

Evaluation socio-économique de la politique parisienne en faveur des vélos

(Article soumis à l'International Journal of Transportation Economics)

Martin Koning (Université Paris Est - IFSTTAR - SPLOTT)

Pierre Kopp (Université Paris 1 - CES - PSE)

Séminaire GERI Vélos – IFSTTAR Marne-la-Vallée

Décembre 2013

Contexte :

- Depuis 2001, politique parisienne des transports basée sur une « **régulation par les quantités** » :
 - **La voirie accessible aux voitures est redistribuée** aux autres modes dont les **vélos** (voies bus + pistes cyclables), **largement oubliés par les Parisiens**
- Même si évolution favorable sur 2001/06, les **Vélib** (inaugurés en juillet 2007 dans le cadre d'un PPP avec Decaux) peuvent être considérés comme un « **choc** » (**positif**) pour l'**utilisation des vélos dans Paris**
- Succès populaire des mesures municipales en faveur des vélos mais **quel bilan socio-économique ?**

Dans cet article :

- A l'aide d'une enquête de terrain, on estime la **hausse de l'utilisation du vélo dans Paris (2007/10)** ainsi que les origines modales des néo-cyclistes
- **Pour toutes les catégories d'agents concernés** par la politique pro-vélos (= Vélib + pistes cyclables), on calcule les **variations de surplus économique**
- On propose des **tests de sensibilité**

Méthode :

- Le bien-être total (W) est modifié par la politique :

$$\Delta W_t = \Delta SB_t + \Delta SP_t + \Delta X_t + \Delta SC_t + (1 + \alpha)\Delta G_t$$

SB=cyclistes, SP=Decaux, X=externalités, SC=automobilistes, G=finances municipales, α =coût opportunité des fonds publics

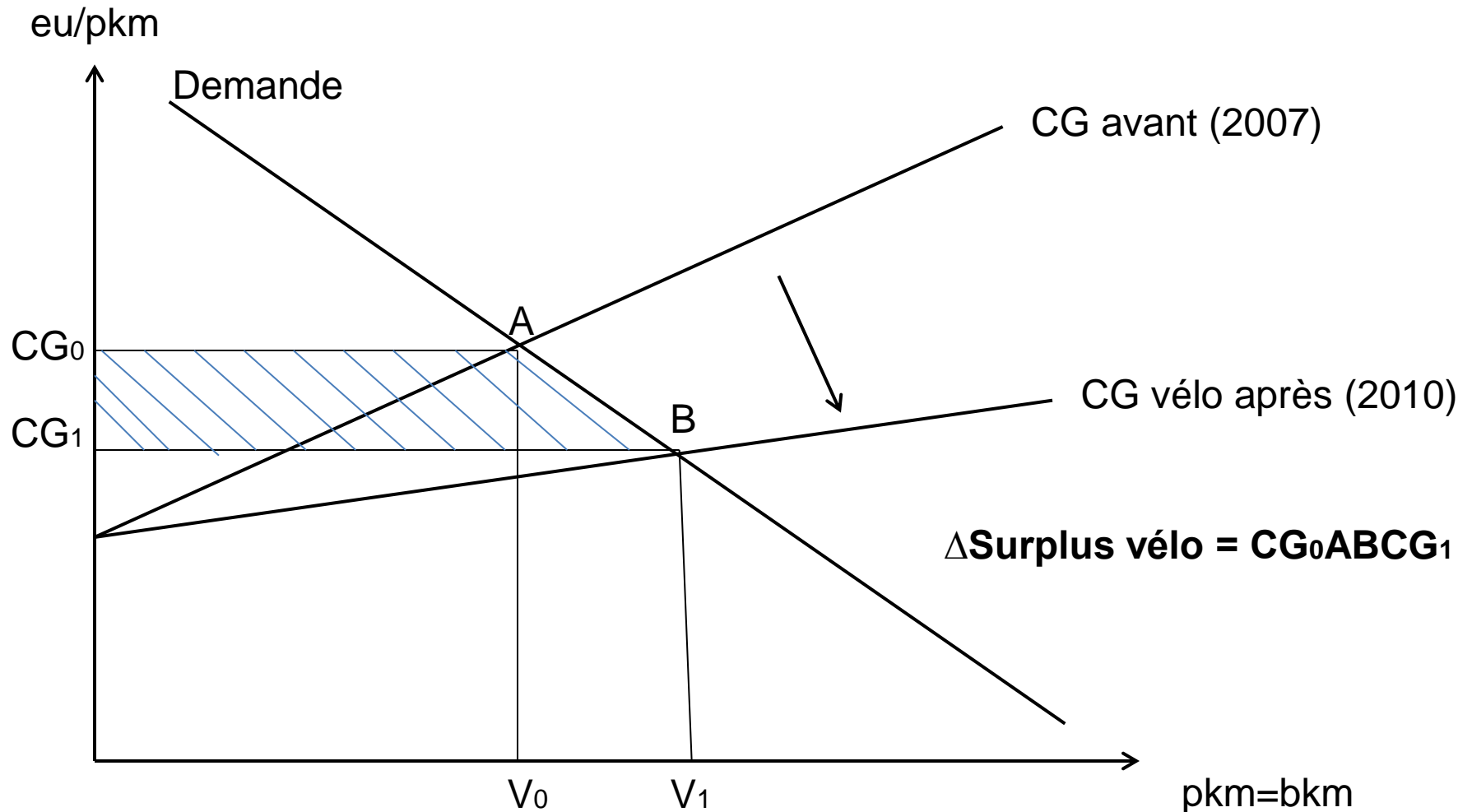
- Il existe un **investissement initial** pour Decaux et pour la Ville de Paris, on va d'abord calculer la **VAN sur 2007/17 du delta surplus** pour tous les groupes d'agents :

$$NPV_{2007}(\Delta_t^j) = -\left(I_0 + \frac{Rf}{(1+r)^{10}}\right) + \frac{\sum_{2007}^{2017} \Delta_t^j}{(1+r)^t}$$

- **Rentabilité sociale** finale de la politique pro-vélos :

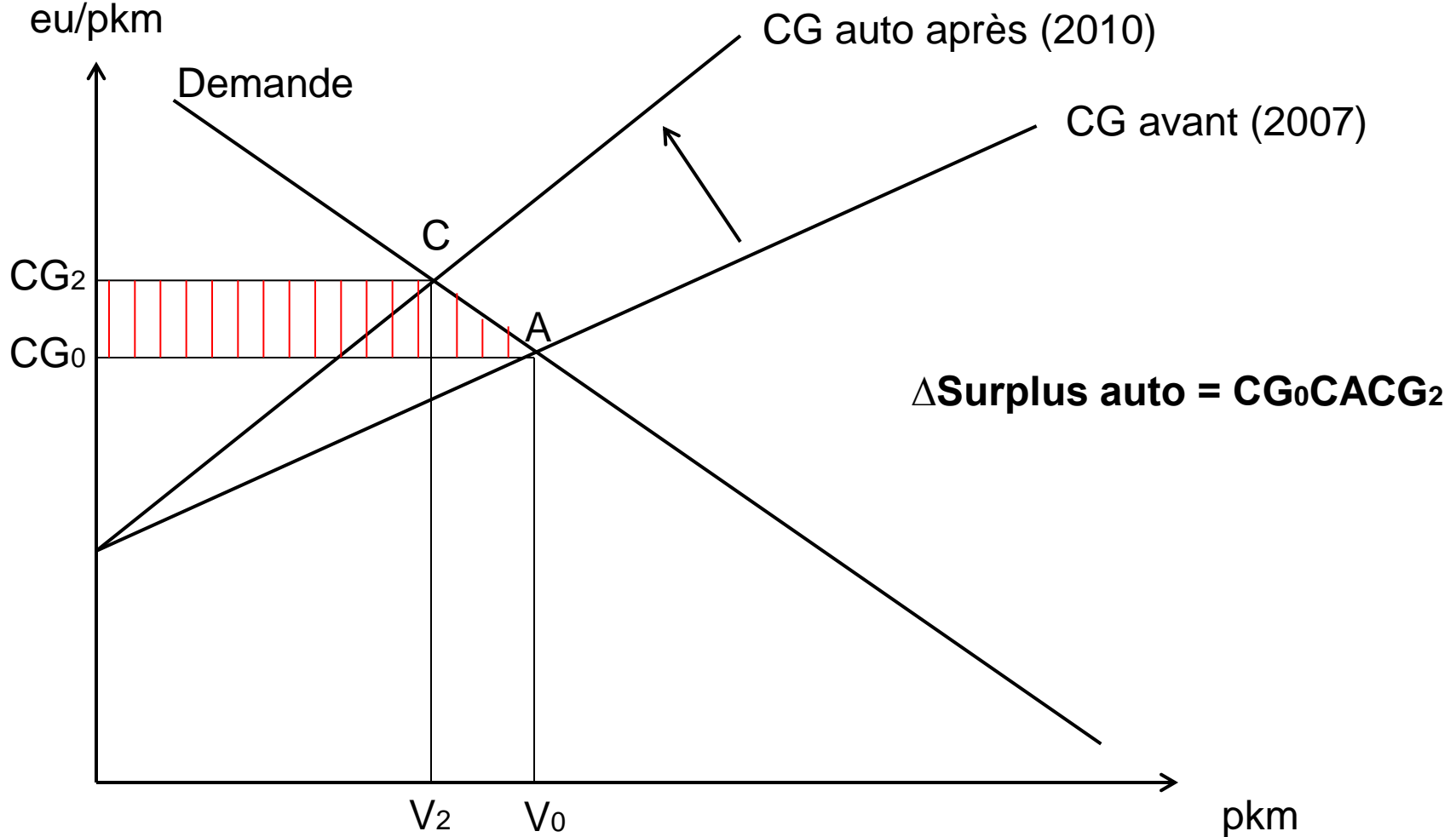
$$NPV_{2007}(\Delta W_t) = \sum NPV_{2007}(\Delta_t^j)$$

Surplus des cyclistes :



- **La politique pro-vélos modifie surtout l'offre de pistes cyclables, ce qui réduit le coût généralisé de ce mode (CG = argent, temps de transport et effets santé)**

Surplus des automobilistes :



- Inversement, **moins de routes pour les automobilistes** : ceci réduit la vitesse de circulation (hausse du CG)

Modifications de la voirie parisienne :

Table 5 – Structure of the bike paths network in Paris

	2001	2007	Δ /year	2010	Δ /year	2010 costs
<i>Dedicated lanes (km)</i>	91	158	11.2	172	4.7	200,000 €/km
<i>Bike lanes (km)</i>	41	46	0.8	55	3.0	10,000 €/km
<i>Buses lanes opened to bikes (km)</i>	107	140	6.2	171	10.3	5,000 €/km
<i>Opposite direction roads (km)</i>	0	21	3.5	213	64.0	5,000 €/km
<i>Others (km)</i>	17	34	2.8	37	1.0	5,000 €/km
<i>Total (km)</i>	256	399	22.2	648	83.0	

Sources: Authors' estimates from *Bilan des déplacements* (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010) and *Héran* (2012).

Table 6 – Outdoor parking places in Paris

	2006	2010	2006-2010
<i>Cars</i>			
Total	165,300	153,810	-12,490
Paying	159,300	151,890	-7,410
Free	6,000	1,920	-5,080
<i>Private two-wheels</i>			
Total	34,000	55,500	+21,500
Motorbikes	8,800	19,100	+10,300
Bikes	6,000	16,200	+10,200
Mixed	19,200	20,200	+1,000
<i>Vélib</i>	0	20,000	+20,000

Source: Author's calculation from *Bilan des déplacements* (2006 and 2010)

Enquête de terrain :

- Octobre 2010, 160 cyclistes interrogés sur 5 sites parisiens (50% Vélib's, 50% pointes)

Table 1 – Who are the bikers?

	<i>All sample</i>	<i>Vélibers</i>	<i>Private bikers</i>
<i>Individual characteristics</i>			
Age	37	35	40
Male	54%	57%	52%
Monthly Income (€)	2,487	2,407	2,573
Executive	36%	40%	32%
Student	17%	20%	13%
Car or Motorbike Ownership	44%	41%	48%
<i>Trip Motivation</i>			
School	10%	11%	9%
Commuting	44%	49%	37%
Leisure	19%	19%	20%
Shopping	10%	7%	12%
Others	17%	14%	22%
<i>Bike usage frequency</i>			
Daily	59%	61%	58%
Several times a week	28%	23%	33%
Weekly	5%	5%	5%
Occasionally	8%	11%	4%
<i>Trip description</i>			
Paris-suburbs	9%	7%	11%
Door-to-door duration (min)	29	25	32
Bike usage (min)	23	20	26
% of bike usage > 30 min.	19%	15%	23%
Distance (km)	4.1	3.7	4.4
Door-to-door speed (km/h)	8.5	8.7	8.3
On-vehicle speed (km/h)	10.7	11.2	10.2

Hausse de l'utilisation du vélo dans Paris:

Table 2 – Bikes trips evolution

	<i>Vélib</i>	<i>Private bike</i>	<i>Total</i>
2010 trips (M) ^a	25.0	48.5	73.5
Share ¹ of each bike type (%) ^a	34%	66%	100%
Share of <i>new bikers</i> ^b (%)	71%	33%	46% ²
<i>New bikes trips</i> (M)	17.8	16.0	33.8
Average length <i>new trips</i> (km)	3.8	4.6	-
<i>New km</i> (M)	67.5	73.6	141.1
Share of <i>old bikers</i> (%)	29%	67%	54%
<i>Old bikes trips</i> (M)	7.3	32.5	39.7
Average length <i>old trip</i> (km)	2.5	3.5	-
<i>Old km in 2007</i> (M)	18.1	113.7	131.8

*Note: ¹The “new” bikers are those who were not performing the trip by bike before the launching of Vélib ² $0.34*0.71+0.66*0.33=0.46$. In our sample Vélib and private bikes are accounting for 50% when in reality their respective share is 34% and 66%. Therefore we calculate a weighted average ; Source : ^a Bilan des déplacements 2010 ; ^b Our sample.*

- 46% des cyclistes n'utilisaient pas ce mode avant juillet 2007 (70% des Vélibistes)
= + **85% de voyages en vélo sur 2007/10**
- Les néo-cyclistes font des voyages plus longs que les anciens donc le nombre de bkm a plus que doublé (**$\Delta V = 141,1$ M bkm**)
- Remarque : les bkm en vélos ($V_{10} = 272,9$ M) représentent environ 2% des pkm intéressant Paris en 2010

Origines modales :

Table 3 – Modal origins of “new” bikers

	<i>All</i>	<i>Vélibers</i>	<i>Private bikers</i>
<i>Walking</i>			
Modal origin (%)	10%	13%	3%
New km (M)	14.1		
<i>Subway</i>			
Modal origin (%)	51%	53%	44%
New km (M)	72.0		
<i>Bus</i>			
Modal origin (%)	18%	16%	22%
New km (M)	25.4		
<i>Cars</i>			
Modal origin (%)	5%	2%	12%
New km (M)	7.1		
<i>Others</i> ¹			
Modal origin (%)	3%	5%	0%
New km (M)	4.1		
<i>New trips</i> ²			
Modal origin (%)	13%	10%	19%
New km (M)	18.4		
Total			
Modal origin (%)	100%	100%	100%
New km (M)	141.1		

Source: author's calculation.

Notes: ¹ Motorbikes, streetcars, regional trains; ² These trips were not performed before the launching of Vélib.

- Environ 50% des néo-cyclistes utilisaient les métros auparavant, les bus ensuite (18%), peu d'anciens automobilistes (5%)

Surplus des cyclistes (1) :

- **Argent** (achat, maintenance, nourriture, ticket...) :
 - 2007 : 0,137 eu/bkm pour vélo privé (Papon, 2002)
 - 2010 : idem pour vélo privé, 0,134 eu/bkm pour les Vélibistes réguliers et 0,977 eu/bkm pour ceux occasionnels
 - En pondérant par le nombre de bkm des différents groupes :
 Δ argent = + 0,028 eu/bkm sur 2007/2010
- **Temps** (peu d'info sur la vitesse des vélos dans Paris) :
 - 2005 : 6,5 km/h en porte-à-porte (Orfeuill et al., 2006)
 - 2010 : 8,5 km/h d'après notre enquête (+30%)
 - Avec $w = 10,7$ eu/h, **Δ temps = - 0,227 eu/bkm sur 2007/10**

Surplus des cyclistes (2) :

- **Accidents :**

- **Volume des accidents supérieur mais probabilité moindre (car forte hausse des bkm parcourus sur 2007/2010)**

Table 7 – Evolution of bikes' accidents in Paris

	2003	2004	2005	2006	Mean	2007	2008	2009	2010	Mean
Killed	1	3	3	3	2,3	5	5	5	6	5,3
Severe injuries	15	21	32	41	27,3	40	38	40	32	37,5
Light injuries	450	382	423	643	436	649	592	552	520	578

Note: authors' calculations from Bilan des déplacements (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010)

- En utilisant Boiteux (01) : **Δ vie = - 0,041 eu/bkm**

- **Santé (« mobilités actives », Rabl et De Nazelle, 2011) :**

- Si mode mécanique avant : Δ santé = - 0,565 eu/bkm

- Si marche à pieds avant : Δ santé = + 0,472 eu/bkm

- En pondérant pour les groupes : **Δ santé = - 0,238 eu/bkm**

- **Au final, Δ CG= - 0,478 eu/bkm (-27%, CG₁₀=1,294 eu/pkm)**

- **Δ Surplus = + 96,7 M eu/an (35% pour les néo-cyclistes)**

Surplus des automobilistes :

- Kopp (2011) + données municipales : $\Delta V = - 266 \text{ M pkm}$
- **$\Delta \text{ Vitesses}$ sur 2007/10 = - 3% = + **0,029 eu/pkm****
- $\Delta \text{ Surplus total} = - 145 \text{ M eu/an}$

- Hypothèse : **les aménagements de la voirie en faveur des vélos ne sont responsables que de 25% des baisses de vitesse et de la circulation** (le reste = extension tramway et autres travaux de requalification urbaine)

- **$\Delta \text{ Surplus imputable à la politique} = - 36,2 \text{ M eu/an}$**

Surplus du producteur (1) :

- **PPP entre Decaux et la Ville de Paris sur 2007/17 :**
 - Decaux a supporté l'investissement initial (110 M eu), gère le système Vélib et transfère les revenus à la municipalité (environ 14 M eu/an)
 - En échange, 1628 panneaux publicitaires concédés (60 M eu/an) contre un faible droit d'accès (3,5 M eu/an)
- **Contrat renégocié par Decaux en 2008**, surtout à cause des destructions de Vélibs (4000/an) :
 - Compensations de la municipalité (400 eu/vélo)
 - Stations en banlieues à la charge de Paris (8 M eu/an)
 - 2009 : « **équilibre économique du contrat** » (cf Decaux)

Surplus du producteur (2) :

- Hypothèse : **valeur résiduelle des investissements nulle** en 2017 (vraie question : qui en sera le propriétaire à la fin du contrat ?)
- Cela permet de déduire la deuxième inconnue :

$$C_{op} = \frac{(Adv+Comp-Fee) - \frac{(I_0+K_{op})}{T} \times (1+IRR)^T}{n}$$

- Hypothèse : contrat « à l'équilibre » = TRI de 12%
- On trouve **C_{op} = 1124 eu/vélib** (GART, 2009)
- Coûts opérationnels conséquents = 22,5 M eu/an
- Ainsi, **Δ Profit Decaux = + 35,6 M eu/an**

Finances municipales (1) :

- Les revenus publicitaires perdus et les autres dépenses liées au **contrat Vélib** ne sont pas compensées par les recettes et le droit d'accès :
 - **Manque à gagner = - 52,5 M eu/an**
- Pour créer les Vélibs et les pistes cyclables, environ **11000 places de parking en moins pour les voitures sur 2006/10** :
 - Hypothèse : 50% de la baisse imputables aux vélos
 - Si on prend coût opportunité = 1,2 eu/h (tarif des non-résidents), **pertes de recettes = - 20,7 M eu/an**

Finances municipales (2) :

- **Investissements dans les pistes cyclables :**
 - Sur 2001/07 : -2,3 M eu/an = - **13,9 M eu** (que l'on considère comme un **investissement initial en 2007**)
 - Sur 2007/10 : **-1,4 M eu/an** (jusqu'en 2017)
 - Hypothèse : **zéro détérioration des pistes cyclables** (valeur résiduelle de 18,9 M eu en 2017, avec $r=4\%$)
- Au final : Δ Finances publiques = - 75,6 M eu/an
- Si les autres dépenses municipales sont fixes, le solde doit être majoré de 30% pour prendre en compte le **coût d'opportunité des fonds publics** :
 Δ Finances publiques = - 90,8 M eu/an

Externalités :

- Hypothèse : seules les voitures en moins dans Paris (25% de la baisse de la circulation, dont le report modal) améliorent l'environnement (CO₂, bruit et polluants locaux) : **gains externes = + 2,8 M eu/an**
- **Décongestion des transports publics** (métros et bus) durant les heures de pointe = + **11,2 M eu/an** (Haywood et Koning, 2012)
- Au final, **Δ Externalités = +14,0 M eu/an**
- Remarque : gains à peine supérieurs en considérant que les bkm en - dans les métros/bus = offre moindre

En résumé :

Table 11 – Total welfare change

Bikers Consumer's surplus	+784.0 M€
Cars Consumer's surplus	- 293.8 M€
Producer surplus	+173.4 M€
Externalities	+113.3 M€
Public finance	-736.3 M€
Investment (residual value)	+19,3 M€
<i>Total</i>	<i>+60 M€</i>

Note. Author's calculation

- **VAN des Δ surplus sur 10 ans = + 60 M eu**
- **Solde annuel = +19,3 M eu/an** (mais Investissement initial)
- **La politique parisienne « pro-vélos » est donc justifiée d'un point de vue socio-économique (CGDD, 2010)**
- Nuances :
 - Le rendement de la dépense publique est faible (1,08 eu/eu pub), mais positif (contrairement à la politique des voies bus/tramways)
 - Privatisation des dépenses publiques par les Vélib

Tests de sensibilité :

Table 12 – Sensitivity analysis

	Benchmark	r=2%	Human life 3M€	IRR 8%
Bikers Consumer's surplus	+784.0	+868	+783	+784
Cars Consumer's surplus	- 293.8	-325	-294	-294
Producer surplus	+173.4	+204	+173	+85
Externalities	+113.3	+125	+113	+113
Public finance	-736.3	-806	-732	-732
Residual value of investment	+19,3	+23	+19	+19
<i>Total</i>	<i>+60</i>	<i>+90</i>	<i>+64</i>	<i>-24</i>

- **Seule l'approche considérant un IRR de 8% pour Decaux (au lieu de 12%) aboutit à un résultat négatif**
- Remarques : on aurait un meilleur bilan avec une valeur du temps supérieure et un moins bon bilan en imputant plus de pertes de vitesse pour les voitures aux aménagements pro-vélos (25% dans le benchmark, faibles ?)

Conclusions :

- **Gains réels pour les cyclistes, Decaux et les usagers des métros mais en partie compensés par les pertes des automobilistes et surtout par l'important coût pour les finances municipales**
- Comment améliorer la rentabilité socio-éco ?
 - Régie publique, renégocier le contrat avec Decaux (droit d'accès), subventionner l'achat de vélos privés ?
- **Economie politique :**
 - Les électeurs, cyclistes pour certains (et 70% des cyclistes sont parisiens), remarquent probablement plus les coûts évités que les coûts « cachés » (et les automobilistes sont minoritaires dans l'électorat)

Merci pour vos commentaires :

martin.koning@ifsttar.fr