

A quelles conditions un Partenariat Public-Privé permet-il de réduire la dépense publique ?

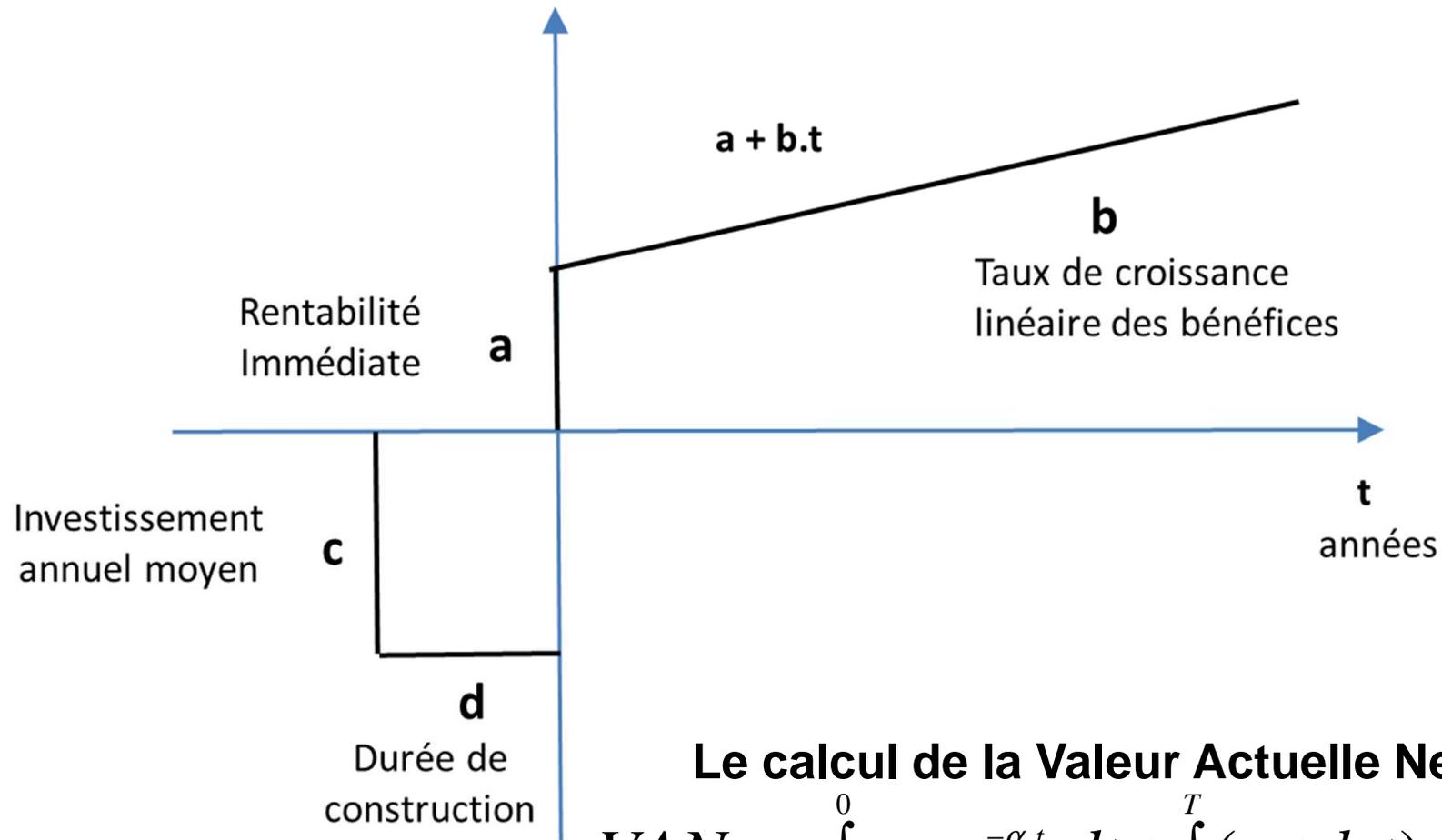
Alain BONNAFOUS – Bruno FAIVRE D'ARCIER
Laboratoire d'Economie des Transports - LET
Université de Lyon, France

13^{ème} Séminaire Francophone Est-Ouest de Socio-économie des Transports
Transport Research Arena, Paris, *avril 2014*

La nature du problème

- Un opérateur public est censé ne pas faire de profit, mais doit couvrir les coûts d'investissement et d'exploitation, y compris les frais financiers liés à ses emprunts, à travers les recettes commerciales, comme le péage payé par les usagers.
- Dans une option “privée”, le mécanisme est le même, sauf que l'opérateur privé peut avoir des conditions financières plus chères pour l'emprunt, et qu'il doit assurer la rémunération de ses fonds propres.
- Dès lors, en termes de besoin de subvention, il y a deux effets opposés : d'un côté celui d'un coût moyen pondéré du capital (WACC) plus faible pour l'opérateur public, de l'autre celui d'une plus grande efficacité de l'opérateur privé.
- Quelles sont les conditions en termes d'efficacité qui feraient qu'un PPP diminuerait le besoin de subvention ?

L'évaluation financière d'un projet par le modèle "abcd"



Le calcul de la Valeur Actuelle Nette

$$VAN_f = \int_{-d}^0 -c.e^{-\alpha.t} .dt + \int_0^T (a + b.t).e^{-\alpha.t} .dt$$

Les équations

α est le taux d'actualisation utilisé pour calculer la Valeur Actuelle Nette (VAN),

α_0 est le Taux de Rendement Interne du projet (TRI),

δ Est le supplément de TRI que la subvention apporte à l'opérateur,

τ Est le taux de Subvention, c'est-à-dire la part de c financé par la subvention.

Le TRI du projet α_0 est la solution de l'équation
$$c(1 - e^{\alpha_0 \cdot d}) + a + \frac{b}{\alpha_0} = 0$$

Le coût actualisé C^* est égal à :
$$C^* = \frac{c}{\alpha} (e^{\alpha \cdot d} - 1)$$

D'où l'on déduit : (1)
$$-C^* + \frac{a}{\alpha_0} + \frac{b}{\alpha_0^2} = 0$$

Si l'opérateur, public ou privé,

a besoin d'un TRI plus élevé ($\alpha_0 + \delta$), (2)

il faut une subvention S égale à :

$$S = C^* - \frac{a}{\alpha_0 + \delta} - \frac{b}{(\alpha_0 + \delta)^2}$$

→ a et b sont les deux inconnues de ces deux équations

Les valeurs empiriques de a et b

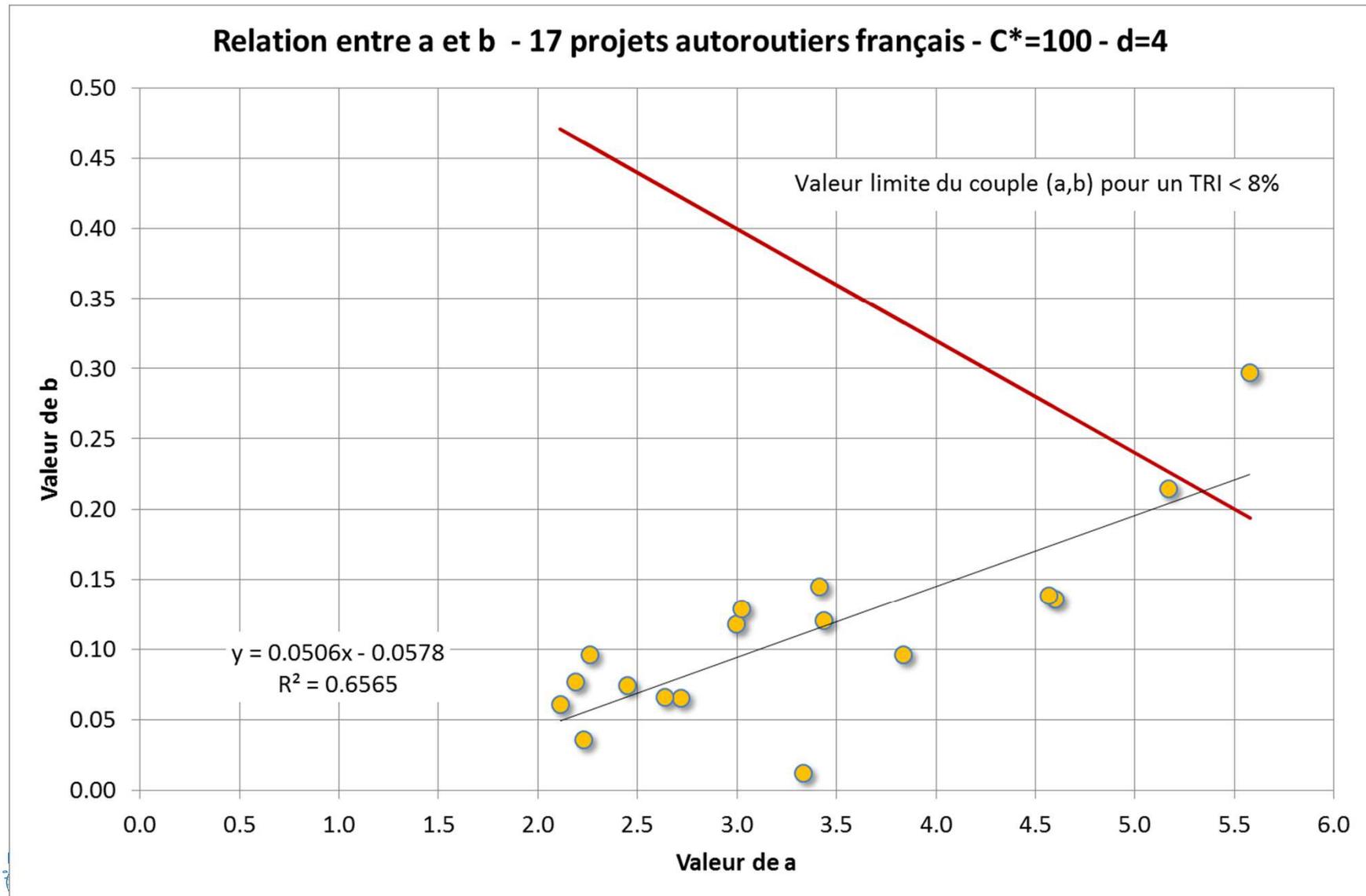
Projets Autoroutiers	C* (M€)	Subvention (M€)	a	b	IRR
A48, Ambérieu - Bourgoin-Jallieu	722.60	356.00	3.33	0.20	6.31%
A89, Balbigny - La Tour-de-Salvigny - scenario -	920.00	694.00	2.23	0.04	3.26%
A89, Balbigny - La Tour-de-Salvigny - scenario +	920.00	625.00	2.72	0.07	4.19%
A19, Artenay - Courtenay - Hyp. Basse	607.00	222.00	5.17	0.21	7.67%
A19, Artenay - Courtenay - Hyp. Haute	607.00	165.00	5.58	0.30	8.64%
A585, Les Mées - Digne-les-Bains - scénario 1	250.10	139.80	3.44	0.12	5.48%
A831, Fontenay-le-Comte - Rochefort - Interdiction PL	560.00	243.00	4.60	0.14	6.48%
A831, Fontenay-le-Comte - Rochefort - Non Interdiction PL	560.00	243.00	4.57	0.14	6.49%
A41, Saint-Jullien-en-Genevois - Villy-les-Pelloux - avec tunnel	692.20	475.00	2.64	0.07	4.15%
A41, Saint-Jullien-en-Genevois - Villy-les-Pelloux - sans tunnel	509.35	277.00	3.84	0.10	5.45%
A65, Pau - Langon - tracé 1	910.10	548.80	3.00	0.12	5.15%
A65, Pau - Langon - tracé 2	921.80	683.20	2.11	0.06	3.69%
A65, Pau - Langon - tracé 3	929.80	647.70	2.45	0.07	4.15%
A51, Grenoble - Sisteron - par l'est de Gap	1,685.00	1,092.50	2.26	0.10	4.36%
A51, Grenoble - Sisteron - par Lus-la-Croix-Haute	1,436.00	760.00	3.03	0.13	5.30%
A24, Amiens - Lille - Belgique	800.00	375.00	3.41	0.14	5.76%
A45, Lyon - Saint Etienne	1,555.00	1,118.00	2.19	0.08	4.02%

Données : Conseil Général des Ponts et Chaussées et Inspection Générale des Finances, 2003

Le coût moyen pondéré du capital (WACC)

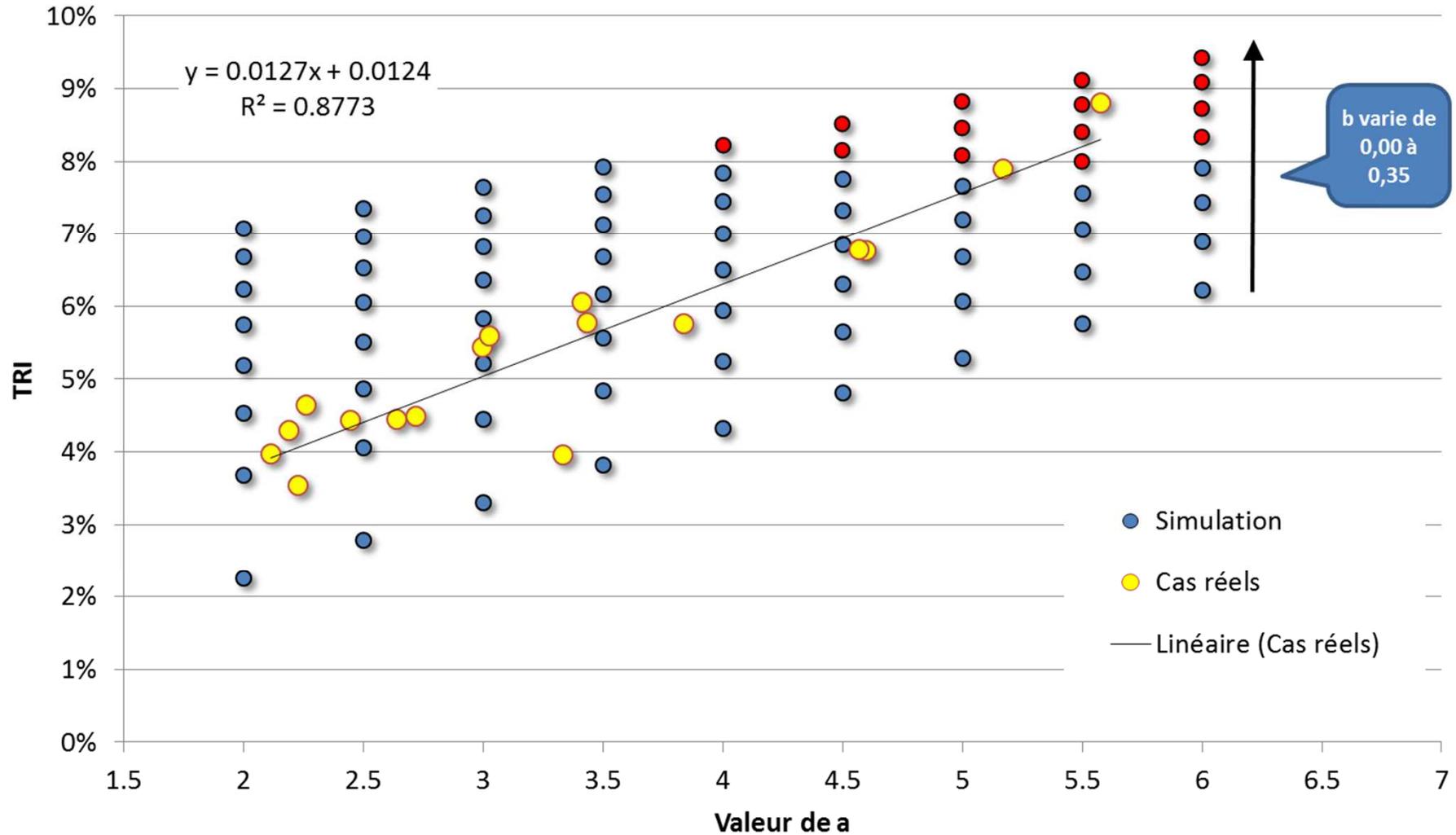
- **La situation en France :**
- **Pour un opérateur public : $(\alpha_0 + \delta) = 8\%$**
Soit un taux de référence de 4% + une couverture du risque financier de 4%
- **Pour un opérateur privé : $(\alpha_0 + \delta) = 10\%$**
Sur la base d'un gearing de 80% :
 - 80% emprunt à 8,5%
 - 20 % Fonds Propres à 16%D'où : $0,8*8,5 + 0,2*16 = 10\%$
- **Soit un écart de 2 points en termes de WACC**
- **Un premier arbitrage public/privé selon le TRI du projet (par rapport à 8%)**
- **Un second arbitrage en termes d'efficience sur a,b,c ou d**

Relations entre a and b pour les 17 projets autoroutiers (avec $C^*=100$ par convention et $d=4$)

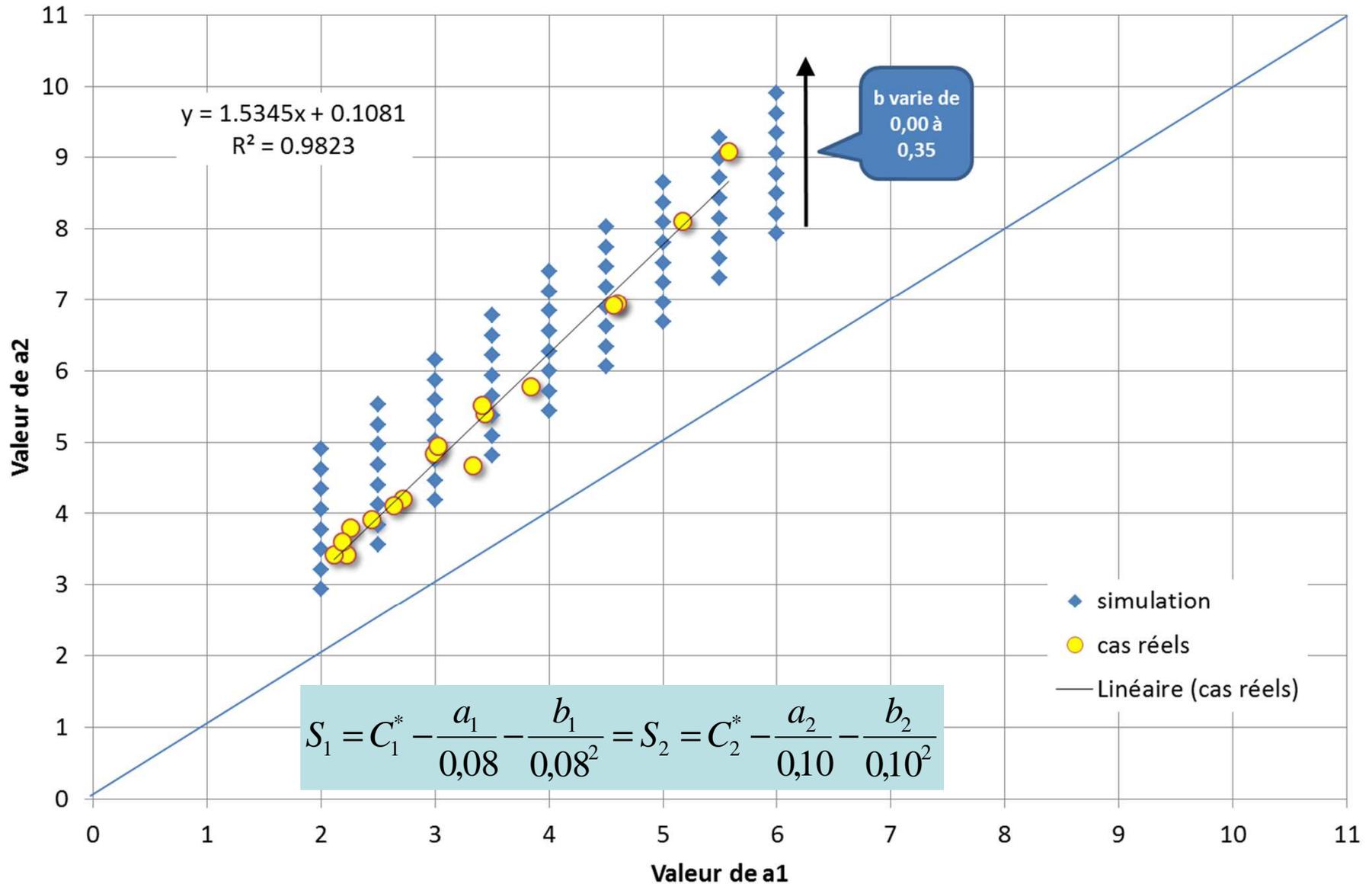


Influence des paramètres a et b sur le TRI

Evolution du TRI du projet, selon les valeurs de a et b - C*=100 - d=4

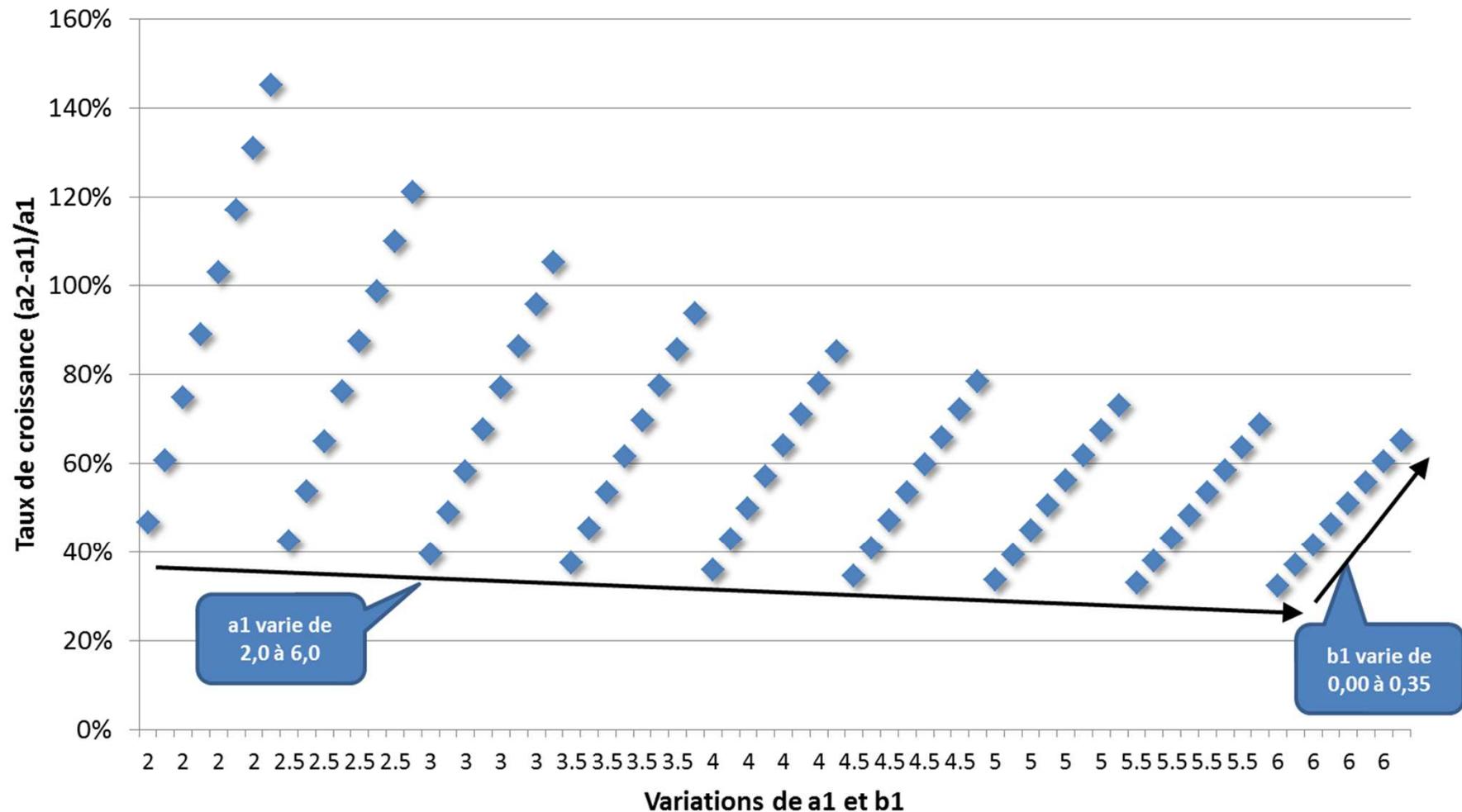


Influence du WACC sur la rentabilité immédiate seule – a2

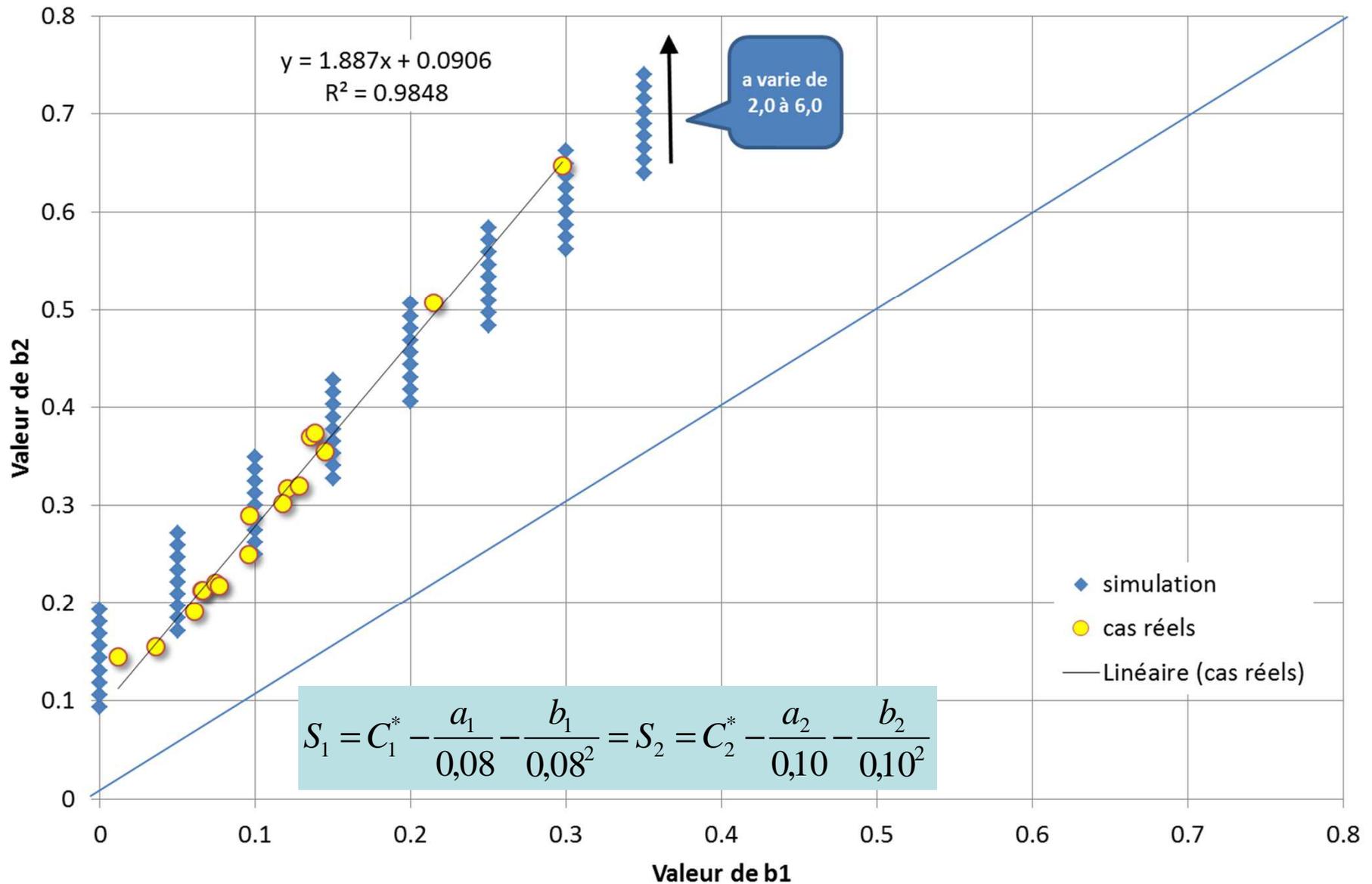


Gain d'efficacité requis sur la Rentabilité Immédiate – a2

Gain d'efficacité sur les bénéfices à la mise en service (a2)
selon les valeurs de a1 et de b1

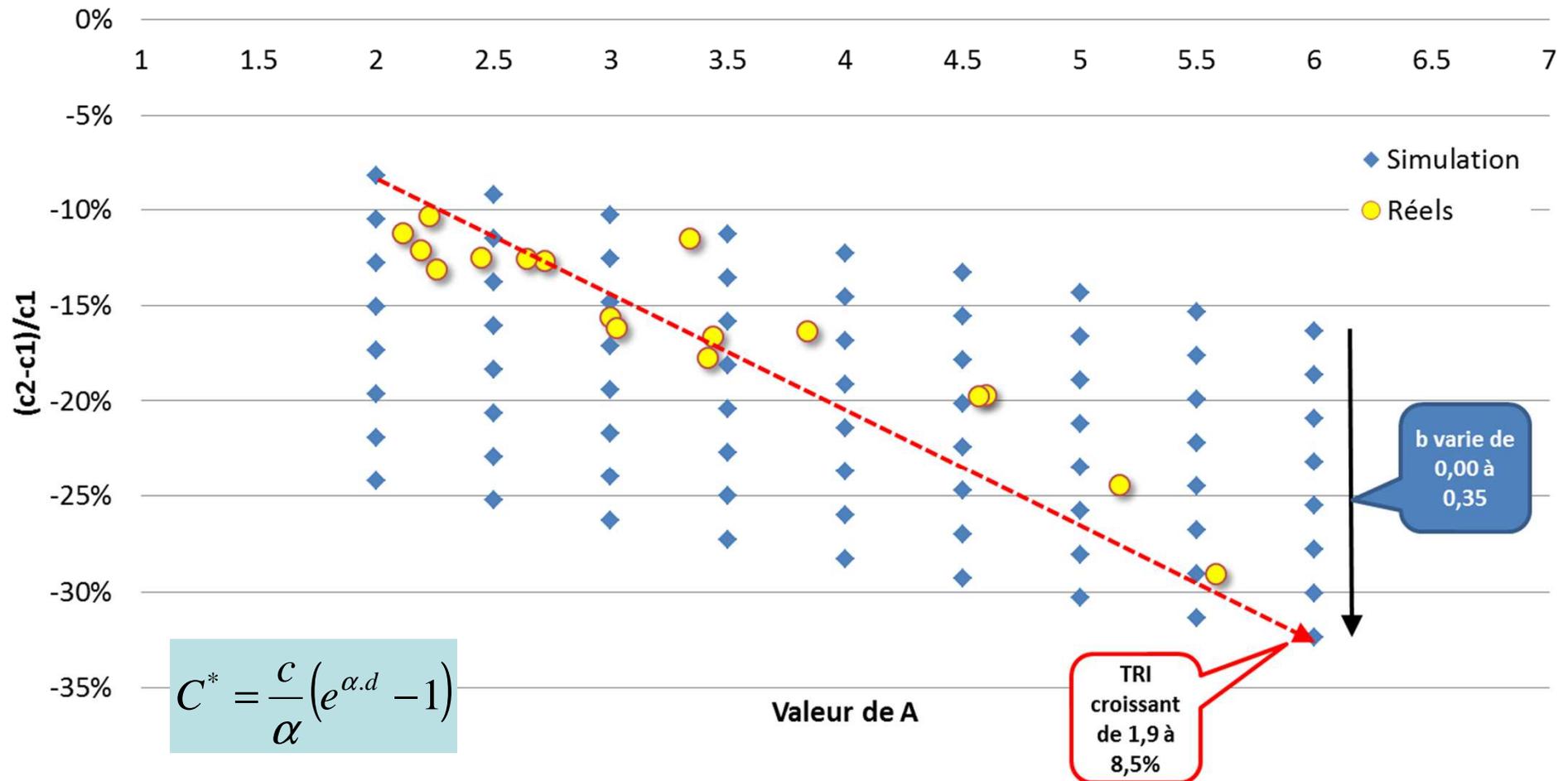


Gain nécessaire sur le taux de croissance linéaire du bénéfice net – b2



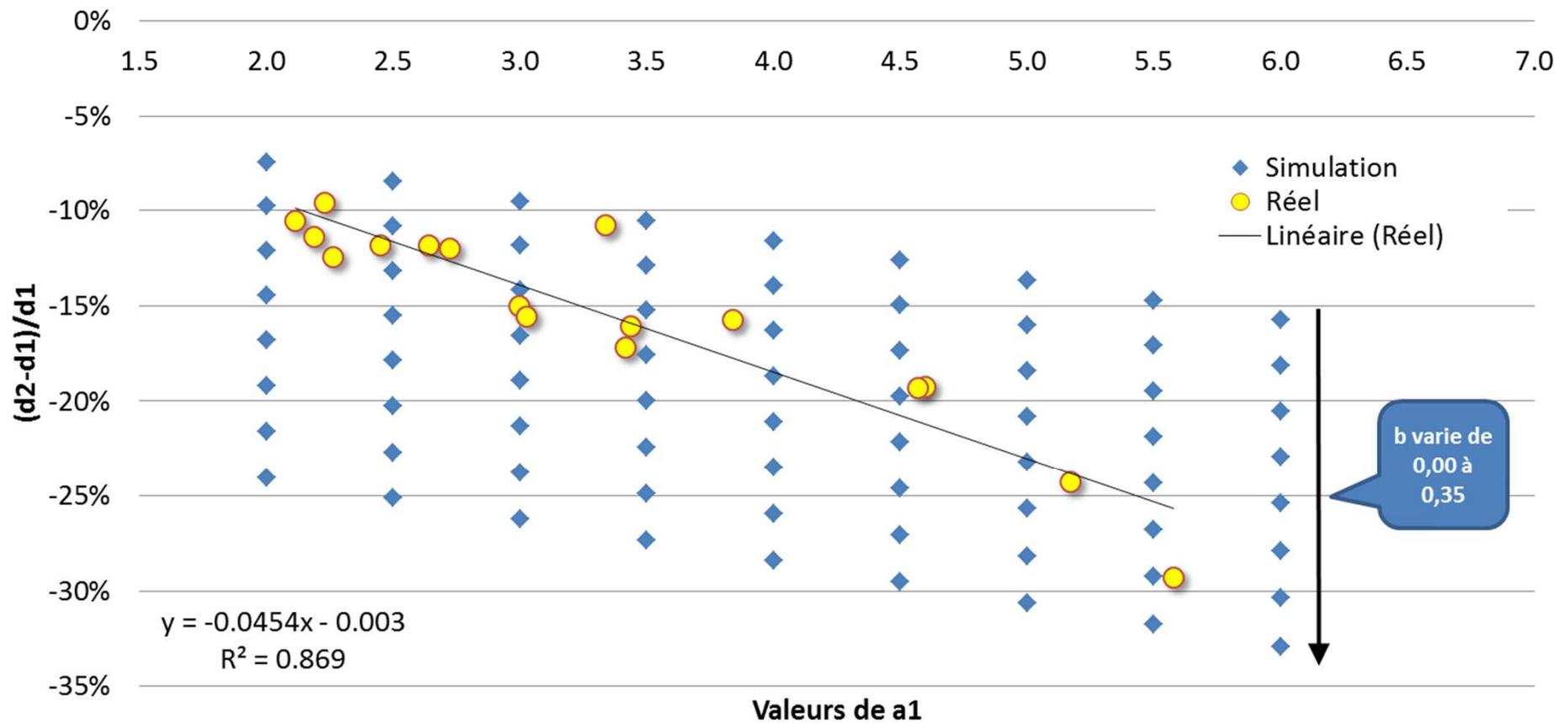
Gain d'efficacité sur le coût annuel d'investissement – c2

Niveau d'efficacité sur le coût d'investissement c2
selon A et B - D= 4 - C*=100



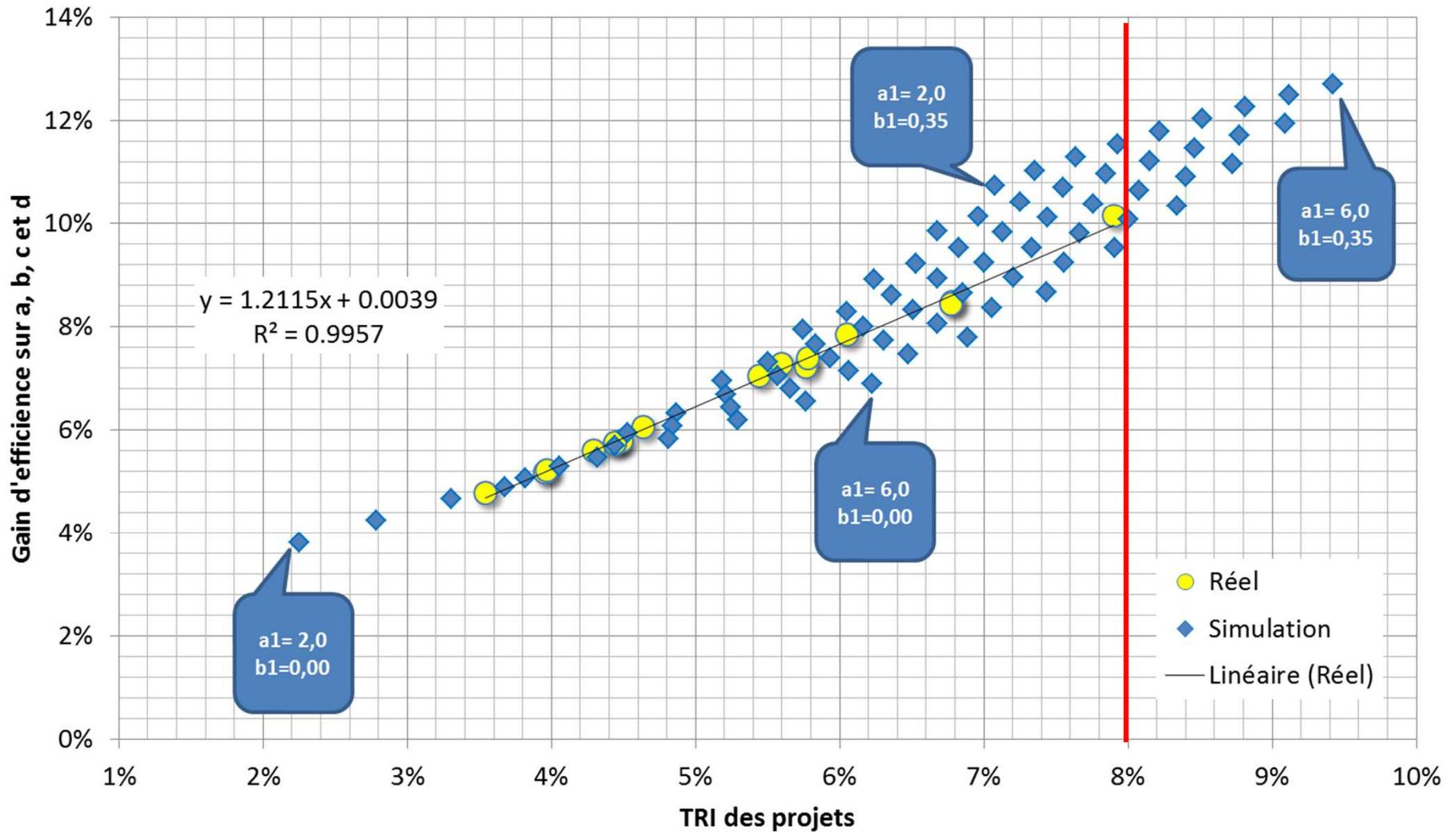
Gain d'efficacité sur la durée des travaux – d2

Niveau d'efficacité sur la durée des travaux d2
selon A et B - d1= 4 - C*=100



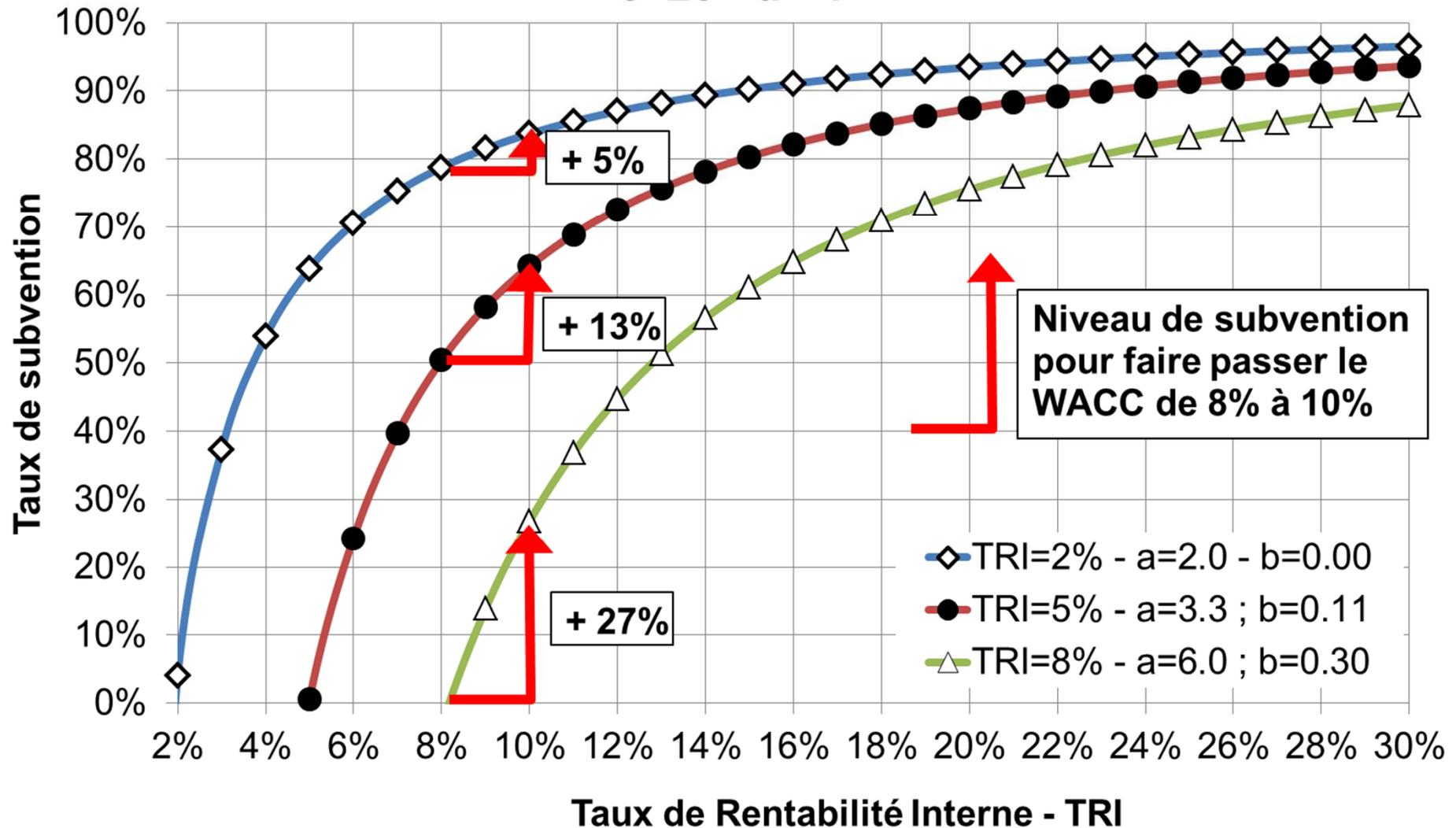
Gain d'efficacité moyen sur a, b, c, d selon le TRI des projets

Gain d'efficacité générale selon le TRI des projets
 $C^*=100 - d1=4$



Le paradoxe de la rentabilité financière

Trois cas de projets, avec des TRI de 2%, 5% et 8%
 $c=25 - d=4$



Conclusion pour les finances publiques

- Des gains d'efficacité nécessaires de la part de l'opérateur privé pour compenser un coût moyen pondéré du capital plus élevé
- Des gains d'efficacité d'autant moins forts que le TRI du projet est faible
- Des gains d'efficacité potentiellement atteignables
- Un contexte où les projets les plus rentables sont derrière nous...
- Une contrainte financière croissante sur les finances publiques
- Mais la nécessité de développer une ingénierie financière maîtrisée pour la puissance publique (contrats)

Merci !

Comment les transports dimensionnent-ils les villes ? Pour une autre modélisation monocentrique de la ville

Par Gilles ORZONI

Commissariat général au
développement durable

**13ème séminaire francophone de
socio-économie des transports**

15 avril 2014



Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDE

Transports et territoires

- Agglomérations et continuité du bâti
- Départements et temps de transport à la préfecture en un jour
- Aires urbaines et déplacements domicile-travail ; limites de l'aire urbaine
- Relations structurelles entre temps de transport, localisations des activités et des ménages, densités de bâti, prix fonciers et immobiliers, et revenus
- Modèles de la ville intégrant usages des sols et transports (Land Use and Transport Interaction)

Un premier modèle LUTI de la ville

- Le modèle monocentrique d'Alonso (1964) ramène toutes les variables à la distance au centre de la ville.
- Il suppose un ménage représentatif qui maximise une fonction d'utilité $u(s,z)$ dépendant de la surface au sol de sa parcelle s et de la quantité de bien composite z qu'il consomme, compte tenu de sa contrainte budgétaire, qui tient compte des coûts de transport quotidiens.
- Le revenu par ménage est supposé constant.
- L'utilité est supposée constante (condition d'équilibre).
- La part des sols consacrée au logement est supposée exogène et constante. Tous les sols potentiels sont utilisés dès que la rente foncière de logement est supérieure à la rente agricole.

Le modèle d'Alonso (suite)

- La limite de la ville est définie lorsque la rente foncière rejoint le niveau de la rente agricole. Toute la population de la ville est alors logée à l'intérieur de cette limite.
- Lorsque population totale, revenu unique par ménage, coût de transport et rente agricole sont fixés, le modèle admet une solution unique pour toutes ses variables, notamment les prix fonciers et la densité de population, à toute distance du centre.
- Implicitement, ce premier modèle suppose un rapport entre surface de logement et surface au sol à peu près constant.
- Compte tenu de la forte variabilité de la densité de bâti dans les villes, un second modèle LUTI a intégré l'économie du logement, intermédiaire entre la demande des ménages et l'économie foncière.

Le modèle monocentrique standard (modèle de Muth)

- La fonction d'utilité $u(h,z)$ dépend désormais de la surface de logement h du ménage.
- Les autres hypothèses sont inchangées.
- Une fonction de production de surfaces de logement est introduite, généralement de type Cobb-Douglas.
- La maximisation de la fonction de profit du promoteur-constructeur (ramenée à l'unité de sol) permet de déterminer, pour un prix ou loyer au m² de logement donné, une densité de capital et une densité de bâti optimales, ainsi que la rente foncière en résultant.
- En supplément au premier modèle, ce second modèle calcule également les densités de bâti, les surfaces de logement et prix immobiliers à toute distance du centre.



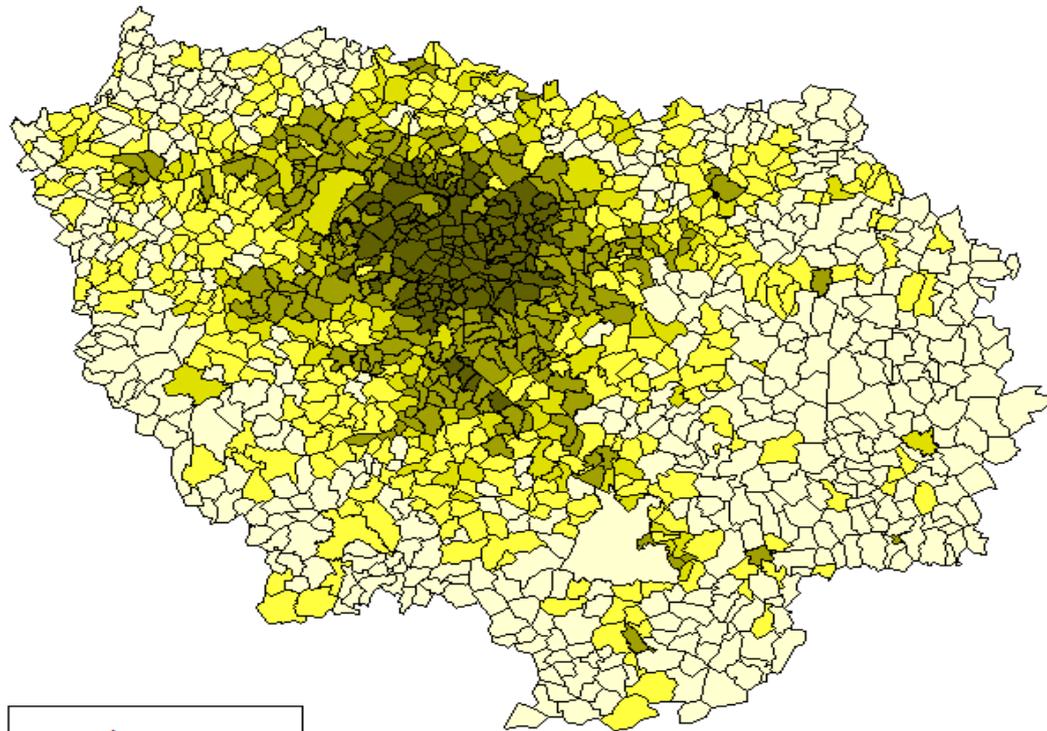
Application à l'aire urbaine de Paris

- L'aire urbaine de Paris est fortement monocentrique en première analyse : les densités de population et d'emplois, ainsi que les prix unitaires de l'immobilier et du foncier, déclinent rapidement lorsqu'on s'éloigne du centre (représenté par exemple par l'Hôtel de Ville ou Notre-Dame de Paris).
- Plus précisément, les densités de population (et aussi les prix fonciers) suivent des courbes en exponentielle décroissante de la distance au centre (modèle de Bussière).



Densité brute de population

DENSITE BRUTE DE LA POPULATION EN ILE DE FRANCE



Densité brute Population

■	5 000 - 41 400	(124)
■	1 000 - 5 000	(205)
■	500 - 1 000	(106)
■	100 - 500	(358)
■	0 - 100	(507)

Principales données parisiennes utiles

Surface totale au sol	87 km ² (1)	Sans les 2 Bois
Surfaces au sol pour le logement	41 km ² (2)	
Surfaces habitables logement	74 millions de m ² (3)	Gradient de coût de transport mensuel par km réaliste estimé à partir de l'EGT : 7 €
Population	2 200 000 (4)	
Part des sols pour logement	47 %	Rapport 2/1
Surface au sol par personne	18,64 m ²	Rapport 2/4
Surface logement par personne	33,64 m ²	Rapport 3/4
Densité nette de bâti logement	1,805	Rapport 3/2
Densité brute de population	25 287 par km ²	Rapport 4/1
Prix du m ² de logement	7 000 euros	
Loyer du m ² de logement	23,33 euros par mois	300 mois (taux de rendement 4 %)

Les caractéristiques de l'aire urbaine de Paris en matière de transport

- Les enquêtes transports menées dans l'Île-de-France depuis 1976 ont montré que les temps individuels passés dans les transports sont très stables (entre 1h25 et 1h28 par personne et par jour) à travers les années, et aussi qu'ils varient peu entre les différentes zones d'habitat.
- Les coûts monétaires des transports collectifs augmentent peu lorsqu'on s'éloigne du centre : la carte Navigo passe de 67 à 113 euros du centre à la zone la plus lointaine, à comparer à des écarts de loyer de l'ordre de 500 à 1000 euros par personne entre centre et périphérie.
- Le coût monétaire individuel complet de la voiture particulière est de l'ordre de 0,2 euro par km, dont une bonne partie est indépendante de la distance parcourue.

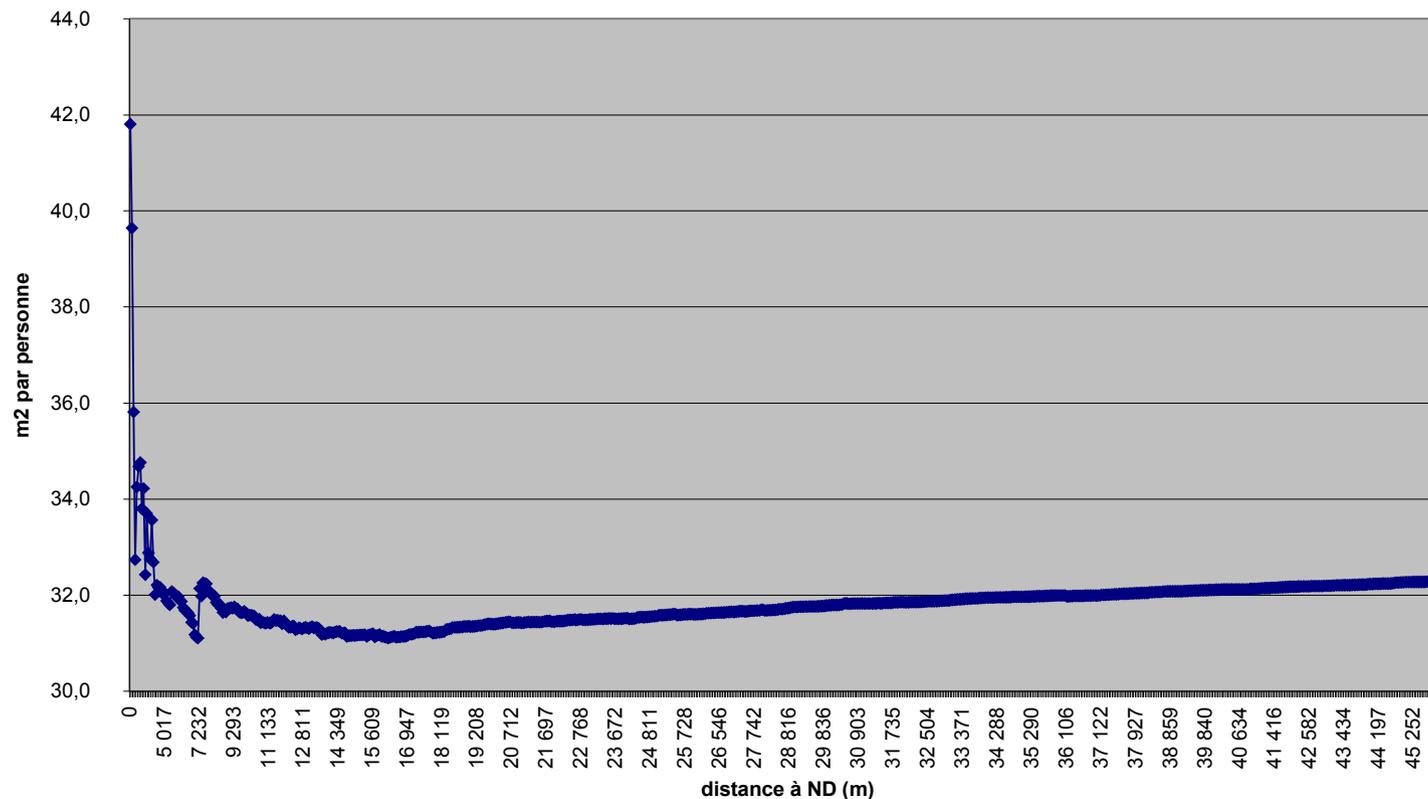


La surface de logement par personne dans la réalité de l'aire urbaine de Paris

- Les surfaces individuelles de logement réelles obéissent à certaines régularités : elles dépendent d'abord de la taille du ménage, un peu moins du revenu, et en définitive très peu de la distance au centre, les deux effets précités neutralisant celui de la baisse du prix unitaire lorsqu'on s'éloigne du centre.

Les surfaces de logement par personne dans l'aire urbaine de Paris

Surface de logement h par habitant en cumul depuis Paris-centre

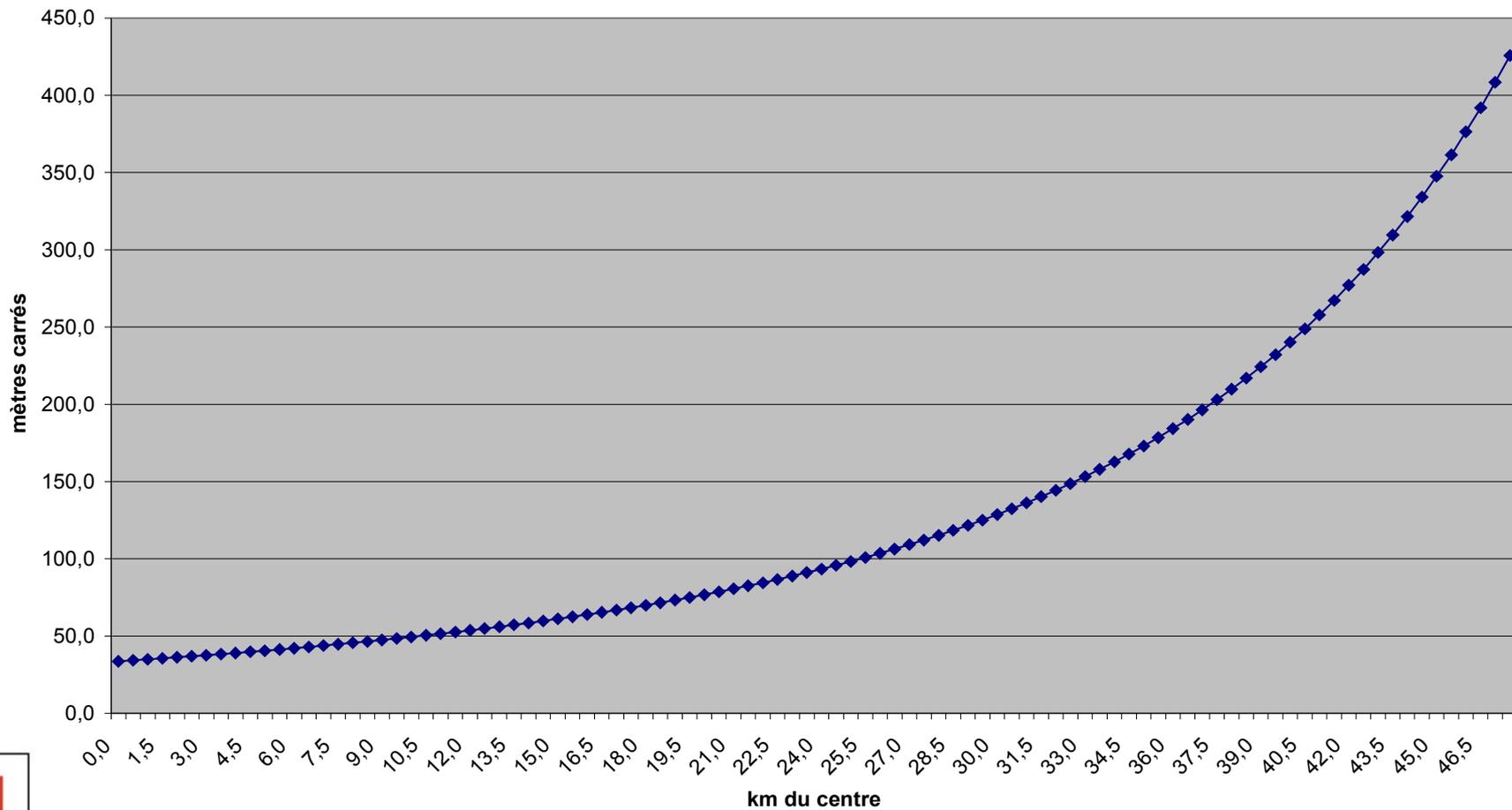


La surface de logement par personne dans le modèle standard

- La surface individuelle de logement du modèle suit une courbe de fonction puissance (avec un exposant de l'ordre de 2,3 à 3) croissante à partir du centre.
- La contradiction avec la réalité est bien présente.

Surface de logement par personne du modèle standard

Surface de logement par personne



Les résultats du modèle standard appliqué à l'aire urbaine de Paris

- Le modèle standard donne une représentation très déformée des courbes de surface de logement, de densités de bâti et de population de l'agglomération de Paris.
- Il pose également d'autres problèmes : part des sols pour le logement exogène et passant brutalement à zéro à la limite de la ville, part du foncier constante dans la dépense de logement, rente foncière et loyer immobilier incohérents entre eux et/ou par rapport aux données réelles.
- Le gradient de coût de transport cohérent avec les données parisiennes et le modèle standard vaut 37,7 euros par mois et par km, ce qui est 5,5 fois plus que le gradient réel résultant des enquêtes transport.



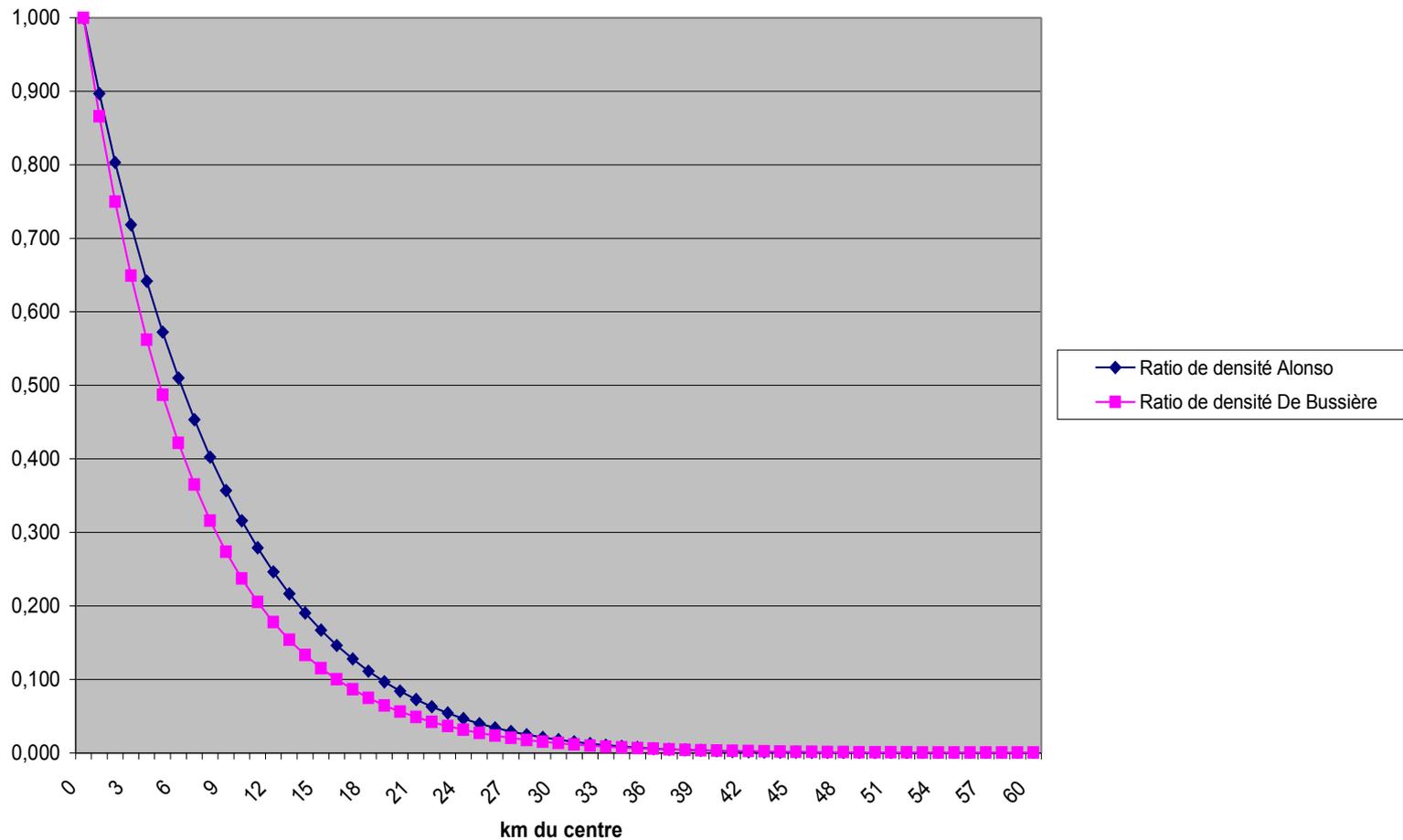
Les enseignements de la confrontation du modèle à la réalité empirique

- Les variations réelles du coût généralisé de transport selon la distance au centre ne sont pas d'un ordre de grandeur suffisant pour expliquer les variations nettement plus fortes des dépenses de logement observées entre centre et périphérie de l'agglomération.
- Mais la densité nette de population obtenue, qui permet le bouclage du modèle, ressemble à la courbe stylisée du modèle de Bussière. A notre avis, c'est la principale raison pour laquelle le modèle standard a un certain rapport avec la réalité, mais au prix d'hypothèses irréalistes et de résultats intermédiaires erronés.
- Ces constats nous ont conduits à la conception d'un autre modèle.



Ratios de densité nette des modèles de Bussièrè et de Muth

Ratios de densité brute



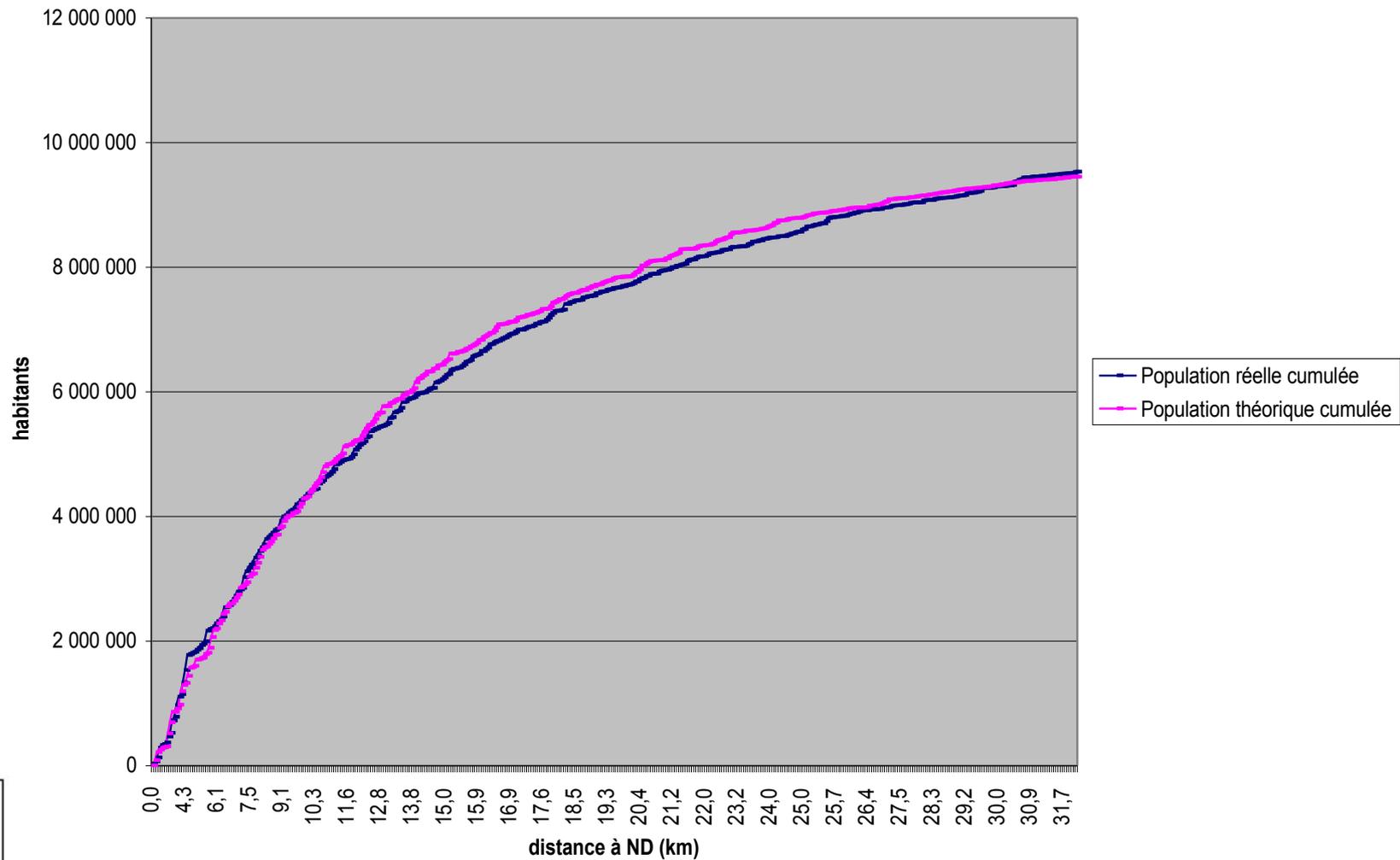
Notre modèle alternatif

- Nous conservons le principe de simplification du modèle monocentrique : toutes les variables sont ramenées à la distance au centre de la ville.
- A la différence du modèle standard, qui calcule les caractéristiques lentement variables de densités de bâti et de population à partir de la caractéristique de plus court terme « revenu net de coût de transport », notre modèle renverse cette logique et part des densités historiquement stables de Paris intra muros pour en déduire les revenus nets de coût de transport.
- Nous avons donc commencé par ajuster les densités de population stylisées sur les densités réelles, puis les surfaces de logement :



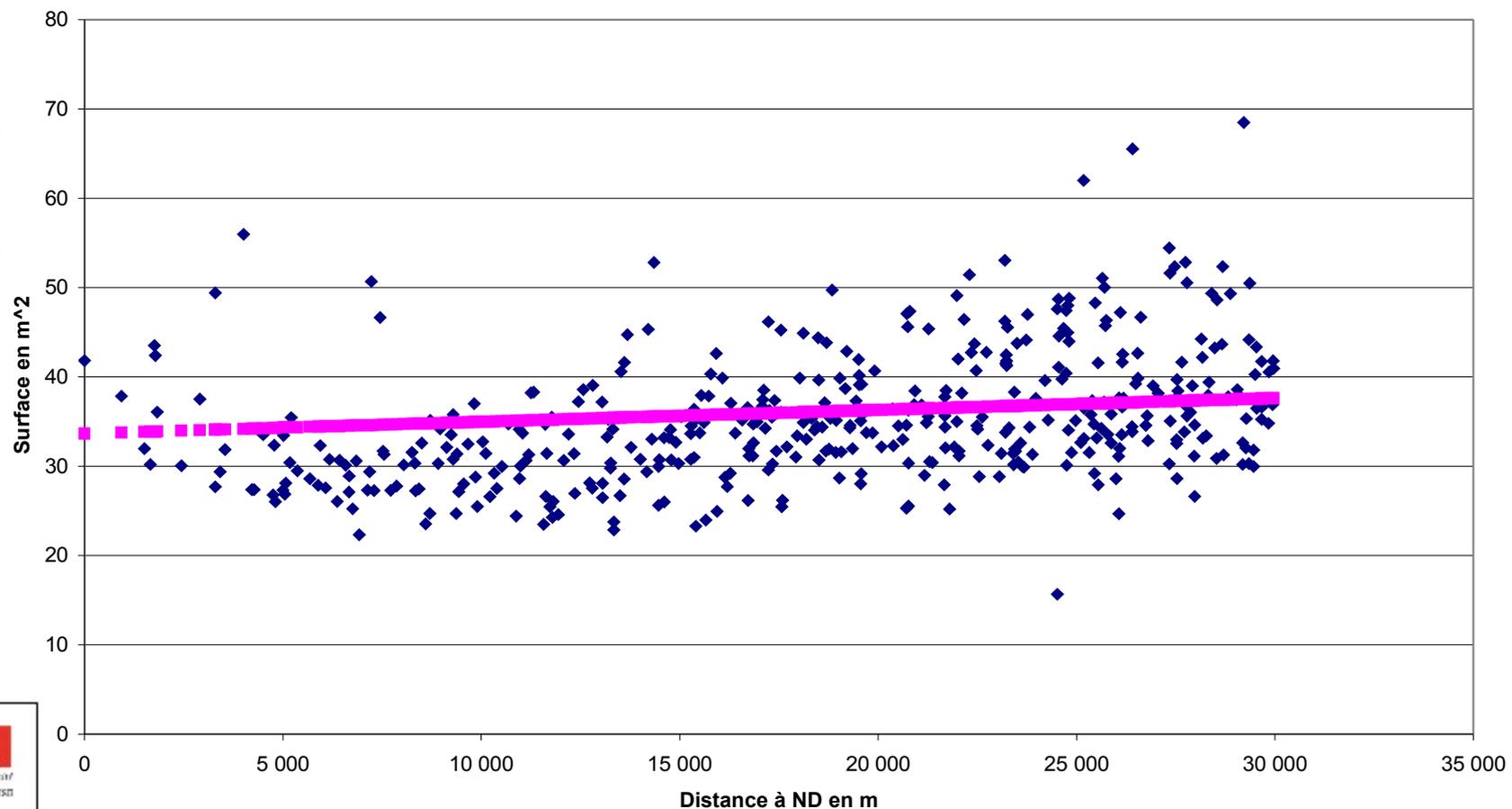
Populations réelles et théoriques

populations cumulées



La surface de logement par personne modélisée

Surface des logements par habitant en fonction de la distance au centre dans un rayon de 30 km



La logique interne de notre modèle

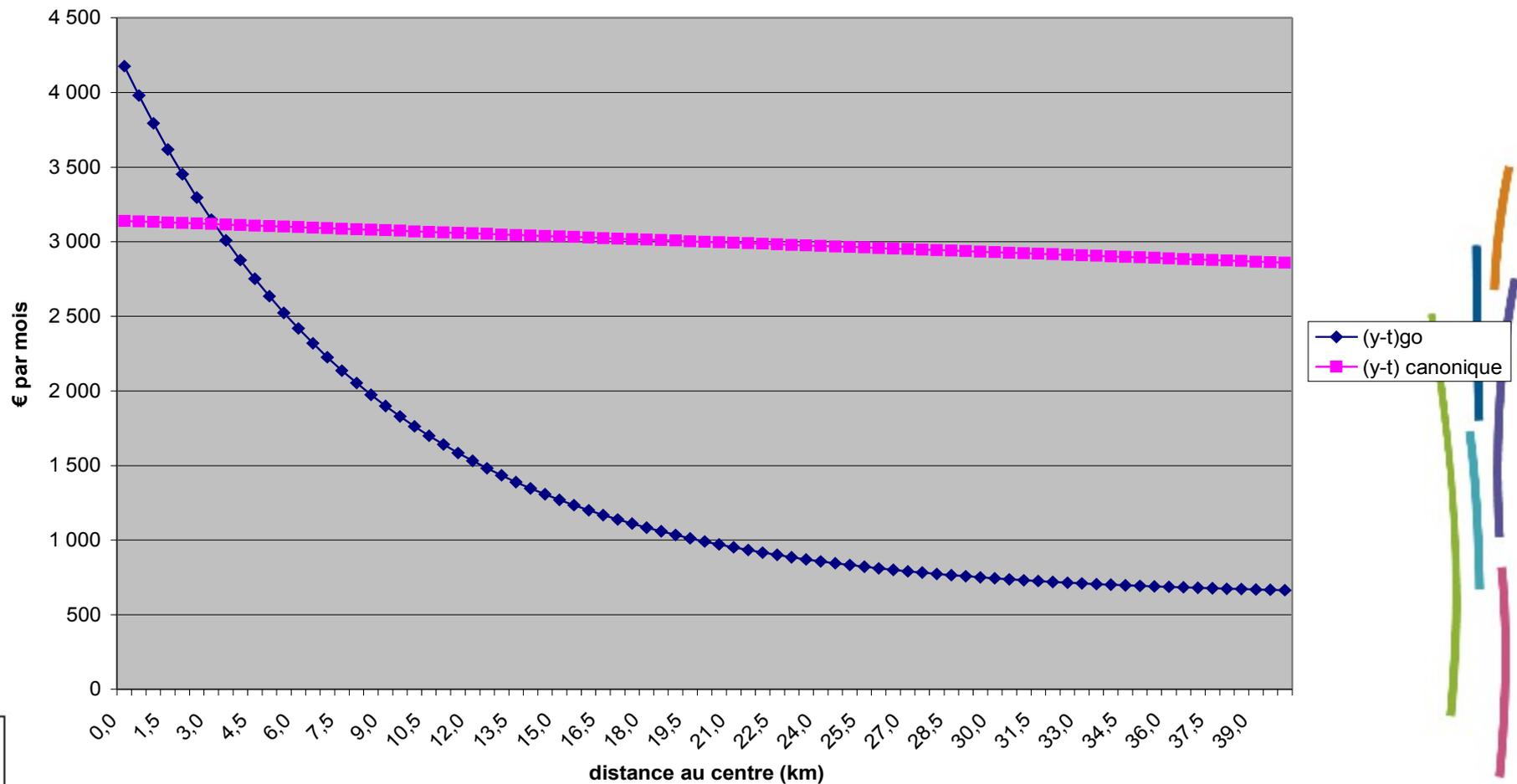
- La densité de population permet de calculer la surface au sol par personne, puis la densité de bâti en considérant la surface de logement par personne comme exogène.
- Nous utilisons alors une fonction de production du logement représentant la variation du prix de revient du m² de plancher construit selon la densité du bâti, qui restitue au moins partiellement le phénomène observé de croissance de la part du foncier dans la dépense immobilière lorsque la densité de bâti augmente.
- La maximisation de la fonction de profit par unité de sol permet de déterminer, pour un prix ou loyer au m² de logement donné, une densité de bâti optimale, ainsi que la rente foncière en résultant.

La logique interne de notre modèle (suite)

- Les données de Paris intra-muros nous permettent de caler les coefficients de la fonction de production de logement du modèle.
- Nous déduisons ensuite le loyer de logement unitaire et la rente foncière unitaire à toute distance du centre à partir de la densité de bâti obtenue précédemment.
- Nous déduisons enfin le revenu net de coût de transport à partir du loyer de logement obtenu.
- En définitive, la prise en compte de densités réalistes conduit à une fonction « revenu net de coût de transport » donnant une image de la stratification de ce revenu net dans la ville très différente de celle donnée par le modèle standard.

Revenus nets de transport obtenus

Revenus nets de transport, monétaires



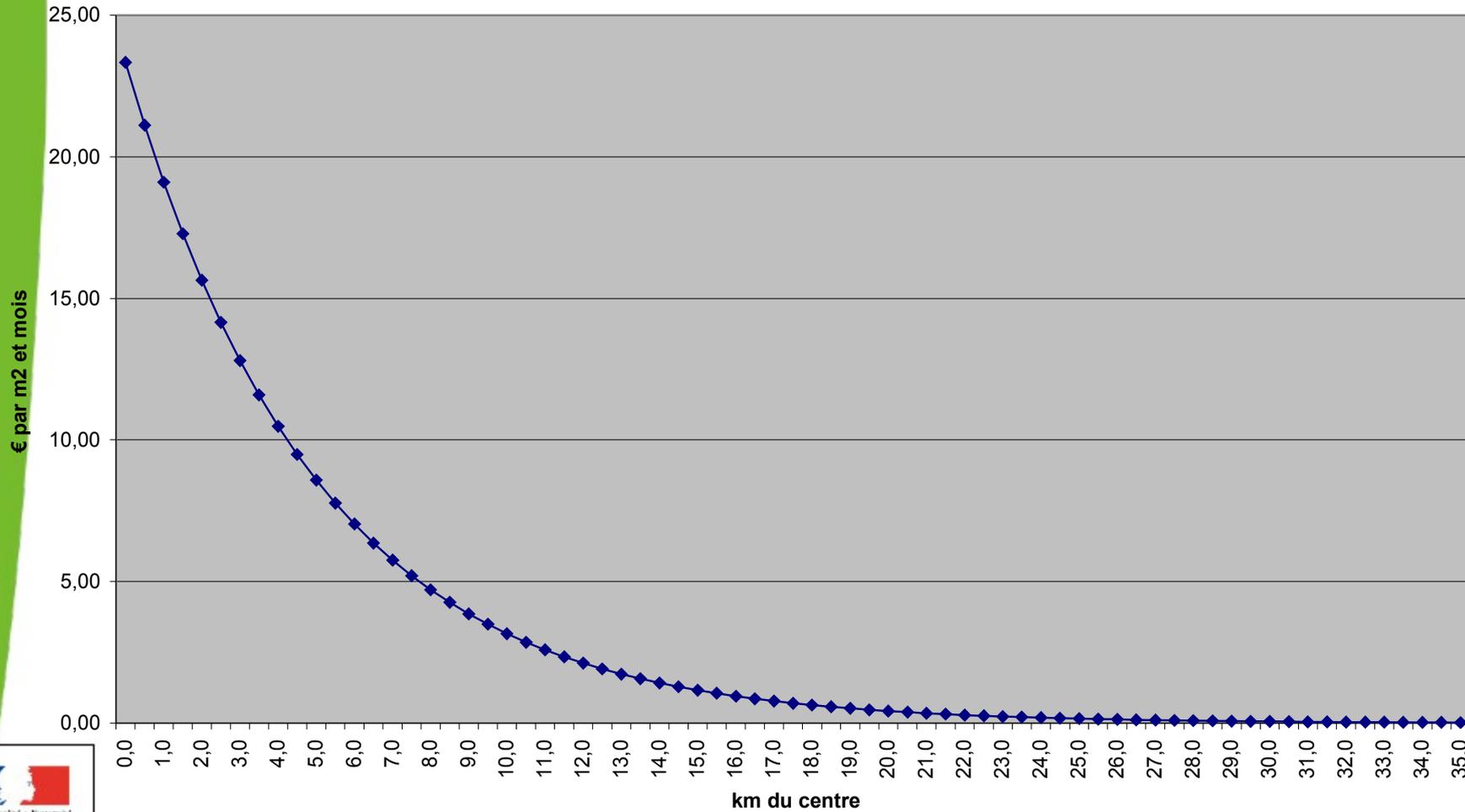
Les résultats de notre modèle

- Notre modèle donne des résultats plus proches des données réelles que le modèle canonique, non seulement pour les densités de population, mais aussi pour les densités de bâti, les prix fonciers et immobiliers, la part des dépenses foncières dans les dépenses de logement, etc.
- La rente foncière rejoint le niveau de la rente agricole à 45 km du centre.
- La population logée à cette distance est de 9,6 millions de personnes.



Courbe de rente foncière obtenue

F(r)

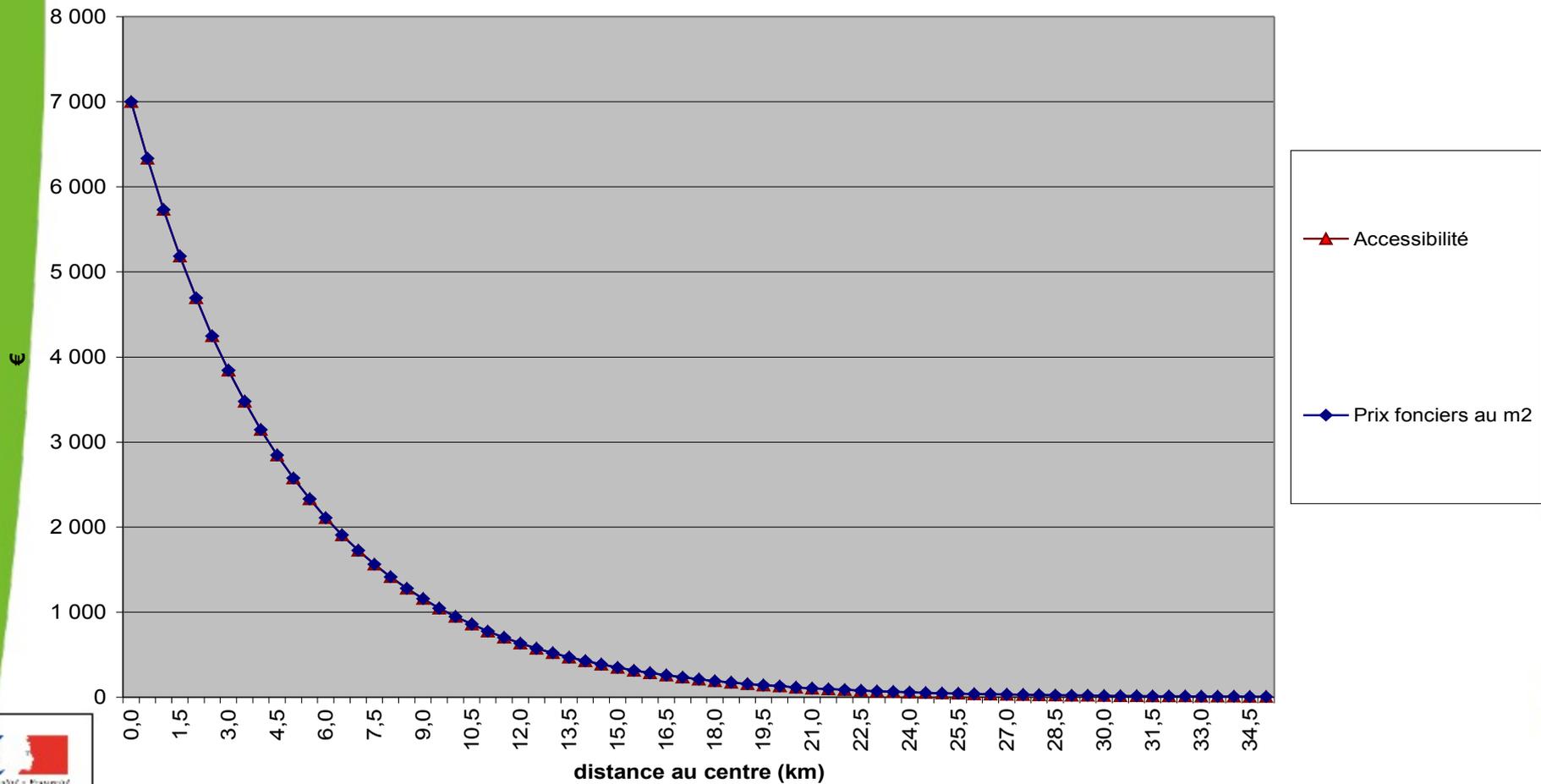


Interprétation de ces résultats

- La courbe de rente foncière obtenue suit une courbe exponentielle décroissante de la distance au centre, comme le ferait une courbe d'accessibilité aux aménités centrales en fonction de la distance.
- La théorie de l'accessibilité urbaine de MM. Koenig et Poulit utilise des fonctions d'accessibilité en fonction du temps ou du coût généralisé.
- Passer de l'une aux autres équivaut à passer de densités statiques à des densités « dynamiques » .

Prix fonciers et accessibilité-distance

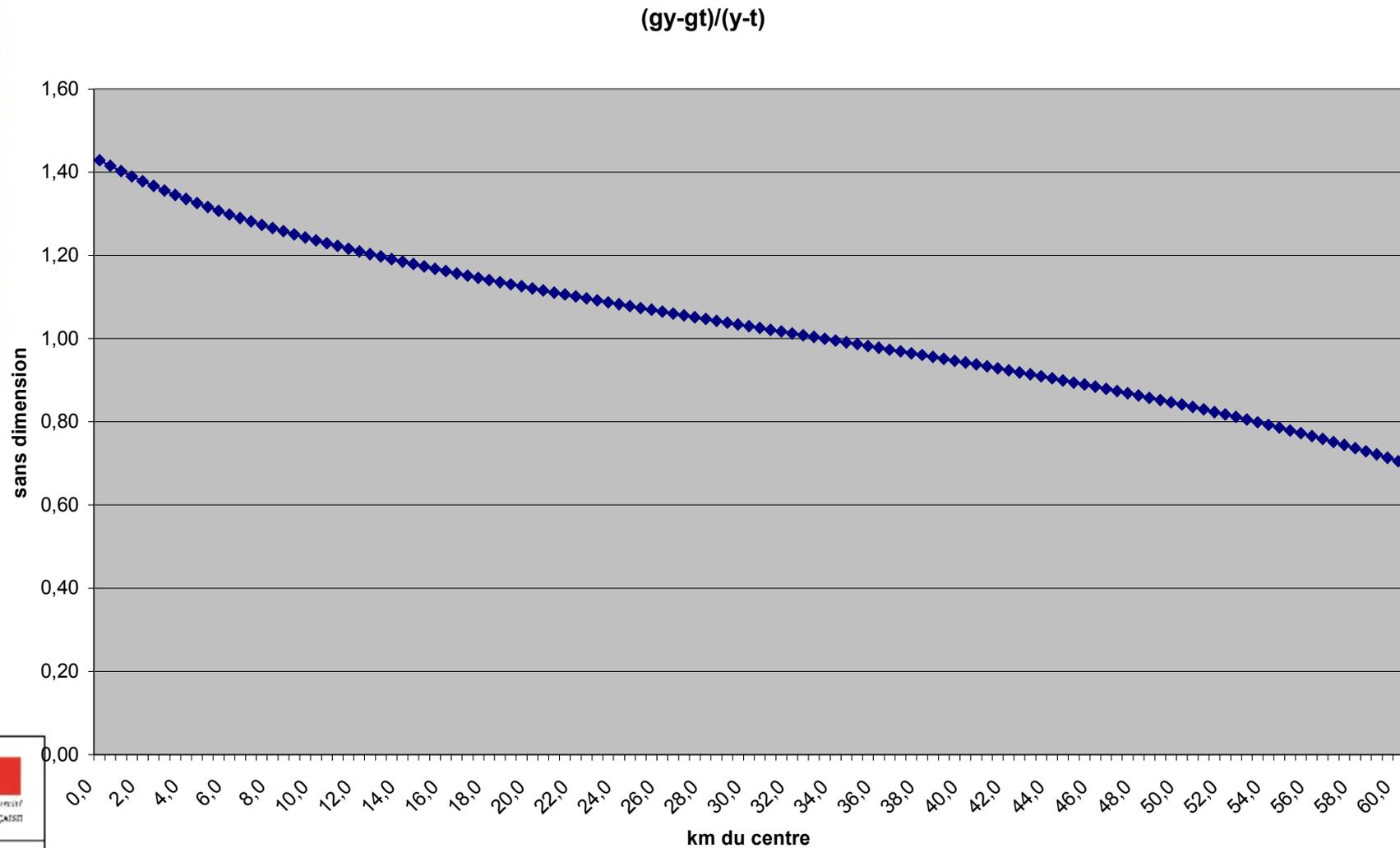
Prix fonciers et accessibilité



Autres résultats

- Nous avons appliqué notre modèle avec une hypothèse simple sur les vitesses de déplacement urbaines qui diminuent lorsque la densité humaine augmente.
- En passant du revenu net de transport monétaire au revenu net de transport généralisé, nous obtenons un accroissement des inégalités de revenu entre centre et périphérie :

Ratio entre revenu net généralisé et revenu net monétaire



Principaux enseignements de notre modèle

- En tenant compte des invariants réellement observés, il est possible de résoudre autrement un système d'équations à la fois proche et différent de celui retenu dans le modèle standard.
- En considérant que le revenu net de coût de transport peut varier aussi bien en raison d'une stratification des revenus que des coûts de transport, il est possible de réinterpréter la modélisation monocentrique au-delà de l'explication par la seule variation des coûts de transport.
- Les déterminants de l'étalement urbain peuvent être analysés au moyen de notre modèle, qui permet d'endogénéiser la part des sols consacrée au logement en fonction des autres variables.

Suites envisagées

- Nous avons défini une structure de modèle hybride faisant la synthèse de différentes approches pour chacune de ses parties, en recherchant un plus grand réalisme des hypothèses et des résultats.
- Des développements sont envisagés au sujet des liens entre densités et vitesses de transport, des indicateurs d'accessibilité-temps et de leur lien avec les valeurs foncières et immobilières, et donc avec les revenus.
- Notre modèle ouvre la voie à l'étude des questions de répartition géographique de ces revenus, de coûts et d'avantages des transports, ainsi que d'étalement-densification et leurs déterminants économiques.

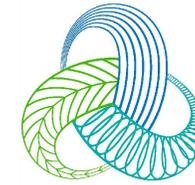
**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**





Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement



IFSTTAR

Mobilités en transitions

Bilan de 4 années de travail en réseau CETEs-CERTU-IFSTTAR

Jimmy Armoogum (Ifsttar), Tristan Guilloux et Cyprien Richer (Cerema)

13ème séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports
dans le cadre de la conférence TRA 2014 -Transport Research Arena

Paris – La Défense, CNIT, France
15-16 avril 2014

Séminaire francophone socio-économie des
transports/ 15-16 avril 2014



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie



Paris, 14-17 April 2014

Innovate Mobility, Mobilise Innovation!

Un réseau d'études et de recherches sur les mobilités

Contexte
2009-2014

- un rapprochement entre les fonctions de recherche, d'études opérationnelles locales et les travaux menés à l'échelle nationale
- résultat d'une spécificité française : les EMD qui tissent des liens entre le local et le national, l'opérationnel et la recherche

Fonctionnement
du réseau

Un ouvrage « bilan »



Un réseau d'études et de recherches sur les mobilités

Contexte
2009-2014

Fonctionnement
du réseau

Un ouvrage « bilan »

- deux partenaires :
 - 1- CETEs-CERTU (depuis 1er janvier 2014, CEREMA – Centre d'Étude et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement)
 - 2- IFSTTAR (le laboratoire DEST - Dynamiques Économiques et Sociales des Transports)
- une programmation croisée avec l'Équipe de Recherche Associée (ERA) « Connaissance et analyse croisée des mobilités » depuis 2009 aujourd'hui au sein d'une ORSI -Opération de Recherche Stratégique et Incitative- ObAMo - Observation et Analyse des Mobilités-
- des séminaires de travail commun SELERA (Environ 3 par an)
- des projets de recherche commun



Un réseau d'études et de recherches sur les mobilités

Contexte
2009-2014

Fonctionnement
du réseau

Un ouvrage « bilan »

Mettre en évidence le passage et les relations entre recherche, études opérationnelles et expression de la demande des acteurs de la mobilité

Se donner un temps de réflexion sur le fond -par rapport aux perspectives actuelles et futures sur les mobilités et sur la forme -concernant les modalités du travail en commun.



Un nouvel ouvrage sur les mobilités



L'ouvrage « Mobilité des années 2000 » apportait une vision synthétique sur ce qu'on pouvait dire des évolutions récentes mais il manquait un approfondissement tant sur les méthodes d'observation que sur les analyses apportées durant ces quatre dernières années.

Un nouvel ouvrage sur les mobilités

Mobilité en transitions. De la connaissance à l'aide à la décision

Bilan de 4 ans de travail / 23 contributions / 30 auteurs à parts égales CEREMA-IFSTTAR
Avant-propos DGITM/DRI et préface de Bernard Quetelard (ex-CETE Nord-Picardie)

Partie 1/

Observer les mobilités

Origine et diversité des techniques, évolution des méthodes d'enquêtes et nouvelles perspectives.

6 articles

Regard de Basile Chaix (Inserm)

Partie 2/

Analyser les mobilités

Transition de la motorisation, alternatives à l'automobile et évolution des comportements

10 articles

Regard de Philippe Gerber
(CEPS/INSTEAD, Luxembourg)

Partie 3/

Modéliser et représenter les enjeux de la mobilité.

Transition énergétique, aménagement et égalité des territoires.

7 articles

Regard de Fabrice Bardet (Laboratoire RIVES, ENTPE)

Perspectives internationales : 3 questions à 7 chercheurs étrangers
Postface de directeur d'agence d'urbanisme



Quelques enseignements

1-Observer les mobilités

L'observation des mobilités est marquée

- d'un côté par des adaptations et des (re)création des méthodes d'enquêtes pour s'adapter à des besoins et des territoires nouveaux
- et de l'autre par le besoin d'harmonisation pour comparer les territoires et pour disposer de séries longues et en continu.

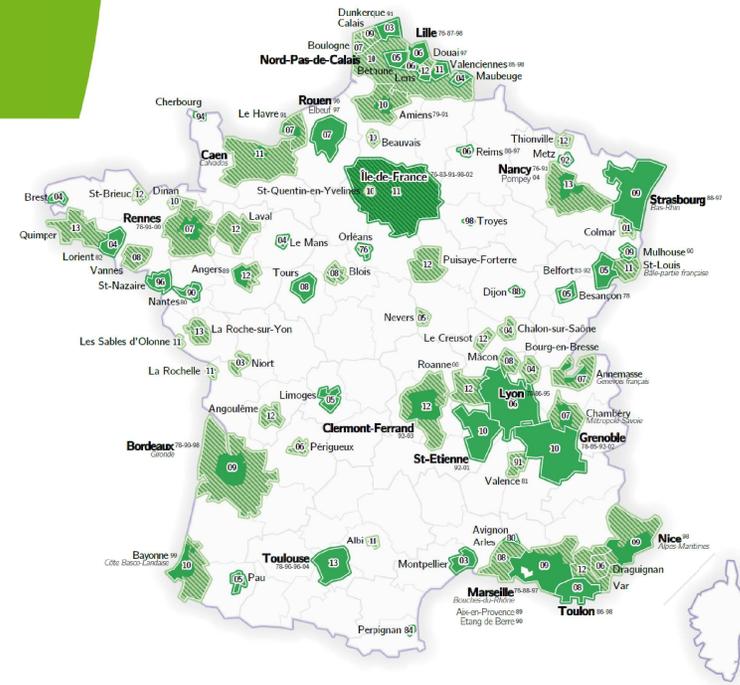
2-Analyser les mobilités

Exemple. La diversification, voir complexification de enquêtes-déplacements sur le plan méthodologique, spatial et institutionnel

3-Modéliser et représenter les enjeux de la mobilité

Certu

Enquêtes-Déplacements standard CERTU



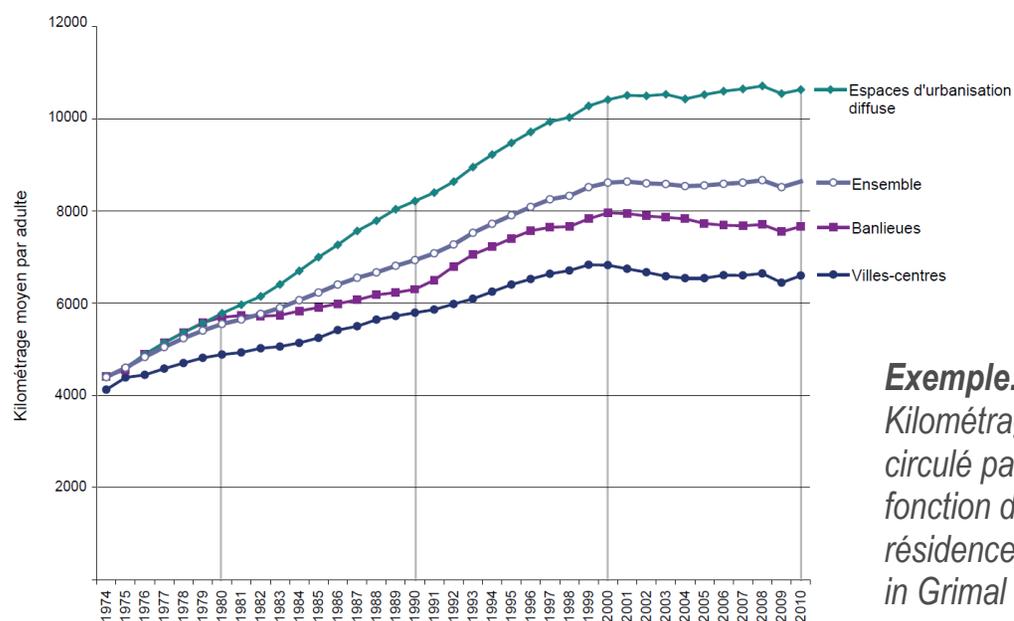
Quelques enseignements

1-Observer les mobilités

2-Analyser les mobilités

3-Modéliser et représenter les enjeux de la mobilité

Les analyses récentes de la mobilité, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, laissent entrevoir des mutations parfois profondes et complexes de nos modes de vies et comportements de déplacements, dépassant largement l'idée d'un déterminisme modal, spatial ou social.



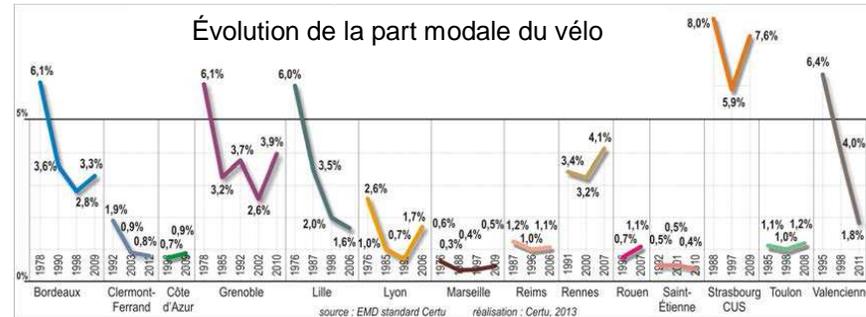
Exemple.
Kilométrage moyen
circulé par adulte, en
fonction de la zone de
résidence et de l'année,
in Grimal et al. (2013)

Exemple. Une enquête sur les signes, la nature et les causes du plafonnement de l'usage de l'automobile. Après des décennies de croissance ininterrompue, la demande de transport automobile semble avoir atteint un seuil de saturation (Grimal).

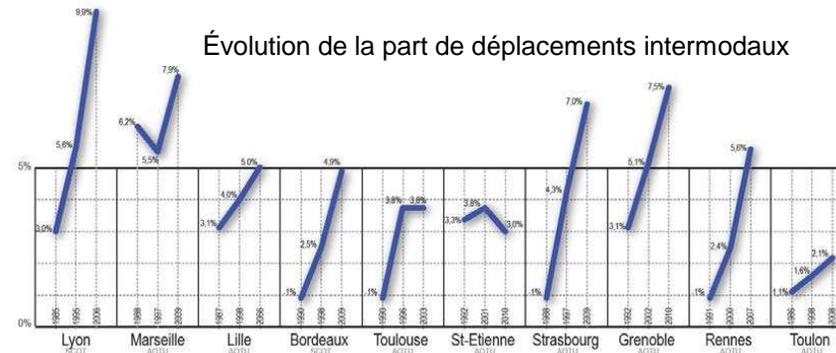
Quelques enseignements

1-Observer les mobilités

Les analyses récentes de la mobilité, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, laissent entrevoir des mutations parfois profondes et complexes de nos modes de vies et comportements de déplacements, dépassant largement l'idée d'un déterminisme modal, spatial ou social.



2-Analyser les mobilités



3-Modéliser et représenter les enjeux de la mobilité

Exemple. Une exploration des potentiels en matière d'alternative à l'automobile : alternative modale (vélo) et intermodale (combinaison de mode de transport) qui révèle une plus large palette modale pouvant se combiner dans le temps et l'espace.

Quelques enseignements

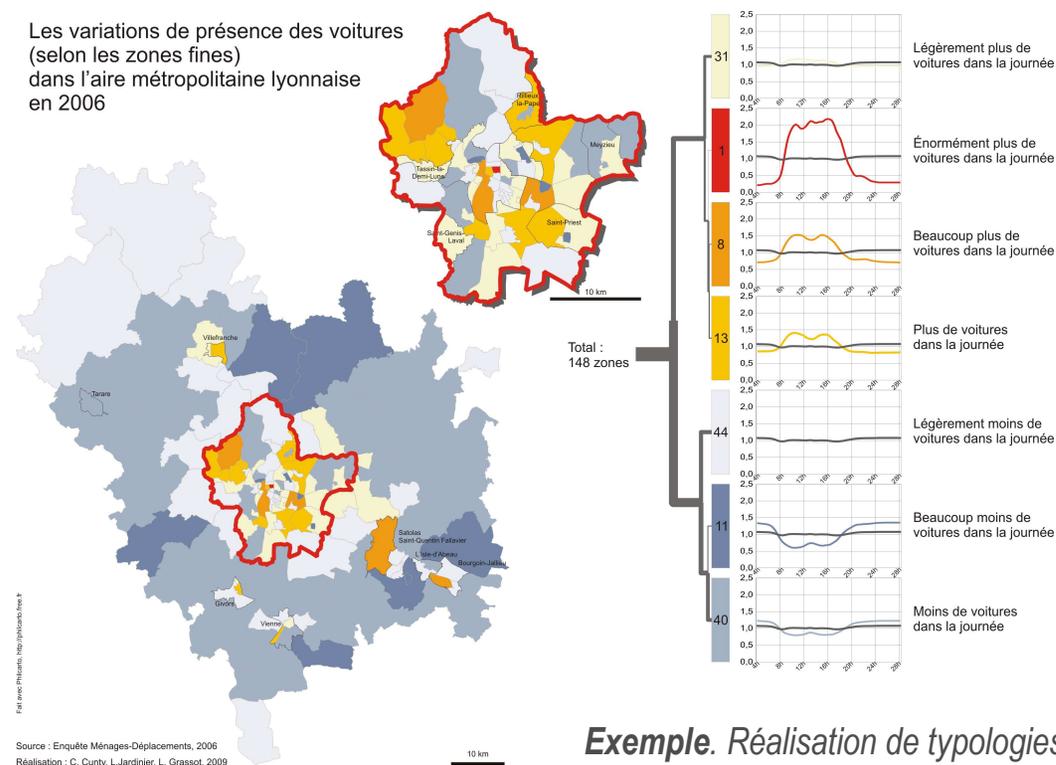
1-Observer les mobilités

La modélisation et la représentation des enjeux de la mobilité ne se cantonne plus aux études de trafic. Elles font état des préoccupations majeures de ces dernières années (Grenelle de l'environnement oblige) et des récentes avancées en matière de représentation spatio-temporelle des mobilités (apports de la time-geography).

2-Analyser les mobilités

3-Modéliser et représenter les enjeux de la mobilité

Les variations de présence des voitures (selon les zones fines) dans l'aire métropolitaine lyonnaise en 2006



Exemple. Réalisation de typologies spatio-temporelles d'observation des territoires.

Un nouveau regard sur l'évolution de la mobilité

Transitions

- transition des acteurs de la mobilité (dont « nous »)
- transition des techniques et méthodes d'observation des mobilités
- transition des territoires de la mobilité
- transition de la motorisation et du regard sur les autres modes
- transition de la multimodalité
- transition des modèles et représentations de la mobilité
- transition énergétique aussi dans la mobilité
- transition des valeurs de la mobilité



Une mise en perspective internationale

3 questions à 7 chercheurs étrangers

1. Dans votre pays, quelles sont les thématiques de recherche d'actualité ?

2. Quel est le rôle de la puissance publique dans la structuration de la recherche ?

3. Dans quelle mesure les résultats de vos recherches participent à la prise de décision publique?



Bastian Chlond (Allemagne)

maître de conférence et chercheur sénior à l'Institut pour les études de transports, université de Karlsruhe, Allemagne.



Eric Cornelis (Belgique)

responsable du Groupe de Recherche sur les Transports de l'Université de Namur.

Marco Diana (Italie)

chercheur à l'Ecole Polytechnique de Turin (Politecnico di Torino), Italie



David Hensher (Australie)

professeur de gestion et directeur fondateur de l'Institut des Transports et études logistiques (ITLS)



Sonia Lavadinho (Suisse)

directrice du bureau bfluid recherche prospective & expertise en mobilité et développement territorial, collaboratrice scientifique à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse.



Andres Monzon (Espagne)

directeur de- TRANSyT (Centre de recherche en transport – Université polytechnique de Madrid) et professeur de transport.



Catherine Morency (Canada)

ingénieure civile et professeure agrégée au département des génies civil, géologique et des mines de Polytechnique Montréal, titulaire de la chaire de recherche Mobilité

Une mise en perspective internationale

3 questions à 7 chercheurs étrangers

1. Dans votre pays, quelles sont les thématiques de recherche d'actualité ?

2. Quel est le rôle de la puissance publique dans la structuration de la recherche ?

3. Dans quelle mesure les résultats de vos recherches participent à la prise de décision publique?

1. La crise semble remettre au goût du jour la question de l'évaluation des projets d'infrastructures et de services dans un contexte de raréfaction de l'argent public. L'innovation technologique, notamment autour de l'électromobilité est bien présente (par ex. en Allemagne où l'industrie automobile est un enjeu). Un grand pays comme le Québec et un espace très contraint comme la Suisse se retrouvent sur des questions d'interface entre déplacement et aménagement de l'espace.

2. Le rôle de la puissance publique est très variable d'un pays à l'autre. Peu présente en Italie, très présente en Suisse. Elle est plus ou moins « centralisée » car cela dépend de l'organisation des compétences, notamment dans les pays à structure fédérale.

3. Les résultats de recherche semblent être plus systématiquement associés à la prise de décision publique, notamment en diffusant de nouvelles méthodes et en alimentant les processus de planification. Les difficultés économiques sont aussi perçues comme un facteur favorisant le rapprochement entre la recherche et la décision publique (afin de trouver de nouvelles solutions, ou des arguments contre la construction de nouvelles infrastructures ...).



... en conclusion

un ouvrage...

- pour rendre visible du travail en réseau : un certain nombre d'articles sont co-signés par des chercheurs et des chargés d'études.
- pour évaluer notre apport scientifique : la liste des articles met en évidence les points forts mais aussi les angles morts.
- pour effectuer une introspection générale sur notre façon de travailler.



3^{ème} Séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports
Transport Research Area, Paris, avril 2014

Titre de la proposition :

Prévoir les résultats d'un référendum sur le péage en France:
Les cris de Cassandre?

Par Stéphanie Souche et Charles Raux ainsi que

*all the participants of the ExpAcc Project J.Eliasson, C.Hamilton, K.Brundell-Freij,
K.Kiiskilä, J.Tervonen*

Laboratoire d'Economie des Transports
(CNRS, Université Lyon 2, ENTPE)
ISH, 14 av Berthelot, 69363 Lyon, France.
(correspondance e-mail : stephanie.souche@let.ish-lyon.cnrs.fr)

Résumé

Il existe aujourd'hui une abondante littérature sur l'acceptabilité de la nouvelle mesure tarifaire qu'est le péage urbain. Mais dans cette littérature, plus rares sont les papiers qui font une analyse « politique » de son introduction. Notre objectif est d'étudier comment le comportement politique des individus, identifié sur la base d'attitudes générales sur les principes de régulation et de tarification, influence ou non leurs attitudes face au péage urbain ? Nous utilisons les résultats d'une enquête menée en France dans le cadre du projet européen ExpAcc (Explanatory Factors of Road Users Charging of Acceptability). Nous traitons les données à l'aide d'une Analyse en Composantes Principales (ACP) puis d'une estimation en logit ordonné. Nos résultats montrent qu'il existe un lien significatif entre les attitudes sur la régulation par la réglementation ou les politiques fiscales ou tarifaires dans les transports d'une part et l'attitude face au péage urbain d'autre part.

Mots clés : attitudes, péage urbain, analyse en composantes principales (ACP), logit ordonné

1. Introduction

En France, depuis 2008, il est interdit de fumer dans les lieux publics que sont les bars ou les restaurants¹. En plus de l'argument en faveur de la santé publique, cette politique publique d'interdiction mixte des outils réglementaires et tarifaires. Le contrevenant, comme le responsable du lieu public dans lequel l'interdiction pourrait être bravée, s'expose à une amende. Cependant, à la surprise générale, cette interdiction a été mise en place sans susciter de significatifs mouvements de contestation. Cet exemple illustre toute la difficulté d'anticiper le comportement des individus. Dans le domaine des transports, cette difficulté trouve un exemple d'application dans l'éventuelle mise en place d'un péage urbain. Cette mesure a été rejetée en France à la fin des années 90 (Raux et Souche, 2004) alors qu'elle est un succès chez nos voisins européens comme en Norvège dans les années 90 et plus récemment à Londres (voir Santos et Fraser, 2006; Leape, 2005), Stockholm (voir Eliasson, 2008) et Milan (Rotaris et *al.*, 2010).

Il existe aujourd'hui une littérature assez conséquente sur l'introduction de ce type de mesure. Les différents travaux montrent qu'avant la mise en place du péage des réponses adaptées doivent être apportées aux questions suivantes: quelles compensations pour les usagers « perdants » notamment s'ils disposent de faibles revenus, qu'ils sont localisés à l'extérieur du péage et qui, le plus souvent, sont captifs de la voiture (Small, 1983; Cohen, 1987; Giuliano, 1992; Gomez-Ibanez and Meyer, 1993; Raux et Souche, 2004; Eliasson et Mattsson, 2006; van den Berg et Verhoef, 2011)? ; quelle qualité et quelle disponibilité pour l'alternative modale (Armelius et Hultkrantz, 2006; Jansson, 2008; Eliasson et *al.*, 2009; Kottenhoff et Freij, 2009; Ahn, 2009)? ; et par voie de conséquence quelle affectation pour les recettes du péage (Goodwin, 1989; Small, 1992; Daganzo, 1995; Rietveld et Verhoef, 1998; Schuitema et Steg, 2008)?

Dans cette littérature, plus rares sont les papiers qui font une analyse plus « politique » de l'introduction de cette mesure, autrement dit de son acceptabilité politique (Jaensirisak et *al.*, 2005; Marcucci et *al.*, 2005; Armelius et Hultkrantz, 2006; King et *al.*, 2007; Proost et Sen, 2006; Gaunt et *al.*, 2007 ; Harsman and Quigley, 2010; de Borger et Proost, 2012; Russo, 2012). En outre, cette rare littérature cherche soit à déterminer quel est le niveau de décision public optimal (King, 2007; Proost et Sen, 2006; Russo, 2012) soit à analyser les déterminants du vote des électeurs (Jaensirisak et *al.* 2005; Marcucci et *al.*, 2005; Gaunt et *al.*, 2007 ; Harsman and Quigley, 2010; de Borger et Proost 2012) mais sans réellement pouvoir le tester sur des données, à l'exception de Gaunt et *al.* (2007) et Harsman and Quigley (2010). Aussi à notre connaissance, hormis ces deux dernier papiers qui analysent les résultats *ex-post* du

¹ Voir les articles [L.3511-7](#) et [R.3511-1](#) à [R.3511-8](#) du code de la santé publique. Fumer hors des emplacements réservés est punissable d'une « amende forfaitaire » de 3ème classe, soit 68 euros pour le fumeur. Favoriser sciemment la violation de l'interdiction de fumer ou n'avoir pas mis aux normes applicables les emplacements réservés aux fumeurs ou la signalétique y afférente est sanctionné par une contravention de 4ème classe (article [R.3512-2](#) du Code de la santé publique). Cette amende de 4ème classe s'applique si le responsable des lieux où s'applique l'interdiction prévue à l'article R. 3511-1: n'a pas mis en place la signalisation prévue à l'article R. 3511-6 ; a mis à la disposition de fumeurs un emplacement non conforme aux dispositions des articles R. 3511-2 et R. 3511-3; favorise, sciemment, par quelque moyen que ce soit, la violation de cette interdiction (site <http://www.drogues.gouv.fr> consulté le 22 janvier 2013).

référendum, aucun papier n'étudie empiriquement les déterminants *ex-ante* d'un vote sur le péage urbain.

Dans ce papier, notre objectif est d'étudier comment le comportement politique des individus, identifié sur la base d'attitudes générales sur les principes de régulation et de tarification, influence ou non leurs attitudes sur le péage urbain? Pour répondre à cette question, nous étudions le lien entre les attitudes générales sur la régulation et la tarification et le vote à un référendum sur le péage urbain. Nous utilisons les résultats d'une enquête menée en France en mai 2011 ($N \sim 1\ 500$) dans le cadre du projet ExpAcc². Nous traitons d'abord les données avec une ACP (Analyse en Composantes Principales) puis avec une estimation en logit ordonné.

Nos résultats montrent qu'il existe un lien significatif entre les attitudes générales sur la régulation par la réglementation ou les politiques fiscales ou tarifaires dans les transports d'une part, et le vote sur un référendum sur le péage d'autre part.

Le papier s'organise de la manière suivante. Nous faisons d'abord une revue de la littérature sur le péage urbain (*Partie 2*), puis nous présentons les données et la méthode d'analyse (*Partie 3*). Dans une troisième partie, nous présentons nos résultats et nous les discutons (*Partie 4*).

2. Revue de la littérature sur le péage urbain

L'objet de cette revue de la littérature est d'identifier les problématiques qui font aujourd'hui relativement consensus sur l'introduction d'un péage urbain mais également de faire un état des travaux plus rares qui en font une analyse plus politique.

2.2 Les problématiques reliées au péage urbain: un consensus

De part l'ancienneté de la question (les années 70) et le nombre croissant d'expériences de péage à succès, il existe aujourd'hui un certain consensus sur les problématiques liées à l'introduction de ce type de mesure tarifaire³. Cette mesure pénalise des individus qui forment un groupe de perdants, qu'il convient d'identifier et de plus ou moins compenser, ce qui place la question de l'affectation des recettes du péage au cœur du débat.

A la suite des travaux initiés par Richardson (1974), de nombreux auteurs ont établi que le péage urbain est une mesure tarifaire régressive parce qu'elle tend à défavoriser les individus ayant une faible valeur du temps, qui sont le plus souvent localisés en périphérie et captifs de la voiture (Small, 1983; Cohen, 1987; Ibanez and Meyer, 1993; Giuliano, 1992; Raux et Souche, 2004; Eliasson et Mattsson, 2006). Les travaux récents de van den Berg et Verhoef (2011) insistent sur la nécessité de lier la question de la valeur du temps à celle des délais de retard. Dans le cas d'un péage de congestion, ils montrent que si les automobilistes qui ont le plus faible valeur du temps subissent une perte, celle-ci est encore plus importante pour les automobilistes qui combinent une valeur intermédiaire de délais de retard et la plus faible valeur du temps pour cette valeur de délais de retard.

² ExpAcc - Explanatory Factors of Road Users Charging of Acceptability – dans le cadre de l'ERANET SURPRICE en collaboration avec KTH (Suède) ; WSP Sweden (Suède) ; SITO Ltd (Finlande) ; JT-Con (Finlande).

³ Mesure tarifaire efficace (traduite sous forme de gains de temps) sous hypothèse qu'il existe un problème de congestion.

Cet effet du péage urbain sur les catégories de revenu les plus faibles a fait l'objet d'investigations empiriques sur de nombreux cas. Appliqué à la baie de San Francisco, Small (1983) montre que sans compensation, les groupes à faibles revenus perdent en moyenne 0,28\$ par jour, les classes de revenus moyens 0,13\$, alors que dans le même temps les hauts revenus gagnent 0,08\$. Si les revenus étaient redistribués, sur la base d'une égalité *per capita*, tous les groupes gagneraient mais surtout celui aux revenus les plus faibles. En étudiant le cas du tronçon est-ouest de Lyon en France, Raux et Souche (2004) montrent comment une mesure particulière de réduction des voiries parallèles a conduit à une quasi-obligation de payer la nouvelle infrastructure à péage. L'amélioration du service rendu, à travers des gains de temps sur la nouvelle infrastructure et la captation d'une partie du trafic d'autres liaisons de l'agglomération, ne suffit pas à contrebalancer la quasi-absence de liberté de choix. Conjugée au tarif élevé du péage, celle-ci a eu d'autre part un effet négatif sur les usagers les plus défavorisés. Plus récemment, ces auteurs ont mis à jour des différences significatives d'attitudes face au péage selon le statut actif/inactif des personnes interrogées, de même que selon leur situation socioprofessionnelle, leur niveau de diplôme et l'usage ou non de la voiture (Souche et al., 2012). Sur le cas de Stockholm, Eliasson et Mattsson (2006) montrent que les automobilistes qui habitent à l'extérieur de l'agglomération et qui viennent dans le centre, seront touchés par la mise en place du péage. Emmerink et al. (1995) avaient déjà montré que le péage urbain accroît le coût d'une localisation résidentielle à l'extérieur de l'agglomération et limite, pour certaines catégories de revenus, ce choix de localisation à l'extérieur. L'impact du péage sur cette population est d'autant plus fort que leur revenu est faible et que leur capacité d'adaptation est faible. Cette capacité d'adaptation est d'autant moins grande qu'ils se déplacent pour un motif travail.

De nombreux travaux ont dès lors souligné l'importance de la question de l'affectation des recettes du péage urbain qui permet de compenser certaines catégories d'individus. Raisonner en termes d'équilibre partiel ou d'équilibre général conduit à ce que les avis divergent quant à savoir si cette affectation des recettes doit rester dans le secteur des transports (Small, 1992; Schuitema et Steg, 2008) ou en sortir pour améliorer certaines aides sociales ou réduire le montant des taxes (Goodwin, 1989; Daganzo, 1995; Rietveld et Verhoef, 1998). Les travaux les plus récents et les plus empiriques montrent qu'affecter les recettes du péage aux transports publics est un point clé de la réussite de cette mesure. Armelius et Hultkrantz (2006) montrent que le nombre de gagnants augmente considérablement lorsque la qualité des transports en commun est améliorée en même temps que le péage est mis en place. Cette amélioration bénéficie aux usagers qui font un report modal de la voiture vers les transports en commun mais également aux usagers de la périphérie qui utilisaient déjà les transports en commun. Jansson (2008) confronte les méthodes et les résultats obtenus par différentes évaluations coûts-avantages menées sur les péages de Londres et de Stockholm⁴ et en conclue que des transports publics de bonne qualité sont indispensables à la réussite du péage.

Mais si la qualité des transports publics est indispensable pour permettre le transfert modal des usagers, elle ne permet pas en elle-même de faire baisser la congestion (Eliasson et al., 2009). Kottenhoff et Freij (2009) constatent que le système de transports publics de Stockholm était déjà relativement correct avant la mise en place du péage. Ils montrent que la mise en place de lignes de bus directs (plus rapides) en même temps que le péage permet de capter de nouveaux usagers qui n'étaient pas attirés par le système de transport public ordinaire et qui utilisaient leur voiture. Cette capacité supplémentaire conduit également à réduire la congestion qui existait dans certains bus. Au final, Ahn (2009) montre que plus la congestion de l'infrastructure est importante et plus l'on prend des dispositions en faveur des bus, plus le bien-être privé peut être amélioré.

⁴ Sur cette question voir aussi Raux, Souche, Pons (2010).

2.2 L'analyse politique du péage urbain: niveau de décision optimal et déterminants du vote

Concernant maintenant l'analyse plus politique de la question du péage urbain. La littérature s'organise autour de deux grandes thématiques: le niveau de décision public optimal d'une part et l'analyse des déterminants du vote des électeurs pour ou contre la mesure d'autre part.

Quel niveau optimal de prise de décision public?

Proost et Sen (2006) étudient les pertes d'efficacité lorsque les instruments de la tarification urbaine sont contrôlés par différents niveaux de décision. Les résultats dépendent de l'organisation institutionnelle (quels instruments peuvent-ils être utilisés et quelle est la division des responsabilités entre les deux niveaux de décision?) et de la correspondance entre les fonctions objectifs des deux niveaux de décision. Une perte d'efficacité provient de ce que le niveau urbain de décision sur-tarifie le parking pour exporter ses taxes urbaines vers les habitants de la périphérie localisés en dehors de sa juridiction. Le niveau de décision régional est alors contraint d'y répondre en fixant un péage de cordon dont le tarif est plus bas que le tarif optimal de premier-rang, de manière à ne pas trop décourager les habitants de la périphérie. Les pertes sont toutefois limitées lorsqu'on se trouve dans une solution non-coopérative de type équilibre de Nash ou de Stackelberg⁵. Des améliorations peuvent être atteintes en changeant les règles de partage des recettes de la taxe en faveur des habitants de la ville bien que cela se fasse au détriment d'un prix plus inéquitable pour les habitants de la périphérie.

Partant du constat que l'acceptabilité politique du péage ne pourrait tenir compte uniquement de l'efficacité de cette mesure tarifaire, King (2007) comme Proost et Sen (2005), montre que, dans le cas du péage urbain, l'affectation des recettes doit revenir à la ville. C'est la ville qui détient le niveau de décision optimale et non pas la Région ou les automobilistes. La raison principale est que l'on peut atteindre un consensus plus facilement dans une ville que dans une région où les intérêts sont moins homogènes. Utilisant un modèle basé à la fois sur un vote à la majorité et un pouvoir de décision répartie entre d'un côté la ville qui contrôle de stationnement et de l'autre la région qui décide du péage de cordon, Russo (2012) confirme un résultat économique standard: la solution qui procure le bien-être le plus élevé est la solution non coopérative à savoir lorsque la ville et la Région ne coopèrent pas. Dans ce cas en effet, les coûts de coordination sont beaucoup plus réduits.

Quels sont les déterminants du vote?

Pour étudier s'il est possible d'imposer un péage urbain, Marcucci et al. (2005) utilisent un modèle de compétition électorale du type citoyen-électeur (voir Besley et Coate, 1997). L'acceptabilité politique du péage urbain est plus élevée lorsque dans la situation initiale de *statu quo*, une part importante de la population n'utilise pas le transport routier et que les recettes du péage sont affectées aux transports collectifs. Jaensirisak et al. (2005) conduisent une enquête de préférences déclarées pour prédire quels schémas de péage bénéficieraient d'un vote majoritaire. Ils montrent que le péage est plus acceptable pour ceux qui sont non-utilisateurs de la voiture et les moins âgés, qui perçoivent que la pollution et la congestion sont des problèmes sérieux, qui considèrent que la situation actuelle est inacceptable et qui jugent la mesure de péage efficace (gains de temps). Ils montrent également une différence

⁵ Dans l'équilibre de Nash, chaque niveau de décision contrôle seulement un instrument et prend le comportement des autres niveaux comme donné. Dans l'équilibre de Stackelberg, le niveau régional annonce sa politique en premier en ayant connaissance de la manière dont réagira le niveau urbain de décision.

selon la ville puisque les habitants de Londres seraient davantage prêts à payer que les habitants de Leeds.

Comme nous l'avons dit, les travaux de Armelius et Hultkrantz (2006) expliquent surtout le lien entre l'acceptabilité du péage urbain et la qualité des transports publics mais ils s'intéressent également à l'arrière plan politique du péage de Stockholm. Même si, bénéficiant notamment de l'alternance politique (Eliasson et *al.* 2009), le péage a finalement été mis en place, ils montrent que les conditions n'étaient pas initialement remplies pour obtenir un résultat positif en faveur d'un référendum sur le péage. En particulier, ils reprennent les résultats d'une enquête par téléphone menée auprès de 1 600 personnes en novembre-décembre 2004 qui montrent que les usagers de transports publics voteraient en faveur de la mesure et les automobilistes en défaveur surtout s'ils habitent en périphérie et doivent se déplacer dans le centre. De Borger et Proost (2012) utilisent un modèle stylisé de vote à la majorité simple avec lequel ils testent différentes incertitudes et affectations possibles des recettes du péage. Ils montrent que l'incertitude qui prévaut avant la mise en place, et qui se vérifie par l'absence d'accord politique *ex ante* sur cette affectation, conduit à un vote majoritaire *ex ante* en défaveur de la mesure. Le nombre d'électeurs contre la mesure se réduit fortement quand les recettes du péage sont affectées au transports publics.

Gaunt et *al.* (2007) et Harsman and Quigley (2010) analysent les résultats *ex-post* d'un référendum sur le péage urbain à Edinburg, où il n'a pas été mis en place, et à Stockholm où il l'a été. Gaunt et *al.* (2007) montrent d'abord un rejet massif du péage avec un ratio de 3 contre 1. Ils cherchent à identifier quels sont les principaux facteurs responsables de ce rejet massif. Ils montrent qu'être utilisateur de la voiture et la posséder explique principalement le vote contre le péage. Cela d'autant que peu de répondants considèrent que cette mesure soit finalement efficace pour réduire la congestion et améliorer les transports publics. Ce manque d'efficacité étant lui-même lié à la difficulté pour les répondants de bien comprendre le schéma de péage. Harsman and Quigley (2010) s'intéressent aux incitations idéologiques et politiques du choix des citoyens et trouvent que les gains de temps et la hausse des coûts influencent de manière déterminante le comportement de vote. Dans son calcul de vote, le répondant arbitre entre les gains de temps obtenus grâce au péage et le coût supplémentaire lié au paiement du péage. Ils montrent le fort lien entre les motivations politiques et les motivations de recherche d'intérêt personnel dans l'orientation du vote.

Cette revue de la littérature, nous a permis d'identifier les questions auxquelles il conviendra de répondre avant que ne soit expérimenté un péage urbain. Elle nous a également permis de constater que l'analyse « politique » de cette question ne s'intéresse pas aux déterminants *ex-ante* du vote sur le péage urbain.

3. Données et méthode d'analyse

Nous présentons d'abord les données utilisées puis la méthode d'analyse.

3.1. Les données

L'enquête

Nous avons mené une enquête sur Lyon sur la seconde quinzaine de mai 2011. L'échantillon retenu ($N \sim 1\,500$) repose sur des quotas contrôlés par téléphone, notamment pour pouvoir enquêter les automobilistes qui résident et travaillent dans ou en dehors de la zone à péage. Ces quotas sont représentatifs du Grand Lyon à l'exception de la zone de résidence (50%

vivent dans la zone à péage et 50% en dehors dans un rayon de 15 km autour du centre) et du mode de transport (2/3 sont automobilistes soit 1 000 individus). L'enquête a été réalisée sur la base d'un questionnaire administré en France par téléphone par la société Enov Research (Annexe 1).

Le questionnaire⁶

Le questionnaire comprend une partie générale sur la connaissance des attitudes générales sur les principes de régulation, taxation ou tarification dans les transports. Une autre partie s'intéresse aux attitudes face à la mise en place d'un péage urbain, et une dernière partie nous permet de collecter des informations socio-démographiques sur les répondants (e.g. sexe, âge, revenu etc). La partie générale comporte des affirmations sur la circulation, les transports, la tarification. Le répondant doit indiquer dans quelle mesure il est d'accord avec ces affirmations en se prononçant sur une échelle de 1 (complètement en désaccord) à 7 (complètement en accord). On lui laisse également la possibilité de ne pas vouloir se prononcer (NSP: ne se prononce pas). Sur la partie relative au scénario de péage urbain, le propos est introduit de la manière suivante : « Une des idées étudiée pour réduire la circulation automobile serait de mettre en place un péage tout autour de la ville, ce qui reviendrait à faire payer toutes les voitures, les camions et les deux roues à moteur qui rentrent et qui circulent à l'intérieur de la ville. A Lyon, la zone où serait appliquée le péage comprendrait les quartiers centraux de Lyon et Villeurbanne (une carte est jointe). Le principe serait que tous les automobilistes qui entrent ou qui circulent à l'intérieur de cette zone paieraient un forfait de 3 euros par jour, ou de 50 euros par mois, 24h sur 24 et 7 jours sur 7 ». Enfin, nous demandons au répondant de nous dire comment il voterait si un référendum sur l'introduction de ce péage était proposé.

Les informations collectées sur les variables socio-démographiques sont présentées ci-dessous (Tableau 1).

Variables Générales	Variables détaillées	Codage pour logit ordonné	Effectif	Pourcentage
Localisation résidentielle	Dans zone à péage	1	748	49.87
	Hors zone à péage	2	752	50.13
Genre	Femme	1	851	56.73
	Homme	2	649	43.27
Age	18-39 ans	1	682	45.47
	40-59 ans	2	569	37.93
	60 et plus	3	249	16.60
Activité	Actif	1	959	63.93
	Inactif	2	541	36.07
Nombre de personne dans la ménage	Une personne	1	381	25.4
	Deux a trois personnes	2	750	50.0
	Quatre personnes et plus	3	369	24.6
Utilisation de la voiture	Rarement ou jamais	1	359	23.93
	Au moins 2 fois par mois	2	126	8.40
	Au moins 2 fois par semaine	3	356	23.73
	Chaque jour	4	659	43.93
Type de diplôme	Autre	Retiré de la base ensuite	160	10.67
	Aucun	1	89	5.93

⁶ Le questionnaire complet est disponible auprès des auteurs.

	Brevet et CAP	2	252	16.80
	Bac	3	265	17.67
	DUT BTS Licence	4	378	25.20
	Bac +4 et plus	5	356	23.73
Revenu de la personne	Moins de 1 500 euros	1	531	35.40
	1 500 à 2 500 euros	2	497	33.13
	2 500 à 3 500 euros	3	162	10.80
	3 500 à 4 500 euros	4	51	3.40
	Plus de 4 500 euros	5	40	2.67
	NSP (ne se prononce pas)	Retiré de la base ensuite		219

Tableau 1 : Caractéristiques socio-démographiques de l'échantillon

3.2. La méthode d'analyse

Notre méthode d'analyse comporte deux étapes. Dans la première, nous utilisons une Analyse en Composantes Principales, dans la seconde une estimation en logit ordonné.

Analyse en Composantes Principales

Face à une enquête où plusieurs questions sont posées, l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) permet de regrouper les réponses (Nagendra and Khare, 2003; Yildirimoglu and Geroliminis, 2013). Elle décrit la structure des corrélations parmi les variables, dans notre cas les 14 questions posées dans la partie générale, en fournissant un nombre plus réduit de combinaisons linéaires indépendantes (Golob and Recker, 2004). Elle permet ainsi de créer une nouvelle variable qui peut se substituer à chacune des variables des sous-groupes identifiés sans que l'on perde beaucoup d'information.

Soit $X_{(n*p)}$ l'échantillon où n représente les observations et p les variables. Les observations correspondent aux répondants de l'enquête et les variables aux 14 posées sur les attitudes générales face à la régulation et à la tarification. Ces variables sont corrélées et correspondent aux variables à étudier.

Le tableau des valeurs brutes de départ est sous la forme suivante :

$$\begin{array}{c}
 \text{Variables} \\
 1 \quad \dots \quad j \quad \dots \quad p \\
 \text{Individus} \\
 \begin{array}{c}
 1 \\
 \dots \\
 i \\
 \dots \\
 n
 \end{array}
 \left(\begin{array}{c}
 \\
 \\
 \dots \quad r_{ij} \\
 \dots \\
 r_{nj}
 \end{array} \right)
 \end{array}$$

r_{ij} est la valeur de la variable j pour l'observation i .

L'objectif de l'ACP est de trouver l'espace projeté (projected space) noté S où les variables sont non corrélées. Cet espace $S_{(n*p)}$ est une combinaison linéaire de $X_{(n*p)}$. Soit P la matrice des projections $P_{(n*n)}$, alors on peut écrire : $S = P*X$

La première ligne de la projection de la matrice (projection matrix) représente un nouvel axe, que nous noterons *axe 1* (Figure 1), dans cet ensemble de variables non corrélées (in the uncorrelated set). La valeur qui résulte de cette première ligne permet de créer une nouvelle

variable. Sa variance est le maximum parmi tous les choix possibles (variance is the maximum among all possible choices) (i.e. la première composante principale) (i.e. first principal component). Autrement dit, l'ACP maximise la variance des variables mesurées expliquée par les facteurs. La seconde ligne de la projection de la matrice a les mêmes propriétés mais sans la première composante principale⁷ (voir *axe 2*). Enfin notons que sur le plan factoriel des variables, les positions relatives sont interprétées en termes de corrélations.

L'estimation en logit ordonné

Nous décidons de compléter notre analyse avec une méthode économétrique plus poussée pour tester de manière plus approfondie le lien entre les attitudes générales sur la tarification et un vote en faveur du péage urbain. Pour ce faire, nous utilisons une estimation en logit ordonné.

La question portant sur le référendum est la variable à expliquer, notée R . Les variables explicatives correspondent à l'ensemble des 14 questions relatives aux attitudes générales, notée Y . On a ainsi : $R = f(Y)$

Les réponses à l'enquête peuvent être considérées comme ordinales dans la mesure où elles peuvent prendre les valeurs 1 (complètement en désaccord) à 7 (complètement en accord). C'est pour cette raison que nous pouvons utiliser un modèle logit ordonné (McCullagh, 1980).

Si Y est le facteur réponse avec K niveaux, le modèle s'écrit comme suit : $P(Y \leq k|x) = \Phi(\theta_j - \beta'x)$

avec Φ la fonction cumulative normale, $\theta_0 = -\infty < \theta_1 < \dots < \theta_K = \infty$ les seuils, x est le vecteur des variables explicatives et β le vecteur des paramètres inconnus. Par ailleurs, pour faciliter l'analyse des résultats de l'estimation, nous ramenons le nombre d'items de 7 à 3 pour les questions sur les attitudes⁸. En outre, nous retirons de la base toutes les réponses « NSP » ou « autres » qui ne peuvent pas être ordonnées. Au final, l'échantillon reste satisfaisant avec une taille de $N = 867$. Cette estimation a été réalisée avec différents packages du logiciel libre R.

Pour une meilleure estimation, nous utilisons également des variables de contrôle. Ces variables sont choisies soit parce qu'elles sont significatives à l'issue de l'ACP soit parce que la littérature sur le péage urbain montre qu'elles sont importantes. Nous estimons donc un modèle qui comporte les 14 questions auxquelles nous rajoutons le revenu et le diplôme, significatifs après l'ACP, mais également la localisation de l'emploi, la localisation de la résidence, la fréquence d'utilisation de la voiture.

4. Résultats et discussion

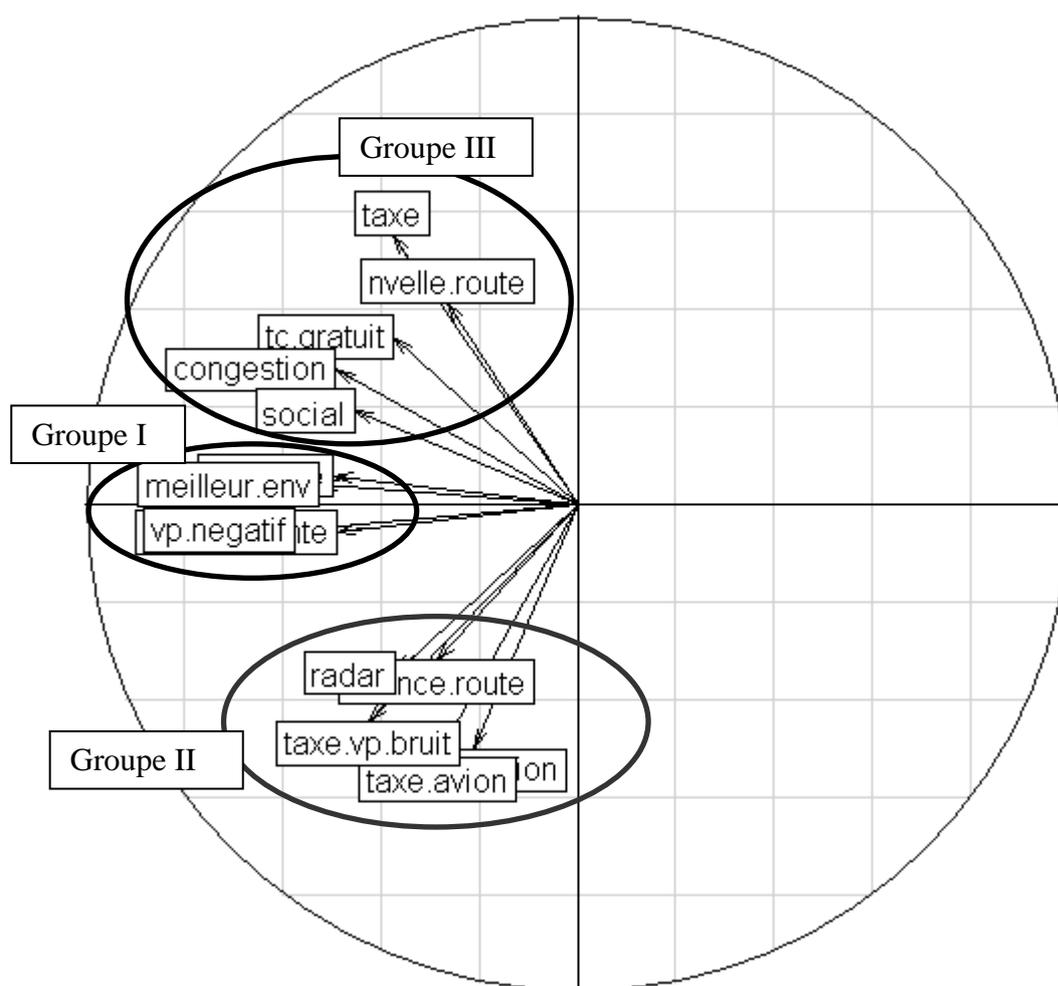
Nous présentons et discutons d'abord les résultats des corrélations entre les différentes réponses, puis la projection de la question relative au vote sur un référendum sur le péage urbain. Nous détaillons ensuite cette liaison avec une estimation en logit ordonné dont nous discutons les résultats.

⁷ Pour une présentation plus complète voir Yildirimoglu and Geroliminis (2013, p.49-50).

⁸ De complètement en désaccord à plutôt en désaccord recodés en 1 = désaccord ; ni en désaccord ni en accord codé en 2, de plutôt en accord à complètement en accord recodés en 3 = accord.

4.1 Trois groupes de réponses

Le résultat graphique du plan des variables est donné par le cercle de corrélations (Figure 1), les intitulés simplifiés des questions sont ceux qui figurent dans Annexe 1. Le résultat global n'est pas très satisfaisant puisque la variance expliquée par les deux premières composantes n'est que de 29% du total. L'analyse des résultats des corrélations montre par ailleurs que les images ne sont pas toutes très proches du cercle, ce qui indique que certains points ne sont pas parfaitement représentés par le plan.



ACP Attitudes générales (questions B1 à B2 sans NSP); Axe 1:17%;Axe 2 : 12%

Figure 1: Cercle des corrélations pour les questions relatives aux attitudes générales

Néanmoins, il est possible de souligner quelques résultats intéressants de l'ACP, notamment en identifiant les groupes de variables qui s'opposent. Il est d'abord possible de regrouper les différentes variables en trois groupes. On peut identifier un premier groupe, noté *groupe I*, fortement négativement corrélé avec l'axe 1 (Figure 1). Cet axe s'interprète, côté négatif, comme porteur de valeurs pro-environnementales et d'incitations tarifaires de type compensatoire (faire payer moins cher aux heures creuses). Ce groupe semble tout à fait cohérent avec ce que nous a dit la littérature. L'axe 2 comprend deux groupes qui

s'opposent clairement : *le groupe II et le groupe III* (Figure 1). Cet axe factoriel est en effet corrélé négativement avec *le groupe II* et positivement corrélé avec *le groupe III*. Cet axe oppose côté positif les attitudes contre les impôts, soucieuses de la congestion et de l'équité sociale, en faveur du développement des routes et de la gratuité des transports collectifs, au côté négatif avec les attitudes en faveur de régulations fortes (les radars), de financement des routes par le péage et de taxation des externalités environnementales et de congestion. La diversité de la composition de ces groupes rend moins immédiate l'analyse. L'estimation en logit ordonné nous permettra d'affiner leurs analyse.

L'analyse des résultats du cercle des corrélations montre également que toutes les variables sont situées du même côté, à savoir la partie gauche du graphique ce qui signifie que les individus sont plutôt d'accord avec les propositions faites. Pourquoi un tel résultat plutôt inattendu? L'explication principale tient dans la formulation des questions⁹. En effet, huit des quatorze questions étaient formulées de la manière suivante: « *Il est normal que ...* » et quatre autres questions étaient des affirmations (par exemple : « les impôts sont trop élevés »). Pour les deux questions restantes, même si elles sont plus conditionnelles, leur caractère général et quasi comme « allant de soi » (par exemple « On devrait utiliser beaucoup plus de moyens pour protéger l'environnement ») favorise des réponses favorables et tranchées et donc également le positionnement à gauche sur le graphique.

Par contre, il est plus surprenant de retrouver sur ce côté gauche, deux affirmations avec lesquelles les répondants sont en désaccord, à savoir « *pointe avion* » (« *Il est normal de financer un nouveau pont ou une nouvelle route par un péage routier, perçu sur ceux qui l'utilisent* ») et « *finance route* » (« *Il est normal que les billets d'avion coûtent plus chers pendant les heures ou jours de pointe par rapport aux autres moments* »). En fait, avec trois autres questions (« radar », « taxe vp bruit » et « taxe avion »), elles vont constituer, comme nous l'avons expliqué, un groupe caractérisé par l'importance du positionnement de désaccord maximal avec la tarification dans les transports.

Avant de présenter les résultats de la projection de la question sur le référendum, il est nécessaire de préciser que nos résultats montrent un rejet massif d'un vote sur le péage urbain.

4.2 Vote sur le péage urbain: un rejet massif

Sans surprise notre travail montre d'abord que le rejet d'un référendum sur l'introduction d'un péage est massif (67,5%). Pour approfondir ce résultat, et en lien avec la littérature, nous présentons des tris croisés entre les réponses à la question sur le référendum et les critères de localisation de la résidence ou de l'emploi-étude ainsi que sur la fréquence d'utilisation de la voiture dans la zone (Tableau 2). Les travaux de Armelius et Hultkrantz (2006) montrent en effet que ces deux variables ont une action significative sur les résultats du vote. Ils montrent, de manière plutôt inattendue, qu'il n'y a pas de différence de vote significative selon que l'on réside dans ou en dehors de la zone à péage. Ils montrent également que les différences commencent à être un peu plus marquées lorsque l'automobiliste travaille dans la zone à péage. Mais cette différence plus prononcée se retrouve autant en faveur d'un vote négatif que positif. Enfin, il semble, et sans réelle surprise, que les plus farouches opposants au péage, soient ceux qui entrent chaque jour dans la zone à péage. Les pourcentage de réponses apportées sur chaque question sont par ailleurs détaillées dans l'Annexe 1.

⁹ Nous rappelons au lecteur que ce travail s'intègre dans le cadre d'une coopération européenne avec la Suède et la Finlande, ce qui implique un certains nombre de compromis sur la formulation pour que la même enquête puisse être administrée et compréhensible dans chacun des trois pays.

	Certainement non	Plutôt non	Plutôt oui	Certainement oui	NSP
<i>Localisation résidence et vote référendum (%)</i>					
Dans la zone à péage	22	13	11	5	1
Hors de la zone à péage	20	13	11	4	1
<i>Localisation emploi-étude et vote référendum (%)</i>					
Emploi dans zone à péage	17	9	8	4	0
Emploi hors zone à péage	14	8	7	2	0
Inactif hors étudiant	11	8	6	3	1
<i>Fréquence utilisation voiture et vote référendum (%)</i>					
Chaque jour	15	5	5	2	0
Au moins 2 fois par semaine	9	5	4	1	0
Au moins 2 fois par mois	5	5	4	1	0
Rarement ou jamais	6	6	4	2	0
Autre	7	6	5	3	1

Tableau 2 : Votes, localisations, usagers de la voiture

Nous allons maintenant nous intéresser à la projection de cette question du vote sur le péage sur les attitudes générales sur la question tarifaire. Les projections des individus seront localisées du côté des variables pour lesquelles ils ont des valeurs supérieures à la moyenne et à l'opposé des variables pour lesquelles ils ont des valeurs inférieures à la moyenne. Il existe d'abord une différence selon le vote des personnes (Figure 2). On constate une relation monotone du oui vers le non, de la gauche vers la droite du plan factoriel et également du bas vers le haut. Ce positionnement des réponses au référendum est cohérent avec la « carte » des attitudes reflétée par le plan factoriel. Ceux qui votent « certainement oui » ou « plutôt oui » sont situés vers la gauche, dans la direction des valeurs pro-environnementales et des compensations tarifaires, et vers le bas, dans la direction des régulations fortes. Du côté des opposants, seuls ceux qui votent « certainement non » se détachent clairement, en opposition à la direction des valeurs pro-environnementales et à la direction des régulations fortes. Jaensirisak *et al.* (2005) ou de Groot et Steg (2006) ont montré cet effet positif de la prise en compte des questions environnementales sur l'acceptation du péage. C'est également le cas des travaux plus récents de Rotaris *et al.* (2010) sur le cas du péage urbain de Milan.

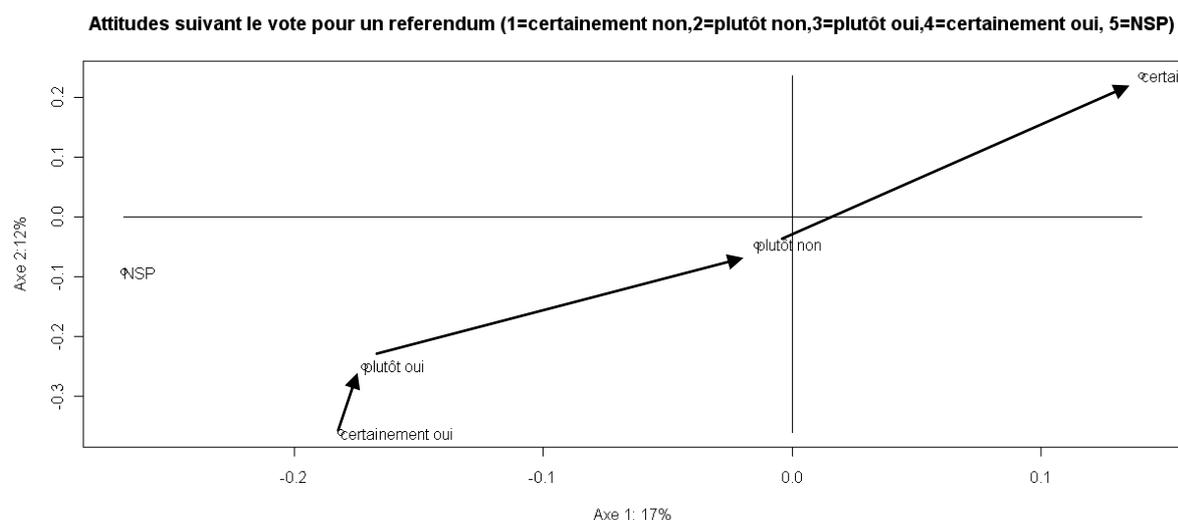


Figure 2 : Projections pour la variable « référendum »

4.3 Prévoir les résultats d'un référendum sur le péage urbain?

Nous allons maintenant utiliser une estimation en logit ordonné pour tester de manière plus approfondie cette relation entre les attitudes face à la tarification et le vote sur la question du péage urbain. Les résultats de l'estimation en logit ordonné sur la question du référendum sont présentés dans le Tableau 3.

Neuf variables d'attitudes ont une influence significative sur la réponse au référendum (cf. statistique du t de Student en gras dans le Tableau 3). Ceux qui sont en faveur d'une taxe environnementale sur les transports aériens, d'une taxe sur le bruit d'origine routière, du péage de pointe et pour financer les routes, ou encore qui supportent les valeurs environnementales et qui sont favorables à la mise en place des radars pour sauver des vies, ont tendance à voter plutôt oui ou certainement oui au référendum sur le péage. Comme nous l'avons déjà dit, ce résultat qui montre le rôle des préoccupations environnementales, est cohérent avec ce que nous dit la littérature. La tendance est inverse pour ceux qui pensent que l'on devrait construire de nouvelles routes pour combattre les embouteillages et pour ceux qui pensent que les impôts sont trop élevés en France ou que la réduction des différences entre les riches et les pauvres doit être une priorité. L'analyse de ses groupes est moins évidente. Toutefois au regard des travaux de Harsman et Quigley (2010), on peut formuler l'hypothèse que ces réponses sont des exemples du lien entre le comportement de vote et la recherche de son intérêt personnel. Pour les cinq questions restantes, les corrélations ne sont pas significatives.

Enfin, parmi les variables socio-démographiques présentes dans l'estimation, seul le diplôme reste significativement corrélé avec la question sur le référendum ; le revenu n'est donc plus significatif, ce qui est cohérent avec les résultats de Jaensirisak *et al.* (2005). Les moins diplômés ont tendance à voter non au référendum sur le péage. Cet effet du diplôme sur le comportement des individus est un résultat assez classique. Harsman et Quigley (2010) montrent qu'une large fraction des résidents avec un niveau d'éducation plus élevé (a post-secondary education) sont plus favorable au référendum. Souche *et al.* (2012) ont mis à jour des différences significatives d'attitudes face au péage selon le niveau de diplôme des personnes interrogées. Par exemple, les inactifs diplômés perçoivent comme plus injustes tous les règles de régulation proposées et rejettent davantage le péage urbain.

Les résultats de l'estimation en logit ordonné sur la question du référendum sont présentés dans le Tableau 3.

```

polr(referendum ~ pointeavion + taxeavion + tcpointe + taxevpbruit + financeroute +
peagepointe + tcgratuit + nvelleroute + congestion + vpnegatif + taxe + radar + meilleureenv +
social + lieuresidence + lieuemploi + freqcarzone + diplome + revenu)
Coefficients:
                Value Std.Error   t value
pointeavion210  0.24406482  0.2298993  1.06161597
pointeavion3    0.28692357  0.1595786  1.79800758
taxeavion2      0.01917854  0.2815451  0.06811890
taxeavion3    0.58839628 0.1934290 3.04192404
tcpointe2      -0.29652231  0.2825639 -1.04939928
tcpointe3      0.05180605  0.1725609  0.30021897
taxevpbruit2 0.65961812 0.2662549 2.47739337
taxevpbruit3 0.78239033 0.1650353 4.74074428
financeroute2 0.50037202 0.2049942 2.44090836
financeroute3 0.72919522 0.1614123 4.51759259
peagepointe2 0.81662407 0.2707743 3.01588466
peagepointe3   0.24889815  0.1729834  1.43885605
tcgratuit2     -0.10974423  0.2440362 -0.44970478

```

¹⁰ Pointeavion2 (ni en accord ni en désaccord) est comparée à pointeavion1 (en désaccord) qui sert de question de référence. Pointeavion3 (en accord) est également comparée à pointeavion1 (en désaccord).

tcgratuit3	-0.10822432	0.1652698	-0.65483413
nvelleroute2	-0.39542725	0.2448478	-1.61499189
nvelleroute3	-0.60011192	0.1648212	-3.64098665
congestion2	-0.02395152	0.2339193	-0.10239220
congestion3	0.16373223	0.1814655	0.90227752
vpnegatif2	-0.23798837	0.2579784	-0.92251271
vpnegatif3	0.41231959	0.2056749	2.00471493
taxe2	-0.45322531	0.2799769	-1.61879511
taxe3	-0.77957060	0.1876017	-4.15545521
radar2	0.51261309	0.2351108	2.18030447
radar3	0.56757190	0.1639562	3.46172862
meilleurenv2	-0.02125623	0.4335697	-0.04902609
meilleurenv3	0.30797093	0.3557882	0.86560198
social2	-0.05721848	0.2703684	-0.21163153
social3	-0.49223927	0.2133298	-2.30740955
lieuresidence2	0.04167424	0.1494025	0.27893932
lieuemploi2	-0.18701646	0.1470778	-1.27154784
freqcarzone2	-0.18619138	0.2256488	-0.82513808
freqcarzone3	0.04931832	0.2041675	0.24155810
freqcarzone4	0.13844368	0.1748498	0.79178635
diplome2	-0.87556054	0.3715155	-2.35672709
diplome3	-0.50464735	0.3633069	-1.38903870
diplome4	-0.46129266	0.3521435	-1.30995651
diplome5	-0.66740540	0.3662488	-1.82227311
revenu2	0.04162720	0.1625530	0.25608386
revenu3	-0.01447832	0.2407273	-0.06014406
revenu4	0.26108019	0.3876680	0.67346336
revenu5	-0.12311891	0.4106295	-0.29982968

Intercepts:

	Value	Std. Error	t value
1 2	0.2216	0.5470	0.4050
2 3	1.5248	0.5498	2.7732
3 4	3.3472	0.5620	5.9560

Residual Deviance: 1752.911
AIC: 1840.911

Tableau 3: Estimation en logit ordonné sur le référendum

5. Conclusion

Parmi l'abondante littérature sur la mise en place d'une nouvelle mesure tarifaire telle que le péage urbain, peu de travaux s'intéressent à la dimension politique. Nous cherchons à mieux comprendre les déterminants d'un vote en faveur d'un référendum sur un éventuel péage urbain. Cette problématique est d'actualité en France puisque la loi dite « Grenelle II » (2010) autorise les agglomérations de plus de 300 000 habitants à expérimenter le péage urbain.

Concernant, la question spécifique du référendum, nous montrons d'abord que celui-ci serait rejeté par les électeurs. Ce résultat est cohérent avec ceux de Jaensirisak et *al.* (2005) mais également avec ce qui a pu se passer à Stockholm en son temps (Eliasson et *al.*, 2009). Nos résultats montrent un lien significatif entre les attitudes sur la régulation par la réglementation ou les politiques fiscales ou tarifaires dans les transports d'une part, et l'attitude face à un référendum sur le péage urbain d'autre part. Ils sont toutefois à relativiser dans la mesure où nous avons retenu un échantillon avec des quotas spécifiques sur le nombre d'utilisateur de la voiture particulière et sur la localisation dans et en dehors du péage.

Enfin, nos résultats doivent être mis en relation avec ceux portant sur la problématique plus globale de l'acceptabilité de nouvelle mesure tarifaire, *via* par exemple la question des compensation à mettre en place. Il est bien évident qu'il faut espérer que les résultats des chercheurs ne finissent pas comme les cris de Cassandre, dont les prédictions ne pouvaient pas être entendues, car le risque de rejet d'un éventuel référendum serait coûteux, financièrement et politiquement, pour des collectivités dont les moyens financiers sont aujourd'hui fortement contraints et l'efficacité questionnée.

Remerciements

Le projet a bénéficié du soutien financier du Prédit 3 dans le cadre de l’Era-net SURPRICE.

6. Références

- Ahn, K., 2009, Road Pricing and bus service policies, *Journal of Transport Economics and Policy*, 43(1), 25-53.
- Armelius, H., Hultkrantz, L., 2006, The politico-economic link between public transport and road pricing : an ex-ante study of the Stockholm road-pricing trial, *Transport Policy*, 13, 162-172.
- Besley, T., Coate, S., 1997, An economic model of representative democracy, *Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 85-114.
- Cohen, Y., 1987, Commuter welfare under peak period congestion tolls : who gains and who loses ?, *International Journal of Transport Economics*, XIV (3), 239-266.
- Daganzo, C.F., 1995, A Pareto optimum congestion reduction scheme, *Transportation Research*, 29B, 139-154.
- De Borger, B., Proost, S., 2012, A political economy model of road pricing, *Journal of urban Economics*, 71, 79-92.
- Eliasson, J., 2008, Lessons from the Stockholm congestion trial, *Transport Policy*, 15(6), 395-404.
- Eliasson, J., Hultkrantz, L., Nerhagen, L., Smidfelt Rosqvist, L., 2009, The Stockholm congestion – charging trial 2006: overview of effects, *Transportation Research Part A*, 43, 240-250.
- Eliasson, J., Mattsson, L-G., 2006, Equity effects of congestion pricing. Quantitative methodology and a case study for Stockholm, *Transportation Research Part A*, 602-620.
- Gaunt, M., Rye, T., Allen, S., 2007, Public acceptability of road user charging : the Case of Edinburgh and the 2005 Referendum, *Transport Reviews*, 27(1), 85-102.
- Golob, T., Recker, W.W., 2004, A method for relating type of crash to traffic flow characteristics on urban freeways, *Transportation Research Part A*, 38, 53-80.
- Gomez-Ibanez, J.A., Meyer, J.R., 1993, *Going private*, The Brookings Institution Washington D.C., 310p.
- Goodwin, P.B., 1989, The «Rule of Three» : a possible solution to political problem of competing objectives for road pricing, *Traffic Engineering and Control*, 495-497, oct.
- Guiliano, G., 1992, An assessment of the political acceptability of congestion pricing, *Transportation*, 19 (4), 335-358.
- Jaensirisak, M, Wardamn, M., May, A.D., 2005, Explaining variations in public acceptability of road pricing schemes, *Journal of Transport Economics and Policy*, 39(2), 127-153.
- Jansson, J.O., 2008, Public transport policy for central-city travel in the light of recent experiences of congestion charging, *Research in Transportation Economics*, 22, 179-187.
- Harsman, B., Quigley, J.M., 2010, Political and public acceptability of congestion pricing: ideology and self-interest, *Journal of Policy Analysis and Management*, 29(4), 854-874.
- King, D., Manville, M., Shoup, D., 2007, The political calculus of congestion pricing, *Transport Policy*, 14, 111-123.
- Kottenhoff, K., Freij, K., 2009, The role of public transport for feasibility and acceptability of congestion charging – The case of Stockholm, *Transportation Research Part A*, 43(3), 297-305, march.
- Leape, J. (2006) The London congestion charge. *Journal of Economic Perspectives*, 20(4), 157-176.

- Marcucci, E., Marini, M., Ticchi, D., 2005, Road pricing as a citizen-candidate game. *European Transport*, 31, 28-45.
- McCullagh, P. (1980) Regression Models for Ordinal Data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 42(2), 109-142. (with discussion).
- Nagendra, S.M., Khare, M., 2003, Principal component analysis of urban traffic characteristics and meteorological data, *Transportation Research Part D*, 8, 285-297.
- Proost, S., Sen, A., 2006, Urban transport pricing reform with two levels of government: a case study of Brussels, *Transport Policy*, 13(2), 127-139.
- Raux, C., Souche, S., 2004, The acceptability of urban road pricing: a theoretical analysis applied to experience in Lyon, *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(2), 191-216.
- Richardson, H.W., 1974, A note on the distribution effects of road pricing, *Journal of Economics and Policy*, 8(7).
- Rietveld, P., Verhoef, E.T., 1998, Social feasibility of policies to reduce externalities in transport, in Button, K.J., Verhoef, E.T., *Road pricing, traffic congestion and the environment*, E.Elgard (ed), 316p.
- Rotaris, L., Danielis, R., Marcucci, E., Massiani, J. (2010) The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan, Italy: Description, impacts and preliminary cost-benefit analysis assessment. *Transportation Research Part A*, 44 (5), June, 359-375.
- Russo, A., 2012, Voting on road congestion policy, *Khumo-Nectar Conference*, Berlin, 43p, juin.
- Santos, G., Fraser, G., 2006, Road Pricing: Lessons from London. *Economic Policy*. 21(46): 264-310.
- Schuitema, G., Steg, L., 2008, The role of revenue use in the acceptability of transport pricing policies, *Transportation Research Part F*, 11, 221-231.
- Small, K.A., 1983, The incidence of congestion tolls on urban highways, *Journal of Urban Economics*, 13, 90-111.
- Small, K.A., 1992, Using the revenues from congestion pricing, *Transportation*, vol 19 (4), 359-383.
- Souche, S., Raux, C., Croissant, Y. (2012) On the fairness of urban road pricing: an empirical study in Lyon, *Transportation Research Part A*, 7(46), august, 1124-1136.
- Van den Berg, V., Verhoef, E., 2011, Winning or losing from dynamic bottleneck congestion pricing? The distributional effects of road pricing with heterogeneity in values of time and schedule delay, *Journal of Public Economics*, 95, 983-992.
- Yildirimoglu, M., Geroliminis, N., 2013, Experienced travel time prediction for congested freeways, *Transportation Research Part B*, 53, 45-63.

Annexe 1 : Réponses au questionnaire

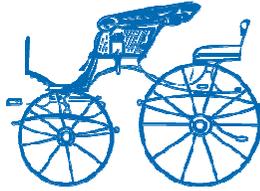
Questions sur les attitudes générales	Effectif							
	NSP	1 Com p l e t e m e n t e n d e s a c c o r d	2	3	4	5	6	7 Com p l e t e m e n t e n a c c o r d
Il est normal que les billets d'avion coûtent plus chers pendant les heures ou jours de pointe par rapport aux autres moments - <i>Pointe avion</i> -	30	406	183	172	169	225	139	176
Il est normal que le trafic aérien soit soumis à une taxe environnementale spéciale - <i>Taxe avion</i> -	35	158	76	101	149	245	266	470
Il est normal que les Transports en Commun Lyonnais offrent une réduction en dehors des heures	16	228	102	120	133	245	220	436

de pointes - <i>Tc pointe</i> -								
Il est normal que les voitures et les deux-roues les plus bruyants soient soumis à une taxe spéciale sur le bruit - <i>Taxe vp bruit</i> -	5	280	95	131	145	215	210	419
Il est normal de financer un nouveau pont ou une nouvelle route par un péage routier, perçu sur ceux qui l'utilisent - <i>Finance route</i> -	24	383	153	186	215	245	118	176
Si un pont et une route sont à péage, il est normal d'offrir une réduction à ceux qui circulent aux heures creuses - <i>Péage pointe</i> -	23	245	113	127	141	281	212	358
Il est normal de pouvoir se déplacer gratuitement en transports public (bus, métro, tramway, TER) afin de réduire les embouteillages sur la route - <i>Tc gratuit</i> -	6	201	110	141	169	197	169	507
Il est normal de construire de nouvelles routes à Lyon, pour réduire les embouteillages sur les routes - <i>Nvelle route</i> -	12	207	121	128	166	247	178	441
Les embouteillages routiers sont un des problèmes les plus importants à Lyon – <i>Congestion</i> -	15	74	77	183	229	342	231	349
La circulation des voitures et des camions est parmi l'une des menaces les plus importantes pour l'environnement - <i>Vp négatif</i> -	11	77	71	144	224	354	255	364
Les impôts sont trop élevés en France – <i>Taxe</i> -	34	99	79	122	147	207	171	641
Les radars automatiques sont un bon moyen pour sauver des vies sur la route – <i>Radar</i> -	6	250	119	150	187	222	183	383
On devrait utiliser beaucoup plus de moyens pour protéger l'environnement - <i>Meilleur env</i> -	5	16	18	31	107	223	273	848
Les pouvoirs publics devraient réduire en priorité les différences entre les pauvres et les riches – <i>Social</i> -	30	77	47	95	164	188	211	688

Questions relatives au scénario de péage urbain	Effectif			
	NSP	en hausse	en baisse	sans changement
Le nombre de déplacements en voiture dans la zone à péage, pour y rentrer ou pour en sortir serait...	23	74	972	431
Le temps passé dans les embouteillages à Lyon serait...	22	147	798	533
Le nombre d usagers dans les transports publics de Lyon (bus, métro, tramway, TER) serait...	10	1084	69	337
L'activité commerciale de la zone à péage serait...	36	149	766	549
La qualité de vie pour ceux qui vivent dans la zone à péage serait...	35	737	236	492

Questions relatives au scénario de péage urbain (suite)	Effectif			
	NSP	Modifié en faveur du non	Modifié en faveur du oui	sans changement
Si les recettes du péage sont affectées à l'amélioration des transports publics à Lyon	17	48	399	1036
Si les recettes du péage sont affectées à l'amélioration des routes à Lyon	15	105	231	1149
Si le système technique de péage garantit l'anonymat des utilisateurs	41	31	94	1334
Si les gens avec des faibles revenus obtiennent une réduction sur le tarif du péage	20	76	344	1060
Si on accorde un tarif préférentiel pour les résidents de la zone à péage de 15 euros/mois (au lieu de 50	18	72	344	1066

euros/mois)				
Si le péage ne fonctionne que du lundi au vendredi de 7h à 20h au même tarif	16	76	192	1216
Si on ne fait payer que ceux qui rentrent dans la zone à péage et pas ceux qui circulent à l'intérieur (cad gratuit pour ceux qui habitent dans la zone à péage)	22	95	396	987



Prévoir les résultats d'un référendum sur le péage en France: Les cris de Cassandre?

*Par Stéphanie Souche**, Charles Raux, Jonas Eliasson
et l'ensemble des participants au projet ExpAcc Project

***Maître de Conférences - H.D.R.**

**13^{ème} Séminaire Francophone Est-Ouest de
Socio-économie des Transports**

Transport Research Area

Paris, avril 2014

Plan de la présentation

- Objectifs et contexte
- Méthodologie et données
- Principaux résultats
- Conclusion

1 - Objectifs et contexte

- Depuis 2008, fumer est interdit en France dans les espaces publics. Toutefois, à la surprise générale, sans soulever un mouvement de contestation important
- Illustration de la difficulté de prédire les comportements individuels.
- Concernant les transports, et la mise en place des péages urbains, un fort rejet a eu lieu en France à la fin des années 90 (à l'inverse des expériences à succès de Londres, Stockholm, Milan).

- Littérature abondante sur l'introduction de cette solution tarifaire qui convergent pour que soient apportées des réponses aux questions suivantes :
 - Quelles compensations peuvent-elles être offertes aux « perdants »?
 - Quelle qualité et quelle disponibilité pour les modes alternatifs?
 - Quelle affectation des recettes du péage?

- Plus rares sont les papiers qui font une « analyse politique » de l'introduction du péage urbain:
 - En déterminant le niveau optimal de la décision publique (King, 2007; Proost and Sen, 2006; Russo, 2012)
 - En analysant quels sont les déterminants du vote des électeurs (Jaensirisak et al. 2005; Marcucci et al., 2005; Gaunt et al., 2007; Harsman et Quigley, 2010; de Borger et Proost 2012)
 - Mais sans faire réellement de validation empirique, à l'exception de Gaunt et *al.* (2007) et Harsman et Quigley (2010).

- Objectifs:
 - A notre connaissance (à l'exception des deux derniers papiers) pas d'article qui fasse une analyse empirique des déterminants *ex-ante* du vote sur le péage urbain.
 - Comment le comportement politique des individus, identifiés sur la base d'attitudes générales sur les principes de régulation et de tarification, influence leurs attitudes sur le péage urbain?
 - Pour répondre à cette question, nous étudions le lien entre les attitudes générales sur la régulation et la tarification et le vote sur un référendum sur un péage urbain.

2 - Méthodologie et données

- Nous utilisons les résultats d'une enquête menée à Lyon en mai 2011 ($N \sim 1\,500$) (ExpAcc Project).
- La Métropole de Lyon (Grand Lyon, France) :
 - Une ville de 481.000 habitants
 - Différentes lignes de métro qui couvrent 2.1 million d'habitants.
 - 47% de la population qui conduit quotidiennement et 77% de cette population qui a accès à au moins une voiture
- Echantillon: quotas contrôlés par téléphone, représentatifs de ML à l'exception de la zone de résidence (50% vivent dans la zone à péage) et du mode de transport (2/3 était automobilistes).

- D'abord les données sont traitées avec une Analyse en Composantes Principales (ACP) :
 - Cette méthode permet de grouper les réponses
 - Elle décrit la structure des corrélations entre les variables (dans notre cas 14 questions) en fournissant un plus petit nombre de combinaisons linéaires indépendantes.
 - Cela permet de créer une nouvelle variable qui peut être substituée pour chacun variables de sous-groupes identifiés sans perdre trop d'information.

- Ensuite, les données sont traitées avec une estimation en logit ordonné :
 - Pour tester de manière plus fine le lien entre les attitudes générales sur le prix et le vote en faveur du péage urbain.
 - La question du référendum est la variable à expliquer, notée R .
 - Les variables explicatives correspondent à l'ensemble des 14 questions sur les attitudes générales, notées Y .
 - Ainsi on a : $R = f(Y)$

3 - Principaux résultats

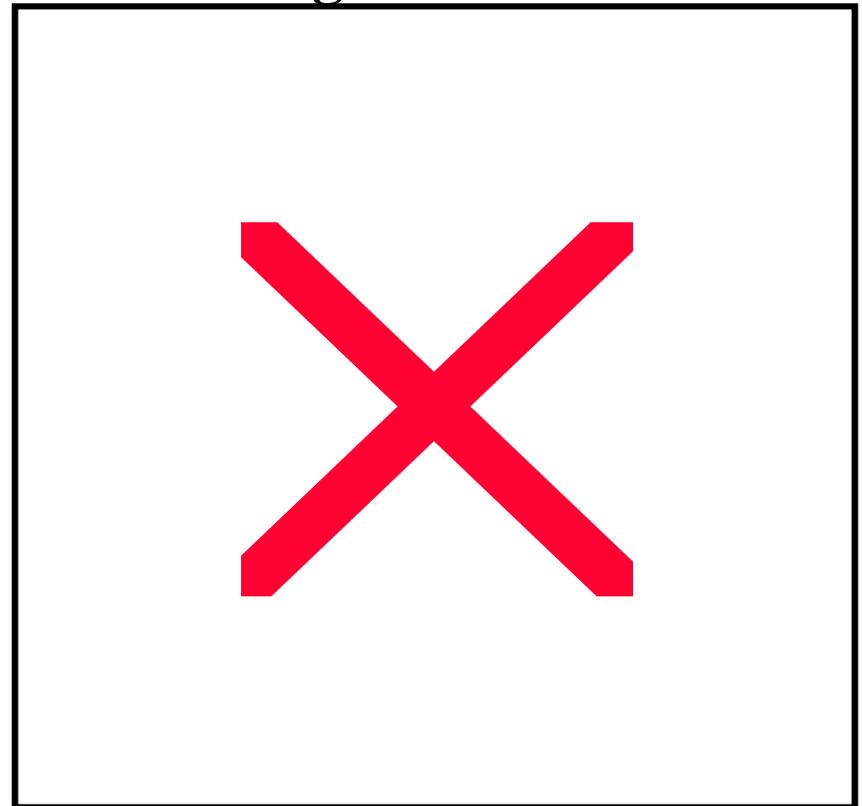
ACP: 3 groupes de réponse

Axe 1: corrélé négativement avec le groupe I.
Sur le côté négatif, il représente les valeurs pro-environnementales et compensatrice de type incitation au prix (prix de pointe).

Axe 2 : *groupe II* opposé au *groupe III*.

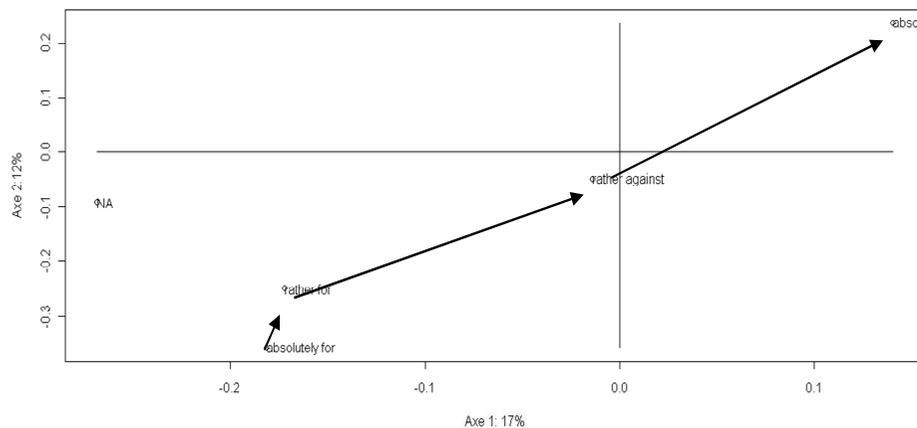
Axe 2 : oppose le côté négatif avec les attitudes contre les taxes, inquiets au sujet de la congestion et l'équité sociale, en faveur de l'amélioration des routes, de transport public gratuit, versus le côté négatif avec les attitudes en faveur de fortes régulation, financement des routes via le péage ou la taxation des externalités environnementales et de la congestion.

Cercle des corr. Pour questions sur attitudes générales



Projection du vote sur le péage et des attitudes sur le prix : un fort rejet (67.5%) des péages urbains

- Les projections des individus seront localisées du côté des variables pour lesquelles ils ont des valeurs supérieures à la moyenne et à l'opposé des variables pour lesquelles ils ont des valeurs inférieures à la moyenne.
- une relation monotone du oui vers le non, de la gauche vers la droite du plan factoriel et également du bas vers le haut.
- Votants “cert. oui” ou “plutôt pour” sont localisés situés vers la gauche, dans la direction des valeurs pro-environnementales et des compensations tarifaires, et vers le bas, dans la direction des régulations fortes.
- Votants “abs. contre” en opposition à la direction de valeurs pro-environnemental et à la direction de régulations fortes.



Peut-on prédire les résultats d'un référendum sur le péage urbain?

- Neuf variables d'attitude ont une influence significative sur la réponse au referendum
- Ceux qui sont en faveur d'une taxe environnementale sur les transports aériens, d'une taxe sur le bruit d'origine routière, du péage de pointe et pour financer les routes, ou encore qui supportent les valeurs environnementales et qui sont favorables à la mise en place des radars pour sauver des vies, ont tendance à voter plutôt oui ou certainement oui au référendum sur le péage.
- Seul le diplôme reste significativement corrélé avec la question sur le référendum

Estimation d'un logit ordonné sur la question du referendum

```

Coefficients:      Value Std. Error t value
peakplane2      0.24406482 0.2298993 1.06161597
peakplane 3     0.28692357 0.1595786 1.79800758
planetax2       0.01917854 0.2815451 0.06811890
planetax3      0.58839628 0.1934290 3.04192404
peaktp2        -0.29652231 0.2825639 -1.04939928
peaktp 3        0.05180605 0.1725609 0.30021897
pvernoisetax2 0.65961812 0.2662549 2.47739337
pvernoisetax 3 0.78239033 0.1650353 4.74074428
roadfunding2  0.50037202 0.2049942 2.44090836
roadfunding3  0.72919522 0.1614123 4.51759259
peaktoll12    0.81662407 0.2707743 3.01588466
peaktoll3       0.24889815 0.1729834 1.43885605
freept2        -0.10974423 0.2440362 -0.44970478
freept3        -0.10822432 0.1652698 -0.65483413
newroad2       -0.39542725 0.2448478 -1.61499189
newroad3      -0.60011192 0.1648212 -3.64098665
congestion2    -0.02395152 0.2339193 -0.10239220
congestion3    0.16373223 0.1814655 0.90227752
negativepv2    -0.23798837 0.2579784 -0.92251271
negativepv3   0.41231959 0.2056749 2.00471493
tax2           -0.45322531 0.2799769 -1.61879511
tax3          -0.77957060 0.1876017 -4.15545521
speedtrap2    0.51261309 0.2351108 2.18030447
radar3        0.56757190 0.1639562 3.46172862
betterenv2     -0.02125623 0.4335697 -0.04902609
betterenv3     0.30797093 0.3557882 0.86560198
social2        -0.05721848 0.2703684 -0.21163153
social3       -0.49223927 0.2133298 -2.30740955
placeresidence2 0.04167424 0.1494025 0.27893932
placejob2      -0.18701646 0.1470778 -1.27154784
freqcarzone2   -0.18619138 0.2256488 -0.82513808
freqcarzone3   0.04931832 0.2041675 0.24155810
freqcarzone4   0.13844368 0.1748498 0.79178635
degree2      -0.87556054 0.3715155 -2.35672709
degree3        -0.50464735 0.3633069 -1.38903870
degrees4       -0.46129266 0.3521435 -1.30995651
degree5        -0.66740540 0.3662488 -1.82227311
income2        0.04162720 0.1625530 0.25608386
income3        -0.01447832 0.2407273 -0.06014406
income4        0.26108019 0.3876680 0.67346336
income5        -0.12311891 0.4106295 -0.29982968

Intercepts:
      Value Std. Error t value
1/2  0.2216  0.5470  0.4050
2/3  1.5248  0.5498  2.7732
3/4  3.3472  0.5620  5.9560
Residual Deviance: 1752.911
AIC: 1840.911

```

4 – Synthèse et conclusion

- **D'abord**, nous montrons qu'un referendum serait rejeté.
- Nous pouvons modérer ce point par les quotas que nous avons pris pour deux variables, mais le déséquilibre en faveur du rejet ne change pas.
- Ce résultat est en accord avec Jaensirisak et *al.* (2005) ainsi qu'avec ce qui c'est passé sur Stockholm (Eliasson et *al.*, 2009).

- **Ensuite**, nous montrons un lien significatif entre les attitudes envers les principes de régulation par la réglementation et par la tarification et les politiques de transport d'un côté et entre les attitudes sur un referendum sur le péage urbain d'autre part.
- Ils sont à relativiser dans la mesure où nous avons retenu un échantillon avec des quotas spécifiques sur le nombre d'utilisateur de la voiture particulière et sur la localisation dans et en dehors du péage.

- Nos résultats doivent être mis en relation avec ceux portants sur la problématique plus globale de l'acceptabilité de nouvelle mesure tarifaire, *via* par exemple la question des compensation à mettre en place.
- Il faut espérer que les résultats des chercheurs ne finissent pas comme les cris de Cassandre, dont les prédictions ne pouvaient pas être entendues, car le risque de rejet d'un éventuel référendum serait coûteux, financièrement et politiquement, pour des collectivités dont les moyens financiers sont aujourd'hui fortement contraints et l'efficacité questionnée.

Merci de votre attention

13^{ème} séminaire francophone de socio-économie des transports

15 Avril 2014

**Quels leviers pour faire évoluer les pratiques de
mobilité vers un moindre usage individuel de la
voiture?**

**L'exemple des dispositifs d'accompagnement au
changement de comportement**

Anaïs Rocci
6t-Bureau de recherche

- Contexte de crise énergétique, environnementale et économique
 - ➔ Les comportements sont amenés à évoluer

- Paradoxe: sensibilité environnementale accrue mais changements difficiles
 - ➔ Enjeu à accompagner les changements de comportement pour faciliter le passage à l'acte

Plan de présentation

Freins au changement de comportement

Le marketing individualisé comme outil de management de la mobilité

Expérimentation menée en Région Picardie pour amener de nouveaux usagers vers le train

Freins et leviers au changement de comportement

- Localisation et offre de transport accessible

« Il n'y a pas de gare, pas de bus, donc c'est impossible, si je n'avais pas le permis je ne sais pas comment je ferais ! »

- Contraintes familiales

« Jusqu'au moment où j'ai eu un enfant je ne voyais pas l'utilité de la voiture »

« Avec des enfants c'est pas possible de ne pas avoir de voiture, avec une poussette et toutes les affaires c'est pas possible, c'est beaucoup trop galère »

- Contraintes professionnelles

« Le poste que j'ai me fait aller dans plusieurs écoles qui ne sont pas à côté l'une de l'autre, c'était une des conditions quand j'ai eu ce poste, on m'a demandé si j'avais une voiture »

« La voiture c'est indispensable pour mon travail avec mes horaires décalés »

- Ecart entre le phénomène global de changement climatique et les contraintes vécues au quotidien

« ça ne me gêne pas que ma voiture pollue et que ce soit pas bon, j'ai besoin de ma voiture c'est tout ! »

Freins intrinsèques

Freins et leviers au changement

- Image et rapport à la voiture
- Compétences de mobilité
 - Manque de connaissance des alternatives à la voiture individuelle

« Les systèmes d'autopartage c'est quoi? Je connais pas... »

« Il y a un manque d'information pour connaître le numéro du bus, savoir où il va, les endroits par où il passe. Je ne me repère pas du tout »
- Force de l'habitude
 - Satisfaction de la situation actuelle
 - Appréhensions face à l'inconnu
 - Tendance à valoriser le mode qu'on utilise au détriment des autres modes

« Je ne cherchais pas d'info sur les transports parce que c'était simple avec ma voiture »

« Je ne me pose pas la question de prendre le train. J'ai le réflexe voiture »

« Le bus c'est vraiment quelque chose que je ne connais pas, ça me fait un peu peur... j'ai peur de me planter. Mais ça serait bien que j'essaie parce que l'arrêt est juste en bas de chez moi! »
- Perceptions erronées des coûts, temps, distance...

Freins et leviers au changement

■ L'expérience

- Lever les contraintes imaginées et les représentations négatives (si expérience positive!)
- Elargir les connaissances et favoriser l'adoption de pratiques multimodales

« Je suis allée au travail avec et j'ai vu que c'était tellement plus simple et que j'avais tellement plus de liberté, tout de suite tu prends l'habitude! Même si on n'est pas très à l'aise au début »

■ L'incitation et l'information

- Elargir le champ des possibles: accroître les connaissances de l'existence des modes et de leur fonctionnement
- Favoriser l'acceptabilité des mesures politiques et du changement,
- Sensibiliser et responsabiliser aux enjeux environnementaux et sociaux

■ La contrainte

- Augmenter la charge mentale et pousser à saturation d'un mode
- Mesures efficaces si suffisamment dissuasives et contrôlées

« C'est tellement dur pour se garer qu'on essaie de la prendre le moins possible! »

« De toute façon le prix de l'amende c'est le même que ce que tu paies pour les tickets! »

- Triptyque:

- ⊕ Information-coercition-incitation

- La coercition (contrôle légal et social) cadre les pratiques
 - Les incitations les orientent et compensent les coûts psychologiques du changement
 - L'information prépare à la diffusion: connaissance, acceptabilité

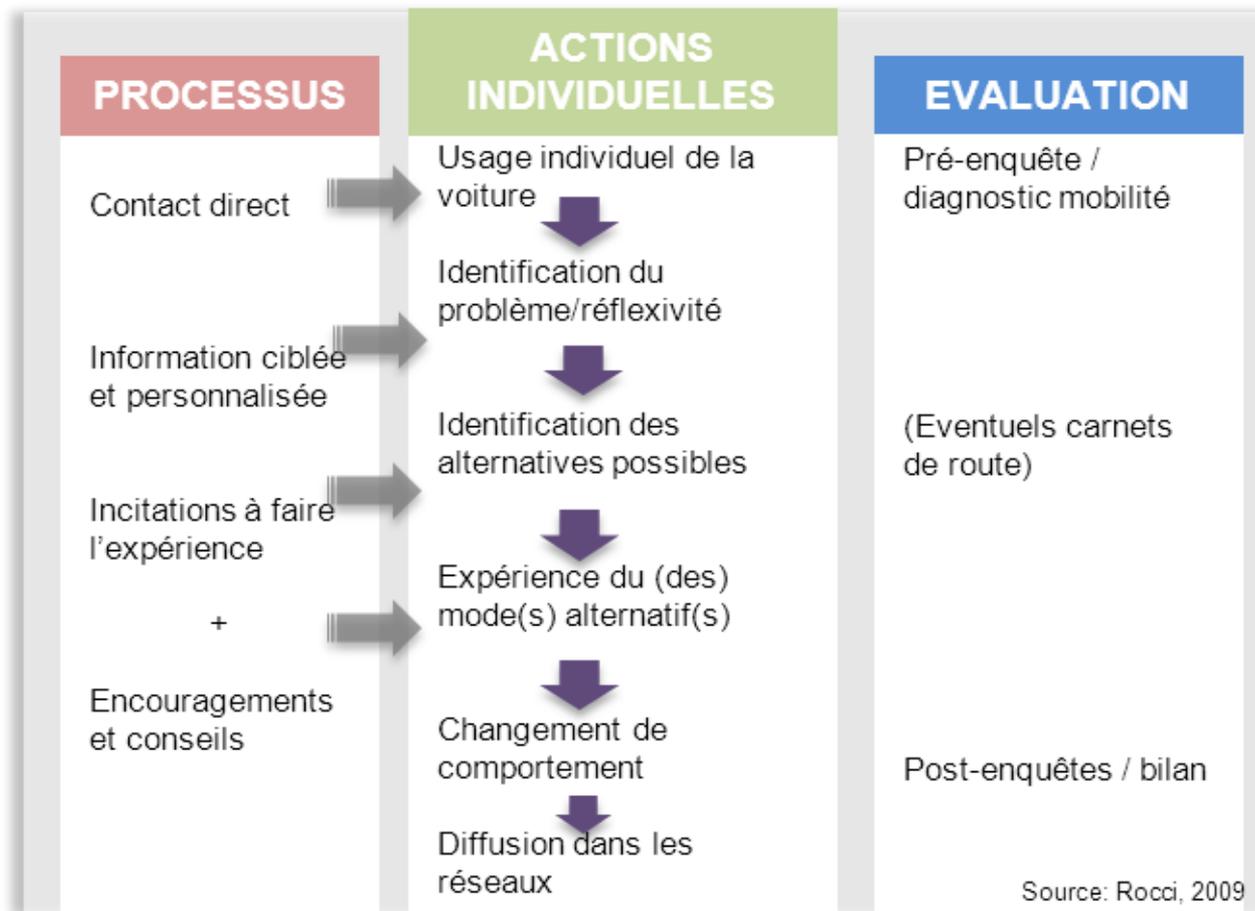
**Outil d'accompagnement au
changement de comportement:
Le marketing individualisé**

L'approche du marketing individualisé

Outil d'accompagnement: le marketing individualisé

- Objectifs:
 - Optimiser l'usage de l'offre existante
 - Accompagner l'utilisateur dans une démarche de connaissance et d'expérience des diverses offres
 - Encourager l'usage de modes alternatifs à la voiture individuelle
- Accompagnement personnalisé, informations ciblées
 - ➡ Mesure « soft » de management de la mobilité
- Cible: usagers potentiels
 - ➡ Se concentrer sur les changements réalisables
- Méthodologies, outils et échelles d'application divers

Outil d'accompagnement: le marketing individualisé



- Modification des habitudes de déplacement
- Amélioration de l'image des alternatives à l'usage individuel de la voiture et du degré d'information
- Choix modaux libres et volontaires = Transfert pérenne de la voiture vers autres modes
- Bénéfices pour les opérateurs de transports, l'utilisateur et la société

➔ Transfert modal de 5% de la voiture solo vers d'autres modes



Cas de l'expérience de marketing individualisé en Picardie

Expérience de marketing individualisé en Picardie



Expérimentation de marketing individualisé pour amener des usagers potentiels vers le train

- ➔ Comprendre les freins et les leviers à l'usage du train
- ➔ Encourager 150 volontaires (usagers potentiels du train) à tester le train pendant un mois afin de les inciter à changer leurs pratiques de mobilité

Printemps
- été 2012

Evaluer les changements de
pratiques et de perceptions

Été - Sept.
2012

Sept. - Oct.
- Nov. 2012

Oct. - Dec.
2012

Dec. - Avril 2013 +
Fév. - Mars 2014

Campagne de
communication
et sélection

1^{ère} vague
d'entretiens en
face à face et
envoi des titres

Test d'un mois du
train
gratuitement

2^{ème} vague
d'entretiens en
face à face

Suivis 1-2 mois,
4-5 mois,
plus d'1 an après

Comprendre les freins
à l'usage du train

Evaluer la pérennité
de la pratique

Expérience de marketing individualisé en Picardie

■ Méthode de recrutement:

- Appel à volontaires avec une large campagne de communication lancée à l'échelle de la région
- Questionnaire en ligne de pré-sélection

■ Critères de sélection des participants:

- Utiliser le train moins d'une fois par mois
- Etre automobiliste passager ou conducteur
- Avoir au moins une origine-destination régulière pouvant être « reportée » vers le train
- Déclarer avoir une gare facilement accessible depuis son domicile et son lieu de travail/étude
- Se déclarer motivé pour changer ses habitudes de déplacement
- Etre âgé de +18 ans



Expérience de marketing individualisé en Picardie

675 candidats

233 personnes sélectionnées

137 titres SNCF envoyés

127 participants

118 restants au bilan

103 restants au suivi

85 restants 1 an après

38 nouveaux abonnés

2 voitures vendues

3 à 5 mois après...

➔ **60%** de l'échantillon initial (84 personnes) continue ou envisage de continuer à prendre le train à l'issue de l'expérimentation

➔ **40%** de l'échantillon initial (55 personnes) prennent le train régulièrement

1 an après...

➔ **30%** de l'échantillon initial (38 personnes) prennent le train

➔ **23 abonnés**

Expérience de marketing individualisé en Picardie

➔ Sur l'image

- Une image plus positive du train et une prise de conscience des inconvénients de la voiture

« Je trouve qu'on fait une réelle économie d'énergie en prenant le train. Pendant l'expérience je me suis vraiment rendue compte que la voiture était très fatigante »

➔ Sur l'attitude

- Le train est devenu une alternative possible
- Une nouvelle appropriation du temps de déplacement appréciée

« Je m'attendais à plus de difficultés, en fait le train c'est pas inaccessible, c'est pas trop compliqué, c'est même très sympa »

➔ Sur les pratiques

- Réduction de l'usage de la voiture voire vente (ou intention) d'une voiture dans le foyer
- Modification de l'ensemble des pratiques de déplacement (augmentation de la marche, usage du vélo...)

« En ville, je prendrai plus le bus et le vélo maintenant »

« Maintenant c'est du concret, je n'ai plus le choix, j'ai vendu ma voiture ! »

➔ Diffusion dans l'entourage



QUE RETENIR ?

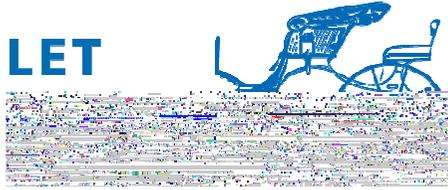
Un enjeu à optimiser l'offre de mobilité existante par une meilleure connaissance et appropriation des usagers

- ➔ Faire connaître et expérimenter les modes alternatifs à la voiture solo

Les démarches de marketing individualisé: des outils efficaces pour accompagner les changements de comportement

- ➔ Impact positif sur l'image, l'attitude et la pratique
- ➔ Changement pérenne car volontaire
- ➔ Démarches rentabilisées mais enjeu à réduire les coûts pour les généraliser

LET



La carte multimodale : un nouvel outil de tarification de la mobilité Éléments de modélisation

Aurélie MERCIER, Stéphanie SOUCHE, Nicolas OVTRACHT

Laboratoire d'Économie des Transports



Généralités

- Une présentation dans le cadre du **projet EVAMEL PREDIT** (Groupe 6- AAP2013)
- **Objectifs du projet**
 - « *Bilan socio-économique et environnemental de la mise en place de scénarii de développement et de maîtrise de la mobilité urbaine dans la « métropole européenne lyonnaise »* »
- => Simulation de nouvelles formes de tarification de la mobilité : carte multimodale / péage urbain

1. Le contexte de la métropole lyonnaise

Un terrain d'étude "expérimental" : une métropole en fort développement (+150 000 hab; +95 000 emplois)

⇒ Une nécessité de maîtriser la mobilité:

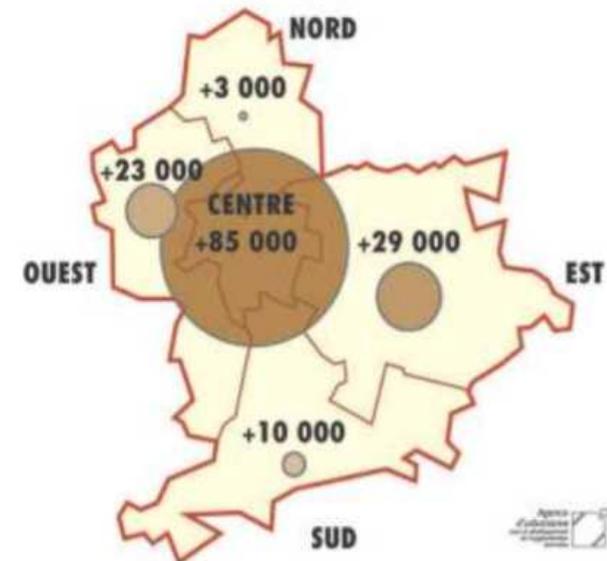
- Impact sur la congestion routière
- MAIS un report modal difficile à absorber

⇒ Vers de nouvelles tarifications/

⇒ sources de financement!

⇒ **Une contribution multimodale!**

Projection d'habitants supplémentaires par commission du Scot entre 2004 et 2030, selon l'hypothèse haute



2. Le principe de la carte multimodale...et ses limites

Une carte à l'échelle d'un individu

=> un abonnement « mobilité » mensuel

Un abonnement...tranquilité : accès à:

- l'intégralité du réseau routier (y compris en centre-ville)
- l'intégralité des transports en commun urbains de l'agglomération

Hypothèse : un centre-ville à péage

Des tarifs différents selon les zones O-D

2. Le principe de la carte multimodale...et ses limites

- Un tarif unique par zone? Questions d'acceptabilité et de redistribution
- Quel périmètre pour le péage?
- Quel est le "bon prix", en fonction de quel objectif ?

Aujourd'hui à Lyon



Pas de péage
urbain



55 €/mois



5,2 €/jour

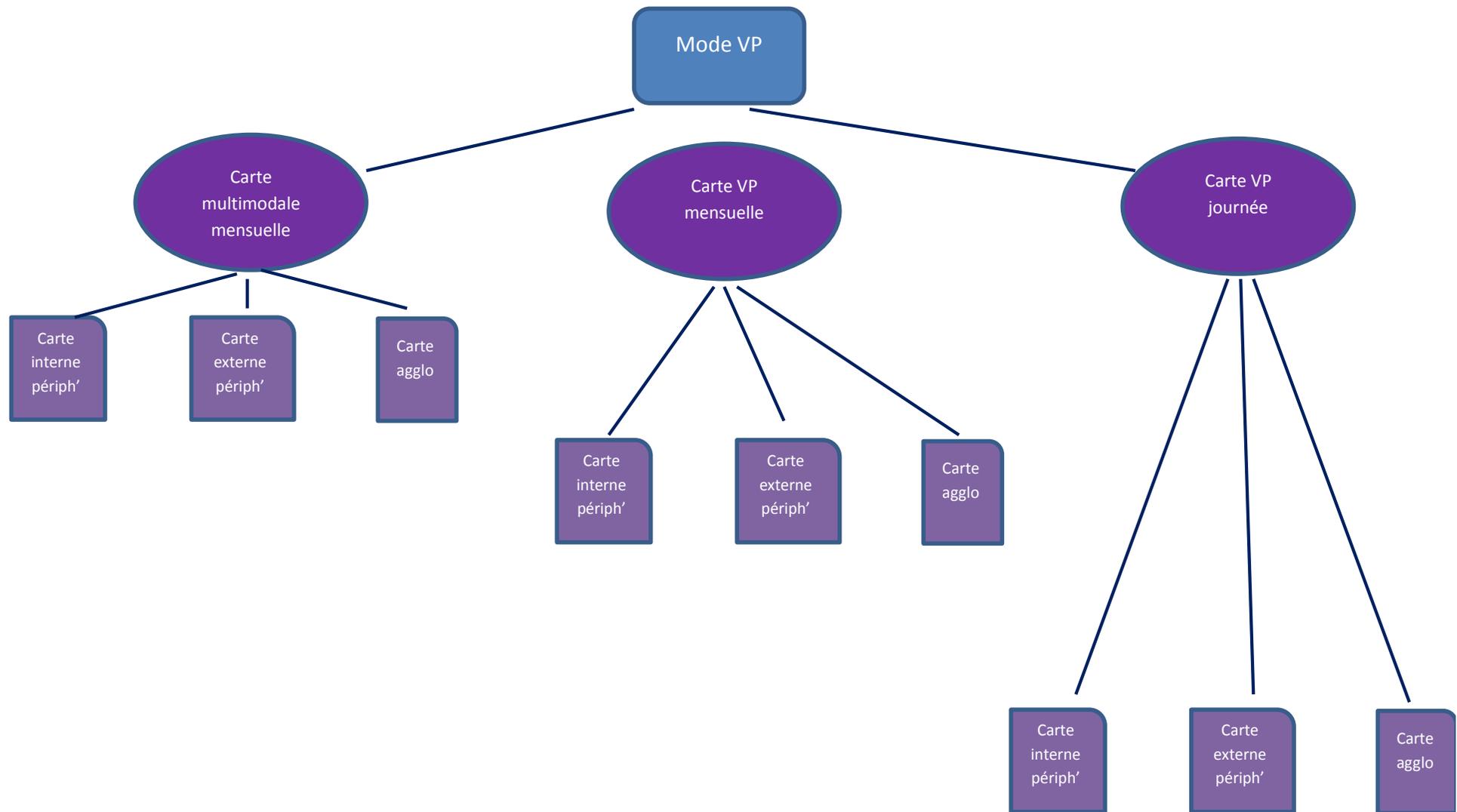
1,7 €/heure

3. Modélisation

3-1 Types de cartes

Modes et périodes	Périmètre (VP seulement)
<ul style="list-style-type: none">- Carte multimodale mensuelle- Carte VP mensuelle- Carte VP journalière <p><i>NB : cartes TC déjà existantes</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Interne périphérique- Externe périphérique- Accès à toute l'agglomération

3-2 Exemple de choix modal (VP) – modèle à 4 étapes



3-3 Les limites du modèle existant

Avec la carte multimodale:

- le choix du mode dépend du coût généralisé + de la possession ou non d'une carte
- coût d'un déplacement décroît avec le nombre de déplacements et la possession de la carte

Le choix du mode n'est plus un choix de court terme mais de "moyen terme".

4. Résultats préliminaires

Part potentielle des déplacements VP réalisés avec chaque carte

- Base EMD 2006 : 17h – 18h
- Trois périmètres
 - Interne périphérique
 - Externe périphérique
 - Echange
- Hypothèses:
 - Si le conducteur utilise la voiture exceptionnellement => carte jour
 - Si le conducteur utilise la voiture au moins deux fois par mois
 - S'il utilise les TC au moins 2 fois par semaine : carte Multimodale
 - S'il utilise les TC moins de 2 fois par mois: carte VP Mensuelle

Part potentielle des déplacements VP réalisés avec chaque carte

	Depl. Internes		Depl. Externes		Depl. Mixtes	
	Nombre (redr.)	%age	Nombre (redr.)	%age	Nombre (redr.)	%age
Carte VP Jour	1497	5%	3068	1%	2136	4%
Carte VP Mois	19642	64%	223250	94%	46974	81%
Carte Multimodale	9776	32%	11975	5%	8549	15%
Total	30915	100%	238294	100%	57659	100%

5. Conclusion

- Détermination de différents niveaux de tarification « réalistes »
- Quelle offre de services associés à la carte?
 - Question du stationnement
- Comment intégrer la variable « possession de la carte » dans le choix modal?

Risque et biais de perception dans les grands projets d'infrastructure : le cas du projet grande vitesse Paris – Orléans – Clermont-Ferrand – Lyon (POCL)

Florent Laroche

Laboratoire d'Economie des Transports (LET)

13ème séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports, 15-16 Avril, 2014 – Paris



UNIVERSITÉ LUMIÈRE LYON 2
UNIVERSITÉ DE LYON

Introduction

Démarche de recherche :

Travaux menés sur la saturation de la LGV Paris-Lyon (recherche PREDIT, 2013) : quel horizon de saturation et quelles solutions pour accroître la capacité?



Selon les résultats, le choix du dédoublement adopté par le SNIT (2011) ne serait pas la solution optimale : pourquoi ce choix pour l'infrastructure ?



Analyse du risque du projet Paris – Orléans – Clermont-Ferrand – Lyon selon les éléments du débat public (2011)

Deux questions :

=> Quels risques associés au projet?

=> Y a-t-il pas des biais de perception chez les acteurs?

Plan

- Caractérisation du risque
- Présentation du projet POCL
- Analyse du risque
- Identification des biais de perception
- Conclusion

I – Caractérisation du risque : définition standard

Définition du risque : dépend de la capacité à définir la probabilité d'occurrence d'un évènement (Lévêque, 2013).

On distingue 4 degrés pour définir la probabilité d'occurrence d'un évènement :

Certitude

Risque

Incertitude

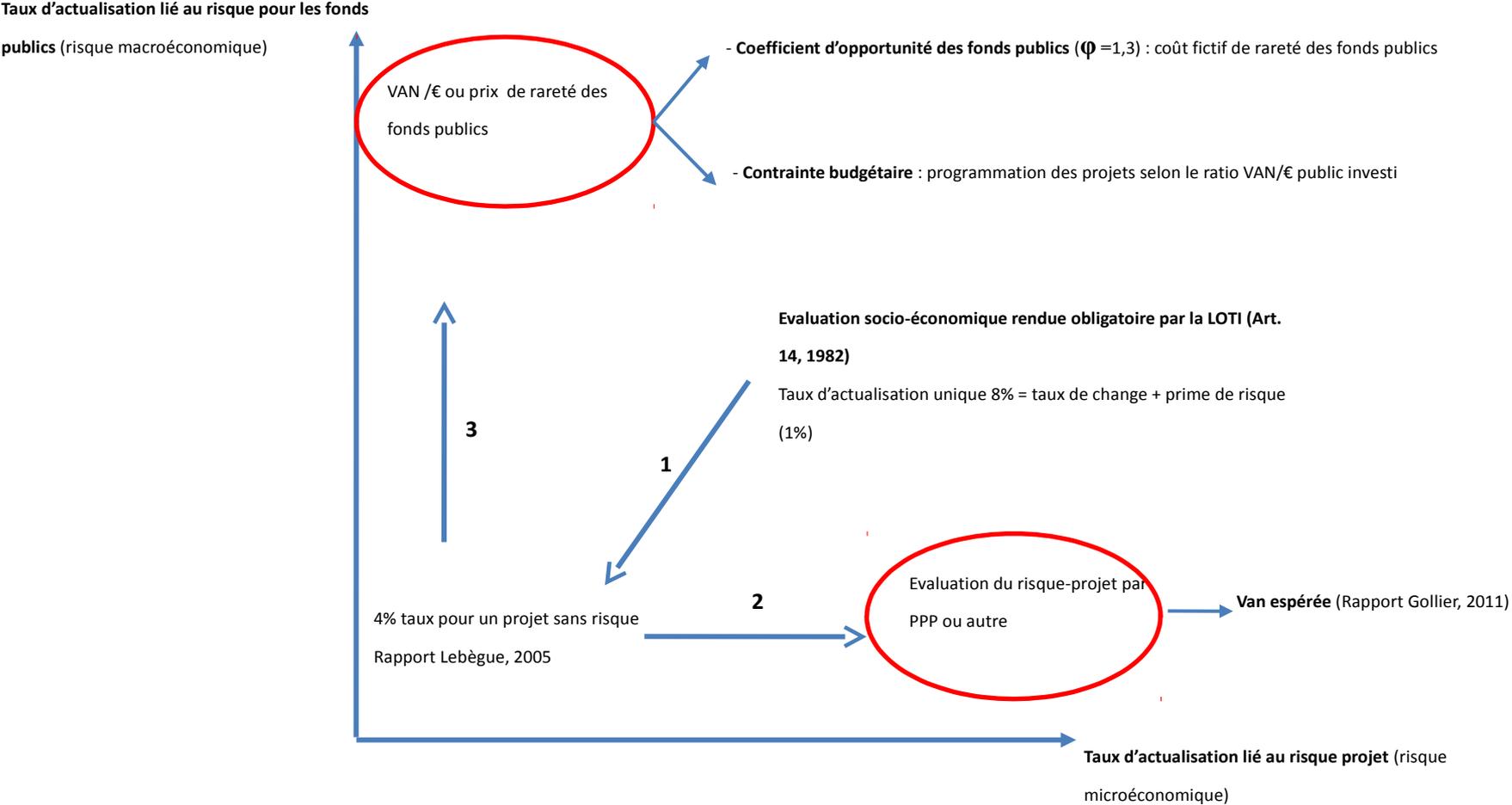
Incomplétude

I – Caractérisation du risque : la malédiction des grands projets ?

Comparaison internationale des grands projets d'infrastructure ferroviaire (Flyvbjerg et al., 2003) :

- Dans 50% des cas, **coûts supérieurs** de 40% aux prévisions (sur un échantillon de 58 projets)
 - Principales causes : durée des travaux, niveau de provisions, coût des matières premières
- Dans 60% des cas, **trafics inférieurs** de 40% aux prévisions (sur un échantillon de 27 projets)
 - Principales causes : surestimation des acteurs, limites des modèles

I – Caractérisation du risque : intégration dans l'évaluation socio-économique en France



=> Approfondi par le rapport Quinet (2013) mais suppose que les individus soient rationnels dans leur choix et qu'ils aient une bonne connaissance du risque

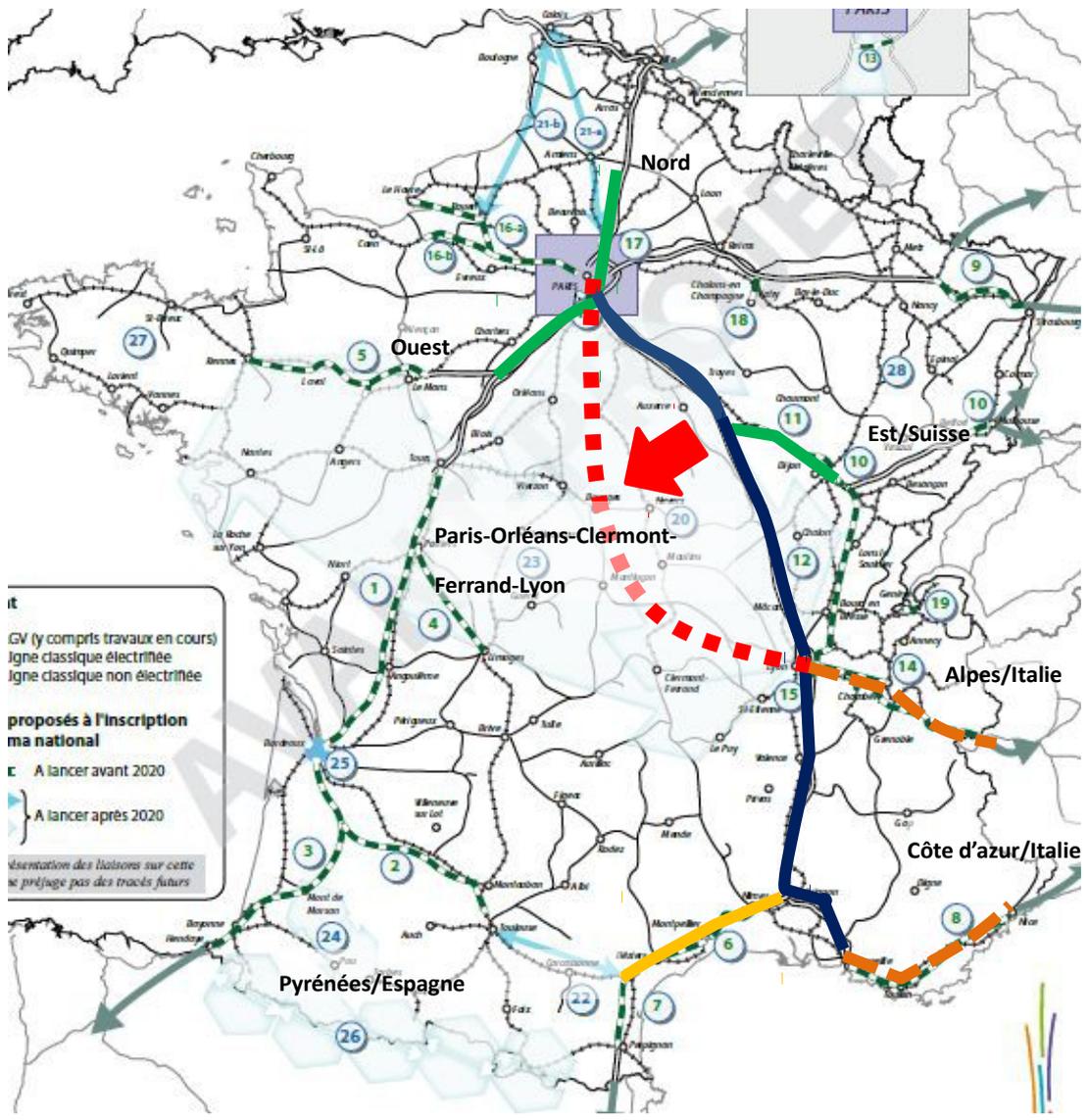
I – Caractérisation du risque : irrationalité des individus et biais de perception

Schématisation selon trois niveaux de sensibilité face au risque (Lévêque, 2013):

- **Niveau 1** : préférence pour une probabilité certaine (« aversion à l’ambiguïté » selon le paradoxe d’Ellsberg)
- **Niveau 2** : comportements divers face au risque dans le cas de probabilités connues selon utilité associée au gain espéré (paradoxe de Bernouilli)
 - Utilité faible : surestimation du risque (« risque averse »)
 - Utilité forte : sous-estimation du risque (« risque parieur »)
- **Niveau 3** : les fortes probabilités ont tendance à être sous-estimées au profit des faibles probabilités (paradoxe d’Allais)

=> **Le biais de perception peut être positif ou négatif.** Dans le cas d’un biais positif, on parle de « biais d’optimisme » et pour un biais négatif de « biais pessimiste ».

II – Présentation du projet POCL



Selon débat public (2011):

- Désaturer la LGV Paris-Lyon
- Élément clef du projet d'extension de l'axe Sud-Est (alpes et méditerranée)
- Désenclaver le territoire
- Coût évalué à 14 Mds€
- Trafics après 5 années de service : 42 à 46 millions de voyageurs

=> Reclassé par la commission Mobilité 21 en seconde priorité (2030-2050)

=> Réalisation avant 2030 soumise à la condition de la saturation de la LGV Paris-Lyon

Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT, 2011)

III – Analyse du risque : le coût

Projet le plus coûteux des projets LGV :

- Projet le plus coûteux des projets LGV non sécables : 14 Mds€
- Projet 80% plus coûteux que le projet SEA détenteur du record (7,8Mds€)
- Représente 75% des 7 lignes réalisées entre 1980 et 2007 sur le réseau LGV : 18,6 Mds€
- Equivalent aux 4 projets en cours de réalisation (EAST, BPL, CNM, SEA) : 14,9Mds€
- Représente 50% du portefeuille pour les projets prévus à horizon 2030 – 2050 (mobilité 21) : 26,9Mds€

Risques :

=> Projet d'une ampleur nouvelle qui accroît proportionnellement :

- Le risque de dépassement des budgets
- Le risque d'une plus grande sensibilité du projet au risque systémique

=> Risque sur le portefeuille d'investissement peu diversifié à horizon 2030-2050

III – Analyse du risque – Les trafics (1/2)

Des trafics attendus records :

- Prévisions après 5 années de service : entre 42,5 et 46,6 millions de voyageurs selon les tracés
- Projet le plus important selon les perspectives de trafics : supérieures de 30% aux ambitions de la LN3 (échec de 50% dans les prévisions)
- Ligne la plus chargée actuellement : LGV Paris-Lyon après 30 ans d'exploitation (38 millions de voyageurs)

=> Projet d'une ampleur nouvelle qui accroît proportionnellement le risque de surestimation des trafics

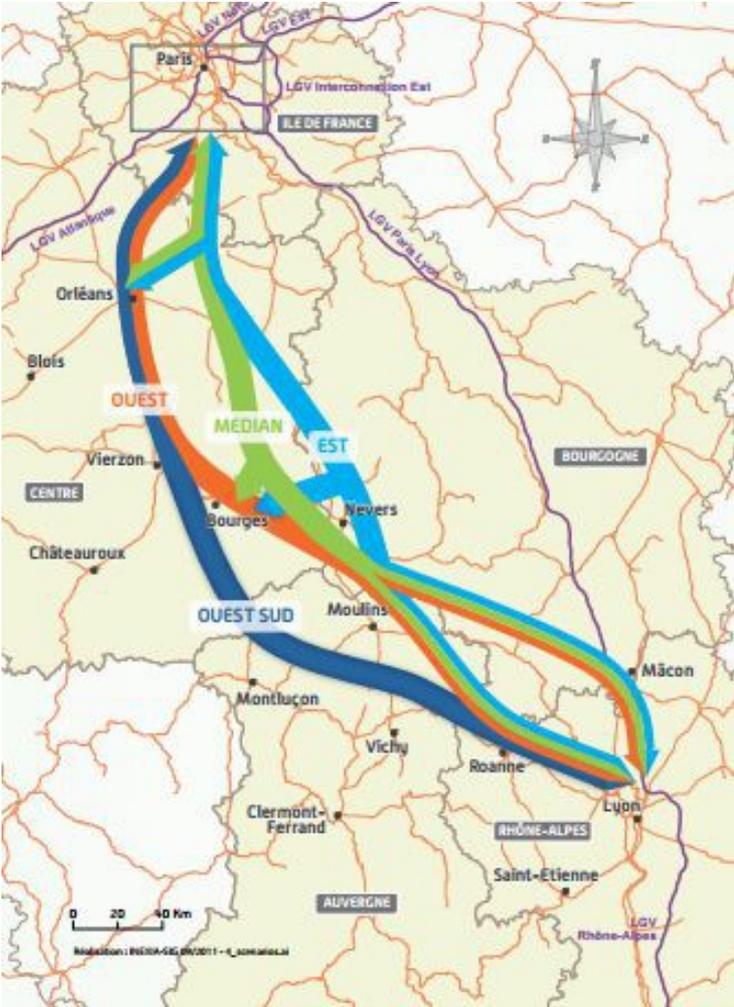
Une composition des trafics très dépendante du report de l'axe Paris-Lyon :

- Report des trafics du Paris-Lyon : 64% (dont 50% des missions PACA et Languedoc-Roussillon)
- Trafics du « territoire » : 36%

=> Projet essentiellement lié à des trafics extérieurs et dont les trafics générés par le territoire traversé ne seraient pas suffisants pour assurer sa rentabilité

III – Analyse du risque – Les trafics (2/2)

Conflit entre trafics de désaturation et d'aménagement du territoire



Projection de trafic en 2025 (millions de voyageurs) selon les itinéraires envisagés et les types de trafic

	Ouest	Médian		Est
Radial	26,6	28,6	30,8	31,2
Territoire	17,6	17,5	15,8	15,1
Paris-Lyon (tps)	1h54	1h45	1h46	1h44
Total	44,2	46,1	46,6	46,3

Risque :

=> Conflit entre les missions du « territoire » et les trafics Paris-Lyon (« radial ») en termes de temps de parcours et de niveau de desserte

=> V360 proposée pour résoudre ce biais dans le débat public mais quid du coût d'exploitation

IV – Biais de perception : biais de la désaturation

Analyse de la saturation sur l'axe Paris-Lyon (Laroche, 2013) :

- Difficulté à définir la notion de saturation (très relative)
- Existence de rendements croissants non exploités : gain potentiel supérieur à la création d'une nouvelle infrastructure

Positionnement de la SNCF (Leboeuf, 2013) :

- Doublement de la ligne : effet certain (augmentation capacité et redondance des itinéraires) + aménagement du territoire
- Accroissement de la capacité existante : incertitude financière, commerciale et technique (innovation et évolution des méthodes de production)

Biais de perception :

=> Considérer le dédoublement comme plus efficace que l'amélioration de l'existant

=> Considérer le choix d'une infrastructure nouvelle comme moins risqué que l'amélioration de l'existant (effet d'expérience)

IV – Biais de perception : biais du désenclavement

	1980 (selon Rochefort, 1995)			2014 (selon www.voyages-sncf.com)		
	Temps de parcours (min)	Distance (km)	Ratio T/D	Temps de parcours (min)	Distance (km)	Ratio T/D
Référence : Paris						
Bordeaux	266	583	0,46	194	581	0,33
Lyon	224	512	0,44	116	512	0,23
Clermont-Ferrand	216	419	0,52	184	419	0,44

Des raisons politiques de parier :

- Rattraper le retard en grande vitesse du territoire et faire le pari du développement économique
- Le mythe du « grand central » (Caralp, 1951) : massif central comme terre de transit

Des raisons contractuelles de parier :

- La clause de bonne fortune
- Engagement sur les dessertes

Biais de perception :

=> Considérer la grande vitesse comme source de développement économique d'un territoire : fortement remis en cause (Crozet, 2013)

=> Considérer l'engagement sur les dessertes acquis : l'activité TGV est de nature commerciale

IV – Biais de perception : biais du savoir-faire

Analyse des premiers bilans LOTI positive (Chapulut & Taroux, 2010) :

- Ecart moyen de coût entre Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et réalisation : 18%
- Ecart moyen des trafics entre DUP et période de croisière : 24% mais seulement 15% hors LGV Nord

Se prémunir du risque :

- Article 4 du décret de création de RFF (1997) : « *ne peut accepter un projet d'investissement sur le réseau ferré national, [...], qui s'il fait l'objet de la part des demandeurs d'un concours financier propre à éviter toute conséquence négative sur les comptes de RFF* »
- Intégration du risque dans l'analyse socio-économique (risque projet/systémique)

Biais de perception : Etat/RFF

=> Penser que le POCL peut être assimilable aux projets déjà réalisés (effet d'expérience)

=> Penser que le risque peut être maîtrisé grâce au savoir-faire

Conclusion

Constats :

- Projet d'infrastructure sans précédent par sa dimension (« mégaprojet »)
- Biais de perception souvent favorables au projet par mimétisme des projets déjà réalisés
- Un Etat plutôt averse au risque mais poussé par ses collectivités et confiant dans son expertise.

Une question : quelle zone de pertinence pour la grande vitesse et à quelles conditions?

Le risque de « double peine » pour les collectivités :

- Objectifs de désaturation et d'aménagement du territoire contradictoires
- Principe des dessertes en contradiction avec la définition commerciale de l'activité Grande Vitesse.

=> Financement de l'infrastructure et financement du fonctionnement sur le principe d'un TGV d'équilibre du territoire

Merci pour votre attention

Florent.laroche@let.ish-lyon.cnrs.fr

Mobilités quotidiennes et localisations : quelle *transition énergétique* du point de vue des familles ?

J. Meissonnier, CEREMA Dter NP

1 – La notion de *transition énergétique*

2 – Deux enquêtes qualitatives à Lille et Lyon

3 – Quelle transition énergétique du point de vue des familles ?

3.1 – Une *transition* dans les représentations sociales ?

3.2 – Du point de vue des pratiques : 3 catégories distinctes de comportements *éco-compatibles*

- Le profil écolo-militant
- Le bon sens économique
- L'évidence qui s'impose aux pauvres

3.3 – Des intentions *éco-responsables* contrariées : une transition qui n'a rien de progressif

3.4 – Faire le dos rond : des ajustements à la marge dans la continuité

3.5 – De bonnes raisons de ne pas faire évoluer des pratiques ou localisations énergivores

CONCLUSION : A l'échelle des arbitrages familiaux de localisation et de mobilité, les tensions sur les prix de l'énergie produiraient moins une progressive transition qu'elles ne creusent un fossé entre changement radical et continuité conservatrice.

ANR PROGRAMME VILLES DURABLES
EDITION 2010



LERSE
UMR 8019



LTE

Laboratoire
Transports et
Environnement



GRANDLYON
communauté urbaine

Tarifs des billets SNCF, stratégie tarifaire d'un opérateur régulé

SNCF tickets rates: pricing strategy of a regulated company

Patricia Perennes

13ème séminaire francophone est-ouest de socio-
économie des transports

16 avril 2014



Introduction 1/3

- Travail initialement sur les tarifs de gros (les péages), qui sont régulés par une directive européenne (2012/34) et par un décret français (97-446)
- Interaction entre les tarifs de gros et de détail? Quelle régulation s'applique à ces tarifs de détail?
- Travail sur la régulation tarifaire appliquée à la SNCF:
 - Economique
 - Juridique
- Synthétise trois articles de recherche
- Définitions:
 - Régulation/réglementation
 - Tarif/prix
 - Usagers/clients-consommateurs/voyageurs



Introduction 2/3

- On peut partir d'un évènement:
 - Le président de la région Nord-Pas-De-Calais considère que la tarification TGV appliquée par la SNCF à sa région est « discriminatoire » (trajet plus cher au kilomètre que pour d'autres régions) et trop élevée
 - Il a saisi le Conseil d'Etat sur cette question
- Qu'en conclure?
 - Les tarifs de la SNCF sont régulés
 - Cette régulation semble aller de soi pour un certain nombre d'acteurs



Introduction 3/3

- La communication s'articule autour de trois grandes questions:
 1. **Pourquoi** les tarifs de la SNCF sont-ils régulés?
 2. **Quelle forme** prend cette régulation?
 3. **Comment** la SNCF adapte son comportement à cette régulation?



Pourquoi?

Perennes, P. (2012) « Pourquoi les tarifs des billets SNCF sont-ils régulés? », Concurrences, 3

- En France, depuis 1986, c'est la liberté des prix qui prévaut
- Deux motifs peuvent justifier l'intervention de l'Etat sur des prix:
 - Le marché fonctionne mal (taxis, loyers en zones tendues, etc.)
 - L'activité relève du service public. On n'est alors pas réellement en présence d'un « prix »
- Les deux explications pourraient s'appliquer au secteur ferroviaire français:
 - La SNCF a un monopole de droit sur le transport ferroviaire de voyageurs à un niveau national
 - Certaines activités de la SNCF (lesquelles?) peuvent être qualifiées comme relevant du service public.



Le marché fonctionne mal

- La SNCF a toujours un monopole sur le transport passagers ferroviaire à un niveau national du fait de la LOTI:
 - Fret a été ouvert à la concurrence en 2006
 - Transport international de passagers (et cabotage) en 2009
- Si elle est laissée libre, la SNCF tarifiera comme un monopoleur (?)
- Si on regarde précisément:
 - Formellement, les obligations contenues dans le Code de commerce en cas d'intervention de l'Etat sur les prix pour des motifs de mauvais fonctionnement de marché n'ont pas été respectées (absence de saisine de l'Autorité de la concurrence)
 - Sur le fond, la régulation appliquée à la SNCF ne correspond pas à la jurisprudence et à la pratique décisionnelle des autorités de concurrence (régulation uniforme sur tout le territoire et non par « marchés pertinents », régulation uniquement de la 2nde classe)



Service public

- La fixation d'un tarif par l'Etat conduit à déterminer la part du service payée par l'usager d'un côté, et celle payée par le contribuable de l'autre
- Dans le ferroviaire, il n'existe pas de définition claire du service public
- Toutes les activités de la SNCF relèvent-elles du service public?
 - Les TET et les TER font l'objet de contrats de service public
 - La situation est plus floue pour le TGV:
 - Selon la SNCF et le sénateur Grignon, le TGV ne relève pas du service public
 - Selon d'autres élus et les syndicats, le TGV relève du service public
 - Pose des questions concrètes:
 - Si le TGV n'est pas un service public, pourquoi certaines régions ne bénéficient-elles pas du service public?
 - Si le TGV est un service public, qui est l'Autorité Organisatrice des Transports? La SNCF?



Conclusion de la première partie

- Ce ne sont pas des motifs de régulation d'un marché fonctionnant mal qui expliquent le contrôle tarifaire appliqué à la SNCF
- Initialement, ce sont des motifs de service public qui expliquent cette régulation



Quelle forme?

Perennes, P. (2013) « Régulation des tarifs des billets SNCF, fondements et pratiques »

- La régulation tarifaire appliquée à la SNCF est définie dans les articles 14 et 17 du Cahier des charges de la SNCF
- Deux régulations distinctes:
 - TET (corail)
 - TGV et Corail Teoz
- Point vocabulaire: Intercités, Corail et TET



Régulation du Corail

- Référence kilométrique:
 - **Tarif= a + b*km**
- Les coefficients a et b sont fixés par l'Etat. Ils décroissent avec la distance.
- Le nombre de kilomètres utilisé ici ne correspond pas aux kilomètres de voie, mais aux kilomètres « tarifaires »
- On applique si cela est pertinent un coefficient de réduction pour les cartes commerciales (12-25, senior, enfant +, etc.) et les cartes de service public (militaire, famille nombreuse, etc.)



Régulation TGV et Corail Teoz

- Régulation par plafonds tarifaires (qui correspondent aux tarifs 2nde classe sans réduction)
- En dessous la SNCF fait ce qu'elle veut (*yield management*)
- Une règle: les plafonds tarifaires doivent être compris entre 0,6 et 1,4 fois la référence kilométrique
- Il n'existe pas un plafond tarifaire unique pour tous les TGV, mais autant de plafonds tarifaires que de dessertes (soit plus de 500 plafonds)



Comment?

Perennes, P. (2013) « Intermodal Competition: Studying the Pricing Strategy of the French Rail Monopoly »

- Quelles sont les marges de manoeuvre dont dispose la SNCF?
 - Nombre de billets en réduction
 - Kilomètres tarifaires
 - Hauteur du plafond tarifaire



Proportion de billets en réduction

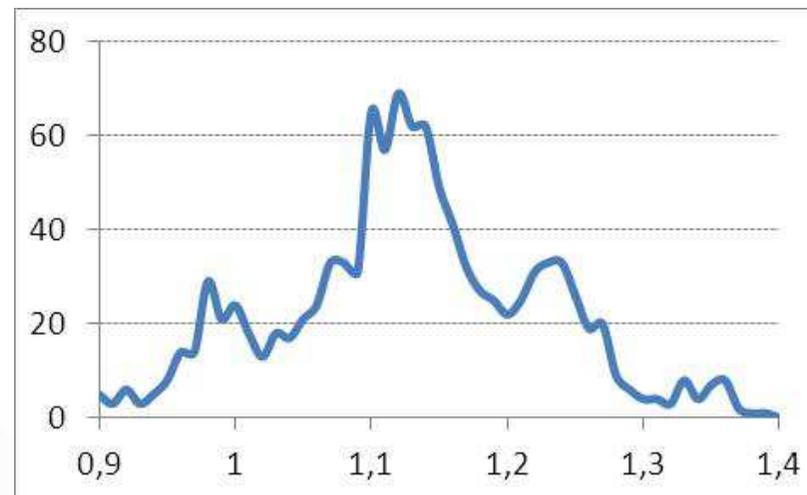
- Seuls 17% des billets sont vendus au plafond tarifaire
- Cette proportion varie d'une desserte à l'autre
- Vendre plus de billets réduits permet de rendre une desserte moins coûteuse pour le voyageur
- Cependant les tarifs d'une grande partie des billets en réduction sont déterminés à partir du plafond tarifaire, en appliquant un coefficient de réduction à celui-ci



Hauteur du plafond tarifaire

$$R = \frac{\text{tarif TGV}}{\text{référence kilométrique}}$$

- R indépendant de la longueur du trajet
- Réglementairement, doit être compris entre 0,6 et 1,4 fois la référence kilométrique



Concurrence intermodale

- La hauteur de R dépend-elle de la concurrence intermodale?
 - Si la valeur de R est proche de 1,4 c'est que la concurrence intermodale est faible
 - Si la valeur de R est proche de 0,9 c'est que la concurrence intermodale est forte
- Hypothèse sous jacente: le régulateur est « capté »:
 - La SNCF propose les plafonds tarifaires à la DGTIM
 - La DGTIM les approuve



Etude économétrique

- Base de données: plafonds tarifaires sur 142 dessertes, entre 2007 et 2013

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_k \beta_k X_{kit} + \sum_p \gamma_p Z_{pit} + \varepsilon_{it}$$

- On suppose que le prix dépend linéairement :
 - De la possibilité pour un voyageur de prendre le train ou l'avion sur une desserte ;
 - De l'existence d'une offre aérienne low-cost ;
 - Du coût d'un trajet en voiture de Paris à la gare de destination, en tenant compte à la fois des péages autoroutiers et de l'essence ;
 - Du coût des redevances d'infrastructure ;
 - De l'importance de la gare de destination ; et
 - De facteurs de différenciation régionale
- De 30 à 40% de la variation constatée entre les plafonds tarifaires dépend de la concurrence intermodale



Impact de la régulation

- On a supposé que le régulateur était capté, mais à quel point?
- La régulation a-t-elle un quelconque effet?
 - Etude statistique à partir d'une base de données, constituée de données de prix collectées sur les sites de la SNCF, d'Air France et d'Easy Jet sur 19 dessertes, à deux dates
 - Sur les 150 trains de notre base, 88% atteignent le plafond tarifaire fixé par la réglementation
 - A quelques jours du départ, le train est systématiquement l'option la moins coûteuse
- Si la SNCF était laissée parfaitement libre, elle augmenterait probablement le prix de ses billets



Conclusions

- La régulation des tarifs SNCF a des fondements ambigus, il s'agit d'un « compromis hybride »
- Sa pérennité pourrait être remise en cause rapidement du fait de l'ouverture à la concurrence (peut-on appliquer cette régulation aux nouveaux entrants?)
- Quel lien tarif de gros et de détail?

