

AUTEUR  
Louis GENDREAU

# (Dé)synchronisation : congestions récurrentes et heures de pointe dans une zone d'activité rennaise

## RÉSUMÉ

Nous nous intéresserons dans cette communication aux congestions récurrentes associées aux heures de pointe matinales engendrées par la synchronisation des temps sociaux d'un territoire, avec l'étude d'une zone d'activité de la périphérie rennaise. Nous nous focaliserons plus particulièrement sur les possibilités d'atténuation de cette congestion par la puissance publique, en ayant recours aux politiques temporelles d'étalement de la pointe (échelonnement des horaires de déplacement). Nous déclinons notre communication en trois parties : une évaluation *ex ante* du potentiel de ces décalages d'horaires de déplacements pour réduire les temps de parcours (1), une analyse des spécificités de la zone étudiée, tant au niveau des individus que des établissements de travail, qui tendent vers une pérennisation de la synchronisation des déplacements (2) et une discussion sur les mesures effectivement envisageables et envisagées par la puissance publique pour atténuer les phénomènes de congestions sur la zone, et en particulier leurs leviers de mise en œuvre (3).

## MOTS CLÉS

congestion, synchronisation, heures de pointe, politiques publiques

## ABSTRACT

In this presentation, we will study the recurring automobile congestion in relation to morning peak periods, caused by the synchronisation of the multiple social temporalities giving rhythm to an area, with the study of a business park located in the outskirts of Rennes (Bretagne, France). We will mainly focus on the possibilities available to the public administration to mitigate this phenomenon, by resorting to peak smoothing temporal policies (staggering of trip hours). Our presentation will be organised in three main parts: an *ex ante* evaluation of the potential of such policies to reduce trips duration (1), an analysis of the particularities of the studied area, individual-wise but also firm-wise, that tend to perpetuate trips' synchronisation (2) and a discussion about the policies actually worth considering and considered by the public administration to mitigate the congestion phenomenon in the studied area, and especially on the ways to implement them (3).

## KEYWORDS

Congestion, Synchronisation, Peak hours, Public policies

## INTRODUCTION

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat en cours, réalisée *via* le dispositif de convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE), au Bureau des temps de la métropole de Rennes et au Laboratoire ville mobilité transport (LVMT).

Nous y étudions les phénomènes de congestions automobiles récurrentes à la période de pointe matinale – pendant laquelle ces phénomènes sont particulièrement forts – affectants une zone d'activité située en périphérie nord-est de Rennes, à cheval sur les communes de Rennes et de Cesson-Sévigné (fig. 1). Cette zone est très peu pourvue en habitations mais très dynamique économiquement, engendrant des déplacements pendulaires importants.

La congestion automobile est un dysfonctionnement chronique des réseaux de transport du fait d'un excès de demande par rapport à l'offre. Cet excès est notamment imputable à la synchronisation des temps sociaux (horaires d'embauche, horaire de début des cours...) qui entraîne la simultanéité des déplacements. La solution caractéristique de la période des Trente Glorieuses consistant à développer l'offre par la construction de nouvelles infrastructures a fait long feu, tant en raison de son caractère dispendieux que de sa non-viabilité sur le long terme, notamment à cause de l'induction de trafic générée (Downs, 1962).



Figure 1. Terrain étudié et agglomération rennaise (réalisation de l'auteur)

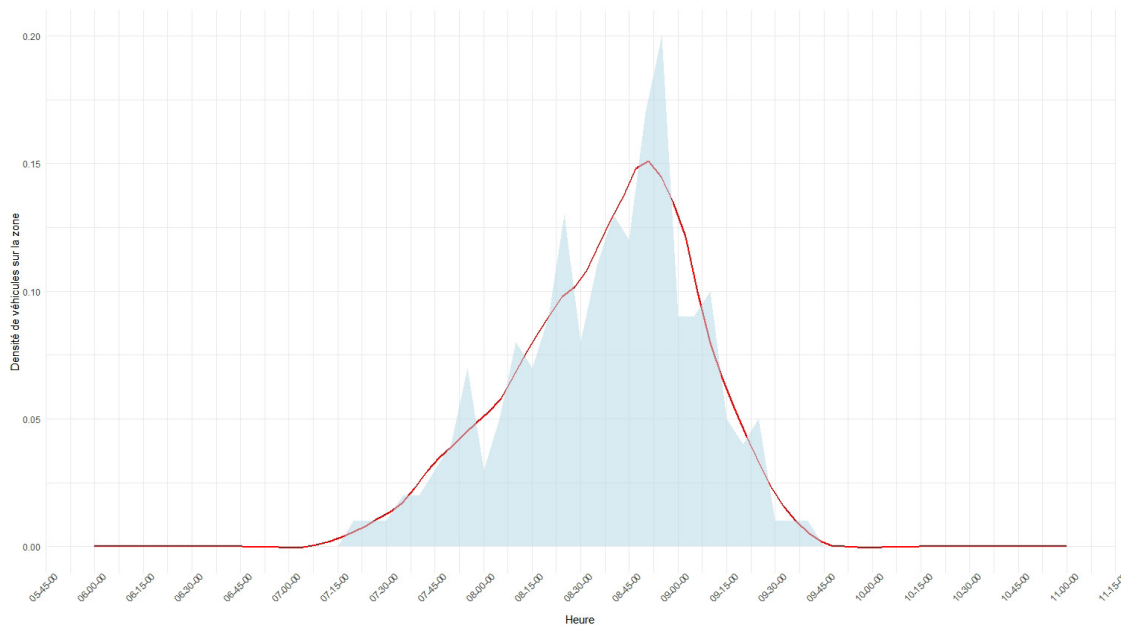
D'autres solutions sont alors envisagées, en particulier – dans le sillage des bureaux des temps qui se multiplient sur le territoire national dont Rennes, créé en 2002, fut le premier – le fait d'influer sur la demande afin d'arriver à une répartition plus homogène des déplacements dans le temps (écrêtement de la pointe). Si cette ambition n'est pas nouvelle, elle a connu ces derniers temps un regain d'intérêt certain (on peut citer l'expérimentation « Hyperpointe métro » à Rennes en 2012 ou plus récemment le « Challenge mobilité » à La Défense en 2019) mais le cadre théorique ainsi que les évaluations font souvent défaut (Boulin, 2008).

Nous nous appuyons sur l'analyse d'une enquête quantitative auprès des salariés des établissements de travail implantés sur la zone afin d'analyser leurs pratiques de déplacement, la temporalité de leur quotidien ainsi que leurs aspirations. Nous déclinons ce travail en trois parties: une évaluation *ex ante* du potentiel de ces décalages d'horaires de déplacements pour réduire les temps de parcours (1), une analyse des spécificités de la zone étudiée, tant au niveau des individus que des établissements de travail, qui tendent vers une pérennisation de la synchronisation des déplacements (2) et une discussion sur les mesures effectivement envisageables et envisagées par la puissance publique pour atténuer les phénomènes de congestions sur la zone, et en particulier leurs leviers de mise en œuvre (3).

## 1. ÉVALUATION DU POTENTIEL DES DÉCALAGES D'HORAIRE DE DÉPLACEMENTS

L'enquête quantitative diffusée auprès des usagers se rendant quotidiennement sur la zone étudiée ayant été massivement renseignée (près de 4000 réponses complètes pour une zone contenant environ 15000 salariés), elle nous donne une idée assez précise des comportements de mobilité des individus concernés. En utilisant les origines et destinations de leurs déplacements, leur temporalité ainsi que leur temps de parcours quotidiens, nous avons été en mesure de reconstituer le flux de véhicules circulants sur la zone d'étude en fonction de l'heure, ce qui nous a permis de construire un indicateur de densité de véhicules pour la période matinale (fig. 2). La densité est exprimée en pourcentage car il s'agit du rapport entre le nombre de véhicules en circulation sur la zone à un instant précis et le nombre total de véhicules s'y rendant le matin.

Figure 2. Densité de véhicules sur la zone, en fonction de l'heure (réalisation de l'auteur)



La relation entre cet indicateur et les allongements de temps de parcours dus à la congestion également renseignés par les usagers nous permet de caractériser les phénomènes de congestion affectant la zone. Nous nous appuyons en effet sur le diagramme fondamental macroscopique de la congestion (MFD) appliqué à l'échelle de la zone étudiée. Ce type de diagramme est habituellement utilisé pour une infrastructure routière linéaire, mais son existence à l'échelle d'une aire urbaine a été établie (Geroliminis & Daganzo, 2008). Enfin,

en utilisant une équation bien connue de l'ingénierie du trafic<sup>1</sup> appliquée là aussi à l'échelle macroscopique d'une zone urbaine (dans la suite de Béziat *et al.*, 2017), nous pouvons modéliser les temps de parcours des usagers de la zone étudiée en fonction notamment de la densité de véhicules en circulation mais aussi d'autres caractéristiques, associées aux individus ou à leur trajet.

Cette modélisation s'appuie sur la fonction BPR (*bureau of public roads*) exprimant le temps de parcours tel que :

$$TP = T0 \left( 1 + \mu \left( \frac{F}{C} \right)^\lambda \right),$$

où T0 représente le temps de parcours en conditions de circulation fluides, F le flux de véhicules et C la capacité de l'infrastructure considérée.

Nous appliquons cette relation à chaque individu de l'enquête en récupérant le temps de parcours T0 *via* des requêtes adressées au calculateur d'itinéraire *Google Maps*, tandis que la relation F/C est approximée par l'indicateur de densité de véhicules établi à partir des horaires de déplacements des individus, représenté dans la figure 2. Pour assurer leur fiabilité, nous avons confronté cet indicateur de densité construit à partir de données subjectives à des données d'entrée et de sortie de la zone d'étude mesurées par des compteurs radar *ad hoc*.

Ce travail, dont l'originalité est à souligner<sup>2</sup>, nous permet de simuler *ex ante* l'influence de décalages d'horaires de déplacements et donc de l'homogénéisation de la densité de véhicules en circulation pendant la période de pointe matinale sur les temps de parcours globaux. L'influence des paramètres des différents scénarios de décalages (proportion d'individus modifiant leurs horaires, ampleur et sens des décalages mis en œuvre) sera également étudiée.

La nature des données mobilisées permet de plus, par la désagrégation des flux, d'analyser les conséquences des décalages d'horaires pour certains groupes parmi la population étudiée. En particulier, les effets des décalages opérés sur les temps de parcours des individus, selon que ces derniers aient participé ou non à ces scénarios en modifiant leurs horaires de déplacement, ou bien selon la période de ces déplacements (avant et après la mise en œuvre de décalages), nous semblent devoir être étudiés.

En effet, dans une des rares expérimentations de ce type dont les effets ont été mesurés et évalués, à Hawaii en 1988 (Giuliano & Golob, 1990), une des limites mises en évidence fut que les usagers ne participant pas à l'expérimentation et ne modifiant pas leurs horaires de déplacement en ont le plus bénéficié car voyant leurs temps de trajet diminuer le plus fortement, tandis que ceux faisant l'effort de décaler leurs trajets constataient de plus faibles améliorations voire une absence d'amélioration. Cela avait alors été identifié comme un frein à l'acceptabilité et à une éventuelle pérennisation de ce type de politiques.

## 2. AUX ORIGINES DE L'HEURE DE POINTE MATINALE

Les heures de pointe (en particulier celle du matin) sont en effet tenaces. Nous appuierons ici le constat apparemment paradoxal déjà relevé dans la littérature entre la flexibilisation des horaires de travail et l'augmentation des phénomènes d'heure de pointe. Il s'agira d'expliquer le phénomène constaté par un traitement statistique des données issues de l'enquête renseignant sur les pratiques temporelles des individus.

Nous tâcherons ici d'expliquer la très forte concentration des arrivées au travail le matin sur notre zone d'étude. Si 80 % des salariés sont soumis à un régime horaire « libre » le matin, ils sont 90 % à se rendre au travail à la même heure chaque jour, et plus de la moitié à le faire pendant les 30 minutes les plus congestionnées.

Nous poursuivrons les travaux de Munch (2017) en analysant les pratiques de déplacement des individus sur le plan temporel en lien avec leurs différentes activités et contraintes. Il s'agira d'identifier les facteurs autres que l'horaire d'embauche qui expliquent la simultanéité des déplacements observée à l'échelle macroscopique.

Nous nous attarderons en particulier sur les spécificités de notre terrain d'étude, dont la grande majorité des usagers utilise quotidiennement le véhicule individuel dans leurs déplacements pendulaires. Ces usagers sont très majoritairement des hommes jeunes et de catégorie sociale élevée, en plus d'être soumis à un régime horaire « libre ». Nous montrerons que ces caractéristiques tendent à dresser le portrait d'individus dotés d'une maîtrise aiguë de leur emploi du temps et dont le capital social et culturel leur permet de jouir tout particulièrement de leur synchronisation avec le rythme sociétal normé, des éléments qui semblent

1 L'équation dite « fonction BPR » établie par le *bureau of public roads* américain, liant le temps de parcours sur une infrastructure au volume de trafic qu'elle subit.

2 Il n'existe pas à notre connaissance d'autres travaux réalisant des modèles de trafics à partir de données déclaratives renseignées par les usagers concernés.

constituer autant d'obstacles pour la puissance publique souhaitant lisser la pointe de déplacements en agissant sur les horaires.

### 3. LES POSSIBILITÉS EFFECTIVES D'ATTÉNUATION DE LA CONGESTION

Ainsi, malgré des gains éventuels de temps de parcours plutôt limités et les spécificités de la zone étudiée qui semblent aller à l'encontre d'un écrêtement de la pointe, une partie significative des salariés déclare pouvoir modifier ses horaires de déplacement. Nous nous pencherons ici sur les éléments expliquant cette disposition, ainsi que sur d'autres mesures envisageables et envisagées par la puissance publique.

Plus d'un tiers des salariés déclare en effet pouvoir décaler ses horaires de départ au travail le matin sans que cela ne pose une quelconque gêne. Nous identifierons les caractéristiques (qu'elles soient individuelles ou liées à l'établissement de travail) favorisant la possibilité d'adopter de tels comportements, dans une optique notamment de ciblage de politiques publiques. Nous nous appuierons également sur les avis formulés par la population étudiée dans le cadre de l'enquête quantitative sur différentes solutions temporelles.

Nous reviendrons enfin sur notre expérience en collectivité territoriale dans le cadre du dispositif CIFRE et sur les mesures finalement appliquées ou à l'étude auprès de la population concernée, en particulier sur leurs limites et leviers de mise en œuvre.

### RÉFÉRENCES

Béziat A., Koning M., Toilier F., 2017, "Marginal Congestion Costs in the Case of Multi-Class Traffic: A Macroscopic Assessment for the Paris Region", *Transport Policy*, n° 60, p. 87-98 [en ligne: doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.08.008].

Boulin J.-Y., 2008, *Villes et politiques temporelles*, Paris, La Documentation française.

Downs A., 1962, "The Law of Peak-Hour Expressway Congestion", *Traffic Quarterly*, 16(3), p. 393-409 [en ligne: trid.trb.org/view.aspx?id=694596].

Geroliminis N., Daganzo C. F., 2008, "Existence of Urban-Scale Macroscopic Fundamental Diagrams: Some Experimental Findings", *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(9), p. 759-770 [en ligne: doi.org/10.1016/j.trb.2008.02.002].

Giuliano G., Golob T. F., 1990, "Staggered Work Hours for Traffic Management: A Case Study", *Transportation Research Record*, n° 1280, p. 46-58.

Munch E., 2017, *Mais pourquoi arrivent-ils tous à la même heure? Le paradoxe de l'heure de pointe et des horaires de travail flexibles*, Paris, École des Ponts ParisTech.

### L'AUTEUR

**Louis Gendreau**

Université Gustave Eiffel – LVMT

louis.gendreau@enpc.fr