



HAL
open science

La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés ? Illustration à partir de l'Île-de-France

Gaele Lesteven

► **To cite this version:**

Gaele Lesteven. La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés ? Illustration à partir de l'Île-de-France. Espace Populations Sociétés, 2015, 10.4000/eps.6018 . hal-01416690

HAL Id: hal-01416690

<https://hal.science/hal-01416690>

Submitted on 15 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Espace populations sociétés

Space populations societies

2015/1-2 | 2015

Métro - boulot - dodo : quoi de neuf dans nos routines de mobilité ?

La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés ?

Illustration à partir de l'Île-de-France

Does Traffic Congestion Modify the Daily Routine of Motorized Households? The Case of the Paris Region

Gaële Lesteven



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/eps/6018>

DOI : 10.4000/eps.6018

ISSN : 2104-3752

Éditeur

Université des Sciences et Technologies de Lille

Ce document vous est offert par INIST - Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Référence électronique

Gaële Lesteven, « La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés ? », *Espace populations sociétés* [En ligne], 2015/1-2 | 2015, mis en ligne le 01 juillet 2015, consulté le 12 décembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/eps/6018> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/eps.6018>

Ce document a été généré automatiquement le 29 septembre 2020.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International - CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

La congestion automobile perturbe-t-elle la routine des ménages motorisés ?

Illustration à partir de l'Île-de-France

Does Traffic Congestion Modify the Daily Routine of Motorized Households? The Case of the Paris Region

Gaële Lesteven

Cet article s'appuie sur des travaux menés dans le cadre d'une thèse soutenue en 2012 à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne et financée par la Direction de la Recherche de Renault.

Introduction

- 1 Dès les années 1970, les travaux de la *Time Geography* soulignent les liens entre le programme d'activités quotidien et les contraintes liées à l'espace et au temps [Thévenin *et al.*, 2007]. À ces contraintes, s'ajoutent celles imposées par les autres membres du ménage [Jones, 1980]. Une routine se met ainsi en place au sein de la famille. Elle repose sur les arbitrages pris au sein du ménage [Vovsha *et al.*, 2004]. Des budgets temps sont alloués à chaque activité de la journée. Dans ses travaux, S. Szalai [1972] montre qu'au sein du budget temps journalier, le temps consacré au sommeil et au transport est relativement stable par rapport aux autres activités. Ces travaux sont complétés par ceux de Y. Zahavi. Celui-ci montre qu'une personne qui se déplace est soumise à une double contrainte : une contrainte temporelle et une contrainte monétaire. Il formule deux hypothèses. Le budget temps de transport quotidien individuel est constant, autour d'une heure. Le budget monétaire de transport est également constant, autour de 3 % du revenu disponible des ménages non motorisés et de 15 % du revenu disponible des ménages motorisés [Zahavi, 1974]. L'individu représentatif choisit alors les distances qu'il parcourt afin de respecter cette double contrainte. Les distances parcourues sont déterminées en

fonction de la durée et du prix des kilomètres parcourus. L'accroissement de la vitesse lié à la motorisation est compensé par une augmentation des distances parcourues. Tout se passe comme si la gestion du temps se faisait sans que les gains de temps ne soient transférés sur d'autres activités [Crozet et Joly, 2004]. Ces budgets temps et argent se maintiennent sur le temps long, au sein d'une agglomération. À la constance des budgets temps de transport, la littérature ajoute une autre donnée : les individus sont plus sensibles à la variabilité des temps de parcours qu'à leur durée [Bates et al, 2001].

- 2 La congestion automobile agit sur ces deux données. D'une part, elle entraîne une baisse des vitesses de déplacement : il faut, en moyenne, plus de temps pour parcourir la même distance. Elle exerce alors une pression sur les budgets temps de transport. D'autre part, l'instabilité des conditions de trafic en situation de congestion augmente la variabilité des temps de parcours, ajoutant stress et anxiété à la pression sur les budgets temps.
- 3 Comment les ménages préservent-ils la constance de leur budget temps de transport ? En situation de congestion maintiennent-ils leur routine ? Leur suffit-il d'ajuster leur schéma de déplacements, autrement dit d'ajuster l'organisation de leurs déplacements dans la journée ? Ou bien doivent-ils mettre en place des régulations qui affectent leur programme d'activités (report modal, télétravail, flexibilité des horaires de travail, déménagement...) et les obligent à modifier leur routine ?
- 4 Cet article propose de tester l'ancrage routinier des ménages face à la congestion automobile. Il s'agit de mesurer les seuils de tolérance des ménages à la congestion, autrement dit d'appréhender le niveau d'inertie des routines face à une pression temporelle extérieure. Nous nous demandons si l'augmentation de la pression temporelle due à la congestion oblige les ménages à adopter des comportements qui affectent leurs programmes d'activités et remettent en cause leur routine.

1. Méthodologie : enquête interactive de réponses déclarées (EIRD) et questionnaire

1.1. Le choix de la méthode

- 5 Nous voulons saisir à la fois les réponses que mettent en place les ménages et celles qu'ils envisageraient si la congestion s'intensifiait. Le recours à la simulation répond à ce double objectif. Il met les répondants en situation et observe l'ensemble des réactions comportementales possibles [Faivre d'Arcier, 2008]. P. Jones est le premier à explorer les possibilités des jeux de simulation. Avec l'enquête HATS (*Household Activity and Travel Simulator*), il teste les changements de programmes d'activités des ménages [Jones, 1980]. À la fin des années 1980, M. Lee-Gosselin s'appuie sur cette technique pour mettre au point une méthode originale, dite d'Enquête Interactive de Réponses Déclarées (EIRD) [Lee-Gosselin, 1990], reprise par la suite en France [Andan et Faivre d'Arcier, 2000 ; Lejoux et Raux, 2009]. Cette méthode permet de savoir à partir de quel niveau de changement les ménages modifient leurs comportements, les raisons pour lesquelles ils les modifient et la manière dont ils les modifient [Polak et Jones, 1997]. L'échantillon est le plus souvent de taille modeste en raison de la lourdeur des entretiens [Faivre d'Arcier, 2008]. Les résultats sont ensuite complétés par une enquête faisant appel à un échantillon plus large. Cette seconde enquête permet notamment de mesurer les seuils à partir desquels s'opèrent les changements de comportement de mobilité.

1.2. Description de l'EIRD et protocole d'enquête

- 6 Nous avons réalisé une EIRD en 2010. Son échantillon se compose de 23 ménages franciliens (soit 31 répondants), recrutés principalement par relation indirecte. Les ménages sélectionnés possèdent une ou plusieurs voitures et au moins un adulte du ménage l'utilise plusieurs fois par semaine. Trois autres critères de sélection ont été pris en compte afin d'avoir un échantillon le plus varié possible. Il s'agit de la localisation résidentielle, de la situation familiale et des revenus. Les caractéristiques de l'échantillon sont présentées ci-dessous (figure 1).

Figure 1. Caractéristiques de l'échantillon de l'EIRD

Nombre de ménages		23
Composition familiale	Ménage d'une personne	4
	Famille sans enfant	5
	Famille avec enf. < 15 ans	9
	Famille avec enf. 15 à 30 ans	4
Occupation	Actifs (ou étudiants)	20
	Retraités	3
Zone de résidence	Paris	5
	Petite Couronne	8
	Grande Couronne	10
Motorisation	1 voiture	15
	2 voitures et plus	8
Revenu annuel (en €)	< 20 000	0
	20 000 - 40 000	8
	> 40 000	15
Taille moyenne du ménage		2,9

- 7 L'EIRD se déroule en deux temps. Dans un premier temps, le répondant note seul, dans un carnet de bord codifié, l'ensemble des déplacements qu'il a réalisés pendant une semaine. Tous les adultes du ménage remplissent un carnet de bord afin de connaître la répartition des tâches au sein du ménage. Dans un second temps, un entretien en face à face est réalisé au domicile du ménage. Seuls les usagers réguliers de la voiture sont interrogés.

Des scénarios précis sont construits à partir du carnet de bord et sont progressivement dévoilés au participant qui y répond librement.

- 8 Deux scénarios sont proposés. Le premier scénario porte sur la variabilité des temps de parcours. Le second concerne l'allongement des temps de parcours (figure 2).

Figure 2. Présentation des scénarios

	Scénario 1	Scénario 2
	Congestion non-récurrente	Congestion récurrente
À tester	Variabilité des temps de parcours (manque de fiabilité)	Allongement des temps de parcours
Sélection des temps de parcours révélés (TPR)	TPR d'un déplacement contraint et régulier (domicile-travail)	TPR d'un déplacement contraint et régulier (domicile-travail)
	TPR d'un déplacement non contraint et régulier	TPR d'un déplacement non contraint et régulier
		Un budget temps représentatif
Paliers de changement	1) Entre le TPR et + 50 % du TPR	1) + 50 % du TPR
	2) Entre le TPR et +100 % du TPR	2) +100 % du TPR
	3) Entre le TPR et +200 % du TPR	3) +200 % du TPR

- 9 Un déplacement régulier contraint et un déplacement régulier non contraint sont sélectionnés à partir du carnet de bord et utilisés dans les deux scénarios. Lorsque le répondant est un actif, le déplacement régulier contraint sélectionné est le déplacement domicile-travail. Le budget temps transport d'une journée représentative en semaine est également sélectionné. Les temps de parcours de ces déplacements constituent les temps de parcours *révélés*.
- 10 Dans cet article, nous examinons l'impact d'un allongement des temps de parcours sur la routine des ménages. Le jeu de simulation allonge progressivement les temps de parcours *révélés* en les augmentant de 50 %, 100 % et 200 %. Ces trois augmentations, ou paliers, correspondent respectivement à un coefficient d'augmentation de 1.5, 2 et 3. L'objectif de ces augmentations progressives est d'accentuer la contrainte et d'obliger le répondant à dévoiler l'ensemble des changements de comportement qu'il pourrait être amené à faire. Chaque augmentation est présentée sous la forme d'une carte à jouer pré-remplie. Les cartes à jouer sont progressivement dévoilées au répondant.

1.3. Description du questionnaire et de la population étudiée

- 11 Afin de généraliser les résultats obtenus par l'EIRD, un questionnaire a été réalisé à la fin de l'année 2010. Comme nous le verrons plus loin dans l'article, l'EIRD a conclu que les répondants étaient plus résistants à la congestion dans le cas des déplacements

contraints. Le choix est alors fait de centrer le questionnaire sur les déplacements domicile-travail afin de placer les répondants dans une situation de contrainte maximale.

- 12 Le questionnaire s'adresse aux actifs résidant, ayant un emploi en Île-de-France et utilisant la voiture au moins une fois par semaine pour se rendre sur leur lieu de travail. Pour l'analyse, nous distinguons les *automobilistes* des *multimodaux*. Les *automobilistes* se définissent comme les répondants qui n'utilisent que la voiture pour se rendre sur leur lieu de travail. Les *multimodaux* se définissent comme ceux qui, pour leurs déplacements domicile-travail, alternent entre la voiture et un autre mode de transport au moins une fois par semaine.
- 13 Les répondants sont recrutés par deux fournisseurs de panels (Survey Sampling International et Maximiles). Ils devaient remplir des quotas en fonction des neuf liaisons zone de résidence (Paris, petite couronne, grande couronne) – zone d'emploi (Paris, petite couronne, grande couronne). 5 479 personnes ont ouvert le questionnaire. 4 412 ont été éliminées, car elles ne correspondaient pas à la cible. 1 067 personnes ont répondu à l'enquête. Les données brutes ont été redressées afin d'obtenir un résultat représentatif de la population étudiée. Le coefficient de redressement est obtenu à partir du fichier INSEE individualisé des déplacements domicile-travail, issu du recensement général de la population en 2006. Les éléments de pondération sont le sexe, l'âge, la catégorie socioprofessionnelle et la zone de résidence. Le tableau ci-après présente les caractéristiques principales de l'échantillon avant et après le redressement (figure 3). L'ensemble des analyses est réalisé à partir de l'échantillon redressé.
- 14 Dans le tableau, nous distinguons les catégories socioprofessionnelles *aisées*, qui regroupent les agriculteurs exploitants, les artisans, commerçants et chefs d'entreprise, les cadres et professions intellectuelles supérieures et les professions intermédiaires, des catégories socioprofessionnelles *modestes* qui regroupent les employés et les ouvriers.

Figure 3. Caractéristiques de l'échantillon du questionnaire, avant et après redressement (à partir des données du recensement général de la population réalisé par l'INSEE en 2006)

Entretiens	Base non pondérée	% non pondéré	Coefficient Pondération	Base pondérée	% pondéré
Total	1067	100 %		1067	100 %
Sexe					
Homme	575	53,9 %	1,05	604	56,6 %
Femme	492	46,1 %	0,94	463	43,4 %
Age					
< 30 ans	220	20,6 %	0,90	198	18,5 %
30-39 ans	393	36,8 %	0,77	303	28,4 %
40-49 ans	277	26,0 %	1,10	305	28,6 %
50-59 ans	146	13,7 %	1,58	231	21,6 %

60 ans et plus	31	2,9 %	0,98	30	2,8 %
Catégorie socioprofessionnelle					
Aisée	733	68,7 %	0,90	662	62,1 %
Modeste	334	31,3 %	1,2	405	37,9 %
Zone de résidence					
Paris	315	29,5 %	0,25	78	7,3 %
Petite couronne	314	29,4 %	1,2	354	33,2 %
Grande couronne	438	41,1 %	1,5	635	59,6 %

- 15 Le questionnaire est passé en ligne. Il dure 10 minutes et s'organise en quatre étapes. Les premières questions filtrent les répondants, éliminant ceux qui ne correspondent pas à la population étudiée. Une seconde série de questions caractérise les trajets allers et retours du déplacement domicile-travail (arrêts en chemin, flexibilité des horaires, temps de parcours moyen, minimum et maximum). Le temps de parcours moyen à l'aller est utilisé comme le temps de parcours *révélé* dans le jeu de simulation qui suit.
- 16 Le jeu de simulation est constitué, comme pour celui de l'EIRD, d'un premier scénario sur la variabilité des temps de parcours et d'un second scénario sur l'allongement des temps de parcours. Les trois paliers d'augmentation sont repris pour chaque scénario : +50 % du temps de parcours *révélé*, +100 % et +200 %. Le jeu de simulation du questionnaire en ligne diffère de celui de l'EIRD dans le choix des réponses. Dans l'EIRD, les réponses sont libres. Dans le questionnaire, une liste de seize réponses possibles est imposée au répondant. Cette liste a été construite à partir des réponses relevées dans l'EIRD et présentées dans la partie suivante (voir 3.1). Le questionnaire s'achève sur une série de questions permettant de connaître le profil socio-économique du répondant.

2. Résultats des enquêtes

2.1 Le relevé des réponses

- 17 Les participants à l'EIRD ont dû répondre à quinze¹ cartes à jouer au maximum. Tous n'ont pas répondu à l'ensemble des cartes à jouer pour des raisons de pertinence. Citons, par exemple, le cas du répondant qui choisit une altération radicale (quitter son travail ou déménager) dès une augmentation de 100 % de son temps de parcours *révélé*. Le jeu s'arrête, il n'y a plus d'intérêt à l'interroger sur une augmentation de 200 %. Les réponses sont librement formulées par les répondants. Le plus souvent, ils ne déclarent qu'une réponse par augmentation. Il arrive que certains répondants évoquent une deuxième, voire, mais plus rarement, une troisième réponse.
- 18 358 réponses ont été données par les 31 répondants. Elles ont été regroupées en quatorze² réponses différentes, organisées en cinq classes selon leurs impacts sur le schéma de

déplacement et le programme d'activités des ménages [Lesteven et Alves, 2011]. Le programme d'activités (PA) désigne l'organisation des activités dans la journée, voire dans la semaine. Le schéma de déplacement (SD) renvoie à l'organisation des déplacements qui permettent de réaliser le programme d'activités (figure 4).

Figure 4. Classement des quatorze réponses selon leurs impacts sur le schéma de déplacement (SD) et le programme d'activités (PA).

Classes	Réponses	Impacts sur SD et PA	
Ajustement marginal	1. ne rien changer	Possible légère modification du SD	
	2. modifier l'heure de départ		
	3. changer d'itinéraire		
Altération modale	4. utiliser un autre mode	Modifications du SD puis du PA	
	5. faire du covoiturage		
Altération temporelle	6. réduire la fréquence		
	7. changer l'horaire de l'activité		
	8. réorganiser le programme d'activités		
Altération spatiale	9. chaîner les déplacements		
	10. changer de destination		
	11. travailler depuis chez soi		
Altération radicale	12. annuler		Rupture dans le PA
	13. quitter son emploi		
	14. déménager		

- 19 Les *ajustements marginaux* constituent la première classe. La première réponse est de « ne rien changer », c'est-à-dire de ne modifier ni son schéma de déplacement ni son programme d'activités. Cela ne signifie pas pour autant ne rien faire. Certains répondants déclarent écouter de la musique. D'autres disent avoir recours à leur téléphone mobile. Deux autres réponses appartiennent à la classe des ajustements marginaux. Il s'agit de « modifier l'heure de départ » ou de « changer l'itinéraire ». À la différence de la première réponse « ne rien changer », ces deux dernières réponses affectent le schéma de déplacement de la journée, sans que le programme d'activités soit touché.
- 20 Les *altérations* affectent le schéma de déplacement puis le programme d'activités des ménages, sans pour autant le remettre en cause. Elles peuvent être *modales* : les répondants choisissent d'« utiliser un autre mode » de transport. Elles peuvent être *temporelles* : les répondants choisissent alors de « réduire la fréquence » d'une activité, de

- « changer son horaire » ou sa durée, voire de « réorganiser le programme d'activités » (en inversant une activité du matin avec une du soir par exemple). Enfin, elles peuvent être *spatiales* : le répondant décide de « changer la destination », de « chaîner ses déplacements » ou de « faire [son travail] depuis chez lui » (sans que cela soit, pour autant, systématique).
- 21 Lorsque les temps de parcours deviennent de plus en plus variables et/ou longs, ni les ajustements marginaux ni les altérations intermédiaires ne suffisent à préserver le programme d'activités. Le répondant a alors recours à des *altérations radicales*. Cette cinquième classe regroupe trois réponses : « annuler l'activité » et donc le déplacement ; « déménager » et, dans le cas des actifs, « quitter son emploi ». Bien que cette dernière possibilité soit assimilable à la première (annuler l'activité), elle a été analysée de façon distincte en raison des conséquences d'un tel choix. Souvent, les réponses « déménager » et « quitter son emploi » sont citées ensemble, les répondants souhaitant alors changer de vie (partir vivre en province par exemple).
- 22 Ces différentes réponses renvoient aux travaux d'I. Salomon et P. Mokhtarian [1997]. Ils formalisent une « liste universelle » (*universal set*) de réponses raisonnables dans laquelle piocheraient tous les ménages motorisés, quels que soient leur composition familiale, leur niveau socio-économique et leur environnement. Cette liste a été reprise par P. Bovy et I. Salomon [2002] à partir de travaux sur la congestion automobile dans les pays industrialisés (États-Unis, Pays-Bas, Israël) et apparaît très proche de celle de l'EIRD [Lesteven, 2012].
- 23 Celle-ci a été reprise pour construire le questionnaire. D'une part, la liste a été adaptée aux seuls déplacements contraints. D'autre part, nous avons choisi de préciser les différents reports modaux envisageables (marche, vélo, scooter ou moto, transports en commun). Le tableau ci-après présente la liste des réponses proposées aux répondants (figure 5). Les réponses sont affichées de façon aléatoire afin d'éviter un biais de sélection (les répondants pourraient être tentés de favoriser les premières réponses). Lors de l'analyse, elles sont regroupées dans les cinq classes présentées précédemment : ajustement marginal, altération modale, altération temporelle, altération spatiale et altération radicale.

Figure 5. Liste des réponses proposées aux répondants du questionnaire

Listes de réponses possibles avant rotation	Classement des réponses pour l'analyse
1 Je ne change rien	Ajustement marginal
2 Je pars plus tôt	
3 Je change d'itinéraire	
4 Je vais à pied	Altération modale
5 Je vais en vélo	
6 Je vais en scooter ou moto	

7 Je prends les transports en commun	
8 Je fais du covoiturage	
9 Je réunis mes déplacements	Altération temporelle
10 Je modifie mes horaires de travail	
11 Je réduis mon temps de présence à mon lieu de travail	
12 Je fais demi-tour et ne vais pas à mon lieu de travail	Altération spatiale
13 Je travaille chez moi (y compris télétravail)	
14 Je change de lieu de travail	
15 Je change d'emploi	Altération radicale
16 Je change de lieu de résidence	
17 Autres (Merci de préciser)	
18 Pas de choix supplémentaire	

2.2. La hiérarchisation des réponses

- 24 Nous vérifions l'hypothèse selon laquelle les ménages cherchent à préserver, tant qu'ils le peuvent, leur programme d'activités. Les réponses les plus fréquentes seraient les *ajustements marginaux*, des réponses à court terme, faciles à mettre en place et qui n'affectent pas la routine des ménages. Elles seraient suivies par les *altérations*, des réponses à moyen terme qui modifient le schéma de déplacement puis le programme d'activités. En dernier viendraient les *altérations radicales* qui impliquent un changement de vie du ménage. Cette hiérarchie est validée par les résultats des enquêtes.
- 25 Le tableau ci-après présente la distribution des réponses de l'EIRD en pourcentage par classe et par type de déplacement (figure 6). Dans le cas des *déplacements contraints*, la hiérarchie est respectée. Plus des deux tiers des réponses sont des ajustements marginaux. Dans le cas des *déplacements non contraints*, la hiérarchie commence à vaciller. Les répondants ont davantage tendance à altérer leur comportement.

Figure 6. Fréquence des réponses de l'EIRD

	Contraints (scénarios 1 et 2)	Non contraints (scénario 1 et 2)	Budget temps (scénario 2)
Contraints (scénarios 1 et 2)	n =174	n =127	n =57
Ajustement marginal	68 %	49 %	44 %

Altération	21 %	45 %	31 %
<i>modale</i>	13 %	13 %	18 %
<i>temporelle</i>	6 %	19 %	4 %
<i>spatiale</i>	2 %	13 %	9 %
Altération radicale	11 %	6 %	25 %

- 26 L'analyse des données montre l'influence de la durée des déplacements dans le cas des déplacements non contraints. Dans le cas des déplacements non contraints longs (temps de parcours *révélé* de plus de 30 minutes), la hiérarchie n'est plus respectée. Elle demeure respectée pour les déplacements non contraints courts (temps de parcours *révélé* de moins de 30 minutes) et pour les déplacements contraints, quelle que soit leur durée.
- 27 Le respect de la hiérarchie pour les déplacements contraints est validé par les résultats du questionnaire. Le tableau ci-après présente la distribution des réponses du questionnaire, en pourcentage et par classe (figure 7). Chacun des 1 067 répondants a coché une réponse par palier. Ce qui correspond à 6 réponses par répondant ou une base de 6 402 réponses. Ainsi, les ajustements marginaux dominent (47 % des réponses), suivis des altérations modales (28 %) puis temporelles (9 %) et spatiales (9 %) et enfin des altérations radicales (7 %).

Figure 7. Fréquence des réponses du questionnaire par classe, suivant la zone de résidence, le mode de transport dominant, le sexe et la catégorie socioprofessionnelle (données redressées)

	Tous	Zone de résidence*			Mode**		Sexe		Cat. socioprofes.	
		Paris	PC	GC	Auto	Multi	Homme	Femme	Aisée	Modeste
<i>Sc 1 et 2</i>	n =6402	n =6402			n =6402		n =6402		n =6402	
Ajustement marginal	47 %	33 %	46 %	50 %	63 %	31 %	47 %	47 %	42 %	56 %
Altération	46 %	61 %	47 %	43 %	30 %	62 %	46 %	45 %	51 %	36 %
<i>modale</i>	28 %	42 %	31 %	26 %	12 %	46 %	29 %	27 %	30 %	25 %
<i>temporelle</i>	9 %	10 %	9 %	8 %	10 %	7 %	8 %	9 %	11 %	5 %
<i>spatiale</i>	9 %	9 %	8 %	9 %	8 %	9 %	8 %	9 %	10 %	5 %
Altération radicale	7 %	6 %	7 %	8 %	8 %	7 %	7 %	8 %	7 %	8 %

* PC = petite couronne, GC = grande couronne

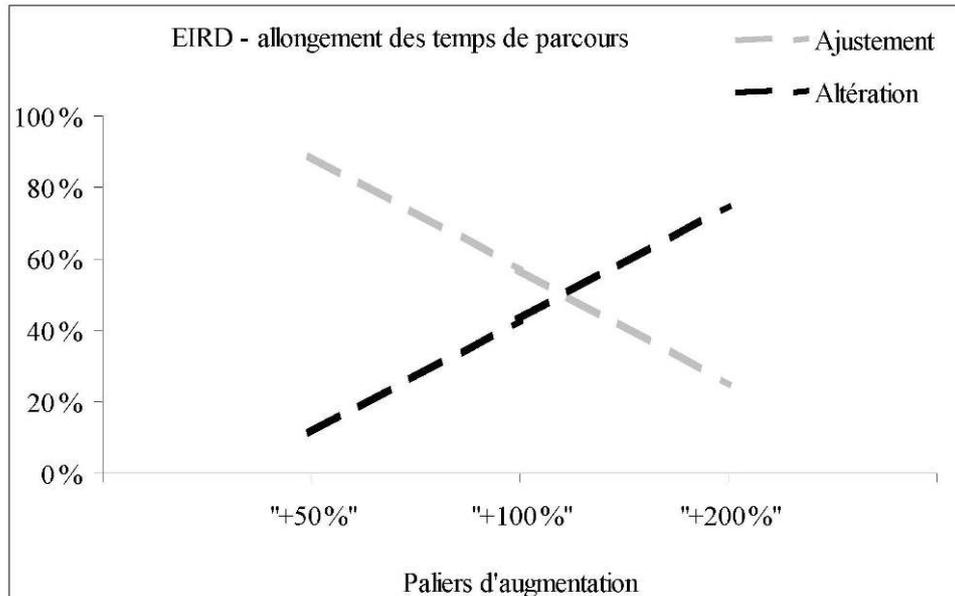
** Auto = automobilistes, Multi = multimodaux

- 28 Regardons maintenant les réponses données par les répondants en fonction de la zone de résidence puis du mode de déplacement. Les répondants parisiens privilégient les altérations modales aux ajustements marginaux. Ce comportement est probablement lié à la qualité des alternatives modales proposées à Paris. Nous observons le même résultat pour les *multimodaux* (ceux qui alternent entre la voiture et un autre mode de transport pour se rendre au travail). À l'inverse, la distribution des réponses des *automobilistes* (ceux qui utilisent exclusivement la voiture pour les déplacements domicile-travail) est proche de la distribution observée dans l'EIRD.
- 29 Nous poursuivons l'analyse en regardant les réponses données en fonction du sexe et de la catégorie socioprofessionnelle. Le comportement des hommes diffère peu de celui des femmes. Par contre, les comportements ne sont pas les mêmes selon la catégorie socioprofessionnelle. Les altérations dominent chez les répondants des catégories aisées, alors que les ajustements marginaux demeurent majoritaires chez les employés et les ouvriers. Nous supposons que ces derniers occupent davantage des emplois à lieux et horaires fixes ; ce qui limite leur possibilité de sélectionner des altérations spatiales et temporelles.

2.3. Mesurer le seuil de tolérance

- 30 Nous regardons jusqu'à quel palier du jeu les répondants choisissent majoritairement des ajustements marginaux. L'analyse des données permet le calcul du seuil de tolérance à la congestion à partir duquel les répondants ne peuvent maintenir leur routine.
- 31 Le graphique ci-après (figure 8) est produit à partir des résultats de l'EIRD et se concentre sur les seuls déplacements contraints. Il présente la fréquence des ajustements marginaux et des altérations à chacun des trois paliers d'augmentation (+50 %, +100 %, +200 %) du scénario sur l'allongement des temps de parcours. Avec l'augmentation du degré de congestion, la fréquence des ajustements marginaux diminue tandis que la fréquence des altérations augmente. L'intersection entre la courbe d'ajustement marginal (de couleur claire) et la courbe d'altération (de couleur foncée) correspond au seuil à partir duquel une majorité de répondants prévoit de modifier sa routine. Le seuil est atteint quand le nombre d'altérations est supérieur au nombre d'ajustements marginaux. Nous l'appelons *seuil d'altération*. Dans l'EIRD, il se situe entre un doublement et un triplement de la durée du temps de parcours *révélé*.

Figure 8. Seuil d'altération en fonction des paliers pour les déplacements contraints au scénario 2 de l'EIRD



- 32 Nous poursuivons les mêmes analyses à partir des résultats du questionnaire, en comparant le comportement des *automobilistes* à celui des *multimodaux*. Comme les répondants de l'EIRD, les *automobilistes* atteignent leur seuil d'altération entre un doublement et un triplement de la durée de leur temps de parcours *révélé*. La situation diffère pour les *multimodaux*. Les altérations l'emportent sur les ajustements marginaux avant même une augmentation de 50 % du temps de parcours *révélé*. Les *automobilistes* ont donc un seuil de tolérance à la congestion plus élevé que les *multimodaux*.
- 33 Nous précisons l'analyse en examinant les comportements des *automobilistes* selon leur zone de résidence. Le seuil d'altération des *automobilistes* parisiens se situe entre une augmentation de 50 % à 100 % de leur temps de parcours *révélé*, alors que les *automobilistes* résidant en grande couronne ne commencent à altérer leur comportement qu'après un triplement de leur temps de parcours *révélé*. Comment expliquer cette résistance des *automobilistes* de grande couronne ? Nous avançons deux hypothèses : soit ils ne sont pas affectés par la congestion, car leur temps de parcours *révélé* est court et donc le délai dû à la congestion reste supportable ; soit ils n'ont pas d'alternative à la voiture (pas ou peu de transports en commun).
- 34 Nous complétons l'analyse, en comparant le comportement des répondants selon leur sexe et leur catégorie socioprofessionnelle. Il n'y a pas de différence de comportement entre les hommes et les femmes. Par contre, comme les *automobilistes*, les employés et ouvriers atteignent leur seuil d'altération entre un doublement et un triplement de la durée de leur temps de parcours *révélé*. Ils ont un seuil de tolérance à la congestion plus élevé que les répondants appartenant à des catégories aisées dont le seuil est similaire à celui des *multimodaux*.

2.3.1. Seuils d'altération en fonction du délai

- 35 Ces analyses donnent une indication sur la pression temporelle nécessaire pour atteindre le seuil d'altération. Cette indication de pression temporelle est exprimée en

augmentation relative du temps de parcours par rapport à la situation actuelle. Nous nous demandons à partir de combien de temps *en plus* les répondants de l'EIRD altèrent leur comportement. Afin d'évaluer l'impact de l'augmentation absolue de temps de parcours, nous introduisons la variable de *décalage*.

- 36 Le temps supplémentaire, ou *décalage*, est le temps qui, à chaque augmentation, s'ajoute au temps de parcours *révélé*. Ainsi, un répondant indiquant sur son carnet de bord qu'il se rend en 30 minutes à son travail (temps de parcours *révélé*) mettra 45 minutes dans l'hypothèse d'une augmentation de 50 % du temps de parcours *révélé*. Dans ce cas, le *décalage* est de 15 minutes. De même, il sera de 30 minutes pour une augmentation de 100 % du temps de parcours *révélé* et de 60 minutes pour une augmentation de 200 %.
- 37 Les résultats montrent que lorsque les temps de parcours augmentent de trente minutes, une majorité de répondants altère son comportement. Le seuil de tolérance à la congestion se trouverait autour de trente minutes supplémentaires. En d'autres termes, jusqu'à une demi-heure de temps supplémentaire à leur temps de parcours habituel, les répondants réussissent à préserver leur routine grâce à quelques ajustements marginaux : téléphoner, modifier l'heure de départ, changer d'itinéraire. Au-delà, ils modifient leurs comportements.
- 38 L'analyse du questionnaire identifie un seuil d'altération inférieur à celui estimé dans l'EIRD. Dans leur ensemble, les répondants commencent à altérer leur comportement dès 15 minutes de temps en plus. Le seuil d'altération est plus élevé pour les employés et ouvriers ainsi que pour les *automobilistes*. Il dépasse légèrement les estimations de l'EIRD. Ce seuil d'altération varie entre 30 minutes et une heure. Cette donnée confirme celle d'E. Stern [2002]. S'appuyant sur les résultats d'une enquête de préférences déclarées menée auprès de 160 automobilistes de Tel Aviv, E. Stern estime un seuil d'altération pour les déplacements contraints qui varie entre 30 minutes et une heure en plus.
- 39 Nous relevons également un nombre croissant d'altérations radicales dans l'EIRD à partir de l'intervalle 60-90 minutes, que nous vérifions dans le questionnaire. Nos résultats sont également cohérents avec les résultats de l'EIRD que réalisent C. Weis *et al.* [2010] sur les comportements d'adaptation à la modification des temps de parcours de 84 ménages habitant le canton de Zurich. Leurs résultats montrent que les répondants se déclarent peu enclins à changer radicalement leur programme d'activités, en particulier à annuler des activités, même si leurs temps de parcours s'accroissent. Ils réduisent d'abord le temps passé au domicile avant d'annuler des déplacements non contraints puis des déplacements contraints. À partir de 90 minutes supplémentaires, les répondants altèrent leurs comportements de manière radicale (réduction du nombre d'activités et de leur durée).

2.3.2. Seuils d'altération en fonction du temps de parcours durant le jeu

- 40 Nous poursuivons notre travail sur la mesure du seuil d'altération, en étudiant l'influence du temps de parcours global. Nous n'analysons plus l'augmentation absolue (le temps supplémentaire qui s'ajoute au temps de parcours *révélé*), mais le temps de parcours simulé à chaque augmentation du temps de parcours. Il s'agit du temps de parcours *révélé* multiplié par un coefficient 1.5, 2 puis 3. Cette analyse permet de prendre en compte les temps de parcours *révélés* dont la durée est déjà importante. Le tableau ci-après présente le pourcentage de réponses en fonction du temps de parcours donné à chaque palier du scénario 2 du questionnaire (figure 9).

Figure 9. Seuils d'altération au scénario 2, en fonction du temps de parcours durant le jeu, pour tous les répondants du questionnaire (données redressées)

	< =30min	30min-1h	1h-1h30	1h30-2h	>2h
Ajustement marginal	72 %	54 %	34 %	20 %	17 %
Altération modale	16 %	26 %	37 %	42 %	35 %
Altération temporelle	4 %	12 %	10 %	10 %	8 %
Altération spatiale	5 %	5 %	9 %	13 %	16 %
Altération radicale	3 %	3 %	10 %	15 %	24 %

- 41 Les ajustements marginaux deviennent minoritaires au-delà d'une heure de déplacement pour se rendre au travail. La constance des budgets temps de transport qui, selon les travaux d'Y. Zahavi [1974], tourne autour d'une heure trente par jour dans les grandes villes se retrouve ici. Au-delà de deux heures de déplacement (aller-retour domicile-travail), il devient nécessaire à l'individu moyen, résidant en Île-de-France et utilisant au moins une fois par semaine sa voiture, d'altérer son comportement de déplacement. Les altérations modales deviennent majoritaires pour un déplacement domicile-travail de plus d'une heure. Cela signifie que, pour un déplacement domicile-travail de moins d'une heure, il est souvent plus intéressant de prendre la voiture que les transports en commun. Malgré l'effort important que leur mise en place suscite, les altérations radicales atteignent 10 % des réponses dès que le temps de parcours pour se rendre au travail dépasse une heure.

Conclusion

- 42 Les résultats de l'EIRD, complétés par ceux du questionnaire, montrent que les ménages cherchent à préserver leur routine. Ils optent, tant qu'ils le peuvent, pour des ajustements marginaux qui modifient le moins possible leur programme d'activités. Ils font ensuite appel à des altérations modales, spatiales et temporelles, et, en dernier recours, à des altérations radicales.
- 43 Le seuil de tolérance à la congestion, autrement dit le seuil temporel à partir duquel les ménages modifient leur routine, oscillerait autour de 30 minutes supplémentaires au temps de parcours habituel. Jusqu'à ce seuil, les répondants réussissent à préserver leurs programmes d'activités, grâce à quelques ajustements marginaux (téléphoner, modifier l'heure de départ, changer d'itinéraire, etc.). Au-delà, les ménages modifient leur routine. Ce résultat confirmerait l'hypothèse d'une constance des budgets temps de transport énoncée par Y. Zahavi.
- 44 Le territoire jouerait également un rôle dans les comportements d'adaptation à la congestion en Île-de-France. Le report modal serait compétitif uniquement pour les automobilistes résidant et/ou travaillant à Paris. Cette observation est liée aux alternatives modales disponibles et, en particulier, à l'organisation des transports en commun [Massot *et al.*, 2004]. La majorité des automobilistes n'est pas concernée par des

liaisons avec Paris et tend à préserver l'usage de la voiture dans des situations de congestion croissante.

- 45 Ces travaux ouvrent le champ de recherches futures où il serait intéressant d'utiliser le seuil de tolérance à la congestion comme une variable dans la modélisation du choix modal. Il serait alors possible de définir des personnes plus tolérantes à la congestion que d'autres face aux mêmes contraintes, au regard de critères comme la catégorie socioprofessionnelle, le mode de transport dominant ou la zone de résidence. Cette compréhension des comportements face à la congestion pourrait, par exemple, permettre de mieux cibler les politiques en faveur du report modal.

BIBLIOGRAPHIE

ANDAN O., FAIVRE D'ARCIER B. (2000), *Les comportements de choix d'itinéraire entre route et autoroute pour les déplacements régionaux (50 à 200 km)*, Rapport de synthèse pour le compte du SETRA, Lyon, Laboratoire d'Économie des Transports.

BATES J., POLAK J., JONES P., COOK A. (2001), The valuation of reliability for personal travel, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 37, n° 2-3, pp. 191-229.

BOVY P., SALOMON I. (2002), « Congestion in Europe: Measurements, patterns and policies », in E. Stern, I. Salomon, P. Bovy P. (eds.), *Travel behaviour: Spatial Patterns, Congestion and Modelling*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 143-179.

CROZET Y., JOLY I. (2004), Budgets temps de transport : les sociétés tertiaires confrontées à la gestion paradoxale du « bien le plus rare », *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 45, pp. 27-48.

FAIVRE D'ARCIER B. (2008), « Explorer les changements de comportements et d'attitudes face à l'automobilité », in F. Clochard, A. Rocci, S. Vincent (dir.), *Automobilités et altermobilités. Quels changements?*, Paris, L'Harmattan, pp. 133-145.

JONES P. (1980), *Experience with Household Activity-Travel Simulator (HATS)*, *Transportation Research Record*, vol. 765, pp. 6-12.

LEE-GOSSELIN M. (1990), « The Dynamic of Car Use Patterns under Different Scenarios: A Gaming Approach », in P. Jones, *Transport research: new developments in dynamic and activity-based approaches*, Aldershot, Gower Press, pp. 250-271.

LEJOUX P., RAUX C. (2009), *CarbonAuto : résultats de l'Enquête Interactive de Réponses Déclarées*, rapport pour le compte de l'ADEME et du PREDIT, Lyon, Laboratoire d'Économie des Transports.

LESTEVEN G. (2012), *Les stratégies d'adaptation à la congestion automobile dans les grandes métropoles : analyse à partir des cas de Paris, São Paulo et Mumbai*, Thèse en géographie et aménagement dirigée par G. Dupuy, Paris, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, financée par Renault.

LESTEVEN G., ALVES B. (2011), Behavioural Responses to Traffic Congestion. Findings from São Paulo and Paris, *Transportes*, vol. 19, n° 2, pp. 42-48.

MASSOT M.-H., ARMOOGUM J., BONNEL P., CAUBEL D. (2004), Une ville sans voiture : utopie ?, *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, n° 5, pp. 753-778.

POLAK J., JONES P. (1997), « Using stated preference techniques to examine traveller preferences and responses », in P. Stopher P., M. Lee-Gosselin (eds.), *Understanding Travel Behaviour in an Era of Change*, Oxford, Pergamon Press, pp. 177-207.

SALOMON I., MOKHTARIAN P. (1997), Coping with congestion: Understanding the gap between policy assumptions and behavior, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 2, n° 2, pp. 107-123.

STERN E. (2002), « Congestion in Europe: Measurements, patterns and policies », in E. Stern, I. Salomon, P. Bovy P. (eds.), *Travel behaviour: Spatial Patterns, Congestion and Modelling*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 218-232.

SZALAI S. (1972), *The use of time: Daily activities of urban and suburban populations in twelve countries*, The Hague, Mouton.

THÉVENIN T., CHARDONNEL S., COCHEY É. (2007), Explorer les temporalités urbaines de l'agglomération de Dijon. Une analyse de l'Enquête Ménage Déplacement par les programmes d'activités, *Espace populations sociétés*, n° 2-3, pp. 179-190.

VOVSHA P., BRADLEY M., BOWMAN J. (2004), Activity-based travel forecasting models in the United States: Progress since 1995 and Prospects for the Future, *EIRASS Conference on Progress in Activity-Based Analysis*, Maastricht.

WEIS C., DOBLER C., AXHAUSEN K. (2010), Stated Adaptation Survey of Activity Scheduling Reactions to Changing Travel Conditions: Field Work and Preliminary Results, *12th WCTR Conference*, Lisbon.

ZAHAVI Y. (1974), *Travel time budgets and mobility in urban areas*, Washington DC, United States Department of Transportation.

NOTES

1. Soit 6 cartes à jouer pour le déplacement contraint couvrant les 3 paliers d'augmentation (+50 %, +100 %, +200 %) des 2 scénarios, 6 cartes à jouer également pour le déplacement non contraint et 3 cartes à jouer pour le budget temps transport couvrant les 3 paliers du scénario 2 sur l'allongement du temps de parcours (voir figure 2).

2. Nous avons réalisé la même Enquête Interactive de Réponses Déclarées à São Paulo, au Brésil, en 2009 et à Mumbai, en Inde, en 2010. Les mêmes quatorze réponses ont été relevées dans ces deux terrains. Une quinzième réponse du « recours au chauffeur » a été notée à Mumbai [Lesteven, 2012].

RÉSUMÉS

Cet article évalue l'impact de la congestion automobile sur la routine des ménages motorisés. En abaissant les vitesses, la congestion automobile modifie les temps de déplacements quotidiens : elle les allonge et/ou augmente leur variabilité. Un jeu de simulation, sous forme d'Enquête Interactive de Réponses Déclarées (EIRD), et un questionnaire ont été réalisés en 2010 en Île-de-

France. Leur objectif était d'identifier et de comprendre les comportements des ménages face à la congestion. Les résultats ont montré que les ménages cherchent à préserver leur routine. Ils réussissent à maintenir leur programme d'activités en optant pour des ajustements marginaux (téléphoner, changer l'heure de départ ou l'itinéraire, etc.) jusqu'à ce qu'ils atteignent leur seuil de tolérance à la congestion. À partir de ce seuil, ils commencent à modifier leur routine. Le seuil de tolérance oscillerait autour de 30 minutes supplémentaires au temps de parcours habituel.

This paper focuses on the daily routine of motorized households facing traffic congestion. Traffic congestion decreases travel speed and modifies daily travel times. An Interactive Stated Response Survey (ISRS) followed by a questionnaire was held in 2010 in the Paris region. The aim was to identify and understand behavioral responses to traffic congestion. The results showed that households sought to preserve their daily routine. They managed to maintain their activity pattern thanks to few marginal adjustments until they reached a threshold and started to alter their behavior. The threshold fluctuated around 30 minutes in addition to the initial travel time.

INDEX

Mots-clés : congestion automobile, ménage motorisé, Île-de-France, enquête interactive de réponses déclarées

Keywords : traffic congestion, motorized household, Paris Region, interactive state response survey

AUTEUR

GAËLE LESTEVEN

Chercheuse associée à l'UMR Géographie-Cités

Institut de Géographie

Université Paris 1

191 rue Saint-Jacques

75005 Paris.

Gaele.lesteven@yahoo.fr