

TRANSPORTS ACTIFS et TRANSPORTS COLLECTIFS:

UNE QUESTION DE SURVIE

DONNÉES RÉCENTES EN SANTÉ PUBLIQUE

Éric Notebaert, MD MSc Urgentologue
Clinicien-Chercheur, Hôpital Sacré Coeur de Montréal
Professeur Agrégé, Faculté de Médecine, Université De Montréal

Association Canadienne des Médecins pour l'Environnement
Fondation David Suzuki – Réalité Climatique Canada



02.2016



Fondation
David
Suzuki

LES SOLUTIONS SONT DANS NOTRE NATURE



PLAN

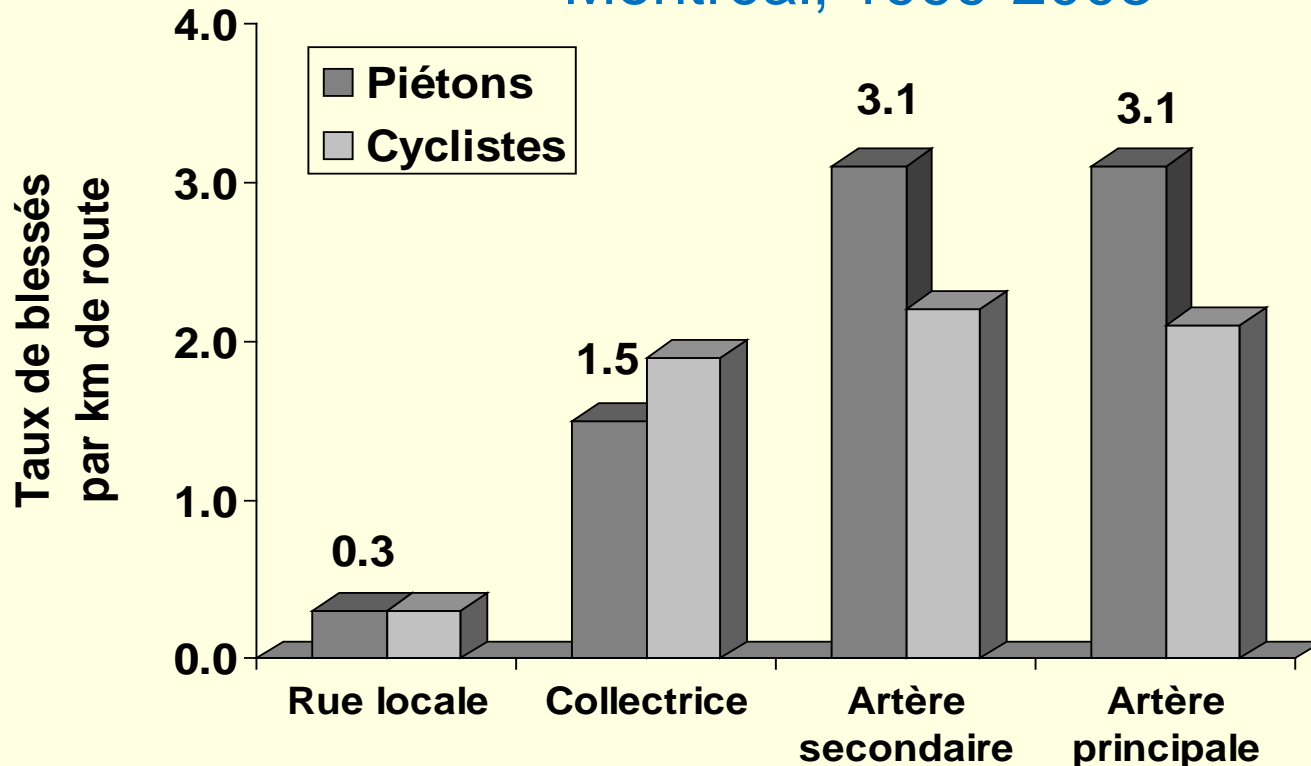
- n 1. EFFETS DÉLÉTÈRES DE L'AUTOMOBILE
- n 2. EFFETS BÉNÉFIQUES DU TRANSPORT ACTIF ET DU TRANSPORT EN COMMUN
- n 3. QUATRE ÉTUDES INCONTOURNABLES
- n Aucun conflits d'intérêts!



ACCIDENTS

Sur les “artères” : 10 fois plus de **piétons** blessés,
7 fois plus de **cyclistes** blessés

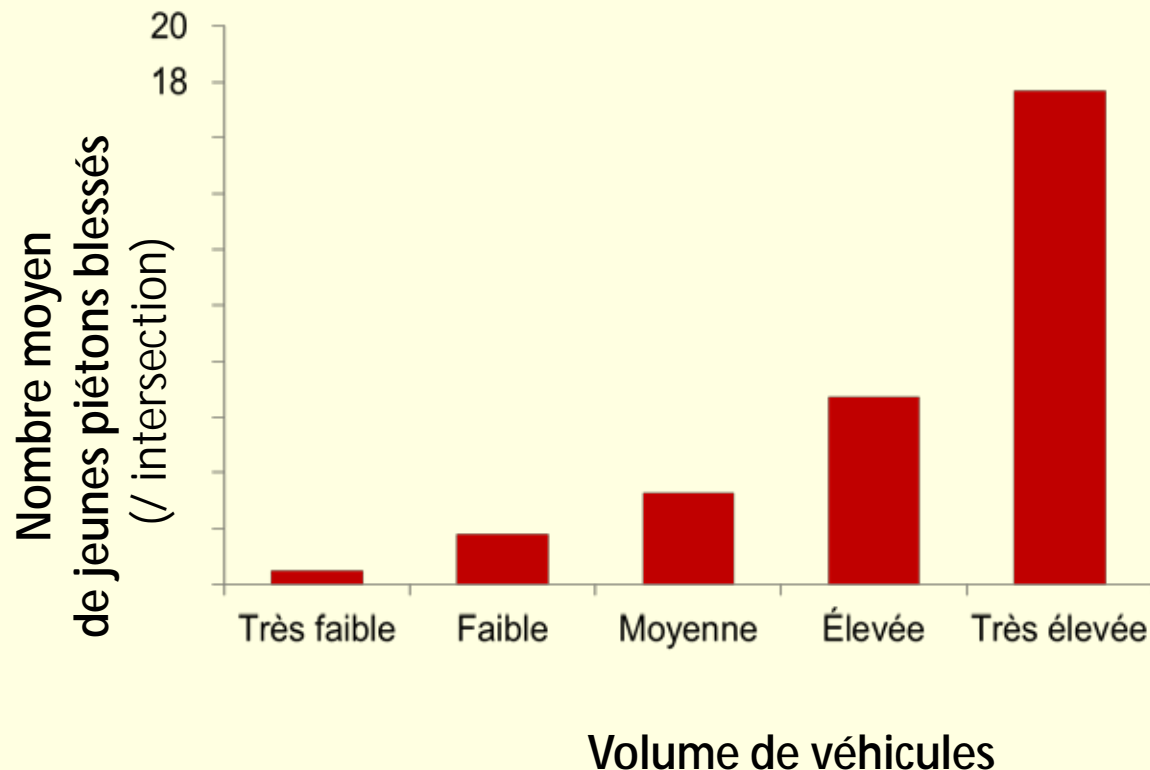
Montréal; 1999-2003



Source : Urgences - santé 1999-2003

ENFANTS BLESSÉS AUX INTERSECTIONS

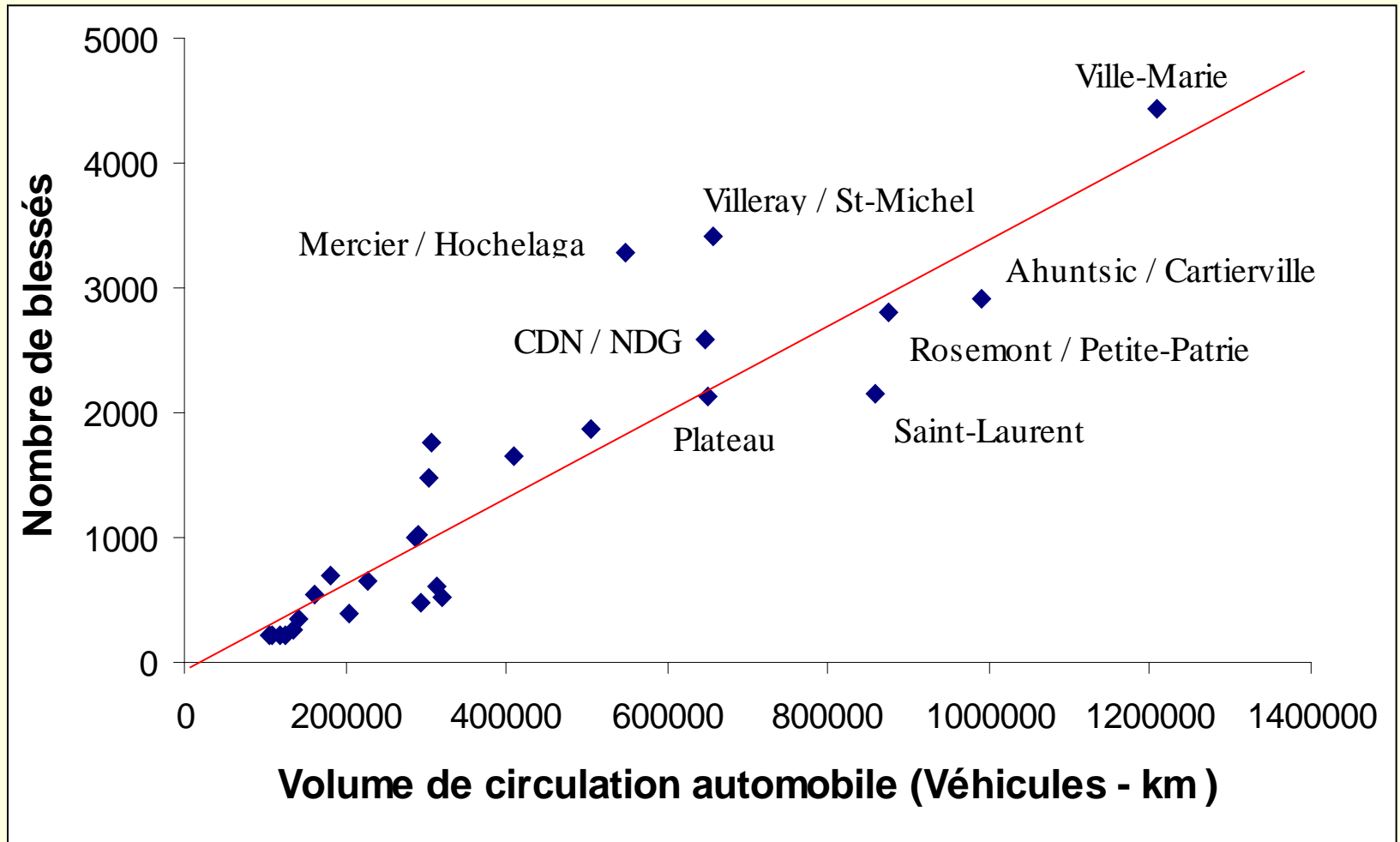
Montréal; 1999-2008.



Quartiers les plus atteints: Souvent les moins favorisés de Montréal

* 3782 enfants de 5 à 17 ans blessés à 17 636 intersections. Seuils de 386, 725, 1665, 7420 véh./jour.
Source: P Morency & al. Cahiers de géographie du Québec, 2011, vol. 55 (156), p.449-468.

Nombre de blessés (1999-2003) par arrondissement en fonction du volume quotidien de circulation



Source : P. Morency et M-S. Cloutier 2006, C. Morency 2006,
Enquête O-D 2003,

DES JEUNES VULNÉRABLES...

n **Jeunes:** Nb d'accidents est 4-6 fois plus élevé dans les quartiers défavorisés de Mtl (DSP-Mtl 2006)

n **Blessés: surtout des jeunes:**

Entre 1999 et 2008:

3771 piétons et cyclistes

entre 5 et 17 ans à Mtl

blessés sur la route.



ÉVOLUTION DES DÉCÈS ET BLESSÉS AU QUÉBEC

- 2014: 336 **Décès**: 55 de moins de 2013.
- 2014: **Décès** p.r. 2009-2013: ↓ **26.1%**
- 2014: 1573 **Blessés graves**. ↓ 8.7% p.r. 2013
↓ **22.8% p.r. 2009-2013**
- 2014: 34 242 **Blessés légers**: ↓ 4.8% p.r. 2013
↓ **11.9% p.r. 2009-2013**



Source : Bilans annuels de la SAAQ - 2014

POLLUTION ET MORTALITÉ

n 'SIX CITIES STUDY' - 1993 ÉUA

n Étude de cohorte prospective > 8000 personnes –
6 villes - Durée: 15 ans

n **Association nette: Mortalité et pollution.
Cancers et problèmes cardiovasculaires**

n **Risque de décès: 26% plus ↑ entre villes
extrêmes: + et – polluées.**

POLLUTION ET MORTALITÉ

n 'SIX CITIES STUDY' – 1993 ÉUA

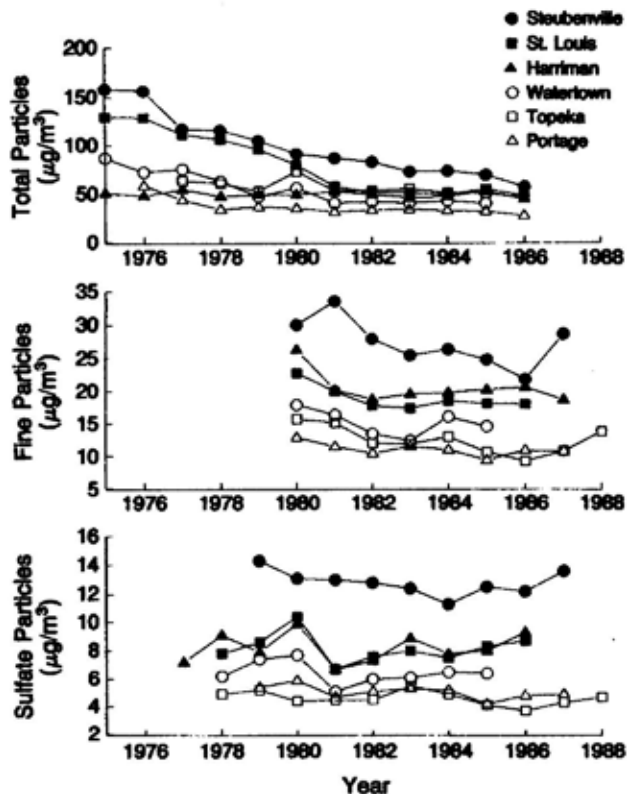


Figure 1. Annual Average Concentrations of Total Particles, Fine Particles, and Sulfate Particles in the Six Cities.

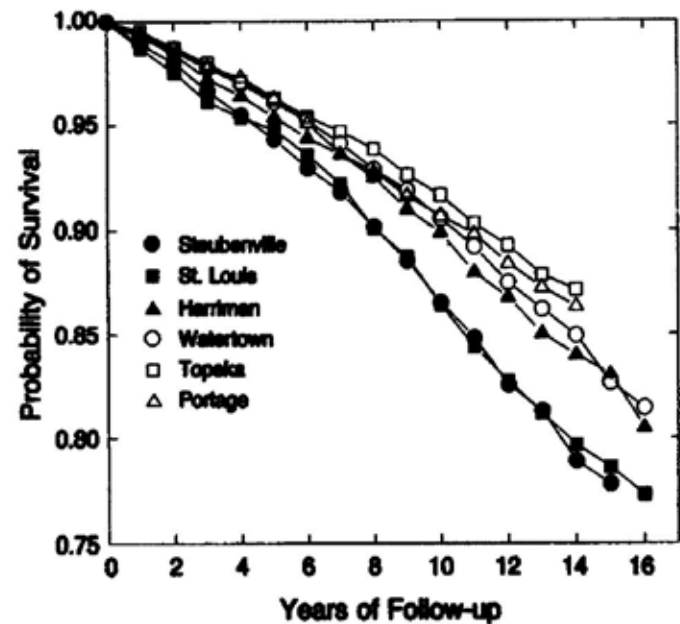


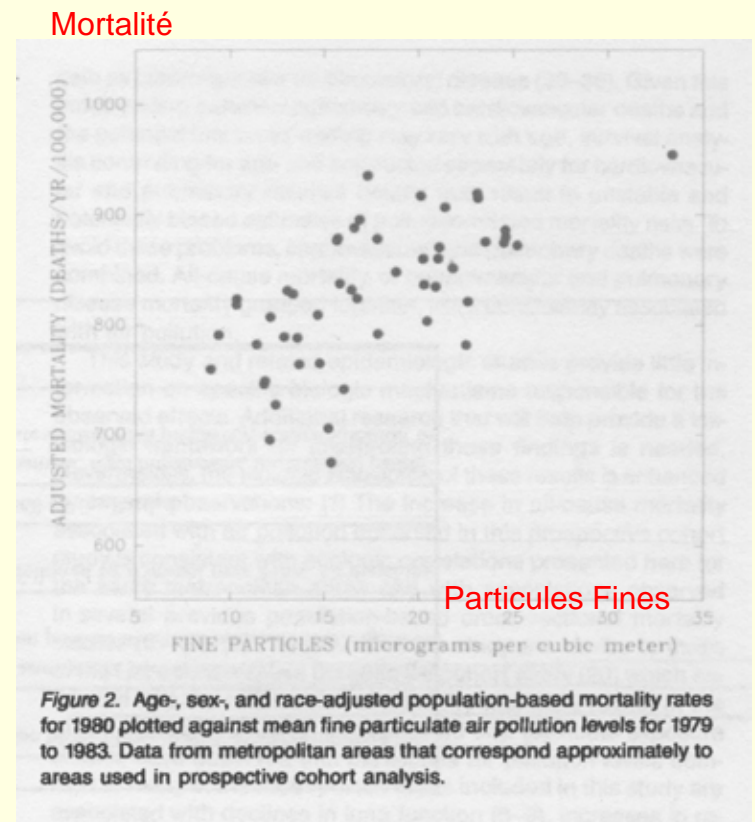
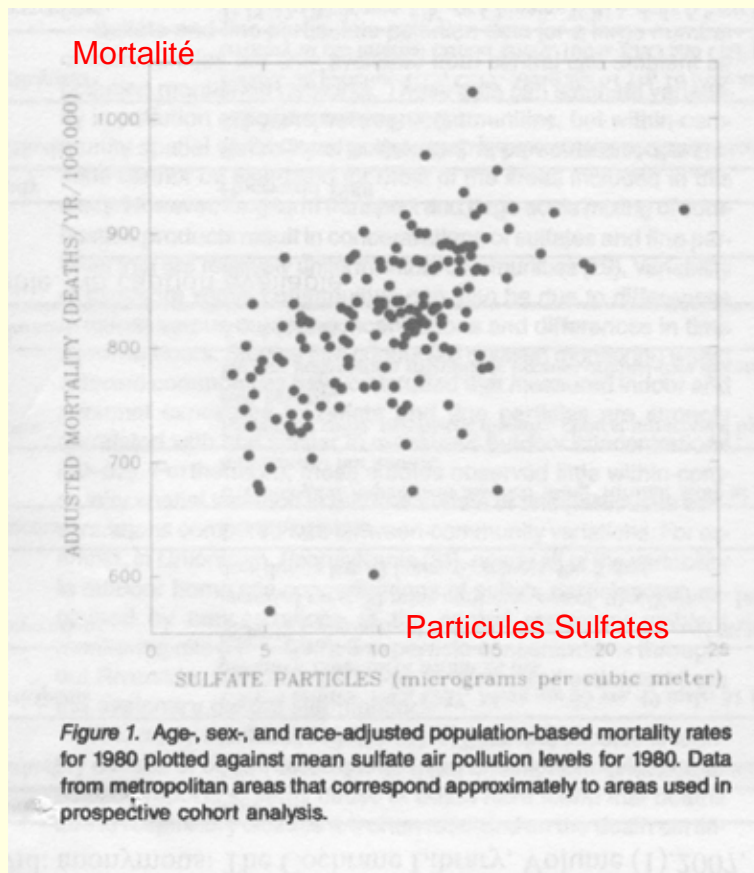
Figure 2. Crude Probability of Survival in the Six Cities, According to Years of Follow-up.

POLLUTION ET MORTALITÉ

- n **AMERICAN SOCIETY OF CANCER – 1995**
- n Étude de Cohorte – 151 zones métropolitaines –
> 550 000 personnes – 7 ans
- n **Risque de mortalité $\uparrow \approx 16\%$ entre villes les plus et moins polluées**
- n **Cancers poumon et problèmes cardiovasculaire**

POLLUTION ET MORTALITÉ

n AMERICAN SOCIETY OF CANCER - 1995



VIVRE À PROXIMITÉ D'UNE ARTÈRE MAJEURE...

ÉTUDES INTERNATIONALES:

À 100 m ou moins : Risque relatif
mortalité cardiorespiratoire **↑ de 53 %**
chez les 55-77 ans (Hoek et coll., 2002)



Une plaque d'athérosclérose diminue l'ouverture de l'artère.

Association + entre l'intensité du trafic **près de la résidence** et:

Infarctus du myocarde (Tonne et coll, 2007)

Problèmes respiratoires (Ryan et coll, 2007)

Problèmes ORL: Otites, etc (Brauer et coll., 2006)

VIVRE À PROXIMITÉ D'UNE ARTÈRE MAJEURE...

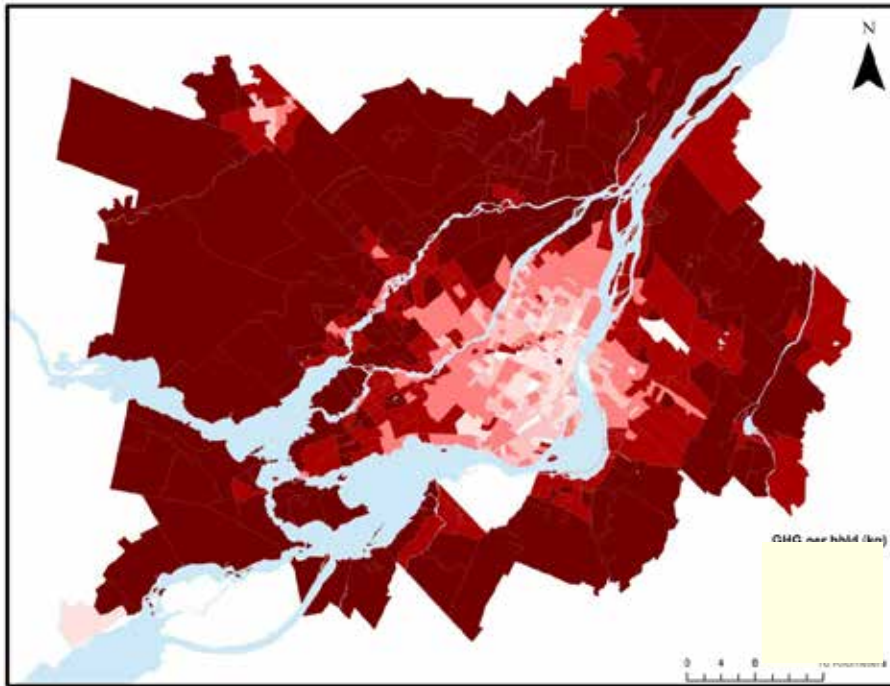
ÉTUDES MONTRÉALAISES:

- ∅ Hospitalisations **accrues de 21 %** pour problèmes respiratoires chez les 60 ans et plus (Smargiassi et coll., 2006)
- ∅ **À 200 m ou moins** : nombre de naissances de bébé de petits poids **accru de 17 %** (Généreux et coll., 2008)



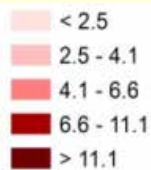
Émissions liées aux déplacements, selon le lieu de résidence

GES/ménage

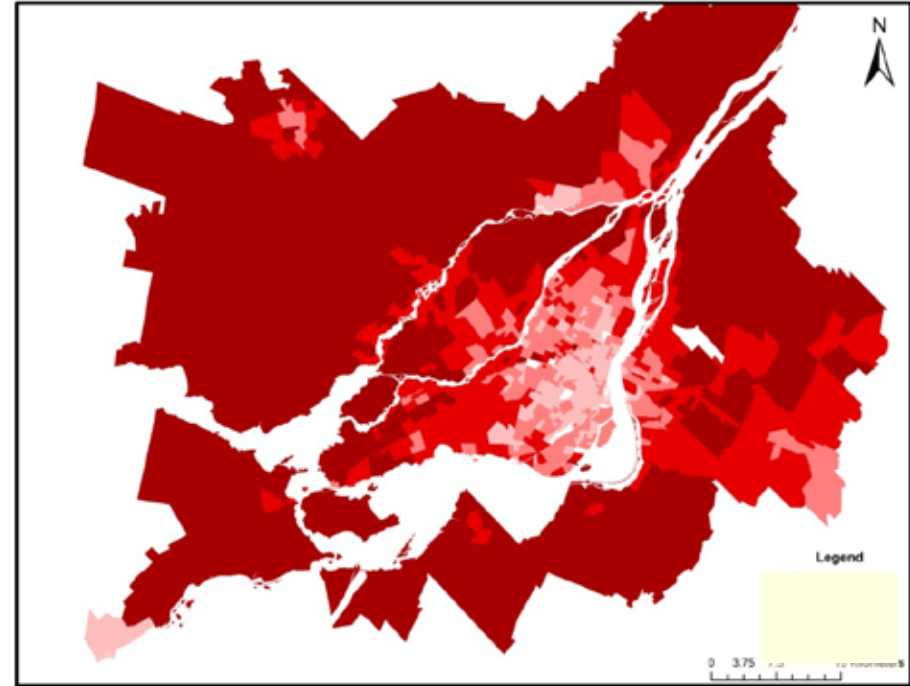


Source: M. Hatzopoulou, McGill university (OD-2008)

GES (kg)

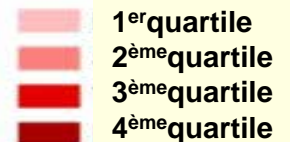


NOx/ménage



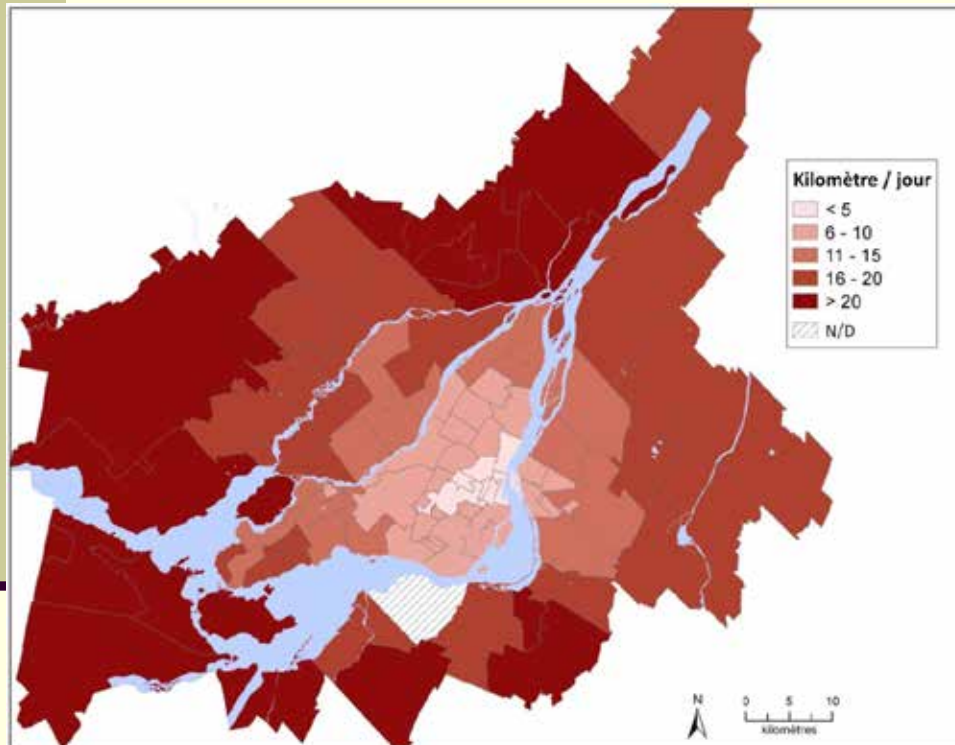
Source: M. Hatzopoulou, McGill university (OD-2008)

NOx (kg)

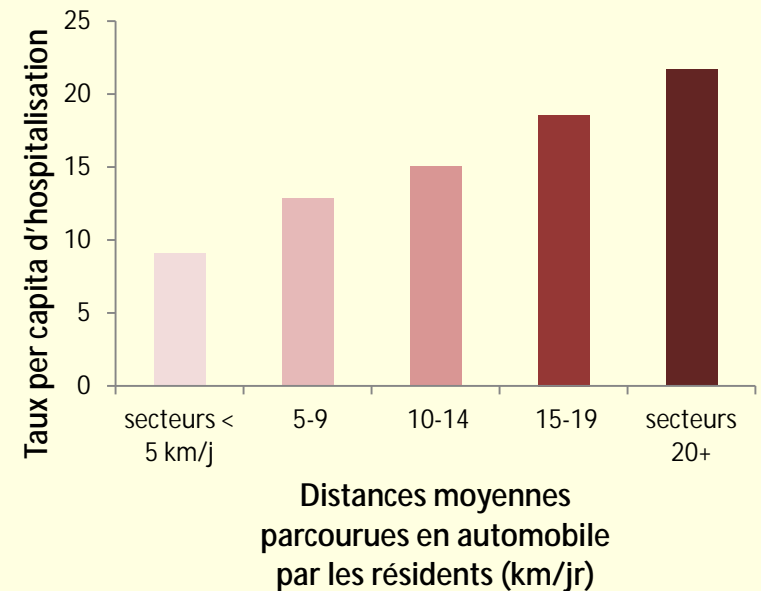


Distances parcourues en automobile et risque d'hospitalisation pour un accident

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



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

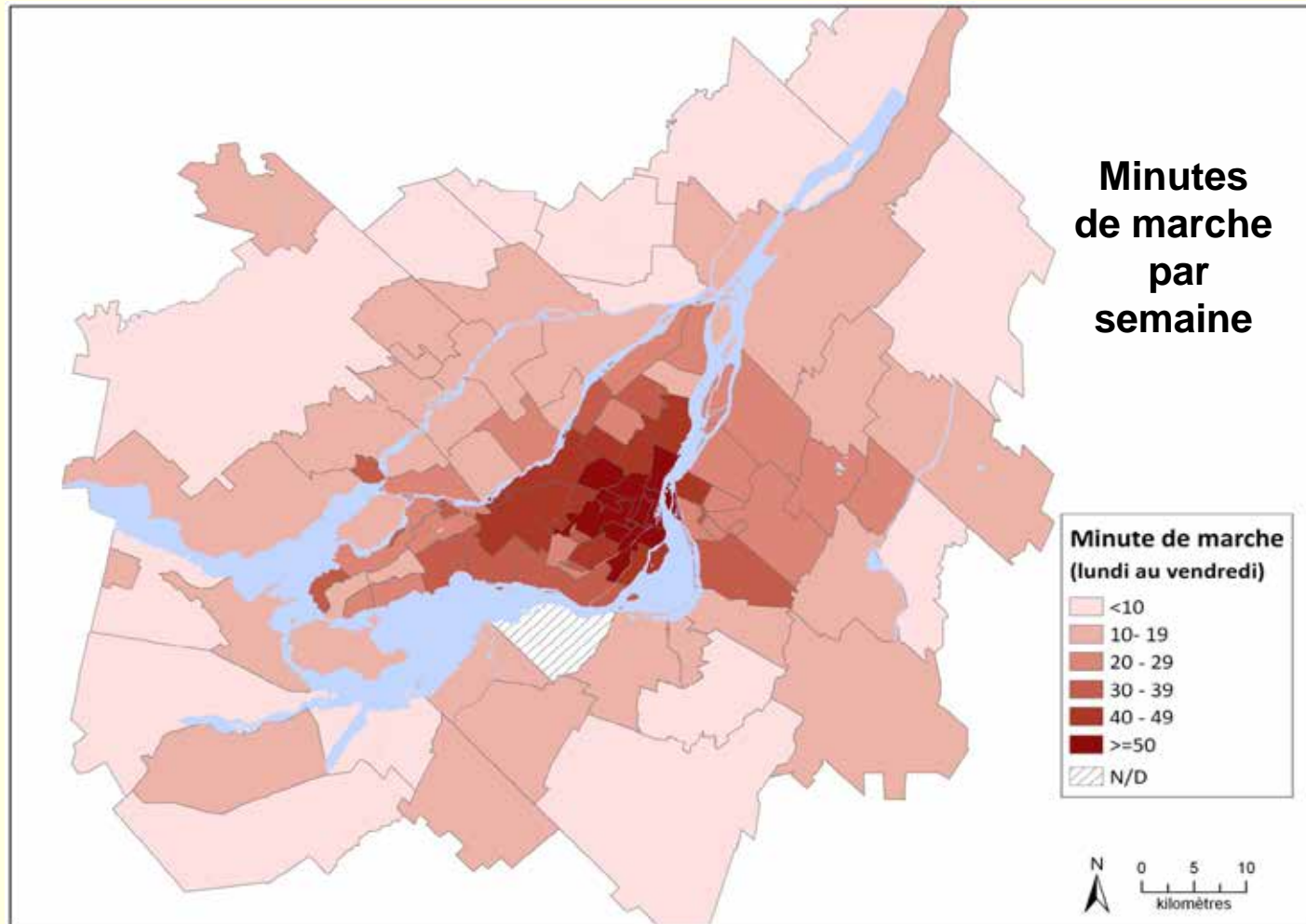


* Taux d'hospitalisations per capita d'occupants de véhicules à moteur, 2006-2012.

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 Tétréault, DSP de Montréal.

Modes de transport bénéfiques pour la santé : Marche quotidienne de transport



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.

AUTOMOBILE ET OBÉSITÉ

- n AUTO: Responsable en partie des problèmes **d'obésité.**
- n 1 heure dans voiture par jour = **↑6%** risque d'obésité (Franck, 2004)
- n Proportions de surpoids et obésité **↑↑** au Québec en 20 ans:
 - n Surpoids: **34.4% → 47.4%**
 - n Obésité: **7.9% → 14%**
(INSPQ, 2009)



OBÉSITÉ ET TRANSPORT COLLECTIF

- n Les personnes qui prennent le **transport en commun** marchent en moyenne **24 minutes** par jour pour se rendre à destination (Besser et Dannenberg, 2005)
- n Les utilisateurs de **transport en commun** ont jusqu'à **23 % moins de surpoids** que les utilisateurs d'automobile (Lindström, 2007/Ming Wen Rissel, 2007)
- n 15-20 minutes de **marche** par jour brûle l'équivalent de **2,5 kg** par année (Hill et coll., 2003)

Automobile et pollution de l'eau

n Contribue à la pollution de **l'eau et du sol**: chlorures; cyanures; huiles et graisses minérales; plomb; cadmium; fer; cuivre, etc...(Whitelegg, 1997)

n **IMPACT GLOBAL:**

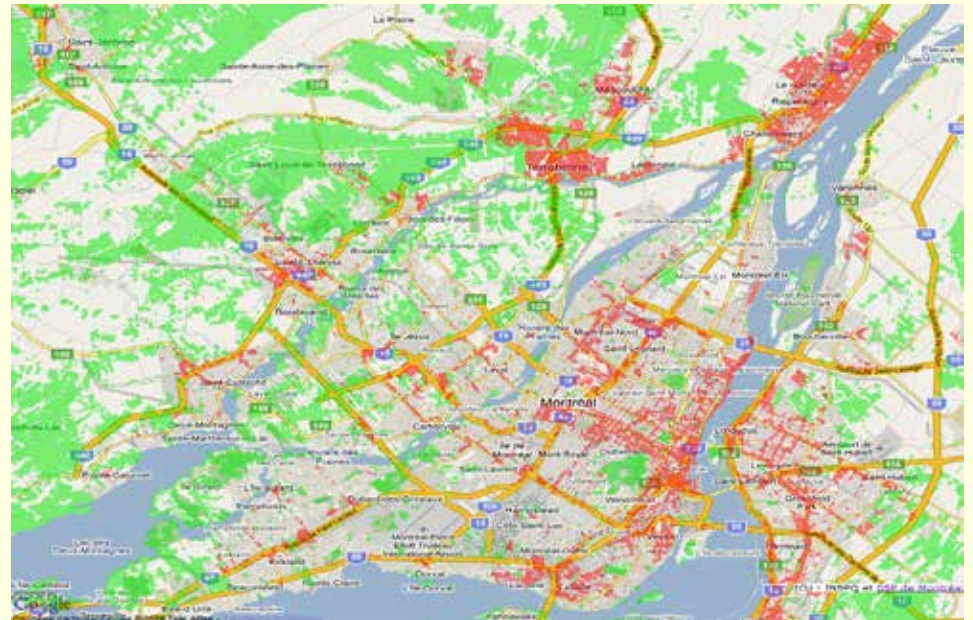
Mortalité et morbidité ↑↑

chez les résidents vivant à proximité des grandes artères (Smargiassi, 2006)



Des îlots de chaleur qui tuent...

- n Impact de l'automobile: Contribue ++ aux îlots de chaleur dans les villes en été. Routes, stationnements, etc...
- n ↑ Morbidité et mortalité.
- n Situation qui se présente régulièrement l'été dans les salles d'urgence!



CIRCULATION ET BRUIT

- n **BRUIT:** Associé problèmes de sommeil.
- n **BRUIT nocturne:** Associé aux maladies cardiovasculaires à l'hypertension, et à une ↑ risques cardiovasculaires (OMS, 2009)



IMPACTS SOCIAUX

- n Circulation motorisée intense ↓ le sentiment de sécurité dans les villes, ↓ les interactions sociales.
- n Contribue à l'isolation sociale.
- n **Si on ↓ circulation motorisée:**
 - ↑ bien-être dans la ville
 - ↑ sentiment d'appartenance
 - ≈ ↓ criminalité.

(Whitelegg, 1997)



4 ÉTUDES MAJEURES

WOODCOCK 2009 - Londres

4 Modèles: Scénarios transport
Émissions CO₂ : 2013 p.r. 1993

1. Business as usual
2. Véhicules faible émission CO₂: ↓ 35% CO₂
3. Hausse transport actif: ↓ 38% CO₂
4. Combinaison de 2 et 3: ↓ 60% CO₂



n.b. **Objectifs Londres: ↓ Émissions GES 60% en 2025**
Transport actif ≈ Celui de Copenhague, Amsterdam, Freiburg
Marche: ≈ 2 Km/die – Vélo: ≈ 4 Km/die

4 ÉTUDES MAJEURES

WOODCOCK 2009 - Londres

De plus: avec exercice modéré (2.5 hre/semaine):
↓ Réduction du Risque Relatif - soit ↓ relative de:

- Maladies cardiovasculaires: ~ 10 - 20%
- Hypertension ~ 10 - 20%
- Diabète ~ 7 - 17%
- Cancers: sein, colon ~ 10 -13%
- Dépression ~ 4 - 6%
- Démence ~ 7 - 8%

4 ÉTUDES MAJEURES

WOODCOCK 2009

↓ **DALYs globalement:**

DALY: Disability Adjusted
Life Years =

Années perdues 2nd
Décès (YLL) et
Maladies (YLD)

	Delhi			London		
	Lower-carbon-emission motor vehicles	Increased active travel	Towards sustainable transport	Lower-carbon-emission motor vehicles	Increased active travel	Towards sustainable transport
Physical activity						
Premature deaths	0	-352	-352	0	-528	-528
YLL	0	-6040	-6040	0	-5496	-5496
YLD	0	-816	-816	0	-2245	-2245
DALYs	0	-6857	-6857	0	-7742	-7742
Air pollution						
Premature deaths	-74	-99	-122	-17	-21	-33
YLL	-1696	-2240	-2749	-160	-200	-319
YLD	0	0	0	0	0	0
DALYs	-1696	-2240	-2749	-160	-200	-319
Road traffic crashes						
Premature deaths	0	-67	-67	0	11	11
YLL	0	-2809	-2809	0	418	418
YLD	0	-730	-730	0	101	101
DALYs	0	-3540	-3540	0	519	519
Total						
Premature deaths	-74	-511	-532	-17	-530	-541
YLL	-1696	-10 969	-11 448	-160	-5188	-5795
YLD	0	-1547	-1547	0	-2144	-2144
DALYs	-1696	-12 516	-12 995	-160	-7332	-7439

Negative numbers indicate reduction in disease burden. YLL=years of life lost. YLD=years of healthy life lost as a result of disability. DALYs=disability-adjusted life-years. *Injuries were calculated directly and then transformed into YLLs and YLDs rather than with a Comparative Risk Assessment approach. †Data were adjusted for double counting for the effect on cardiovascular disease.

Table 8: Health effects (per million population) in 1 year in Delhi, India, and London, UK, compared with business as usual

4 ÉTUDES MAJEURES

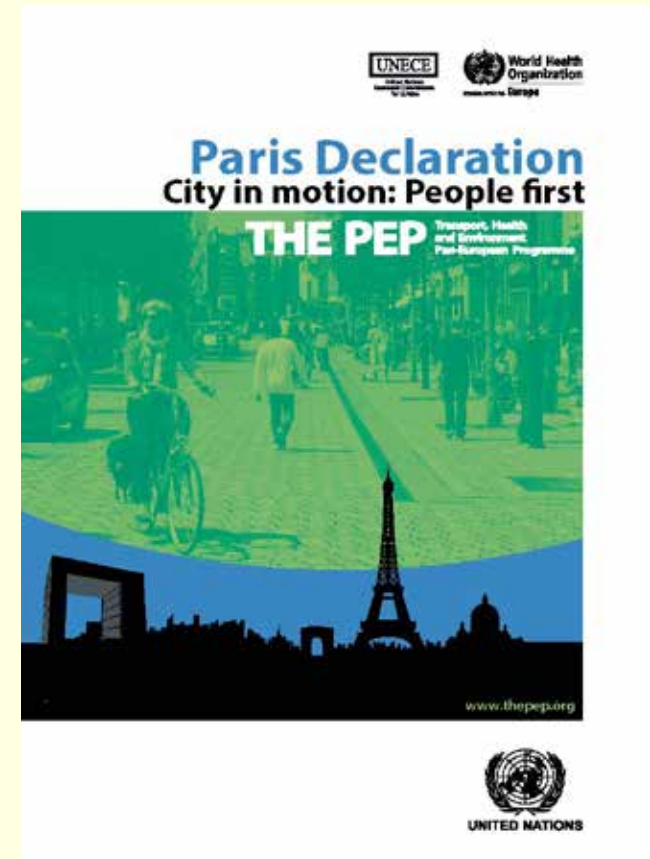
DE HARTOG 2010 – Pays Bas

- Estimé impact global si 500 000 personnes adoptent transport actif en ville (vélo) (<15 Km/jour):
- **PAR PERSONNE: Impact sur une vie:**
 - ↑ Mortalité 2nd proximité avec polluants: Entraîne ↓ **0.8 – 40 jours**
 - ↑ Mortalité 2nd accidents: Entraîne ↓ **5-9 jours**
 - ↑ Mois de vie 2nd ↑ activité physique: Soit ↑ **3-14 mois**

4 ÉTUDES MAJEURES

DE HARTOG 2010 – Pays Bas

- Globalement impact en années gagnées **9 x plus élevé** que impact en années perdues
- **EUROPE: THE PEP 2009:**
The Transport, Health, and Environment Pan-European Programme.
Objectif: Promotion du transport actif



4 ÉTUDES MAJEURES

GRABOW 2012 – ÉTATS UNIS 'Mid-Western'

- Bassin de population de 31.3 millions personnes
- Impact de l'élimination des voyages AR de ≤ 8 km en auto
- Passage au transport actif et au transport collectif (50-50)
- Transport actif: Avril à Octobre.
- ÉUA: 28% déplacements auto: < 1.6 Km (= Mtl)

4 ÉTUDES

n **GRABOW 2012 – ÉTATS UNIS**

n **CONCLUSIONS:**

n 1295 Décès de moins / an

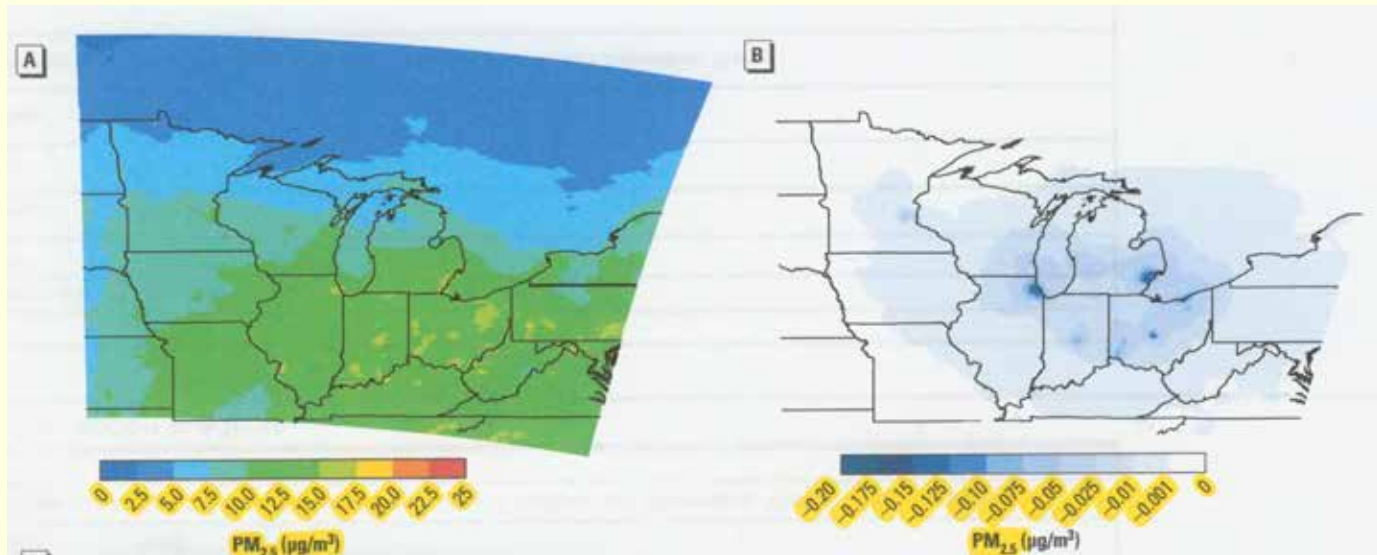
n Économie en santé: 4.9 Milliards \$ / an

n Effet combiné de ↑ exercice et ↓ pollution:
Économies de 8.6 Milliards \$ / an

4 ÉTUDES MAJEURES

GRABOW 2012 – ÉTATS UNIS

- $\downarrow \geq 1.8$ Teragramme de CO₂/an (3.9 Milliards Lbs CO₂).
- Impact sur particules fines:



4 ÉTUDES MAJEURES

GRABOW 2012 - ÉUA

- Seulement pour Chicago:
- Économies permettraient de joindre réseau cyclable sur toutes les rues en ≤ 10 ans.
- **Soit 37 000 Km!**



4 ÉTUDES MAJEURES

MAIZLICH 2013 – Baie de San Francisco

- Modélisation: Population 7 million personnes.
- **Objectif Californie: ↓ Émissions 80% GES en 2050 p.r. 1990**
- Stratégies incluent modifications véhicules (émissions ↓) et ↑ transport actif
- Impact sur DALY (Disability Adjusted Life Years)



4 ÉTUDES MAJEURES

MAIZLISH 2013 – Baie de San Francisco

- ↑ Transport actif: Marche (~ 2 Km) / Vélo (2-8 Km)

- **GLOBALEMENT:**

- ↓ 14.5% GES: Transport actif
- ↓ 44 866 DALY (bénéfices)
- ↑ 5 907 DALY (accidents)

- ↓ **33.5% GES: Transport actif et véhicules à faible émissions**



4 ÉTUDES MAJEURES

MAIZLISH 2013

Baie de

San Francisco

TABLE 2—Predicted Annual Change in Burden of Disease From Physical Activity and Road Traffic Injuries Compared With Business as Usual by Scenario and by Cause of Death and Disability: San Francisco Bay Area, CA, 2035

Cobenefit Source by Cause ^a	Change in Burden of Disease		Attributable Fraction (%)	
	Short Trips	Carbon Goal	Short Trips	Carbon Goal
Physical Activity				
Premature deaths				
Cardiovascular disease	-1195	-1985	-8.5	-13.4
Diabetes	-122	-189	-8.6	-13.3
Dementia	-121	-218	-5.4	-9.6
Breast cancer	-31	-48	-3.1	-4.9
Colon cancer	-31	-53	-3.2	-5.6
Depression	-1	-1	-4.1	-7.4
Total	-1501	-2404	-3.0 ^b	-4.8 ^b
Years life lost				
Cardiovascular disease	-13 842	-21 503	-9.5	-14.8
Diabetes	-1902	-2961	-9.3	-14.4
Dementia	-808	-1387	-5.6	-9.6
Breast cancer	-614	-955	-3.3	-5.1
Colon cancer	-427	-728	-3.2	-5.5
Depression	-7	-11	-4.4	-7.5
Total	-17 600	-27 545	-2.4 ^b	-3.8 ^b
Years living with disability				
Cardiovascular disease	-2726	-4295	-9.9	-15.2
Diabetes	-2303	-3707	-9.4	-15.1
Dementia	-2414	-4029	-5.8	-9.6
Breast cancer	-158	-250	-3.2	-5.0
Colon cancer	-98	-166	-3.2	-5.5
Depression	-2703	-4784	-3.2	-5.7
Total	-10 402	-17 321	-1.7 ^b	-2.9 ^b
Injuries				
Deaths	61	113	9	17
Years life lost	2456	4524	9	17
Years living with disability	864	1382	19	31
Disability-adjusted life years	3320	5907	11	19

^aInternational Classification of Diseases, 10th Revision³⁷ cause codes: cardiovascular disease (hypertensive heart disease, I10-I13; ischemic heart disease, I20-I25; cerebrovascular disease, I60-I69), diabetes (E10-E14); dementia (Alzheimer's disease, G30-G3; organic dementias, F01, F03), breast cancer (C50), colon cancer (C19), depression (F32, F33).

^bDenominator is entire disease burden (136 causes of death and disability) in San Francisco Bay Area (premature deaths = 50 369; years of life lost = 721 469; years living with disability = 604 013; disability-adjusted life years = 1 325 482)

ET MONTRÉAL ???

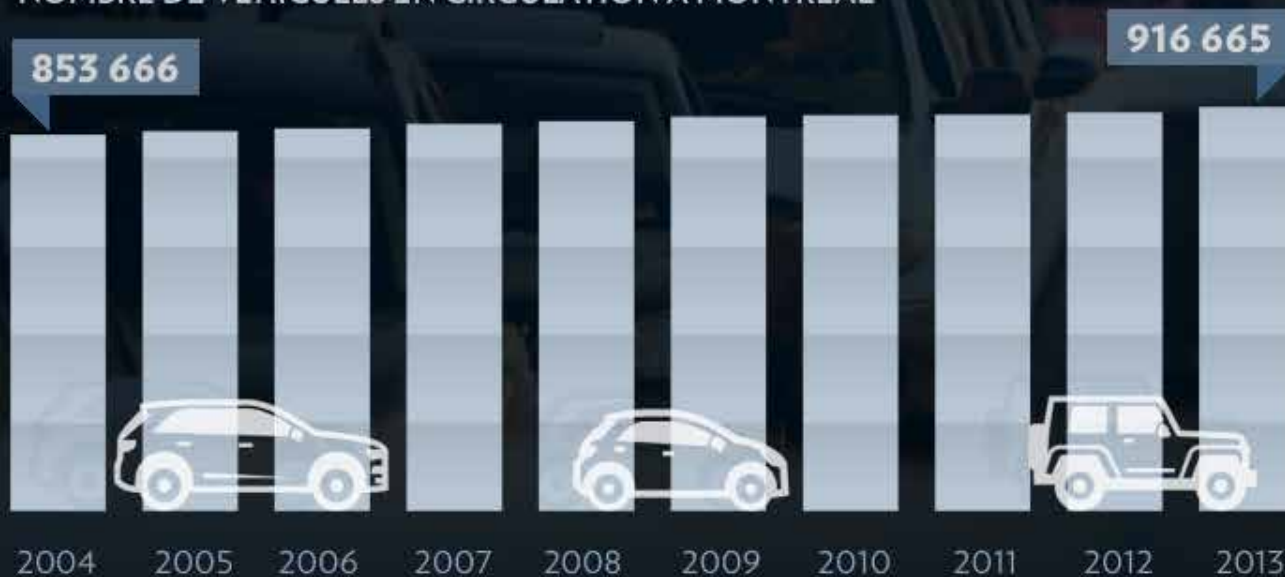




ZOOM

DE PLUS EN PLUS DE VOITURES

NOMBRE DE VÉHICULES EN CIRCULATION À MONTRÉAL



« Ces chiffres vont dans le sens du plus récent portrait de la mobilité à Montréal [Origine-Destination, une enquête de l'Agence métropolitaine de transport] », analyse Félix Gravel, responsable du dossier du transport au Conseil régional de l'environnement de Montréal (CREM). Il pense que la métropole s'approche cependant de son point de saturation. « Je suis pessimiste quand je vois les choix qu'on a faits, par exemple, avec le prolongement de l'autoroute 19. La réponse à la congestion, ce n'est pas plus de routes... »



CONSULTEZ

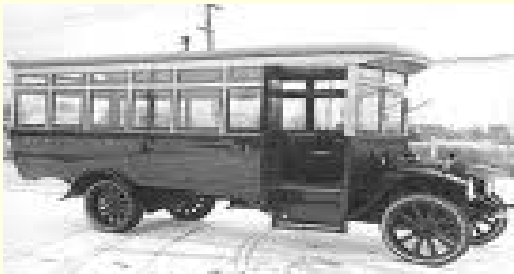
la plus récente enquête Origine-Destination

[Toujours plus de voitures](#)[Montréal comparé à...](#)[Les catégories en vogue](#)[VUS et scooters](#)

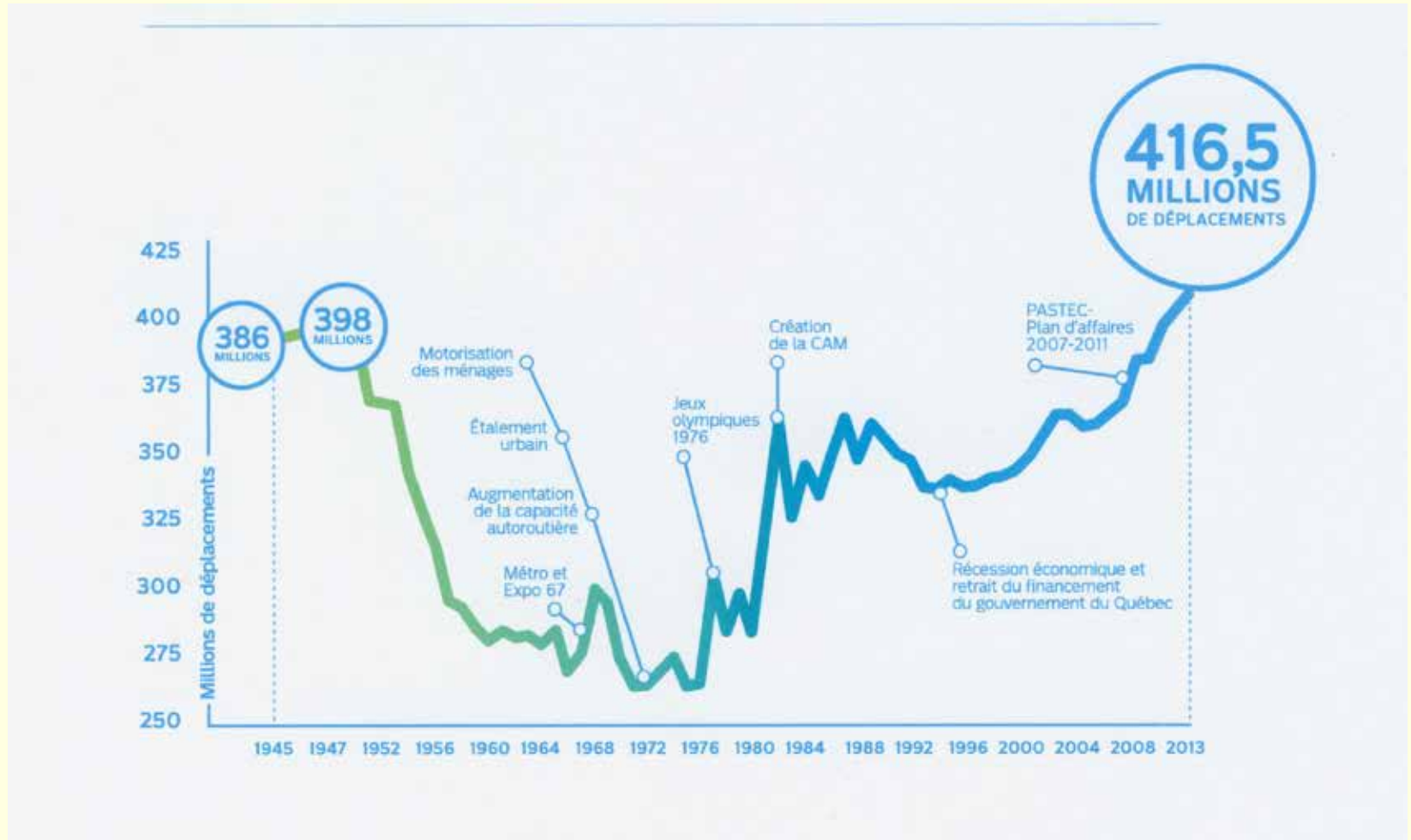
Évolution des déplacements en période de pointe AM à destination de l'île de Montréal qui ont leur origine dans la région de Montréal

	1987	2003	Changement
Automobile	510 000	640 000	+25 %
Transport en commun	320 000	315 000	- 2 %

Source : données approximatives tirées du **Plan de transport 2008 de Montréal**



Évolution de l'offre de transport en commun de la STM – Données 2013



Évolution de l'offre de transport en commun (en millions de kilomètres parcourus) de la STM - 1990 à 2005 et 2013

	1990	2005	1990 à 2005	2013
Autobus	76	70	- 8 %	89.7
Métro	64	59	- 8 %	78
Total	140	129	- 8 %	167.7

Sources :
Plan de transport 2008
de Montréal
Rapport annuel STM
2013



Q'en est-il du réseau cyclable?

- n Montréal (1 600 000 hab.): \approx 650 km
- n Vancouver (600 000 hab.): 600 km
- n Portland ÉUA (600 000 hab.): 720 km
- n Réseau à Mtl s'accroît de 25-30 km/an (objectif 50)...



CONCLUSIONS

TRANSPORT ACTIF ET TRANSPORT EN COMMUN:

- Bénéfices majeurs en termes de santé publique
- Contribuent à ↓↓ GES
- Transport actif: Doit être développé de façon sécuritaire
- **Notre demande: Doubler le réseau cyclable en 7 ans: Ajout de 100Km / année.**

CONCLUSIONS

TRANSPORT MOTORISÉ

- Automobile: OMS: Un des problèmes de santé publique les plus importants actuellement.
- Doit être limité au maximum
- Électrification transports, etc...



Objectif 1: Diminuer le nombre absolu de déplacements **automobiles** dans Montréal

Stratégies efficaces

1. Limiter l'extension et la capacité du réseau routier
2. Diminuer le nombre de stationnements gratuits
3. Limiter l'offre de stationnement à la journée dans les secteurs commerciaux
4. Augmenter les coûts du stationnement

Dissuader l'entrée en ville en automobile:

- n Et financer en même temps le transport collectif:
- n Impopulaires, mais nécessaires:
 - ∅ Surtaxe sur l'essence
 - ∅ Droit d'immatriculation + ↑
 - ∅ ↑ Péages



Singapour



Londres

Objectif 2: Augmenter les déplacements en transport actif et en transport en commun

Stratégies efficaces

1. Aménager le territoire afin d'optimiser la densité, la mixité et la connectivité
2. Apaisement de la circulation pour une vitesse de **30 km/h**, systématisée à l'échelle des quartiers
3. Mesures spécifiques pour les **piétons** (par exemple, des avancées de trottoirs)
4. Mesures spécifiques pour les **cyclistes** (par exemple, voies cyclables physiquement séparées des automobiles)



Objectif 2: Augmenter les déplacements en transport actif et en transport en commun

Stratégies efficaces

5. Diminuer le transit automobile dans les quartier
6. Transports collectifs : accessibles, rapides, fiables, confortables, abordables
7. Mesures fiscales pour favoriser le transport en commun (ex. : baisse des tarifs, déduction d'impôts)
8. Augmenter l'accès aux pôles d'emploi majeurs qui sont mal desservis actuellement par le transport en commun



Appaisement de la circulation

- n Appaisement de la circulation: ↓ mortalité relative **37%** et ↓ morbidité sévère **11%**
(Retting 2003; Bunn 2003)



Augmenter l'offre de transport en commun...

IMPACT DÉMONTRÉ: un effet bénéfique GLOBAL sur la santé de la population

- ∅ Moins de maladies liées à la pollution
- ∅ Moins de maladies liées à l'inactivité physique
- ∅ Moins de traumatismes routiers
- ∅ Plus d'accès à des services, dont des services de santé



Stratégies pour favoriser le vélo...

- n Mettre aux normes le réseau cyclable actuel
- n **Doubler** le réseau cyclable de Montréal
- n Le rendre **sécuritaire**
- n Renforcer des liens cyclables **entre les rives**
- n ↑ places de **stationnement** pour vélos
- n Obliger les propriétaires de **stationnements pour automobile** à réserver des places de stationnement pour vélo
- n Augmenter l'accès au **transport en commun** pour les cyclistes

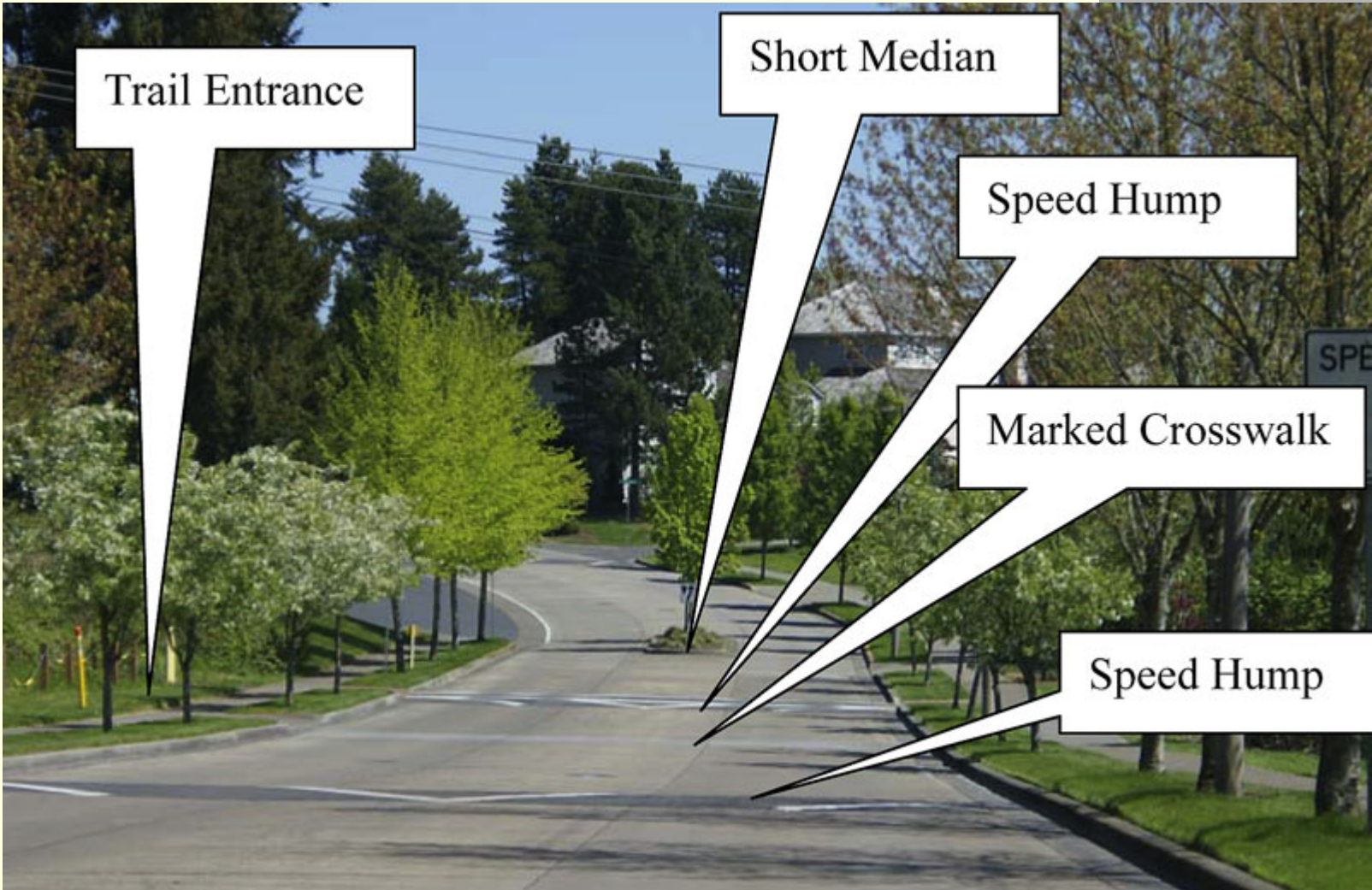


Penser sécurité en premier...

- n La façon la plus efficace d'assurer la sécurité des piétons est de **modifier l'environnement physique**

Exemple: présence de trottoirs, trottoirs en saillie et autres mesures d'apaisement de la circulation, ↑ les infrastructures pour le vélo, etc.





Trail Entrance

Short Median

Speed Hump

Marked Crosswalk

Speed Hump

Qq images...

Copenhagen



Québec

Qq images...

Copenhague



Suède

Qq images...



Atlanta



QUESTIONS ?

Merci!



Notebaert.thibault@sympatico.ca