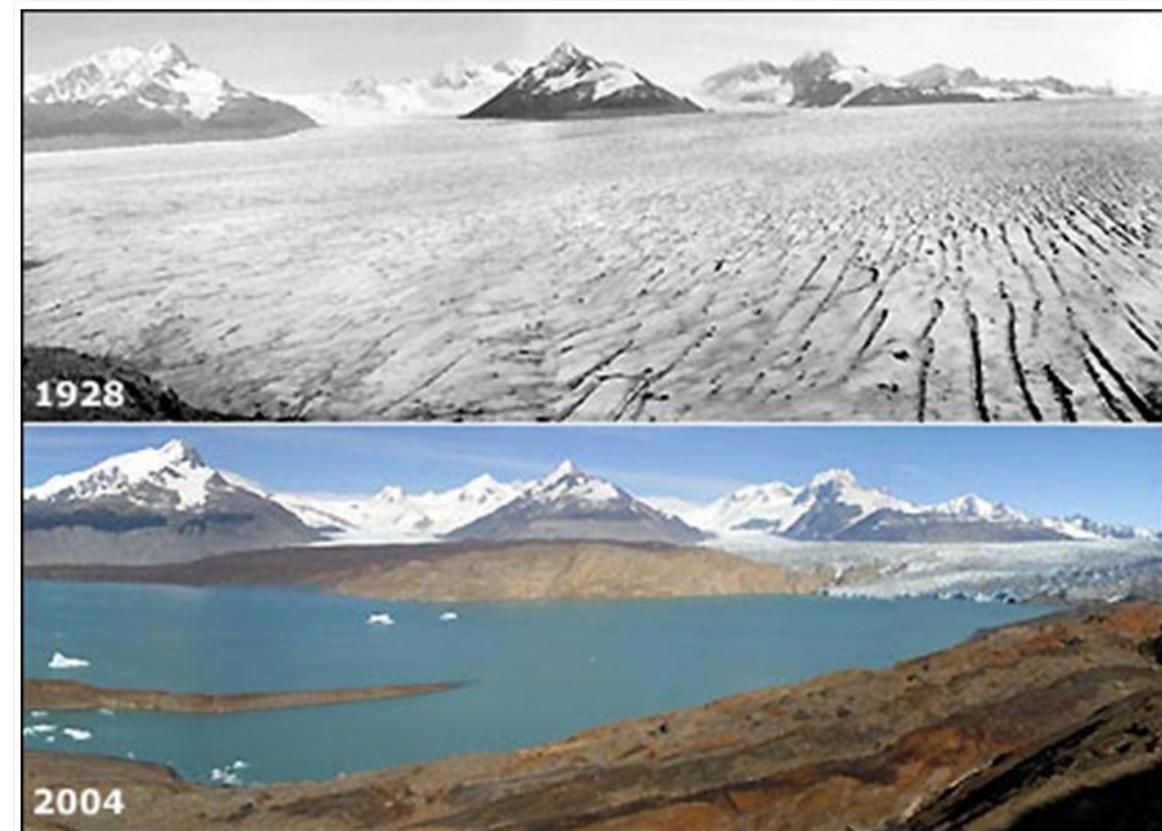
Enregistrements annuels de 23 jauge de marée

- Moyenne sur 3 ans
- Altimétrie satellite



Élévation du niveau des océans

Fonte de glaciers terrestres

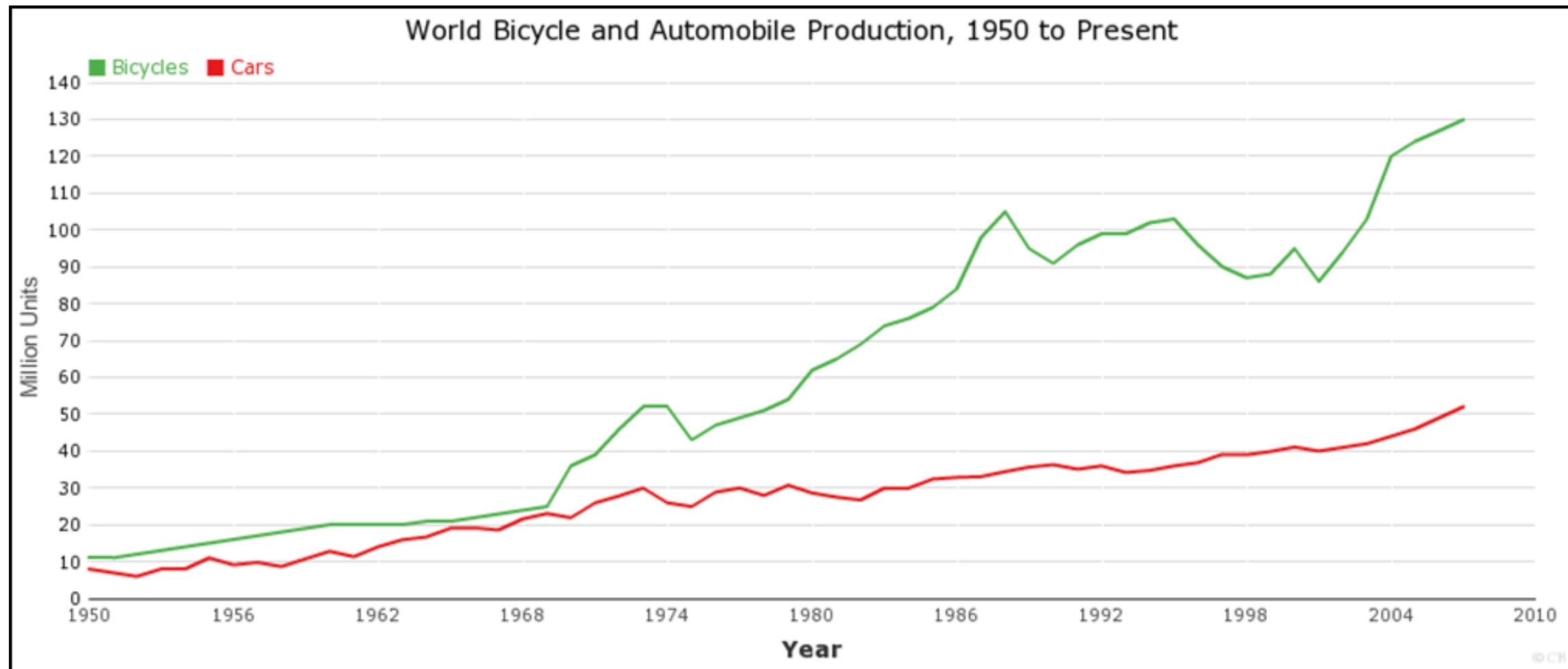


Glacier Upsala - Patagonie argentine

Janvier 1928 - Janvier 2004

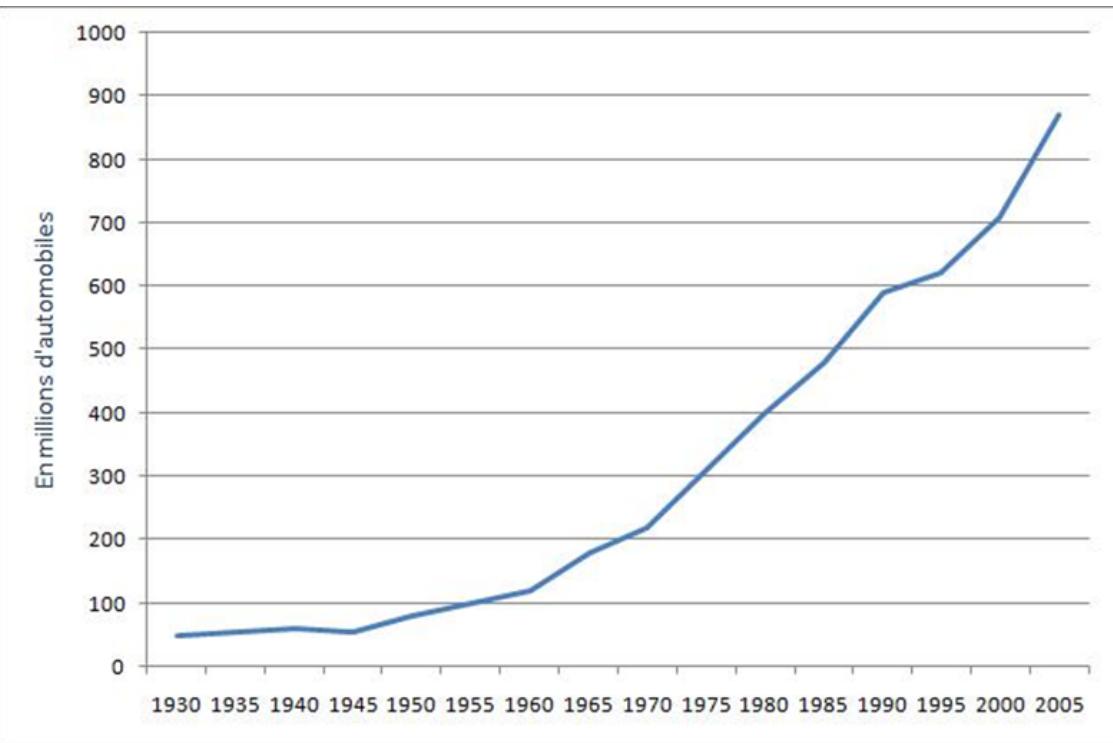
HISTORIQUE DU TRANSPORT

PRODUCTION DE VÉHICULES vs PRODUCTION DE VÉLO – 1950-2007



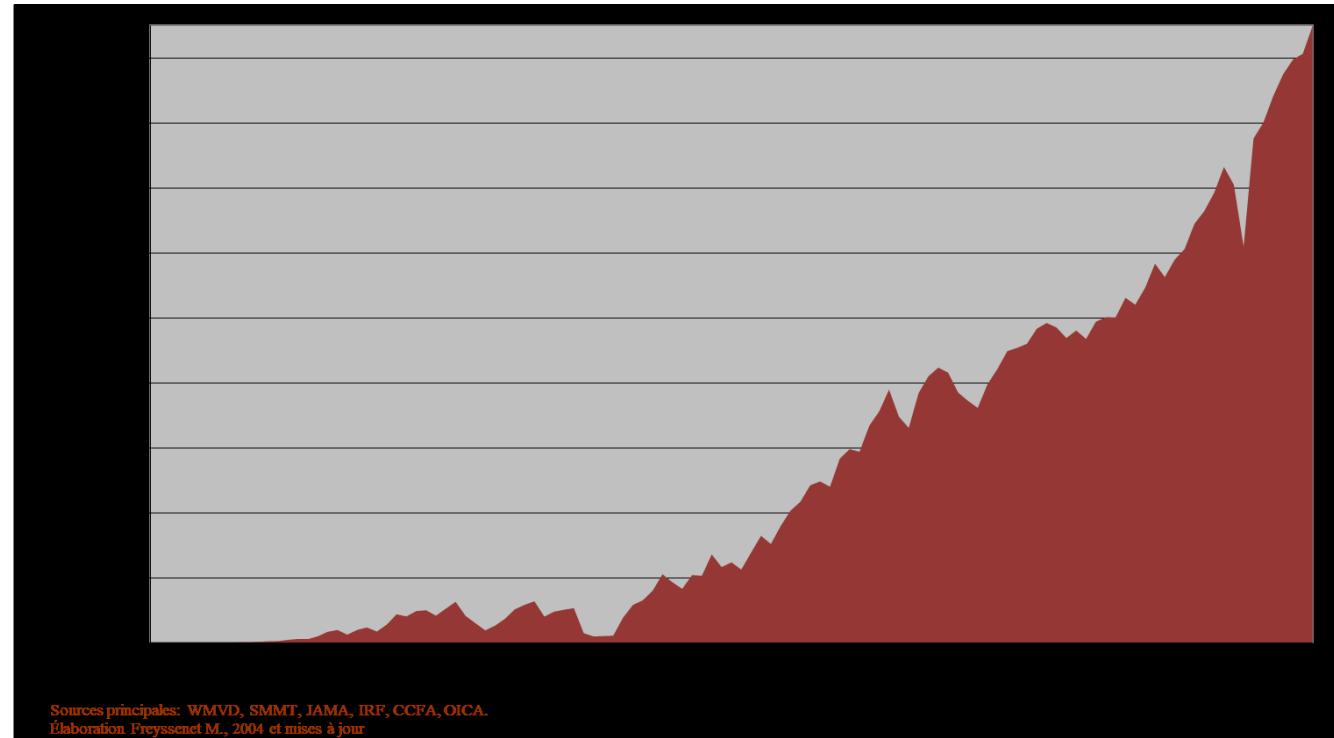
SOURCE : <http://www.oica.net/category/production-statistics/2017-statistics/>

HISTORIQUE NOMBRE AUTOMOBILES DANS LE MONDE



SOURCE : <https://www.notre-planete.info/ecologie/transport/placeauto.php>

La production automobile mondiale 1898-2016



Source : <http://freyssenet.com/?q=node/367>

<u>Année</u>	<u>Population</u>	<u>Automobile</u>
1950	----->	3 milliards
2000	----->	700 millions
2017	----->	1290 millions
2050	----->	2500 millions ?

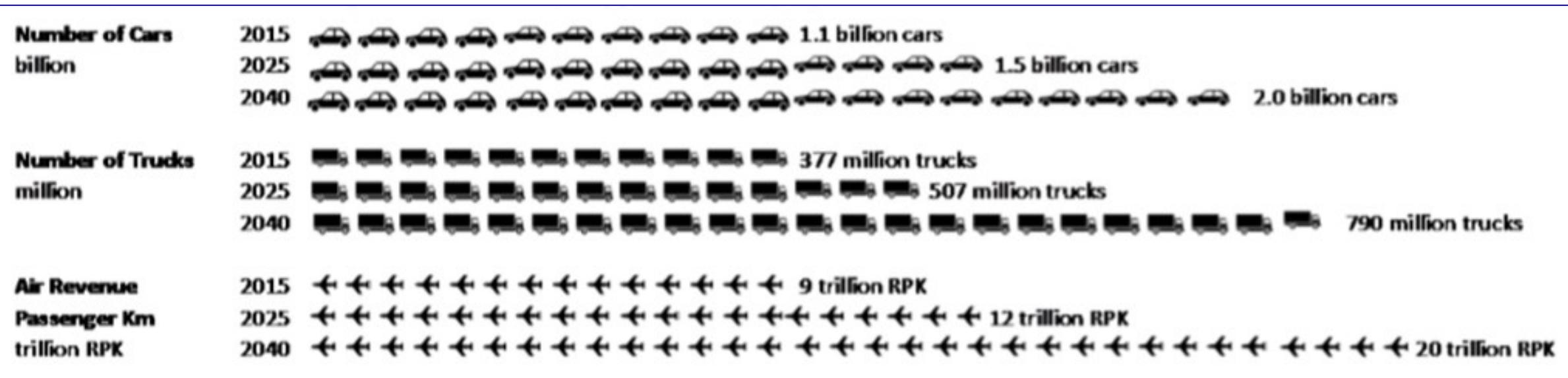
Évolution population mondiale

- Double en 50 ans
- Triple en 100 ans

Évolution parc véhicules mondiale

- Augmentation de 14 fois en 50 ans
- Augmentation de 50 fois en 100 ans

NOMBRE DE VÉHICULES EN CIRCULATION DANS LE MONDE



SOURCE : <https://www.weforum.org/agenda/2016/04/the-number-of-cars-worldwide-is-set-to-double-by-2040>

Les pronostiques pour 2040 sont faites par des économistes, donc ne prennent pas en compte :

- Les **limitations** dues à la rareté croissante du pétrole d'ici 2040
- La diminution nécessaire de consommation des énergies fossiles pour contrer les **changements climatiques**

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : DIFFÉRENTS MODES DE TRANSPORT

- C'est le rapport entre le **déplacement** et **l'énergie dépensée** pour l'obtenir.
- Mesuré généralement par **l'énergie consommée** par personne pour 100 kilomètres parcourus.
- Corresponds à une énergie divisée par une distance : équivalente à la **force de frottement**, qui s'oppose à l'avancement.
- Permettent d'effectuer une **comparaison** entre différents modes de transport.

MODE DE TRANSPORT	ÉNERGIE DÉPENSÉE POUR 100 km par personne (kWh)	kg de CO ₂ pour 100 km
Marche (valeur moyenne pour un adulte)	7.3	0 (excepté la respiration)
Course (valeur moyenne pour un adulte)	8.6	0 (excepté la respiration)
Vélo (valeur moyenne pour un adulte)	2.5	0 (excepté la respiration)
Voiture compacte (1.4 personne /auto)	63	17
Voiture tout électrique (1.4 personne /auto)	13 à 20	Faible au Québec
Train (occupation moyenne)	8	1.2
TGV (électrique en France)	3	0.32
Tramway (occupation moyenne)	7	Faible au Québec
Avion long courrier	52	14

Données obtenues
à l'aide de tests
normalisés.

CONSOMMATION ESSENCE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE SELON LE CIRCUIT

Hummer H2 – 2016

6.0 Litres / 8 cylindres

Route : 26 L / 100 km

Ram 1500 diesel - 2014

3.0 Litres / 6 cylindres

Ville : 11.6 L / 100 km

Route : 8.4 L / 100 km

Ford Fiesta SFE - 2014

1.0 Litres / 4 cylindres

Ville : 7.4 L / 100 km

Route : ... 5.2 L / 100 km

Toyota Prius C - 2014

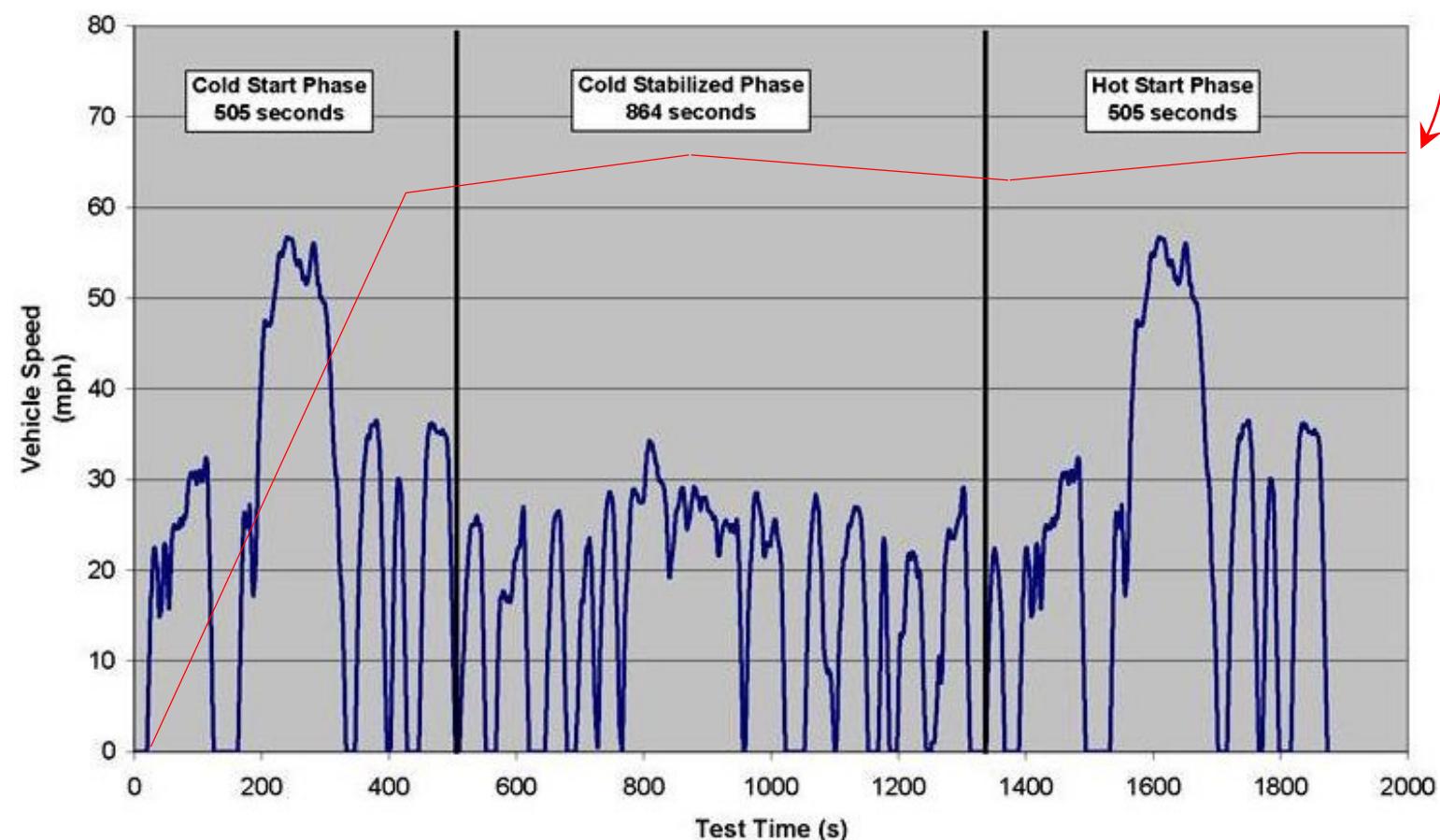
1.5 Litres / 4 cylindres

Ville : 4.6 L / 100 km

Route : 4.9 L / 100 km

65 mph = 104 km/h

EPA Federal Test Procedure (FTP)
Duration = 1874 seconds, Distance = 11.04 miles, Average Speed = 21.19 mph



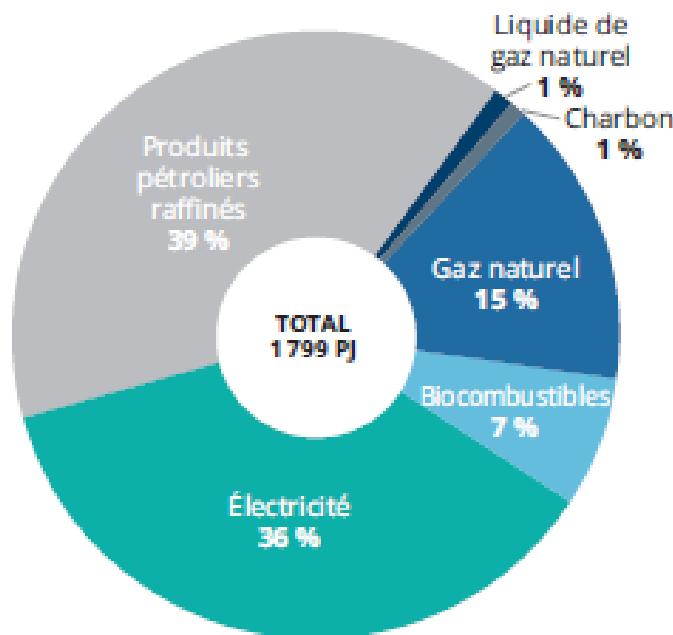
SOURCE : <https://www.protegez-vous.ca/Nouvelles/Automobile/consommation-essence-enfin-des-cotes-realistes>

Mesures effectuées sur banc d'essai selon les normes EPA :

<https://www.epa.gov/emission-standards-reference-guide/epa-federal-test-procedure-ftp>

TRANSPORT & ÉNERGIE AU QUÉBEC

GRAPHIQUE 15 • CONSOMMATION DE DIFFÉRENTES FORMES D'ÉNERGIE AU QUÉBEC, 2014

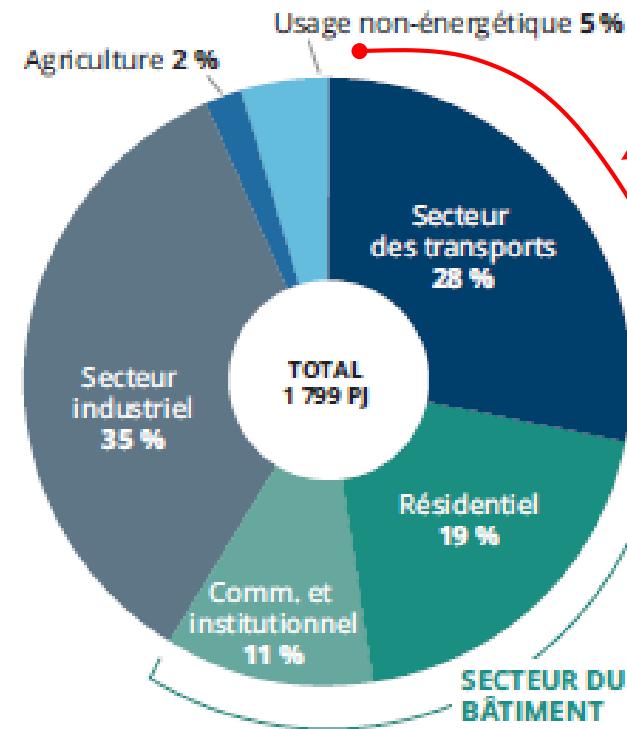


Sources : Bert, 2015; MERN, 2016 (données préliminaires); Statistique Canada, 2016.

Note : La catégorie « liquide de gaz naturel » inclut le propane et le butane.

SOURCE : [État de l'énergie au Québec](#), Chaire de Gestion du Secteur de l'Énergie, HEC Montréal, 2017

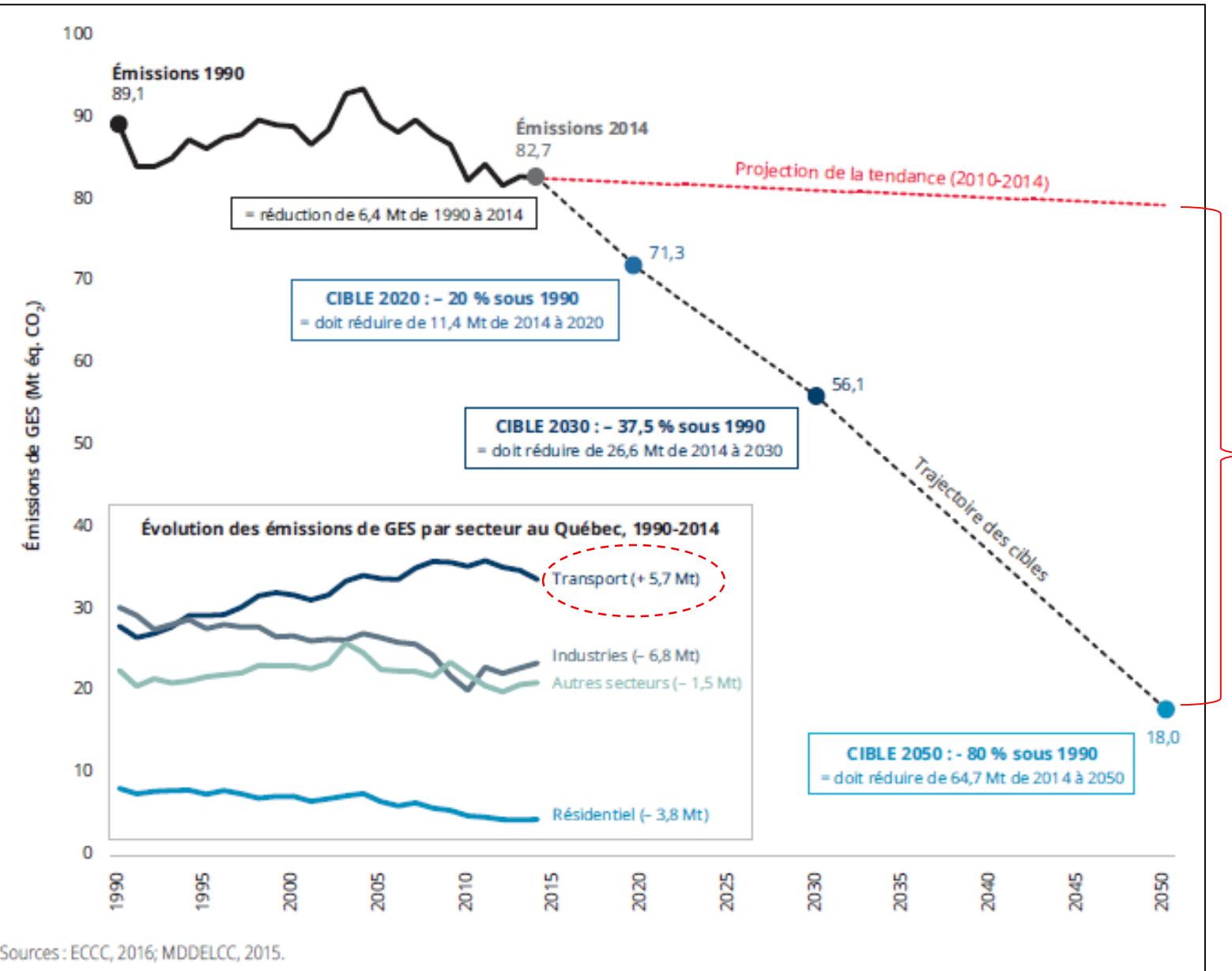
GRAPHIQUE 16 • CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ AU QUÉBEC, 2014



Sources : Bert, 2015; MERN, 2016 (données préliminaires); Statistique Canada, 2016.

- Transports :**
- Autos
 - Camions
 - Avion
 - Bateau
 - Train

Émissions de GES du Québec



C'est mal parti pour atteindre les **cibles** !

Un changement important doit être entrepris.

- Agir au niveau individuel
- Agir au niveau politique

Transport en 2015 :
42 % des émissions de GES

1990

Émissions de GES par secteurs : 1990 et 2015

2015

Part Transport:

31 %



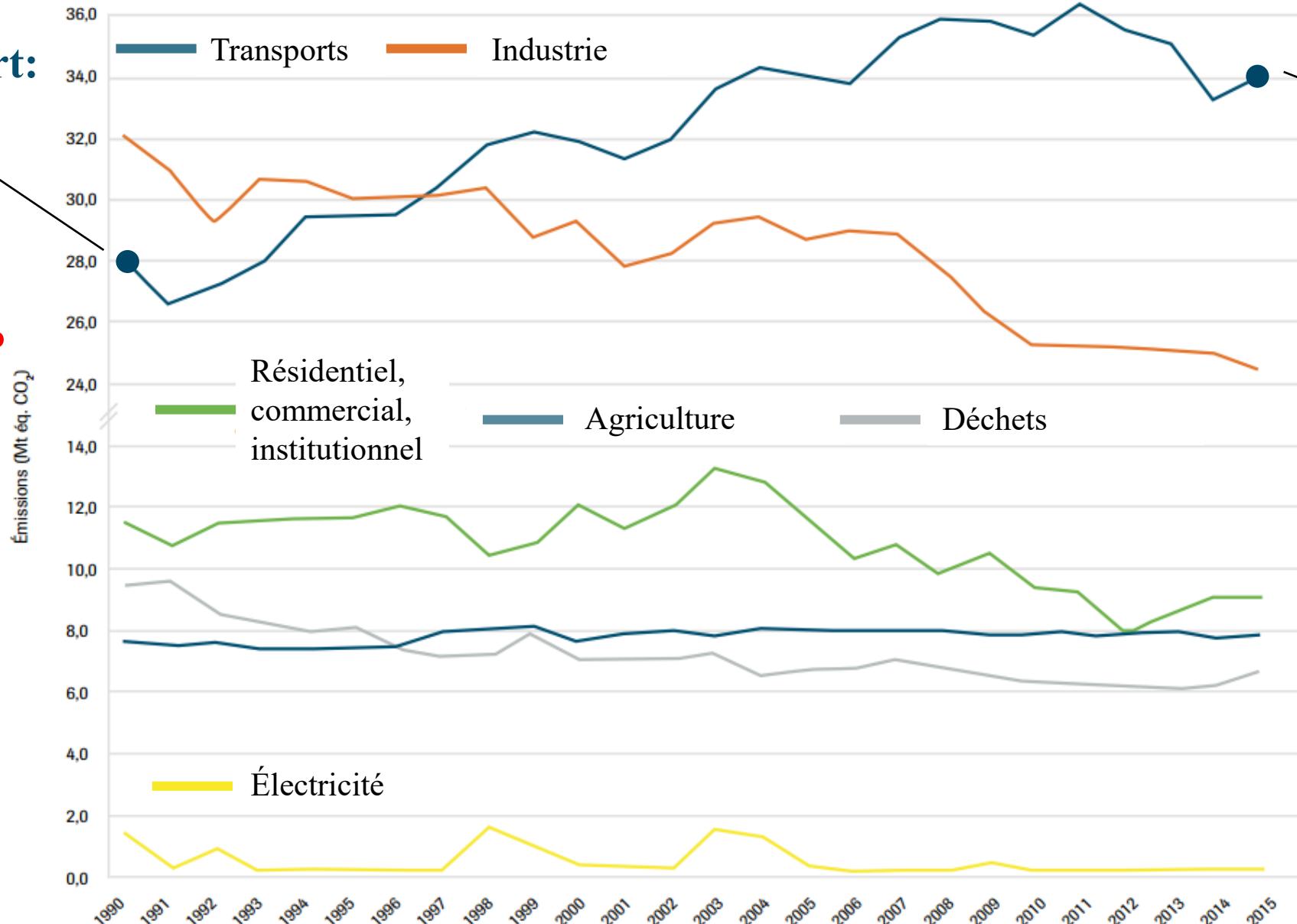
Transport routier : 22 %

Part Transport:

42 %



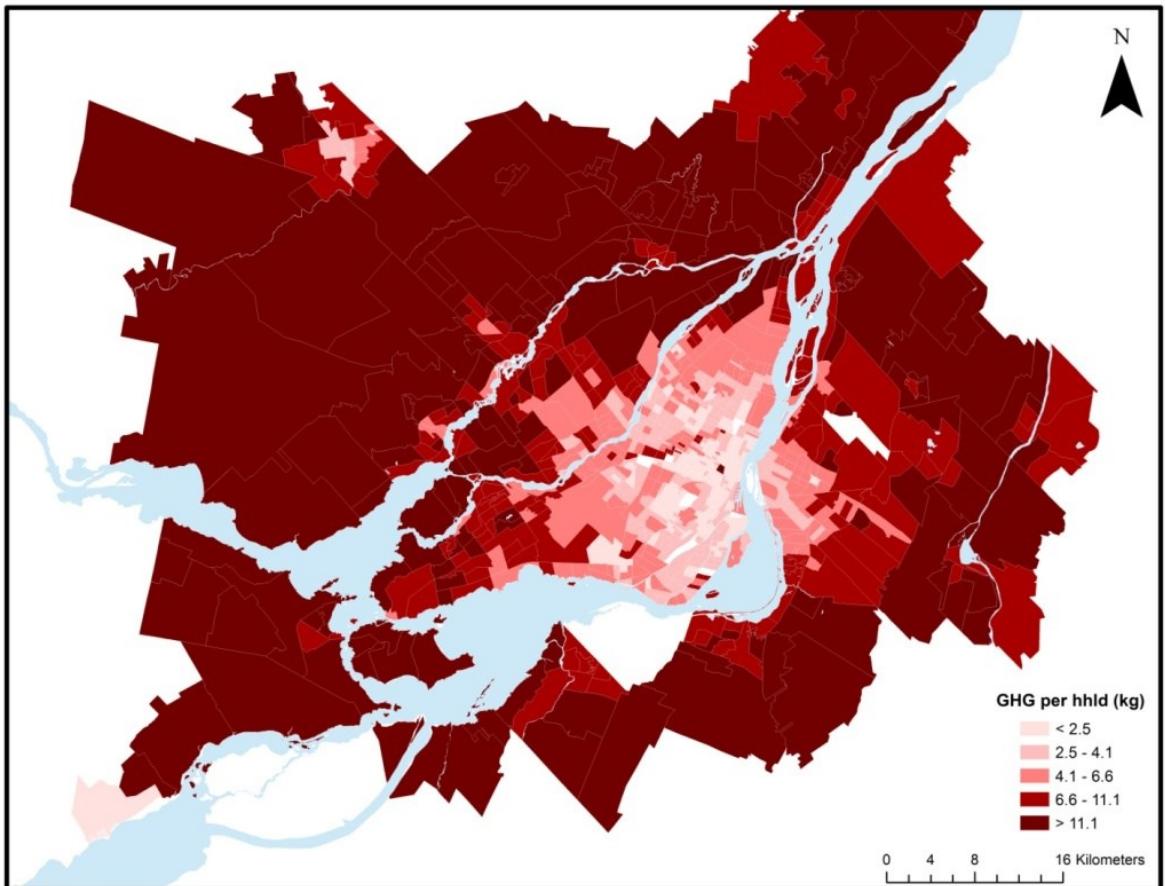
Transport routier : 33 %



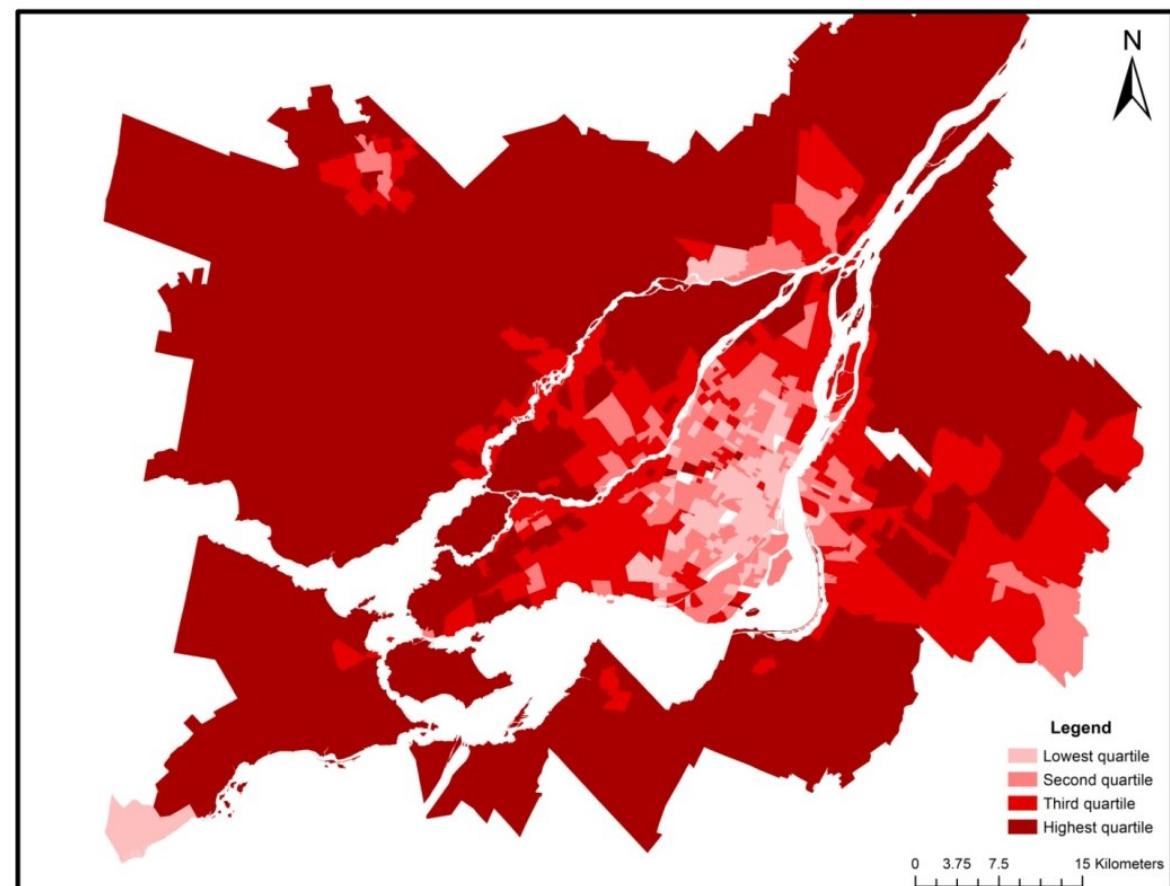
Source : [Inventaire Québécois des émissions de GES 1990-2015](#), MDDELCC, publié en 2018

Émissions de GES liées au lieu de résidence

GES/ménage



NOx/ménage



GHG per hhld (kg)

- < 2.5
- 2.5 - 4.1
- 4.1 - 6.6
- 6.6 - 11.1
- > 11.1

- 1^{er}quartile
- 2^{ème}quartile
- 3^{ème}quartile
- 4^{ème}quartile

Source: [How Can We Alter our carbon footprint?](#)

[Estimating GHG emissions based on travel survey information](#)

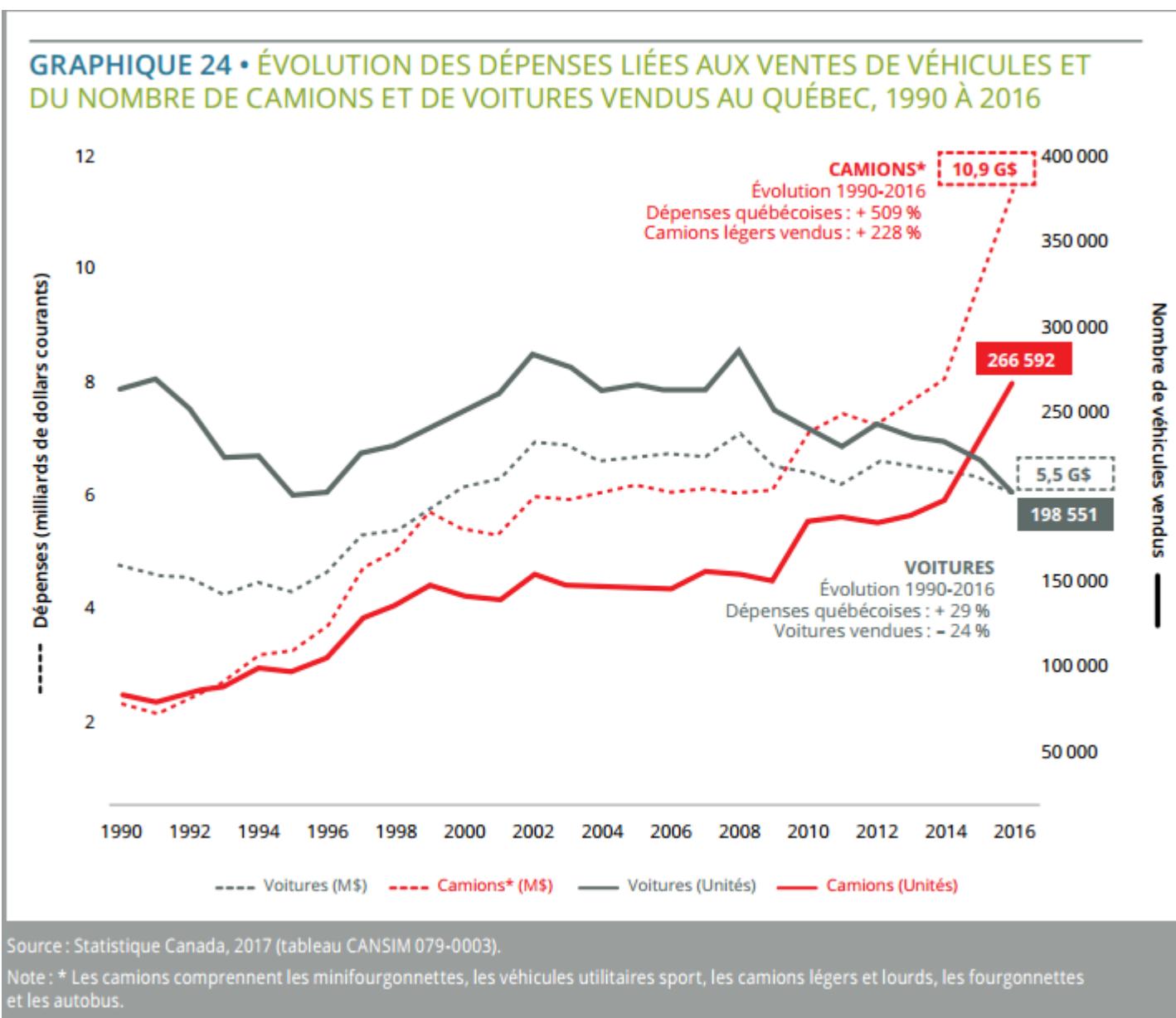
M. Hatzopoulou, McGill university (OD-2008)

Impacts d'un système de transport centré sur la voiture

Vs

Autres modes de transport

Évolution des ventes de véhicules au Québec entre 1990 et 2016



Ce graphe démontre 2 choses

Il y a confusion entre ce qui est :

- Nécessaire pour se déplacer
- Et ce qui est désiré

La publicité modifie les comportements humains

- Au détriment de l'environnement

Un impact sur la balance commerciale du QC

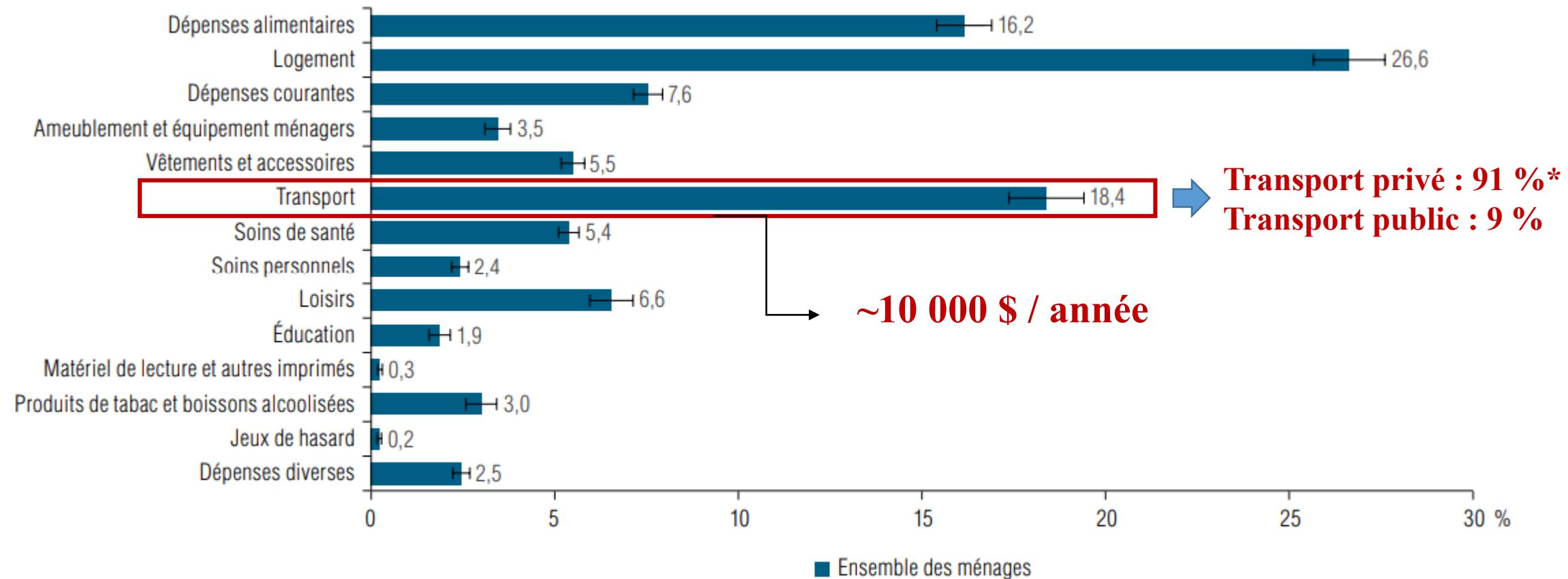
Exportation Totale	85,3 G\$
Importation totale	91,8 G\$
Balance	-6,5 G\$
Importation net autos et pièces	-13,0 G\$
Importation net essence (brut et raffinée)	-6,7 G \$

Source: Institut de la statistique du Québec,
Données [d'importations](#) et [d'exportations](#), 2017

Impacts sur les finances personnelles d'un système de transport centré sur l'automobile

Figure 2

Coefficients budgétaires¹ pour les postes de dépenses de consommation courante, ménages, Québec, 2016



1. Les coefficients budgétaires sont exprimés en pourcentage des dépenses totales de consommation courante et non en pourcentage des dépenses totales. Leur somme est donc égale à 100 %.

Note: Toutes les estimations présentées ont un coefficient de variation inférieur à 15 %.

Source: Statistique Canada, *Tableau 203-0022 – Enquête sur les dépenses des ménages (EDM), dépenses des ménages, Canada, régions et provinces, selon le quintile de revenu du ménage, annuel (dollars)*, [En ligne], CANSIM. [www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1110022301] (Consulté le 1^{er} juin 2018). Adapté par l'Institut de la statistique du Québec.

SOURCE : [Coup d'œil sociodémographique : un aperçu de la composition des dépenses des ménages](#), Juillet 2018, No 67, Institut de la Statistique du Québec

* [Dépenses moyennes des ménages en dollars courants](#), ISQ, 2016

Dépenses sociétales liées au système de transport centré sur l'automobile

RAPPORT 2017 : Évolution des coûts du système de transport par automobile au Québec



	1995	2005	2015	2005/1995 (%)	2015/2005 (%)	2015/1995 (%)
Dépenses gouvernementales (M \$ 2015)	3 934,7	4 382,6	6 644,4	11,4 %	51,6 %	68,9 %
Dépenses des ménages (M \$ 2015)	28 896,5	33 366,2	36 895,4	15,5 %	10,6 %	27,7 %
Total (M \$ 2015)	32 831,2	37 748,8	43 539,8	15,0 %	15,3 %	32,6 %
Par habitant	4 547,7	4 979,3	5 271,5	9,5 %	5,9 %	15,9 %

Qui paye ?

1/3 automobilistes
1/3 industrie transport marchandise
1/3 l'ensemble des contribuables

+ 7,5 G \$ en externalités

Comparatif : 46 % des revenus de la STM proviennent des revenus-clients.

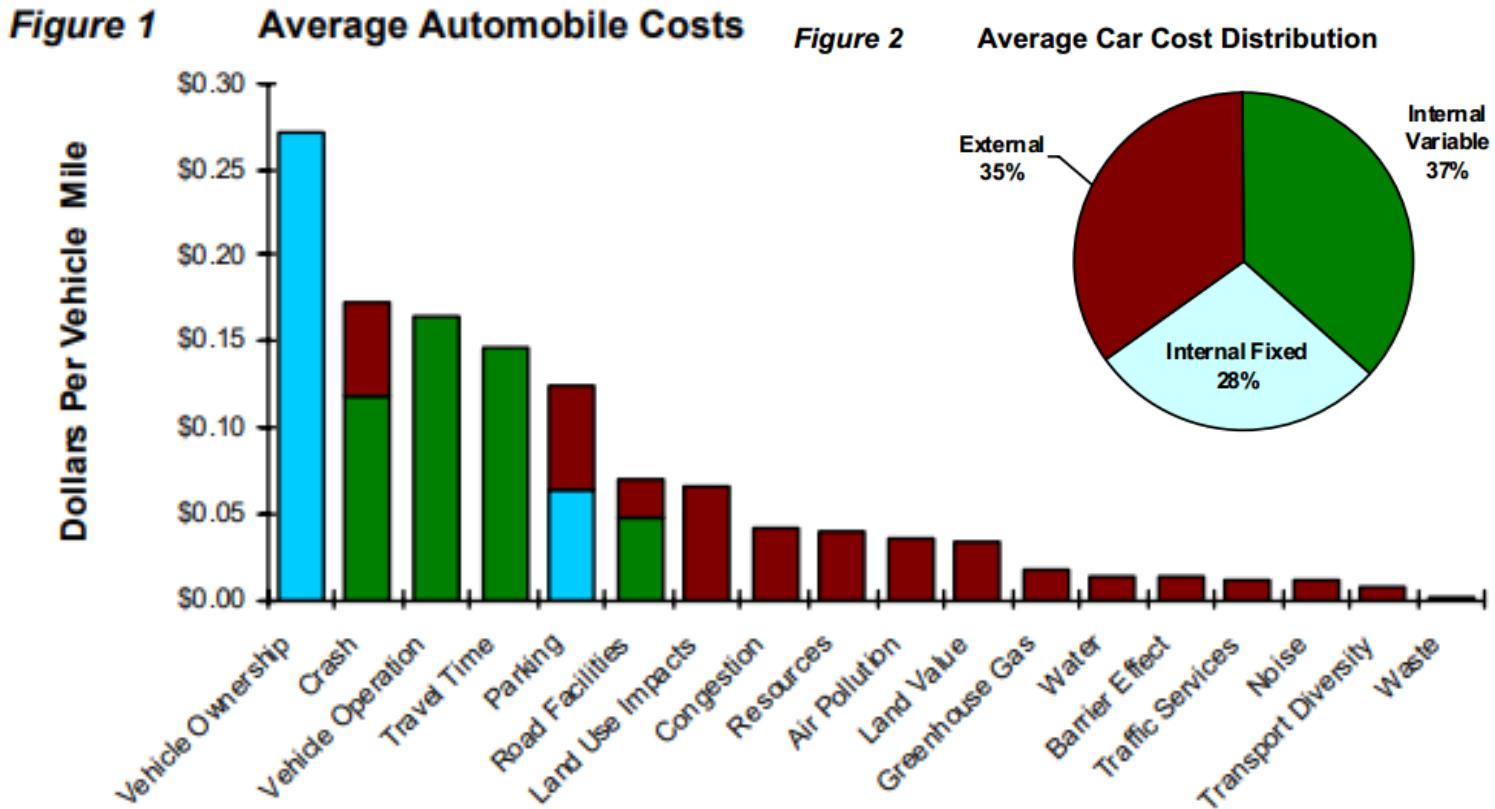
Source 1 : Trajectoire Québec et la Fondation David Suzuki. 2017. [Évolution des coûts du système de transport par automobile au Québec](#)

Source 2 : [Rapport Annuel](#), STM, 2016

Le défi de comprendre et mesurer les externalités

Liste des externalités (coûts non-assumés par les usagers) liées à l'utilisation de la voiture :

- Effets sur l'aménagement du territoire;
- Accidents;
- Stationnement;
- Congestion;
- Consommation de ressources;
- Pollution de l'air;
- Valeurs des sols;
- Émissions de GES;
- Eau;
- Effets de barrière;
- Gestion de la circulation;
- Bruit;
- Coût d'opportunité;
- Déchets;



This figure shows Average Car costs per vehicle mile, ranked by magnitude. External costs tend to be small but are numerous.

Source : [Transport Cost and Benefit Analysis](#), Todd Litman, Victoria Transport Policy Institute, 2009

Les coûts de la congestion à Montréal



La **LIBERTÉ** d'utiliser sa voiture PARTOUT et à TOUTES HEURES se transforme rapidement en **LIMITATION** collective.

Coûts de la congestion dans le grand Montréal :
2008 → 1,85 G \$ **+ 127 % en 10 ans**
2018 → 4,2 G \$

Source : [Suivi du PMAD 2012-2018](#), CMM, 2018

Perte de temps en heure de pointe :
50 h / année / automobiliste
OU 21 % du temps total de déplacement.

Source : [Les automobilistes montréalais perdent 50 heures par année dans la congestion](#), Radio-Canada, 28 février 2018



Impacts de la dépendance à l'auto sur la santé

Sur la planète : Accidents de la route : 1,3 M de mort/an + 200k morts pollution air transport

Source : [World Bank](#), 2014

Au Québec (2016)¹ :

38 826 blessés légers

1 476 blessés graves

351 décès

Dont
8 cyclistes
63 piétons

Piétons :

+ 25 % décès

entre 2012 et 2016²

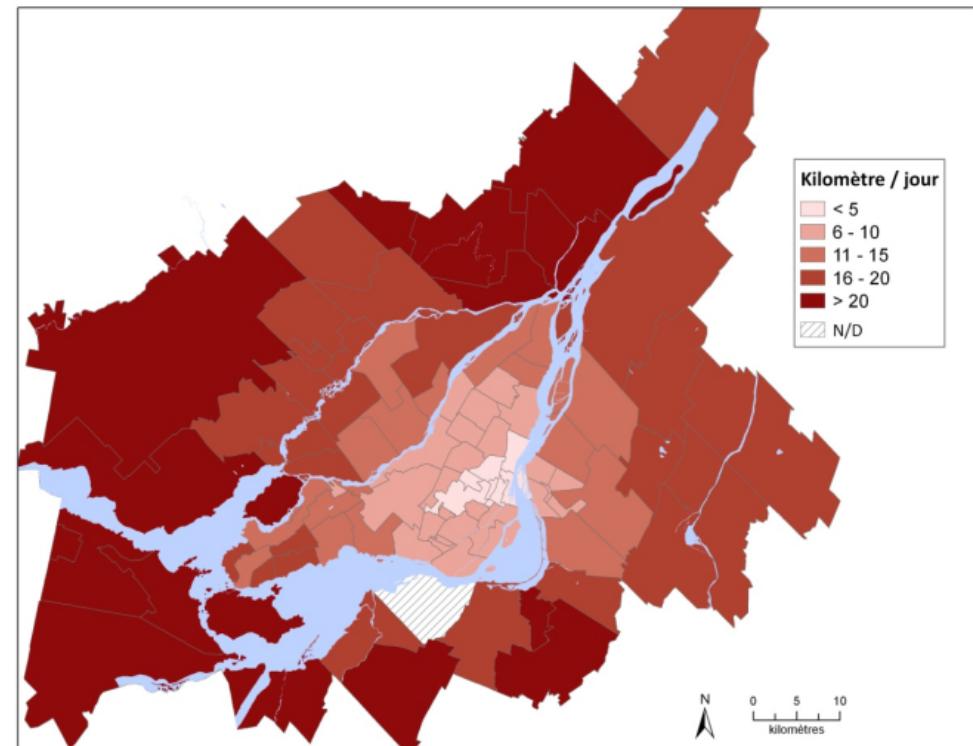
Sources :

1 [Fait Saillants](#) - Bilan Routier 2016, SAAQ

2 [Les autorités veulent mettre fin à la série d'accidents graves de piétons](#), LaPresse, 16 septembre 2018

Grand Montréal

Distances moyennes parcourues en automobile par les résidents (km/jour)



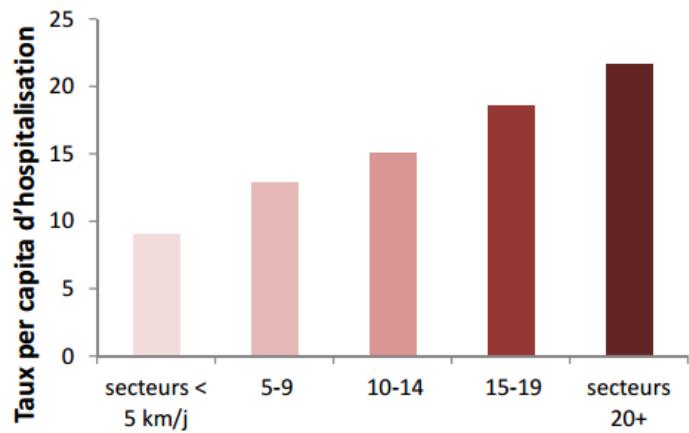
Source : [Transport & Santé des populations : Un boulevard ou une nouvelle autoroute ?](#), Présentation de la DSPM, 2014

* Taux d'hospitalisations per capita d'occupants de véhicules à moteur, 2006-2012.

Sources des données: M. Hatzopoulou, McGill (km parcourus, O-D 2008); M. Gagné, INSPQ (hospitalisations); Recensement 2006 (population).

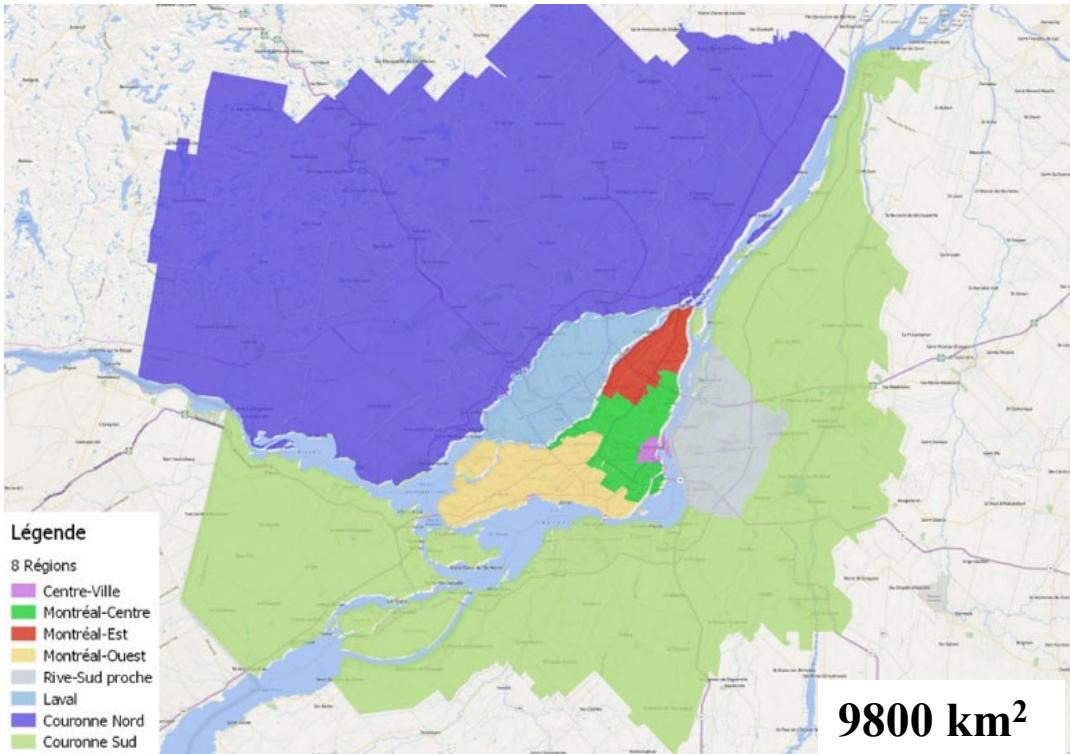
Analyse & production: P. Morency, C. Plante, F. Tessier , LF Tétreault, DSP de Montréal.

Taux d'hospitalisation d'automobilistes, selon le secteur de résidence



Distances moyennes parcourues en automobile par les résidents (km/jr)

Faits saillants de la mobilité dans la grande région de Montréal

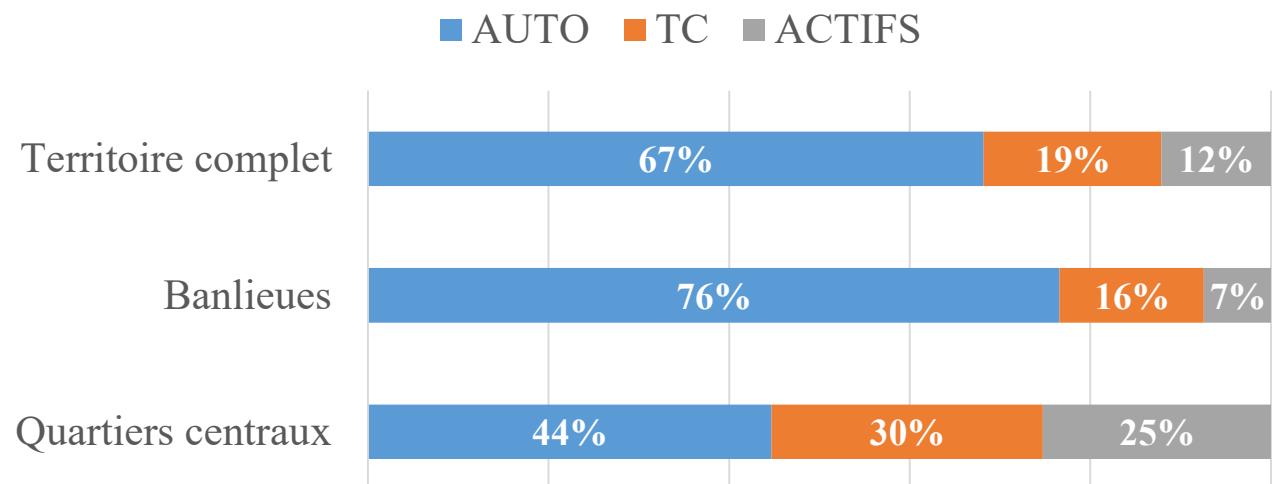


PAR JOUR, Tout le territoire :
1,23 pers/auto !!!
15 M de sièges vides
66 M de KM parcourus en voiture

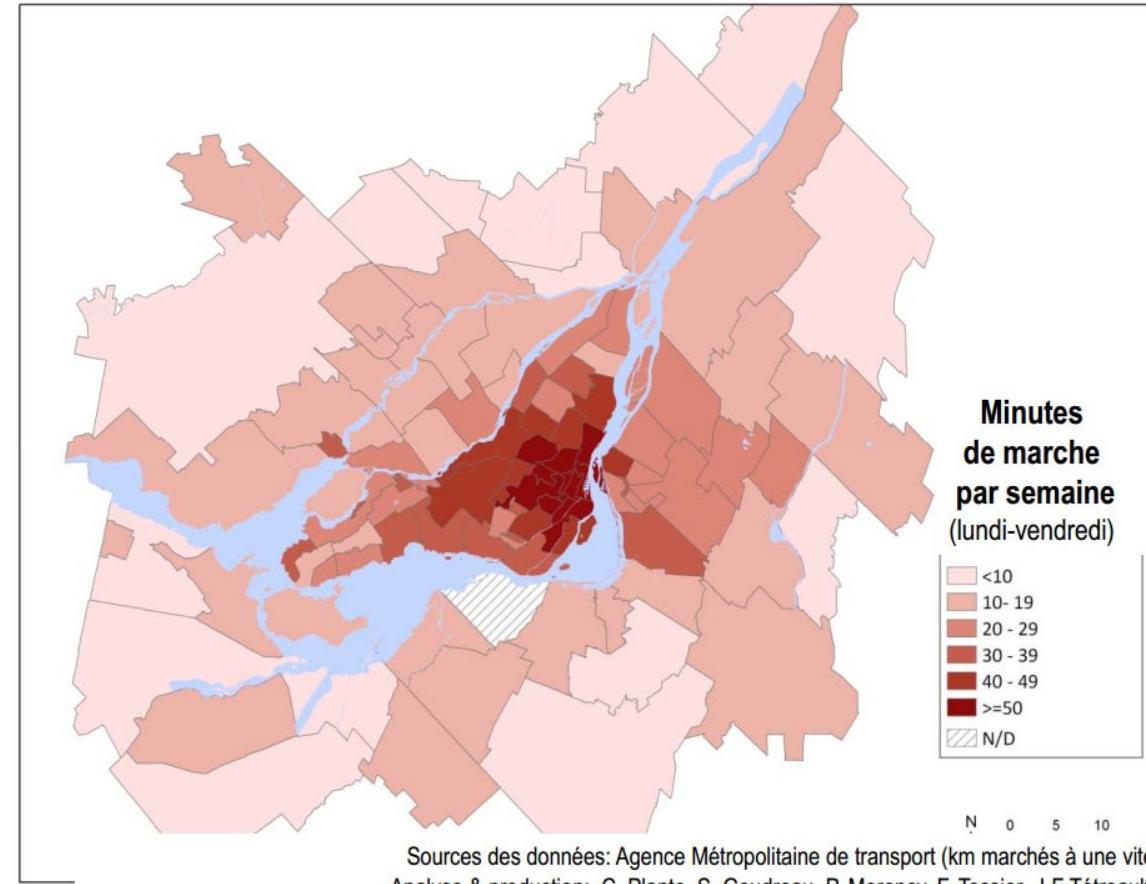
Source de toutes les statistiques : [Enquête Origine-Destination 2013](#), AMT

	2013	Δ 2013/2008
Population	4,3 M	+ 5 %
Nombre de voitures	2,5 M	+11,4 %
Nombre de déplacements (jour moyen semaine)	9,3 M	
Nombre de déplacements Pointe AM	2,5 M	+ 11 %

Répartition modale des déplacements



MODES DE TRANSPORT ACTIFS – LA MARCHE



Sources des données: Agence Métropolitaine de transport (km marchés à une vitesse de 4.83 km/h).
Analyse & production: C. Plante, S. Goudreau, P. Morency, F. Tessier , LF Tétreault, DSP de Montréal.

POTENTIEL de la MARCHE Grand Montréal:

- 5 % des déplacements motorisés pourraient être fait à pied
- Part modale passerait de 10,1 % à 14,7 %

Source : [Transport & Santé des populations : Un boulevard ou une nouvelle autoroute ?,](#)
Présentation de la DSPM, 2014

Chez les enfants :

39 % des écoliers pourraient aller à l'école à pied
ils sont 26 % à le faire!

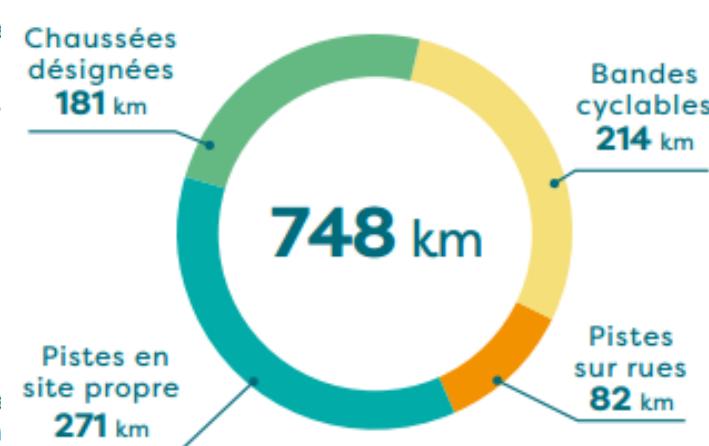
MODES DE TRANSPORT ACTIFS – LE VÉLO



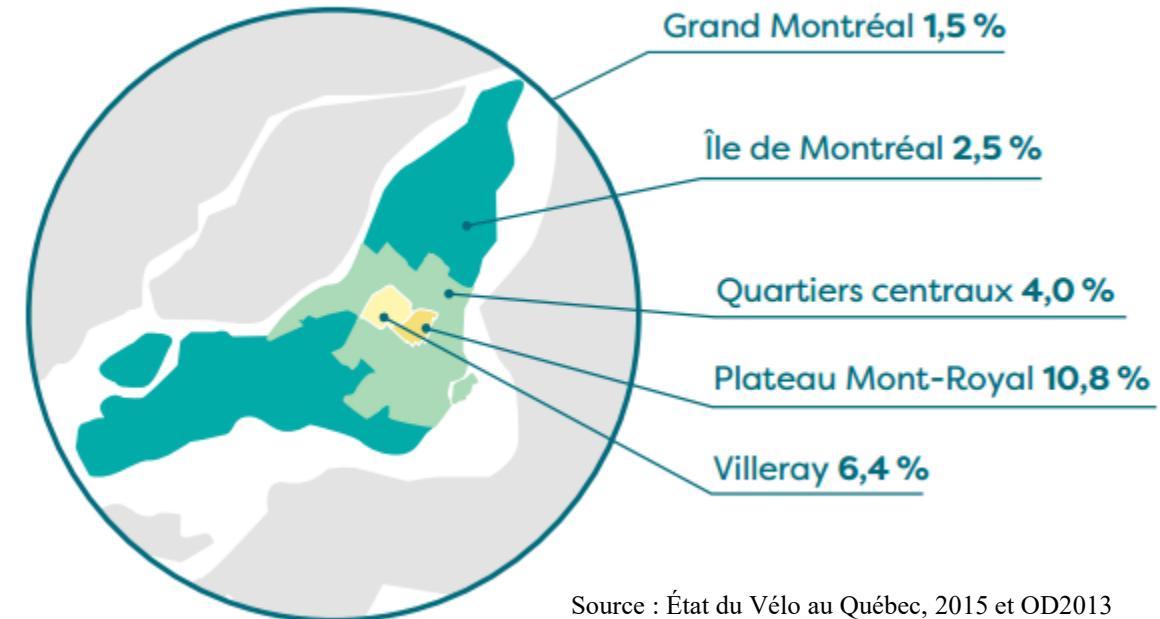
RÉSEAU CYCLABLE DU QUÉBEC



RÉSEAU CYCLABLE MONTRÉALAIS



PART MODALE DU VÉLO EN 2013



Source : État du Vélo au Québec, 2015 et OD2013

POTENTIEL VÉLO Grand Montréal:

- 20 % des déplacements motorisées pourrait être fait à vélo
- Part modale passerait de 1,6 % à 18,7 %

Source : [Assistance Méthodologique pour portrait du vélo 2015](#), Chaire Mobilité, 2015

AUGMENTER LE VÉLO : PERCEPTIONS ET AMÉNAGEMENT



Crédit : Vincent Girard, Source : Ville de Laval



Crédit : Robert Weetman : Copenhague

Transportation

Surprise: Bike-friendly Netherlands named best place in the world to be a driver

Chris and Melissa Bruntlett
Sep 20, 2016 12:45 am

Selon Waze's Driver Satisfaction Index



Strong & Fearless,

7%

**Enthused &
Confident, 5%**

National Survey of 50 Largest Metros (États-Unis)

**Interested but
Concerned, 51%**

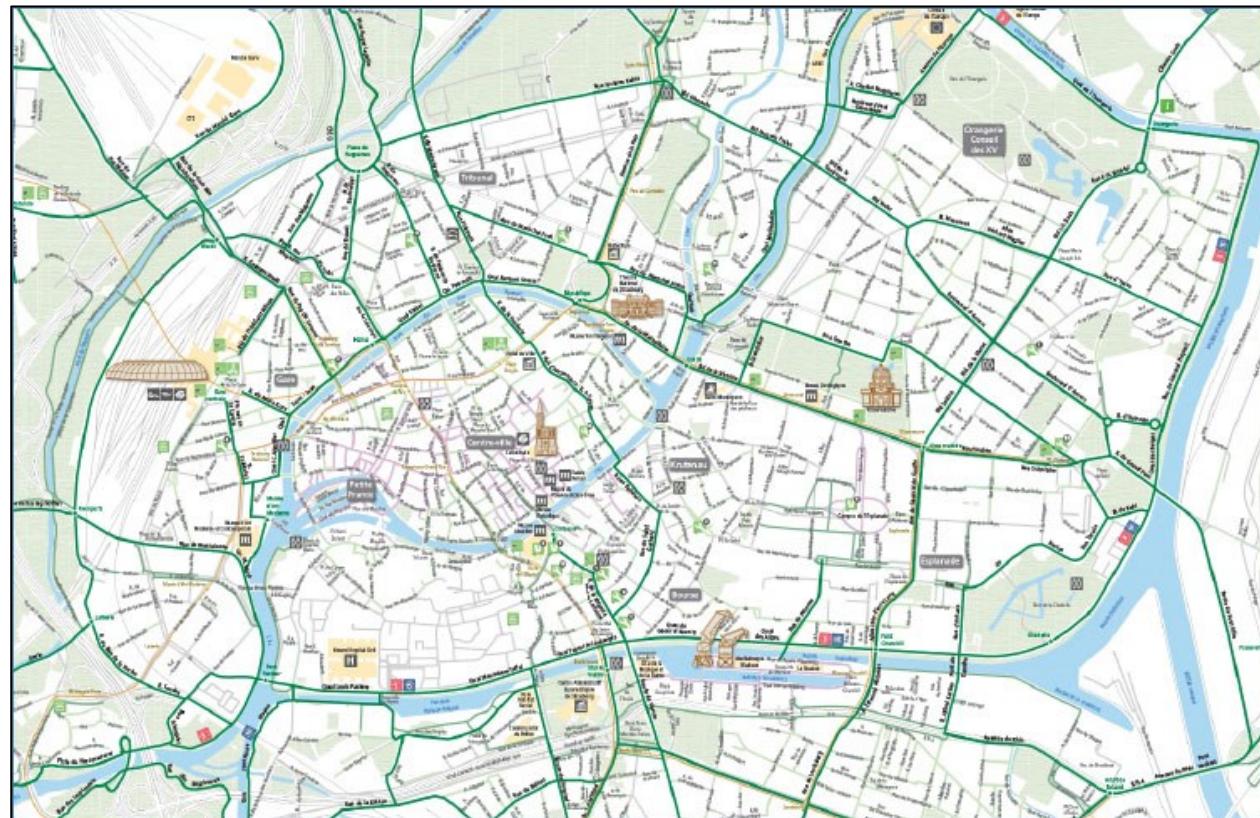
**No Way No How,
37%**

Source : [Types of cyclists](#), Jennifer Dill, Ph.D.

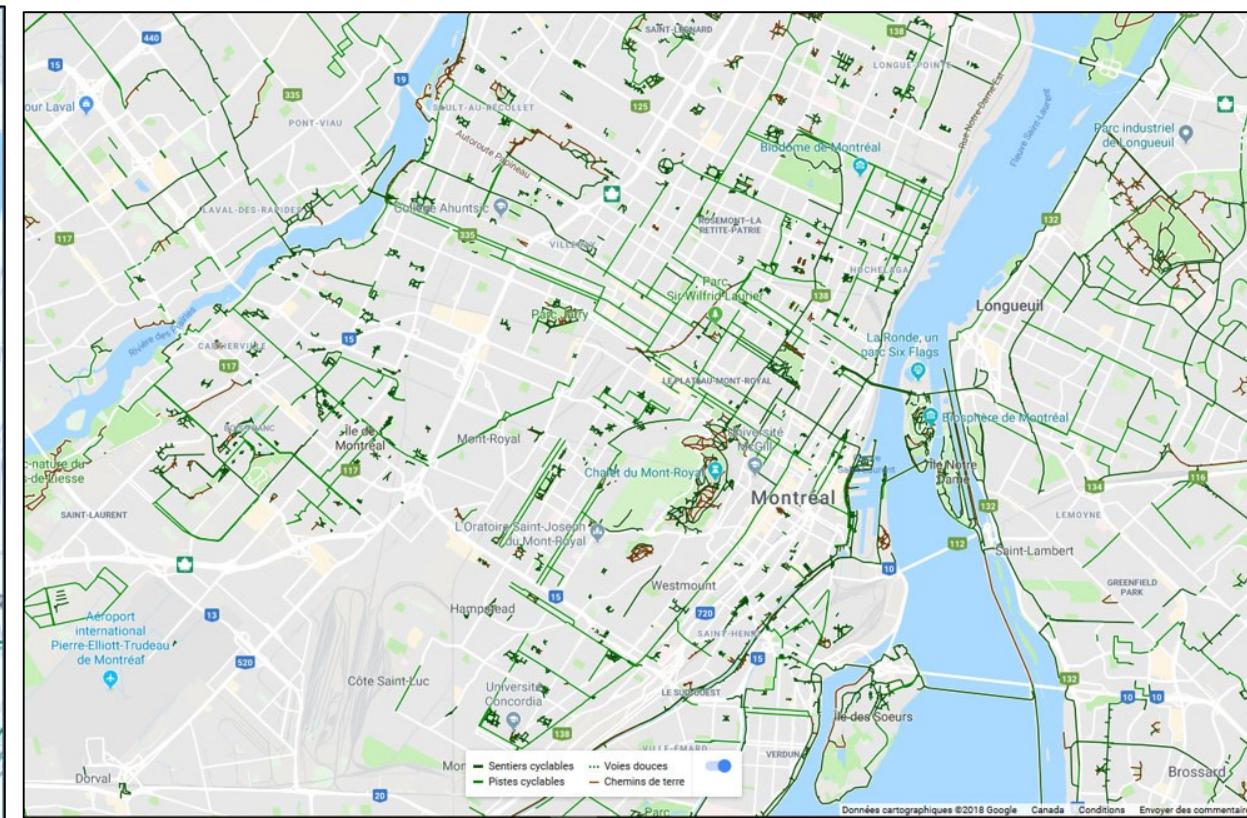
PISTES CYCLABLES EN VILLE

— The Copenhagenize
BICYCLE FRIENDLY
CITIES INDEX 2017

Strasbourg 4^e ville vélo au monde



Montréal 20^e ville vélo au monde



MODES DE TRANSPORT COLLECTIFS

SOURCE : [Page web de TramWorld](#)



Tram à Bordeaux – France

TRAMWAYS ET TRAINS URBAINS FABRIQUÉS DEPUIS 40 ANS :

57 pays sur 6 continents

387 villes

22 500 tramways, train léger, tram-train

13 600 véhicules à plancher bas



Métro de Montréal



Train haute vitesse au Japon

Fait intéressant : Se déplacer en Transport collectif permet de faire de $\frac{1}{4}$ de l'activité physique recommandé par jour.

VOITURES ÉLECTRIQUES

Avant de mettre de l'énergie électrique dans une auto, il faut produire cette énergie !

Source énergie primaire pour la production d'électricité dans le monde

Source : Tableau statistique de BP , 2017

	Pétrole	Gaz Naturel	Charbon	Énergie Nucléaire	Hydro-électricité	Renouvelable	Autres	Total
Énergie (TWh)	883.0	5915.3	9723.4	2635.6	4059.9	2151.5	182.6	25551.3
Pourcentage	3.4 %	23.15 %	38.1 %	10.3 %	15.89 %	8.4 %	0.7 %	100 %

Au total **65 %** de l'électricité mondiale est produite par des combustibles fossiles !

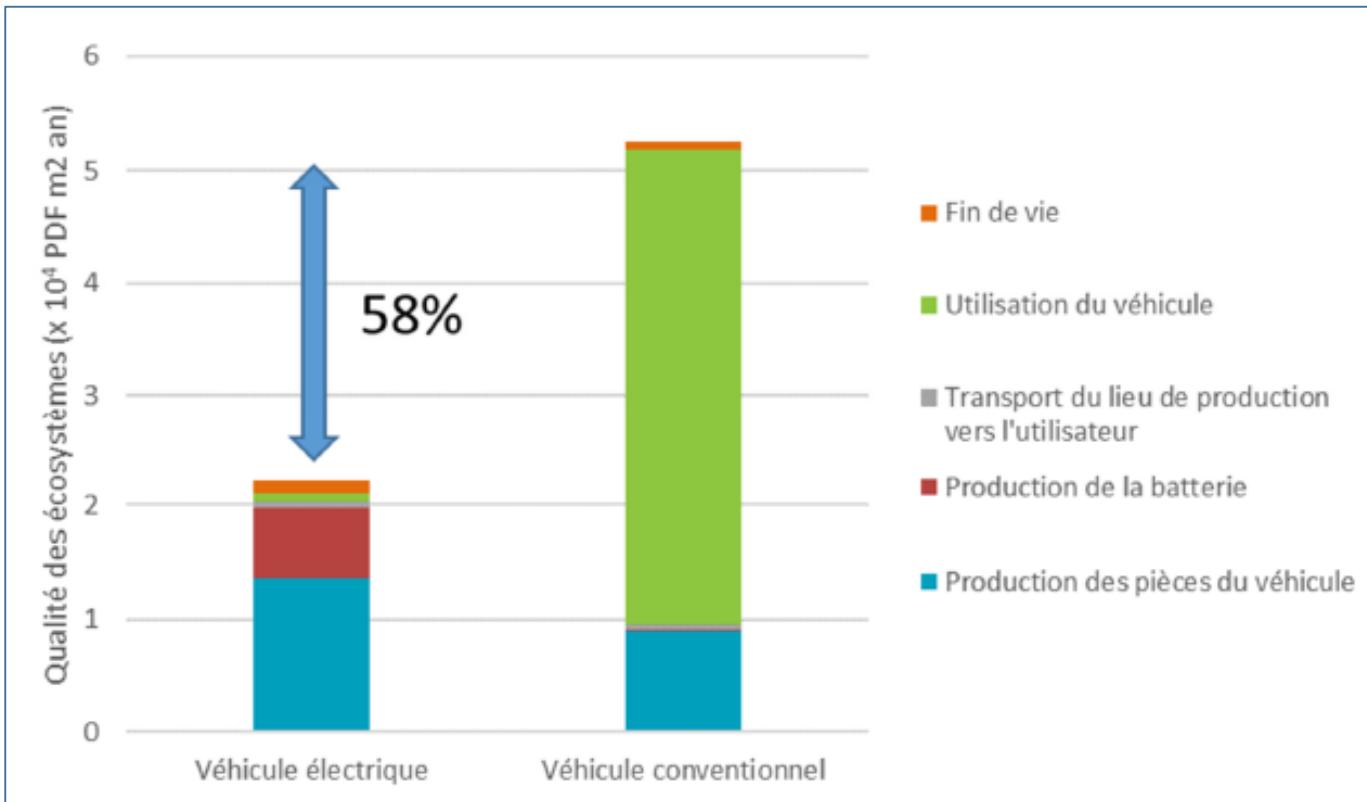
Panorama très différent d'un pays à l'autre.

Au Québec **99 %** de l'électricité est renouvelable : hydraulique ou éolien !!

AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
<p>Simplicité construction, moins de pièces mobiles</p> <p>Moins d'entretien pour le groupe moteur</p> <p>Pas d'émission de polluants COV , particules , NOx</p> <p>Peu bruyant et n'augmente pas la chaleur localement</p> <p>Si l'électricité est d'origine renouvelable, diminution des GES</p> <p>Pour le Québec, diminution de l'importation de pétrole</p>	<p>Batteries : énergivore à produire</p> <p>Batteries : réserves de lithium limitées</p> <p>Batteries : demande des matériaux rares</p> <p>Batteries : temps de vie entre 6 à 8 ans</p> <p>Batteries : lithium difficile à recycler</p> <p>Production du courant électrique polluant hors Québec</p>

VOITURES ÉLECTRIQUES

ANALYSE POUR LE QUÉBEC !



Impact environnemental pour **150 000 km** au Québec seulement
En terme environnemental, le véhicule électrique devient supérieur à l'auto à essence au-delà de **50 000 km**

Source : [Analyse du cycle de vie comparative des impacts environnementaux potentiels du véhicule électrique et Du véhicule conventionnel](#). CIRRAIG, Avril 2016

LITHIUM

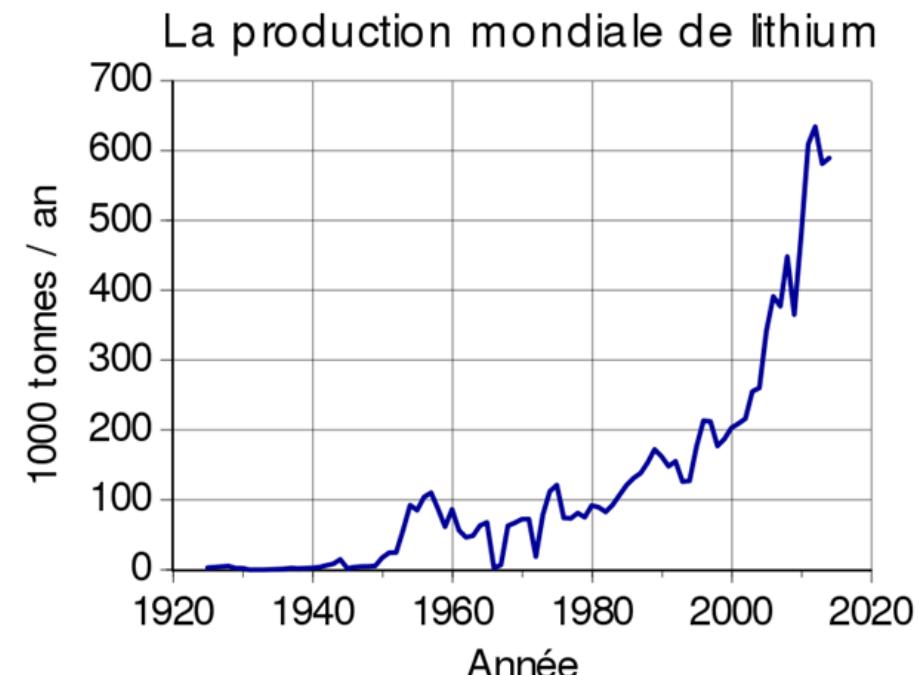
Élément chimique # atomique 3

Le plus léger des métaux

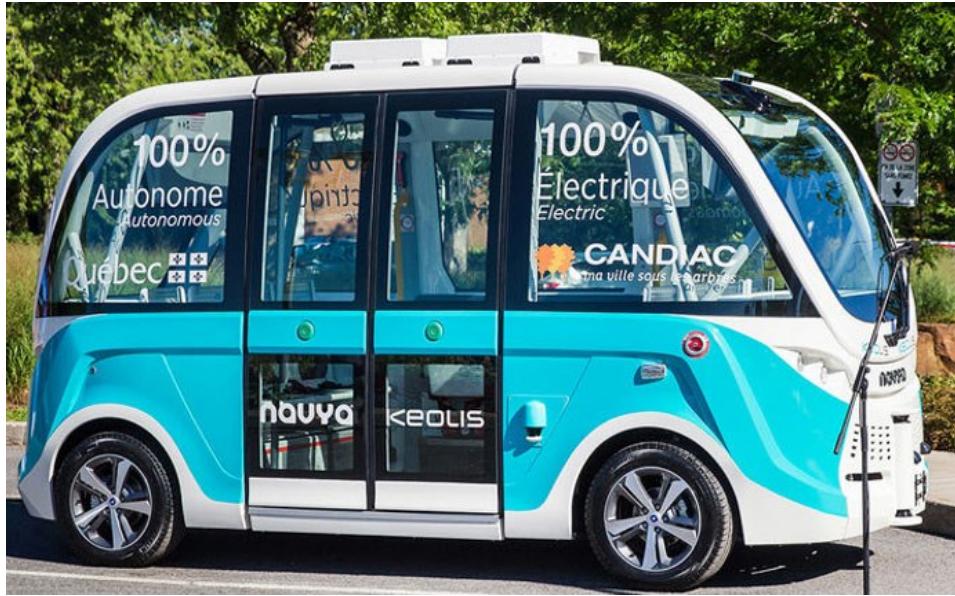
33^e élément le plus abondant de la croûte terrestre

Très réactif avec l'air et l'eau

En 2018, l'[USGS](#) évaluait les ressources mondiales économiquement exploitables à 16 Mt



MODES DE TRANSPORT ALTERNATIFS



Navette autonome à Candiac (sans conducteur)
Utilisé pour des circuits urbains à faible vitesse
10 à 12 personnes

**À Montréal,
c'est Téo.**

Vibrez avec Montréal grâce à notre flotte pimpante de 60 véhicules électriques.



Montréal - Québec - Sherbrooke - Gatineau - Ottawa - Kingston - Halifax - Paris

Autopartage : 23,8 millions d'utilisateurs dans le monde en 2017¹

→ x3 Nombre de véhicules en autopartage entre 2017 et 2022¹

Au Québec,

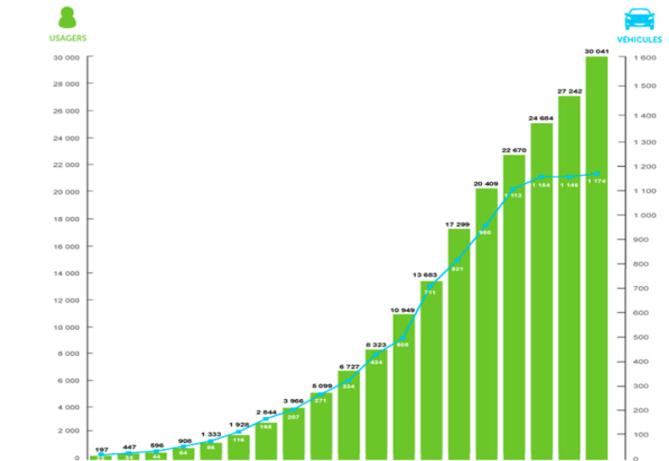
- **Communauto** existe depuis 1994 / Car2Go à MTL depuis 2013
- Environ 50 000 abonnés
- 2000 voitures (1600 à MTL)

Système sur Réservation
Système en libre-service



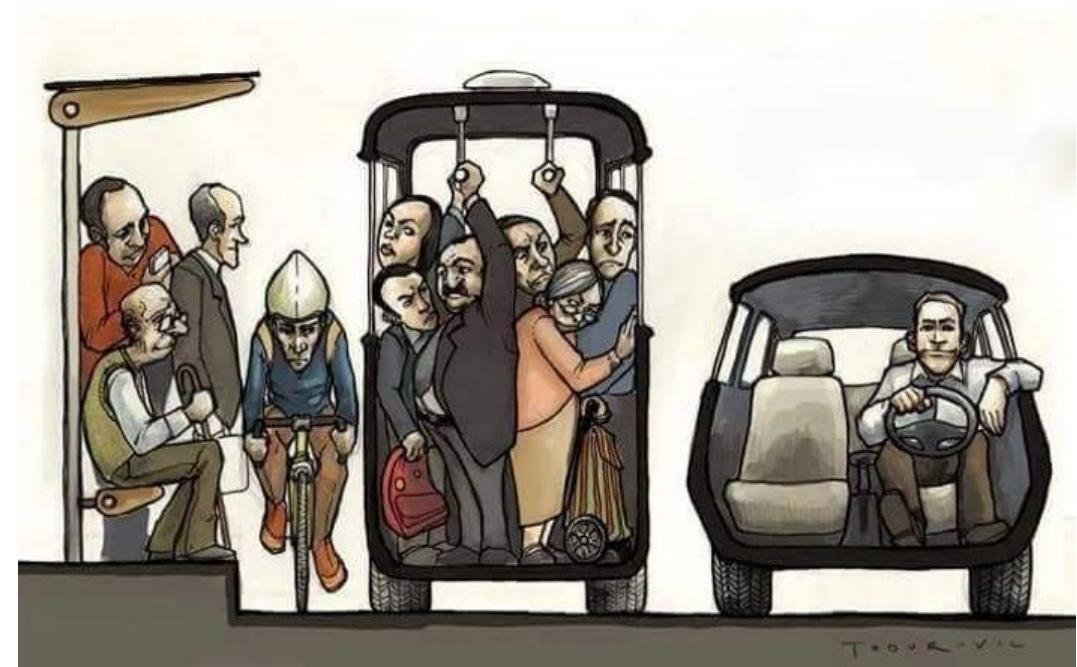
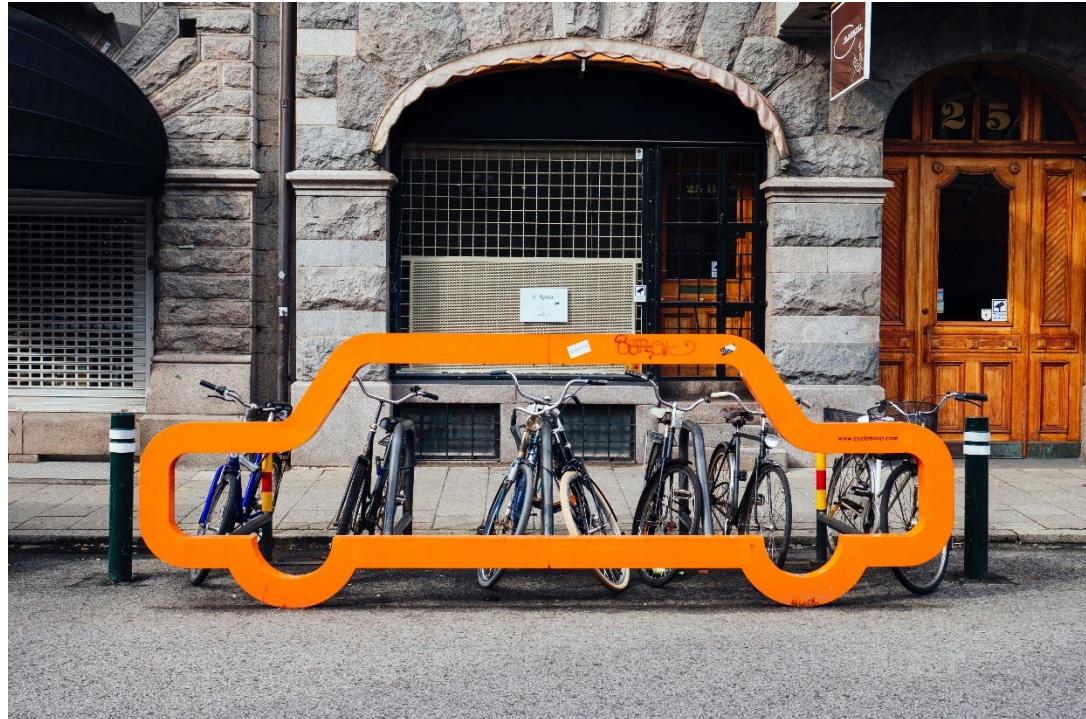
SOURCE : [Site Web](#) de Communauto

NOMBRE TOTAL D'USAGERS
ET DE VÉHICULES 1995 - 2013



TRANSPORT - URBANISME - HUMAINS

Partage des espaces urbains



1 stationnement voiture = 10 stationnements vélo



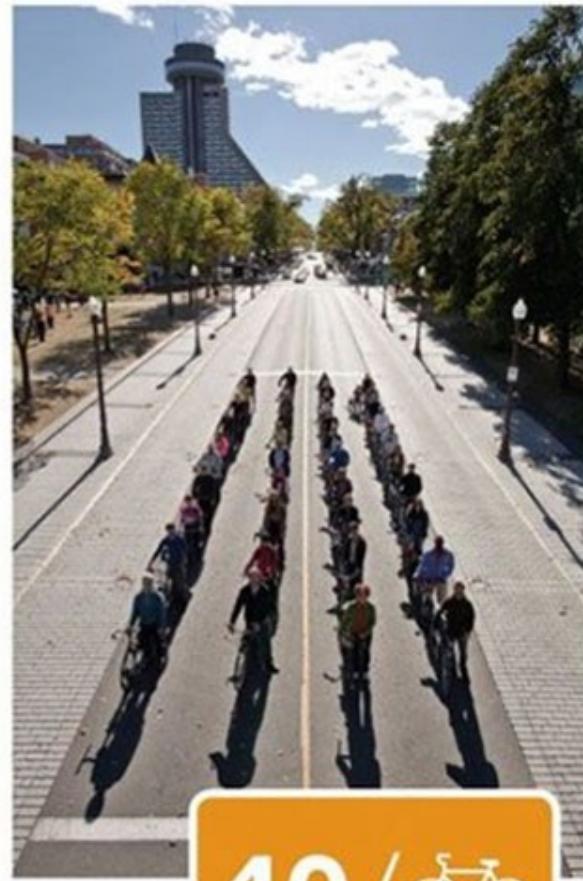
40 / 



40 / 

Québec 2012 / www.transportsviables.org/question-despace

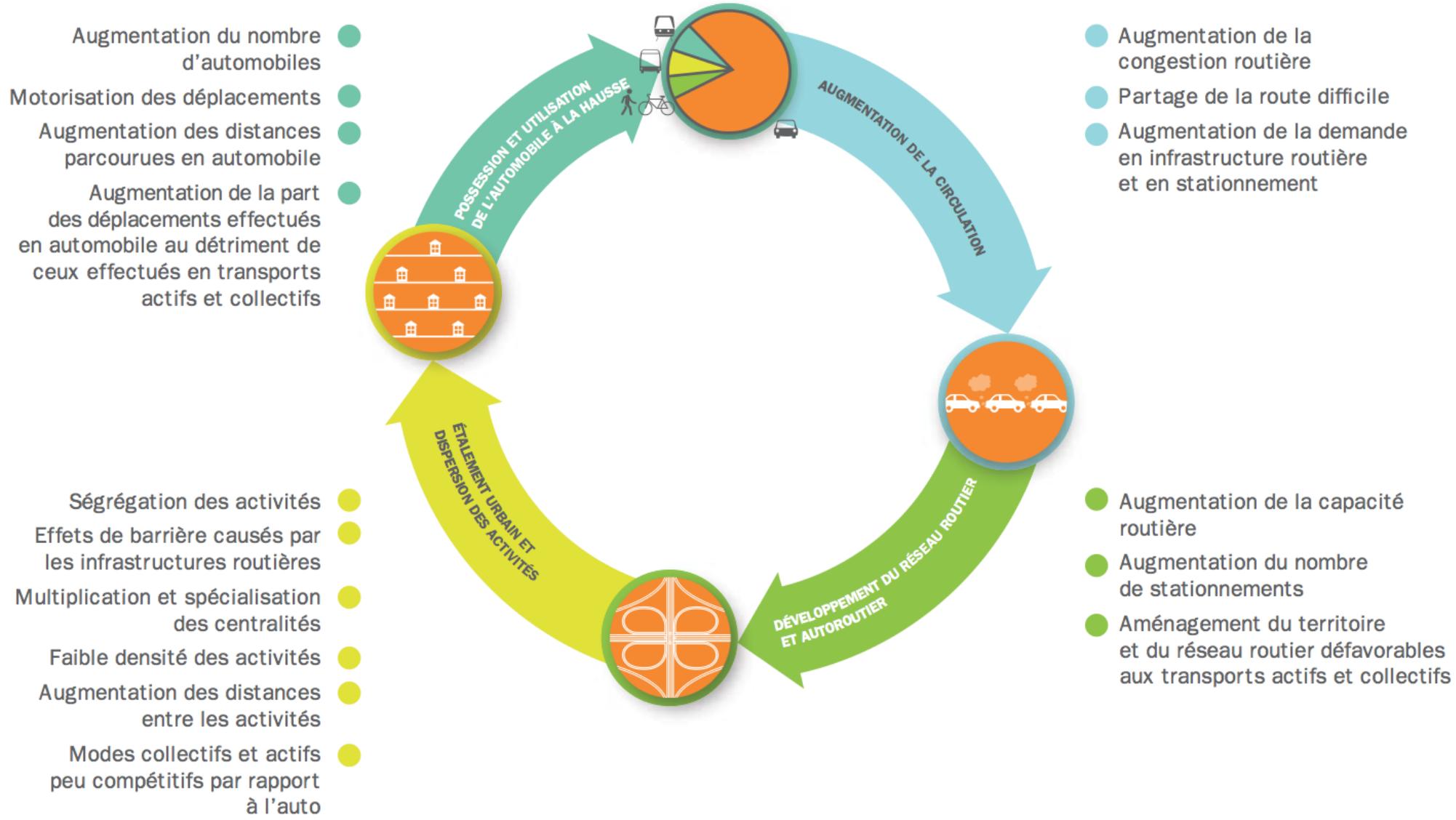
Photo: Renaud Philippe



40 / 

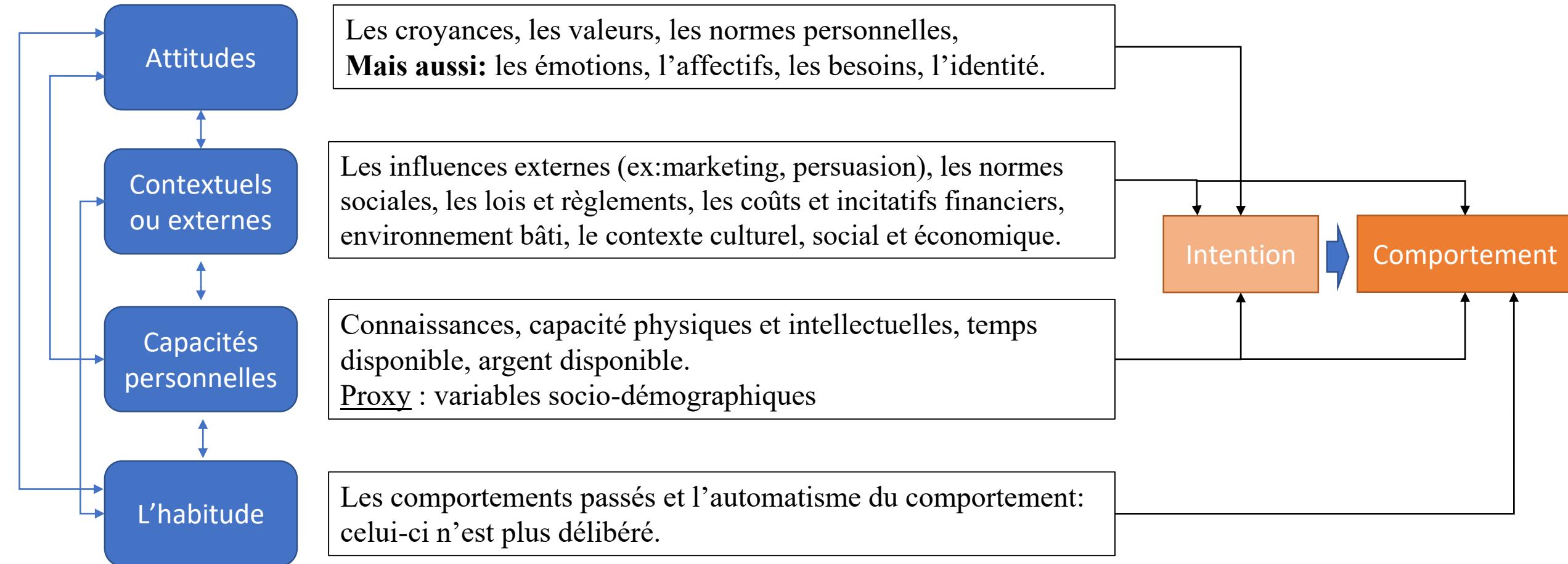
La surface utilisée pour transporter 40 personnes sera de 800 m² en auto-solo, de 40 m² en autobus et de 80 m² à vélo. Dans cet exemple, l'autobus et le vélo utilisent ainsi respectivement 5 % et 10 % de l'espace occupé par les voitures.

Concept de dépendance à l'automobile



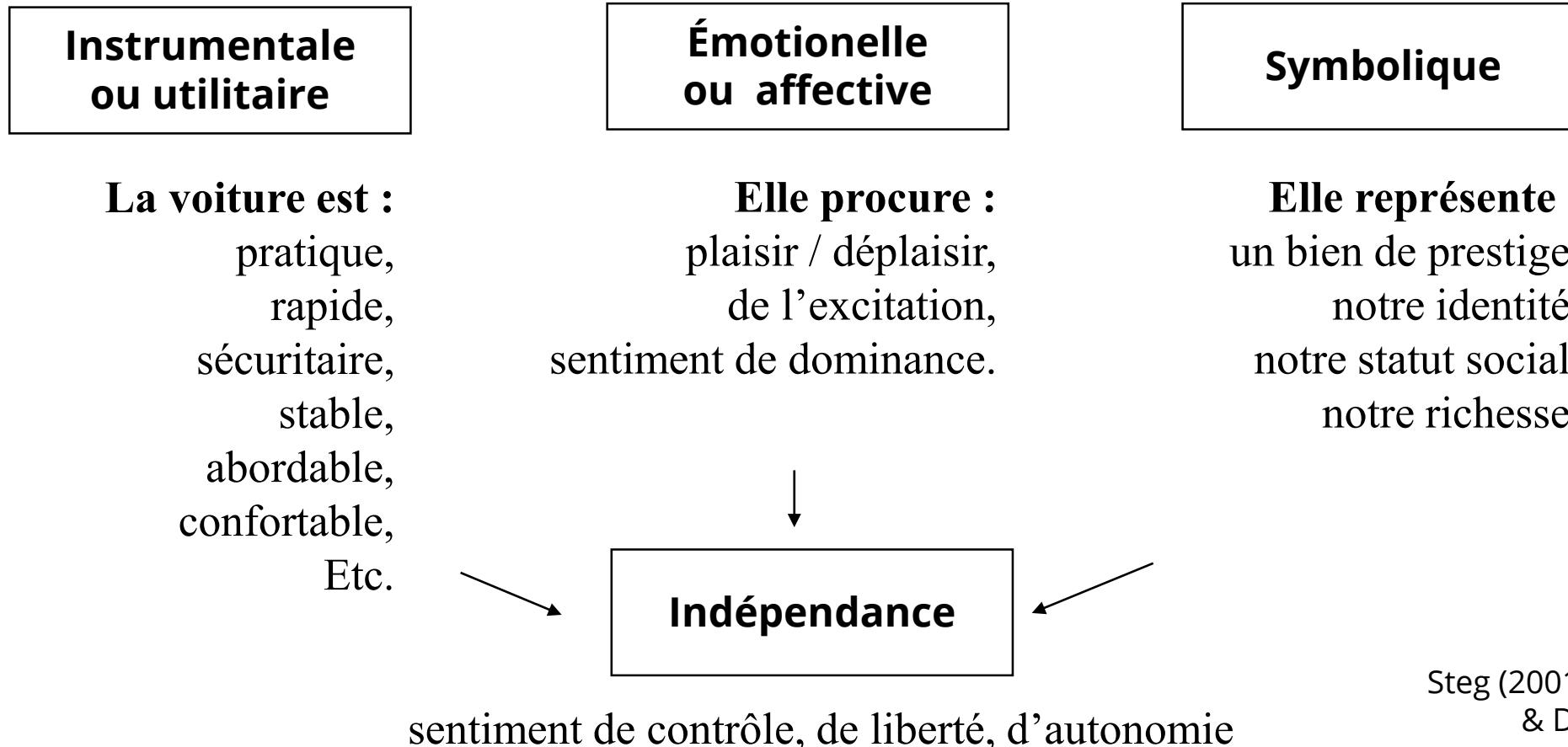
LA PSYCHOLOGIE DES COMPORTEMENTS DE MOBILITÉ

Mettre schéma des déterminants



Source : Schéma réalisé par Jérôme Laviolette, 2018 d'après « [Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior](#) » Paul C. Stern, 2000

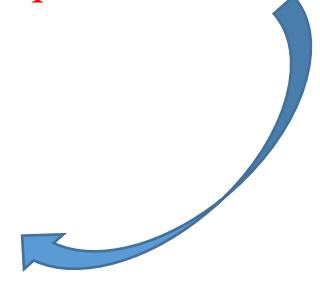
Les motivations à l'utilisation de la voiture



Steg (2001, 2003, 2005)
& Dittmar (1992)

Source : Schéma réalisé par Jérôme Laviolette, 2018 d'après les travaux de Lind Steg ([2001](#), [2003](#) et [2005](#)) & Dittmar ([1992](#))

- La maire de **Rome**, Virginia Raggi, a annoncé que les véhicules diesel seraient interdits du centre-ville dès 2024.
- **New York** réduit petit à petit la circulation automobile
- **Paris** sans voiture : **Dimanche 16 septembre 2018**



Pontevedra, une ville espagnole de 80 000 habitants :

À réussi à dire non aux voitures depuis 15 ans

Ville sans trottoir, sans feux rouges

Les piétons et cyclistes sont rois

Moins de bouchons, moins de pollution et moins de bruit.



Les habitants de **Chengdu**, en Chine, ville de 80 000 habitants, pourront aller n'importe où en moins de 15 minutes sans voiture



ANGOISSE EXISTENTIELLE DES HUMAINS

- Plus l'information augmente et plus **l'anxiété s'accroît**
Sentiment de perte de contrôle sur nos vies
- Autre problème moderne : la **complexité augmente** avec les **connaissances**
Une vision simpliste de la réalité rassure, car les solutions sont alors triviales
- Tous les êtres vivants ont la capacité de s'**adapter**, c'est la base de la survie.
L'adaptation peut se faire par le développement des connaissances et de la conscience
- En termes anthropologiques, l'humain n'est pas constitué pour affronter des **dangers se situant dans l'avenir**, même si l'avenir n'est pas très loin.
Comment intégrer dans notre vie des solutions pour faire face aux menaces liées à l'environnement qui implique le temps et l'ensemble de la planète ?

→ CONNAISSANCES ET CONSCIENCE



QUESTIONS

?

BIBLIOGRAPHIE

- *Les limites à la croissance ; Rapport du club de Rome*
Dennis Meadows, Donella Meadows, Jorgen Randers
Traduction française Écosociété ; 2013
- *Le grand pillage, Comment nous épuisons les ressources de la planète*
Ugo Bardi ; Les petits marins ; 2015
- *L'énergie des esclaves, Le pétrole et la nouvelle servitude* ; Andrew Nikiforuk ; 2015
- *BP - Statistical Review of World Energy* ; June 2014
- *Énergie dans le monde* ; Jean Laherrere ; 2015
- *Outlook de l'énergie* ; Agence Internationale de l'Énergie (AIE) ; 2015
- *Production mondiale d'énergie, 1800-1985* ; B. Etemad & J. Luciani ; Librairie Droz
- *Rapport du GIEC - Résumé à l'intention des décideurs* ; 2013
- *Le défi climatique ; Objectif 2°C* ; Jean Jouzel, Anne Debroise ; 2014
- *Pollution atmosphérique, Des processus à la modélisation* ; Bruno Sportisse
Édition Springer ; 2008
- Site web : <https://lejournal.cnrs.fr/articles/pergelisol-le-piege-climatique>