

Le graphicage multi-lignes dans un grand réseau de transport urbain :

Quelles opportunités en termes de productivité ?

Le cas de la SEMİTAN à Nantes

---

## Résumé du mémoire

*Concours de l'Association Française des Instituts de Transports et de Logistique (AFITL)*

*Catégorie Mémoire Bac +5*

---

*Mémoire réalisé par Jérémie JUILLARD*

*Master 2 Transports Urbains et Régionaux de Personnes  
Année 2014-2015*

## Introduction

L'étude exposée dans ce mémoire a été réalisée au sein de la Direction de l'Exploitation de la SEMITAN (exploitant du réseau urbain de l'agglomération nantaise), en collaboration avec le service Méthodes et Organisation du Travail de la Direction des Ressources humaines.

Dans un contexte économique difficile, la SEMITAN souhaitait étudier **la pertinence d'un nouveau mode de mise en production : le graphicaire multi-lignes**. Le graphicaire est une étape du processus de production qui consiste à construire les horaires des véhicules à partir des cahiers des charges commerciales des différentes lignes. Tout comme la plupart des grands réseaux urbains, le système de graphicaire actuel est dit « mono-ligne » car chaque ligne est traitée séparément. Autrement dit, un véhicule va circuler toute la journée sur la même ligne. L'objectif de cette étude est de mesurer les impacts engendrés par des changements organisationnels profonds en faisant **circuler un même véhicule sur plusieurs lignes dans une même journée**. L'intérêt majeur serait **d'optimiser les temps improductifs** liés au graphicaire, qui se caractérisent par une maîtrise parfois délicate des temps de battement.

Initialement, le temps de battement est un temps technique de quelques minutes au terminus entre deux courses commerciales qui permet au conducteur d'absorber un éventuel retard et repartir à l'heure dans l'autre direction. Or, ces temps sont parfois difficiles à maîtriser car ils dépendent également d'autres critères comme la fréquence de la ligne et les temps de parcours. Lors de la phase de graphicaire, **du temps de battement « subi » va venir s'ajouter au temps de battement technique « voulu » et cela va nuire à la productivité de la ligne**. En effet, le cumul de ces excédents de temps de battement peut coûter très cher à l'échelle d'un réseau urbain.

La problématique de cette étude est donc de **déterminer dans quelle mesure le graphicaire multi-lignes peut-il permettre de réaliser des gains de productivité** par rapport au schéma de production actuel, tout en identifiant les impacts éventuels sur la politique d'affrètement, la gestion du parc de véhicules et l'organisation du travail des conducteurs.

## Un contexte difficile et des enjeux forts

La première partie de l'étude a été l'occasion de rappeler le **contexte économique difficile** dans lequel se trouvent les collectivités avec notamment le désengagement de l'Etat qui va venir amputer certains budgets. Ainsi, la métropole nantaise devrait percevoir 100 millions d'euros en moins sur les 3 prochaines années, sur un budget global d'un milliard d'euros annuel. Il en résulte un besoin de réaliser des économies, notamment sur le budget des déplacements qui représente près de 20% du budget de la métropole.

Le second élément de contexte important est **la fin du contrat de DSP** actuel qui interviendra fin 2017. Ainsi, la SEMITAN souhaite proposer des nouvelles méthodes d'exploitation afin de renforcer son niveau de compétitivité en vue de la réponse au prochain appel d'offres.

Pour finir, il a été démontré que le système actuel de graphicaire engendrait des temps improductifs conséquents selon les lignes. Il en résulte **des écarts de coût et de productivité de l'ordre de 30% selon les lignes**. Cela démontre bien la nécessité d'explorer de nouvelles méthodes de mise en production.

## La nécessité d'un diagnostic...

Afin de mener cette étude, l'une des premières étapes a consisté à réaliser **un diagnostic de productivité** des différentes lignes, à travers notamment l'analyse des taux de battement. Il en est ressorti une meilleure maîtrise des temps improductifs sur les lignes fortes : plus il y a de véhicules sur une ligne, plus il est facile de trouver un bon équilibre entre la fréquence proposée et la maîtrise du taux de battement. En revanche, sur les lignes courtes et/ou à faible fréquence, il a été observé une dérive plus forte des temps improductifs. Il a donc été décidé d'exclure l'idée de faire du graphicaire multi-lignes global, car l'apport sur certaines lignes serait très limité. **Un périmètre d'études a été défini sur les lignes de périphérie**, qui se révèlent moins productives. Un potentiel moyen d'optimisation a été calculé faisant état de **gains possibles de l'ordre de 9 conducteurs ETP** (Equivalent temps plein), simplement sur de l'optimisation de temps improductifs.

## Le graphicaire multi-lignes : un nouvel outil au service de la productivité

Après avoir défini le périmètre d'études, une première approche a consisté à réaliser du graphicaire multi-lignes de manière automatique à l'aide du logiciel de graphicaire Hastus. Cette approche a vite montré ses limites et il en est ressorti **le besoin de réaliser des modifications d'offre légères**. Ainsi, en partant des conclusions du diagnostic, il a été proposé **de fusionner de manière fictive deux lignes afin de les graphiquer ensemble** : le nombre de véhicules devient plus important et il est donc plus facile de trouver des équilibres satisfaisants entre la fréquence proposée et la maîtrise des taux de battement. De plus, les lignes de périphérie se prêtent particulièrement bien à ce type de « fusion » car les niveaux d'offre sont souvent très proches. Cette méthodologie s'est avérée très concluante : plusieurs « couples » de lignes ont été identifiés et ont mis en évidence **des possibilités d'optimisation de l'ordre de 13 conducteurs ETP, dont la moitié imputable directement à une meilleure maîtrise des temps improductifs**. L'autre moitié concerne les harmonisations d'offre mineures mais nécessaires pour graphiquer les couples de ligne ensemble. D'un point de vue financier, cela représente **une économie globale de 1,035 millions d'euros, dont 410 000 € liés directement aux améliorations de productivité**. Ce travail a engendré une réflexion plus globale sur la manière de construire une offre de service « productive » en analysant notamment l'impact de la fréquence proposée sur le taux de battement, en recherchant l'équilibre idéal.

### Prise de recul et bilan

Cette étude a montré les impacts forts que pouvait représenter une mauvaise maîtrise des temps improductifs durant la phase de graphicaire. Il a été apporté des **solutions concrètes pour en limiter les impacts**. D'ailleurs, certaines recommandations vont être utilisées pour préparer l'offre de la rentrée de septembre 2016.

Les travaux réalisés sur le graphicaire multi-lignes et la recherche de l'équilibre idéal entre la fréquence et les temps improductifs **peuvent se transposer également sur des lignes fortes**. Même si ces lignes sont davantage productives, il a été démontré que des gains de productivité pouvaient être néanmoins réalisés. En effet, en « décortiquant » les données de ces lignes, il a été illustré qu'il était possible de **minimiser ces temps improductifs en modulant très légèrement les fréquences**, de manière presque transparente pour la clientèle. Cela a été l'occasion de faire ressortir **le coût parfois très élevé de la lisibilité et de la standardisation horaire**. Cette prise de recul sur la manière de concevoir une offre de transport a permis de montrer qu'il serait possible **d'économiser 20 conducteurs ETP** (sur 4 lignes fortes) supplémentaires dont 8,5 directement sur de l'optimisation de temps de battement. Pour les 11,5 ETP restants, il s'agit de gains réalisés sur les modulations légères de fréquence. Dans ce cas, les lignes étudiées sont des lignes à haute fréquence, ce qui explique ces gains importants.

Ainsi, il en est ressorti **le caractère gagnant-gagnant de cette étude** : des gains de productivité conséquents sont réalisés et dans le même temps, l'offre est rationalisée de manière intelligente.

### Résultats et conclusion : une économie annuelle possible de 2,7 millions d'euros dont près de 900 000 € liés à l'amélioration directe de la productivité...

Ce mémoire a été très bien accueilli à la SEMITAN car il propose **des sources concrètes d'améliorations et d'économies (33 conducteurs ETP, 10 véhicules...)**, qui sont très importantes dans le contexte actuel. Les travaux réalisés vont être très vite utilisés pour **préparer les évolutions d'offre à venir et vont être intégrés en partie à la réponse à la nouvelle DSP**. De plus, la majorité des impacts annexes a été traitée ce qui permet à la SEMITAN d'avoir une vision globale des conséquences de ces changements organisationnels. Par exemple, des changements profonds devront être pris en compte dans **la nouvelle politique d'affrètement** de certaines lignes. En effet, le fait de graphiquer deux lignes ensemble implique que ce soit le même transporteur qui les exploite. Des réflexions importantes vont donc être engagées sur ces problématiques. Il est utile de préciser que **cette étude n'engendrera aucun licenciement** malgré l'économie importante en ETP. En effet, la pyramide des âges et donc le nombre important de départ à la retraite suffiront à atteindre l'équilibre préconisé dans ce rapport.

Cette étude est donc tout à fait dans l'air du temps, notamment au regard des préconisations de l'UTP et du GART qui demandent aux réseaux urbains de trouver des moyens pour réduire leurs coûts d'exploitation.