

---

# EVALUER LA QUALITE D'UN SERVICE DE TRANSPORT COLLECTIF INTERURBAIN

## L'exemple du réseau ferroviaire régional

**Hervé BAPTISTE**

Centre de Recherche Ville/Société/Territoire – EA 2111

École Polytechnique de l'Université de Tours – Département Aménagement (CESA)

[baptiste@univ-tours.fr](mailto:baptiste@univ-tours.fr)

---

**RÉSUMÉ.** *La loi du 13 février 1997, relative à la régionalisation du transport ferroviaire, suivie de la loi SRU de 2000, ainsi que la LOADDT de 1999 ont orienté la perception des infrastructures de transport vers une démarche intermodale plus aboutie et envisageant plus complètement le point de vue de l'utilisateur. La qualité de service de l'offre de transport et l'appréhension de la chaîne complète de déplacement d'un usager sont devenues deux points d'entrée importants de l'évaluation de l'accessibilité. En définissant l'intérêt et les limites de plusieurs indicateurs, il s'agit de poser un regard critique sur les mesures « classiques », puis d'en proposer d'autres, plus originales, basées non seulement sur une approche en porte à porte et multimodale, mais aussi en intégrant les grilles horaires pour les modes de transport collectifs. En partant des mesures de type « meilleur temps » ou « fréquence » sur des exemples à l'échelle nationale, nous introduisons la notion d'aller-retour journalier, selon des niveaux progressifs de contraintes, afin de pouvoir évaluer, à l'échelle régionale, l'éventuelle adéquation des horaires de transport avec les rythmes de vie de l'utilisateur, ou tout du moins, leurs besoins présumés.*

**ABSTRACT.** *The 1997/02/13 law relating to rail transport regionalization, the SRU law and the 1999 "LOADDT" have changed the perception of transport infrastructures: the intermodal approach and the user's point of view must be more developed. The quality of the transport servicing and the integration of the part of the journey by train into the complete succession of means of transport are now important in the evaluation of the accessibility. In this paper, we closely examine usual indicators of transport networks performances (shortest travel duration, frequency...) and we propose new indicators based on public transport timetables, door-to-door and multimodal transport. Then, we discuss their interest and their limits. In the discussion, we deal with national scale to study "classic" indicators, but regional scale will be also considered to develop indicators based on return trips due to commuting. In that case, the time range will have to be specified and the train performance defined. As a matter of fact, train performances must be coordinated with the tempo of train-users' life or presupposed transport demand.*

**MOTS-CLÉS :** *indicateurs d'accessibilité, qualité de service, offre horaire de transport, allers-retours journaliers.*

**KEY WORDS:** *transport accessibility indicators, quality of servicing, transport timetables supply, return trips due to commuting.*

**TITLE:** *Analysis of the quality of public interurban transport servicing: the example of the regional rail network.*

---

## 1 Introduction

L'objet principal des réflexions présentées ici, l'évaluation de la qualité d'un service de transport collectif, trouve ses premiers fondements dans la méthodologie et les résultats exploités lors de deux contrats de recherche menés au CESA (Université de Tours) en 1997 et 2002.

Le premier, commandité par la DTT dans le cadre de l'évaluation des schémas directeurs nationaux des infrastructures de transport, consistait à élaborer une grille d'analyse de l'offre horaire de transport collectif nationale et européenne, pour tendre vers une caractérisation de la qualité de service du transport ferroviaire et aérien pour l'ensemble des ZPIU de 50 000 habitants et plus.

Le second, relatif à l'évaluation multimodale des systèmes de transport dans les régions Nord-Pas-de-Calais et Languedoc-Roussillon, entrainé dans la problématique de régionalisation du transport ferroviaire.

Par ailleurs, pour faire face notamment aux problèmes environnementaux liés au développement du transport individuel, plusieurs lois modifient la perception des infrastructures de transport, en particulier pour les réseaux de transport collectif de voyageurs. Les Schémas de Service Collectif issus de la LOADDT réaffirment ainsi une approche intermodale. La loi relative à la régionalisation du transport ferroviaire incite à apprécier l'offre de transport et ses performances à travers un point de vue tourné davantage vers l'utilisateur que par le passé. Enfin, la loi SRU étend la compétence régionale pour le transport ferroviaire à l'ensemble des régions françaises. De ce fait, celles-ci décident de l'offre qu'elles souhaitent fournir à leurs habitants, et dans ce contexte, l'approche en termes de services rendus doit être privilégiée en fonction des besoins et des caractéristiques des territoires.

Deux principales préoccupations nous animent alors pour répondre à ces orientations : d'abord élaborer des indicateurs de performance du service de transport collectif, et secondairement, en fournir une image cartographiée, intelligible en regard d'une masse de données importante du fait du nombre d'horaires à prendre en compte.

De manière plus pragmatique, trois contraintes se sont rapidement imposées afin d'évaluer la qualité d'un service de transport.

Les recherches sont préalablement tournées vers *le point de vue de l'utilisateur*, au détriment de la logique du transporteur. La qualité d'un service est alors à rapprocher des attentes, des besoins présumés des usagers, impliquant ainsi une logique horaire aux dépens d'indicateurs seulement basés sur des durées de transport. Ce type de contrainte est précisé jusqu'à une possibilité d'adéquation de l'offre de transport aux rythmes de vie même de l'utilisateur.

Par ailleurs, la prise en compte de *la chaîne complète de déplacement* apparaît nécessaire, considérant qu'un usager apprécie son déplacement de porte à porte, quel que soit le motif de déplacement.

Enfin, la contrainte précédente sous-tend la caractérisation d'un trajet dans *une vision intermodale*, intégrant les modes de transport ferroviaire, routier ou aérien pour le trajet principal et ceux utilisés pour effectuer les trajets terminaux, selon le motif de déplacement et les données disponibles.

Néanmoins, le transport régional de passagers est privilégié ici, dans le cadre de relations multimodales dont le trajet principal est le train, même si des exemples à d'autres échelles sont aussi proposés. En outre, il s'agit d'évaluer l'offre de transport collectif pour différentes villes et la qualité de leurs relations selon les mêmes modes. En aucun cas, nous n'arbitrerons entre le transport collectif et le transport individuel.

Les trois contraintes précédentes guident une méthodologie éprouvée pour plusieurs échelles spatiales, traduite par trois points chronologiquement successifs :

- *La structuration des données*, nécessaire pour traduire les guides horaires fournis par les exploitants, les adapter pour prendre en compte d'éventuelles correspondances et produire une base de données pour toute ville à toute autre.
- *La sélection de relations particulières à évaluer* parmi l'ensemble des origines/destinations, telles qu'elles répondent à des objectifs d'aménagement du territoire, pour rendre compte d'un fonctionnement présumé du territoire, ou bien encore pour traduire des besoins supposés de déplacements. Cette étape s'avère nécessaire en regard d'une masse importante de données : l'évaluation des relations entre 100 villes, liées chacune par 10 horaires sur une journée, mène à une base de 100 000 horaires à traiter.
- *L'élaboration d'indicateurs indépendants de l'échelle spatiale ou spécifiques à l'échelle régionale*, pour des motifs de déplacement particuliers (occasionnels ou quotidiens).

La principale difficulté de cette dernière étape est de juger de la qualité d'un service avec des indicateurs qui puissent être pertinents face à la masse de données. Un arbitrage entre un panel de deux types d'indicateurs est alors nécessaire : les indicateurs dits « désagrégés » peuvent s'appliquer, pour une relation, à un horaire donné, le reste de la base étant alors écarté. La précision de l'évaluation est maximale puisque chaque résultat

individualise une liaison particulière (un horaire pour une origine/destination déterminée). L'interprétation des résultats est en revanche plus ardue face à la multiplicité des représentations de résultats possibles. A l'inverse, les indicateurs « agrégés » mènent à résumer une information issue du traitement d'un ensemble d'horaires, par addition, moyenne, ou traitement statistique. Les opérations de cartographie en sont facilitées, mais en contrepartie, elles masquent des situations individuelles diversifiées.

Fort de ce constat, notre objectif est de présenter quelques indicateurs, de réfléchir sur leur portée, sur ce qu'ils permettent de montrer autant que d'en souligner leurs limites respectives. En préambule, nous reprendrons succinctement les premiers points de méthodologie, car ils orientent d'emblée l'analyse et engagent les résultats.

## 2 Structuration des données d'entrée

### 2.1 Des guides horaires aux chemins minimaux

L'origine de l'évaluation de la qualité d'un service de transport collectif débute par la récupération de l'offre horaire, sous forme de livrets papier fournis par les exploitants, de données numérisées sur CD, etc..

L'algorithme spécifiquement développé à partir de celui de Floyd pour la recherche de l'ensemble des chemins les plus courts entre toutes les villes exploite les bases horaires précédentes. Des contraintes spécifiques de correspondance sont appliquées selon l'échelle spatiale : un usager de Tours désirent se rendre à Nice en train n'aura vraisemblablement pas les mêmes exigences de durée et de nombre de correspondances que le même usager souhaitant se rendre par le même moyen de transport à Amboise, située à quelques dizaines de kilomètres.

Ensuite, si les bases horaires sont disponibles pour l'ensemble des trains sur 24 heures, seuls les chemins minimaux compris dans une certaine plage horaire seront conservés. En l'occurrence, pour une migration alternante, un départ journalier de son domicile à 3h30 et un retour le soir à 23h45 paraît peu concevable.

### 2.2 Qu'est qu'un déplacement « accepté » par l'usager ?

#### 2.2.1 Contraintes de correspondance

Les contraintes imposées pour déterminer un trajet effectivement acceptable pour un usager constituent sans nul doute le point le plus arbitraire, ou tout du moins le plus ardu à définir. En effet, à partir de quelle durée de correspondance, de combien de correspondances un trajet peut-il légitimement être considéré comme discriminant pour un usager ? Quelles heures de départ ou de retour chez soi, quel détour kilométrique pourront être acceptés pour rendre compte d'un déplacement potentiel vraisemblable ?

Spécifiquement pour l'échelle régionale, aucune limite n'a été imposée concernant le nombre et la durée des correspondances durant le trajet principal effectué en train. Seules subsistent les deux ruptures de charge nécessitées par les trajets terminaux entre un lieu de domicile ou de travail et les gares. Néanmoins, cet assouplissement de contrainte ne conduit pas à des problèmes majeurs pour plusieurs raisons : l'exploration préalable de la matrice des chemins horaires a montré qu'à l'échelle régionale, aucun trajet considéré comme aberrant n'est apparu (qui pourrait être un trajet de 50 kilomètres avec 3 correspondances d'une durée totale de 4 heures par exemple). Par ailleurs, une procédure est mise en place pour négliger automatiquement ce type de trajet : ainsi, lorsque pour une origine et une destination donnée, un trajet nécessite de partir plus tôt qu'un autre, tout en arrivant plus tard, celui-ci est supprimé. Enfin, le parti pris concernant l'absence de contrainte pour les correspondances mène à surestimer en quelque sorte la qualité de service : l'acceptation d'un trajet nécessitant un grand nombre de changements et/ou une durée importante passée en correspondance renforcera un peu plus le jugement d'une qualité de service évaluée comme faible. Autrement dit, si des contraintes plus drastiques avaient été imposées, la qualité de ce trajet aurait été encore amoindrie.

#### 2.2.2 Durées de trajets terminaux

Parmi les trois contraintes explicitées auparavant, la seconde imposait de considérer la chaîne complète de déplacement. Afin de rendre compte d'une véritable durée de trajet, en porte à porte, du point de vue de l'usager, les trajets terminaux nécessitent un traitement particulier.

L'option la plus adaptée dans l'absolu conduirait à affecter de manière individualisée pour chaque origine et chaque destination des durées selon la localisation de la gare, des principales zones d'habitat ou d'emploi si l'on se réfère à des trajets domicile/travail. L'ampleur du travail, si l'on devait retenir une durée de pré et post-acheminement individualisée pour chaque logement et chaque entreprise, nous a conduit à rechercher une méthode de simplification.

A l'échelle régionale et pour un motif travail, les valeurs ont été définies en considérant un « périmètre marchable » [Bertolini, 1998] autour des gares, où sont concentrés les emplois, l'habitat étant localisé dans un

rayon plus large. Concrètement, le trajet entre le domicile et la gare nécessite 15 minutes, le trajet entre la gare et le lieu de travail ou d'étude nécessite 10 minutes. En outre, un temps « de sécurité » de 5 minutes est ajouté aux trajets pour rejoindre la gare, traduisant ainsi une marge de temps prise par un usager pour répondre à tout aléa.

Les durées de trajets terminaux, au départ et à l'arrivée d'un trajet principal en train sont intégrées pour chaque horaire, de manière dynamique au sein même du calcul des indicateurs. En effet, un trajet du matin de son domicile à son lieu de travail implique des durées différenciées par rapport au retour du soir.

### 3 Les indicateurs indépendants de l'échelle spatiale

L'explicitation de la démarche menant à une base de données structurée, comprenant l'ensemble des horaires « acceptés » par un usager, entre toutes les villes à évaluer étant faite, l'élaboration d'indicateurs reste à développer ici. Nous utiliserons une présentation unifiée, montrant chronologiquement le mode de calcul de l'indicateur, ce qu'il permet de montrer, et enfin ses limites.

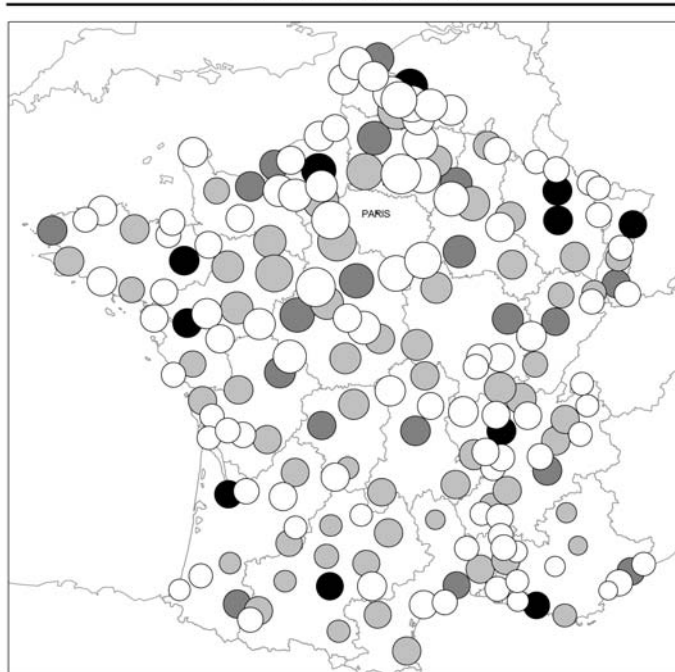
#### 3.1 Indicateurs « désagrégés »

##### 3.1.1 Meilleur temps de trajet

*Définition* : parmi les services possibles entre deux villes, pour un sens donné, dans la plage horaire définie, et les trajets terminaux intégrés, le meilleur temps est la plus petite des valeurs. La carte 1, de nature unipolaire, montre la qualité du service de transport ferroviaire et aérien pour un jour de semaine de 1995 vers Paris, à l'origine des villes classées par niveau hiérarchique : aire métropolitaine (niveau 4), pôle de niveau régional (niveau 3), préfecture de département (niveau 2), autre ZPIU (niveau 1), et pour des durées de trajet terminaux variables selon la taille de la ville [Mathis, 1997].

**Carte 1 : Meilleur temps de trajet vers Paris**

ACCESSIBILITE A PARIS - MODE FER/AIR - MEILLEUR TEMPS DE TRAJET  
Aires métropolitaines, pôles de niveau régional, autres préfectures de département,  
autres ZPIU de 50 000 hab. et plus



Indicateur de qualité de service : 1 / Meilleur temps de trajet\*

● 08h10 (Digne) ○ 01h55 (Compiègne)

**Niveau**

● Aire métropolitaine    ● Pôle de niveau régional    ● Préfecture de département    ○ Autre ZPIU

\* Meilleur temps de trajet : Pour toutes les villes hors Creil, temps de trajet minimum à destination de Paris, en porte à porte (min[heure d'arrivée - heure de départ] ; données hiver 1995).



Sous la direction de Ph. Mathis.  
Conception et réalisation : H. Baptiste, S. Larribe, avec la collaboration de L. Chapelon, A. L'Hostis, K. Serrhini.  
Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement - C.E.S.A. - Tours, 1996.

*Intérêts* : cette carte, tout en présentant la qualité du service ferroviaire et aérien à une échelle plus large que la région permet toutefois de montrer l'intérêt premier de l'indicateur : évaluer la plus forte accessibilité pour une relation donnée, offerte en porte à porte à un usager effectuant un déplacement, professionnel dans le cas de la carte 1. C'est une mesure classique si on la compare aux représentations de la SNCF, mais elle est ici adaptée au service réel puisque des temps de pré et post-acheminement sont intégrés.

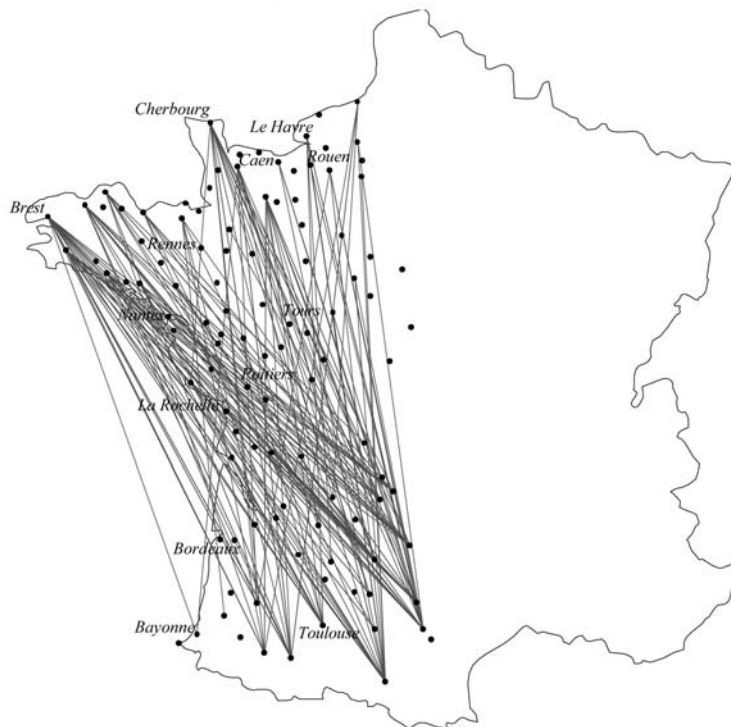
La relative homogénéité des valeurs observées sur la carte s'explique par une substitution possible au delà de 500 kilomètres environ de Paris, du transport ferroviaire par le transport aérien. Par ailleurs, est visible l'utopie des grandes villes à une heure de Paris si l'on admet qu'un trajet ne se limite pas aux horaires de départ et d'arrivée en gare.

*Limites* : on peut regretter la lisibilité moyenne d'une carte présentant les résultats pour plus d'une centaine de villes, pourtant limité ici à une approche unipolaire. Il est clair qu'une approche multipolaire, théoriquement possible, posera ensuite le problème de l'interprétation des résultats, quelle que soit la forme employée, dans un tableau ou sur une carte.

Au delà de l'aspect peu discriminant de l'indicateur quand on traite des trajets multimodaux (ferroviaire, aérien et combinaison des deux modes), l'indicateur masque aussi une situation par ailleurs potentiellement médiocre qui tendrait à desservir efficacement une ville seulement une ou deux fois par jour maximum, voire une fois par semaine. Ensuite, il faut souligner que si le meilleur temps de trajet est un indicateur adapté à la vision d'un usager, aucune information n'est apportée sur une éventuelle adéquation avec ses rythmes de vie. En effet, l'horaire de départ peut parfaitement se situer en milieu de matinée, rendant impossible son utilisation pour un motif professionnel.

### Carte 2 : Moins bons des meilleurs temps de trajet

Liaisons nécessitant 10 heures et plus de déplacement ferroviaire en 1995  
Pour les 110 ZPIU de plus de 30 000 habitants de la façade atlantique



#### Indicateur de qualité de service : moins bons des meilleurs temps de trajet \*

- Relation nécessitant 10 heures et plus de trajet en porte à porte
- ZPIU considérée

\* Pour tous les couples de ZPIU considérées, représentation des seuls meilleurs temps de trajet nécessitant au moins 10 heures en porte à porte (données hiver 1995).



Conception et réalisation : H. Baptiste, S. Larribe, Ph. Mathis  
Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement - C.E.S.A. - Tours, 1998.

### 3.1.2 *Moins bons des meilleurs temps de trajet*

*Définition* : traitement particulier de la matrice des meilleurs temps de trajet, pour ne représenter cartographiquement que les chemins minimaux les plus longs (autrement dit, toutes les relations nécessitant plus de tant d'heures avec le meilleur temps de trajet).

*Intérêts* : la carte 2, à l'échelle des régions atlantique illustre ces résultats, lorsque la lecture ne cherche pas à individualiser les relations, mais plutôt à en voir une tendance. L'orientation nord/sud des relations montre à l'évidence la difficulté de communication selon le service SNCF en 1995, entre les régions Aquitaine et celles des Pays de la Loire et de Bretagne, puisque ces relations sont bien celles demandant plus de 10 heures de trajet en porte à porte (celles exigeant une durée inférieure ne sont pas représentées, mais elles sont majoritairement d'orientation est/ouest et sud-ouest/nord-est).

### 3.1.3 *Moins bon temps de trajet*

*Définition* : parmi les services possibles entre deux villes, pour un sens donné, dans la plage horaire définie, et les trajets terminaux intégrés, le moins bon temps de trajet est la plus grande des valeurs.

*Intérêts* : En complément du meilleur temps de trajet, le moins bon temps permet d'apporter de nouvelles nuances, en soulignant l'élasticité du service en termes de rapidité.

*Limites* : elles sont en fait inhérentes aux données d'entrée, car celles-ci renvoient au problème de la signification d'un trajet de médiocre qualité en temps de trajet, accepté néanmoins par l'utilisateur. A l'échelle française et selon une contrainte d'heure d'arrivée à Rennes depuis Tours, un trajet par Paris n'est-il pas proposé par la SNCF, certes avec un meilleur temps qu'en changeant de train au Mans, mais imposant un détour kilométrique important ? Et la clé du problème est ici : les contraintes d'heure de départ et/ou d'arrivée interviennent sans nul doute dans l'acceptation ou non d'un trajet en transport ferroviaire, limitant par là « l'acceptabilité généralisée » pour une relation donnée.

## 3.2 *Indicateurs « agrégés »*

Si, nous l'avons vu, les indicateurs désagrégés donnent une image instantanée de la qualité d'une relation, à partir d'un horaire de la journée, ils restent muets sur la richesse quantitative de l'offre, aussi bien que sur leur véritable adéquation avec les rythmes de vie des usagers. Comment ne pas s'interroger sur la pertinence d'un temps minimal de trajet quand on considère que la quasi-totalité des parcours s'effectuent dans une optique de retour à l'origine, à l'issue d'une durée plus ou moins longue ? Les indicateurs agrégés suivants vont donc nous permettre de rendre compte d'un service sur une journée ouvrable par exemple.

### 3.2.1 *Durée moyenne de trajet*

*Définition* : entre deux villes, moyenne des horaires offerts dans la plage horaire d'une journée, pour chaque sens, les durées de trajets terminaux étant incluses.

*Intérêts* : cette mesure permet de préciser les indicateurs désagrégés, en montrant si la relation est globalement desservie efficacement, selon l'écart entre la moyenne et le meilleur ou moins bon temps de trajet. Ceci est alors utile pour estimer si l'offre horaire fournit davantage de trains performants ou au contraire de trains peu efficaces sur une période donnée.

*Limites* : Toutefois, la durée moyenne est une donnée synthétique résultant d'une agrégation finalement peu révélatrice pour l'utilisateur, car pouvant s'éloigner sensiblement de la performance du train utilisé à un horaire donné. Par ailleurs, ce n'est qu'à l'issue des deux contrats de recherche signalés précédemment que l'échelle régionale s'est avérée plus pertinente pour l'exploitation de l'indicateur. En effet, en regard de la distance plus restreinte entre chacune des villes, le nombre de relations pouvant être considérées comme peu vraisemblables est fortement minimisé. Mais là encore, l'acceptabilité d'un trajet n'est qu'une donnée toute relative. N'existe-t-il pas des trains express « Corail » qui partent avant un TGV sur site spécifique, tout en arrivant à destination plus tard ? Et ce type de trajet peut trouver sa légitimité dans un tarif plus attractif, tout autant que dans le nombre plus important de villes intermédiaires desservies.

### 3.2.2 *Fréquence*

*Définition* : nombre d'allers, nombre de retours, ou moyenne du nombre des allers et des retours.

*Intérêts* : les trois types de mesure permettent d'illustrer une éventuelle dissymétrie de la richesse de l'offre selon le sens du déplacement. Un premier pas vers l'idée d'aller/retour est alors fait, se rapprochant d'autant des besoins présumés des usagers effectuant des déplacements quotidiens, avec retour à son lieu d'origine dès que possible.

Plus généralement, la fréquence, telle que nous l'avons définie va donner une première information quantitative sur le niveau de desserte d'une ville par rapport à une autre, et reste surtout une mesure aisée à mettre en œuvre.

*Limites* : au même titre que la durée moyenne de trajet, la fréquence va inmanquablement masquer une offre globalement hétérogène, juxtaposant potentiellement une concentration des trains durant les périodes de pointe et une rareté de l'offre durant les périodes creuses de la journée.

Enfin, même si cet indicateur était relativisé par tranche horaire, le niveau d'agrégation est tel qu'une éventuelle hétérogénéité dans le service reste toujours masquée. En effet, le temps moyen d'attente entre deux trains peut être très éloigné du temps d'attente réel de l'utilisateur.

Les indicateurs précédents que sont la durée moyenne d'un trajet et la fréquence sont donc plutôt adaptés à une approche quantitative de l'offre de service. Celle-ci est en retour peu soucieuse d'une éventuelle adéquation du service avec les attentes des usagers à une heure donnée. Mais il est vrai qu'une valeur très satisfaisante avec des indicateurs plus « qualitatifs » est fréquemment liée à une bonne qualité de service.

### 3.2.3 Nombre de villes atteintes

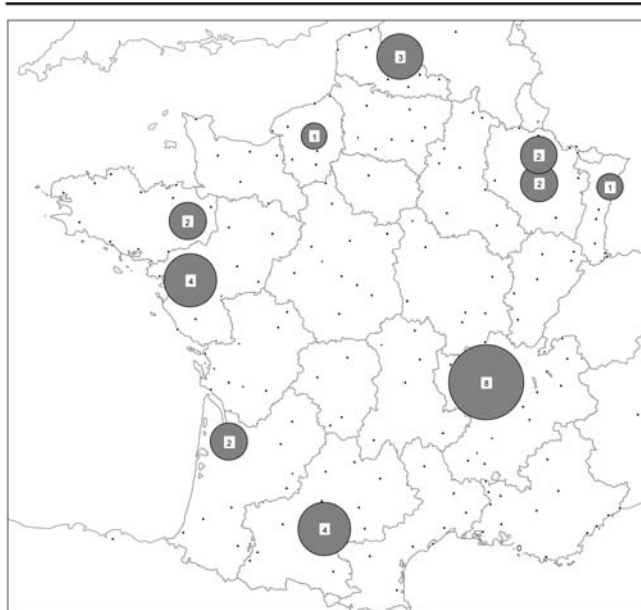
*Définition* : deux calculs possibles sont proposés :

- pour une origine donnée, nombre de villes que l'on peut atteindre en moins d'un certain temps ;
- pour une origine donnée, nombre de destinations qu'on peut atteindre et dans lesquelles on peut rester un minimum de temps, sous réserve d'un possible retour le soir même.

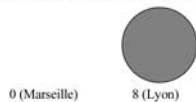
*Intérêts* : quelle que soit la définition choisie, un critère spatial est ajouté aux indicateurs précédents, en soulignant une « richesse spatiale » de l'offre horaire depuis une ville, montrant ainsi une possible utilisation unipolaire.

### Carte 3 : Nombre de villes atteintes entre les aires métropolitaines françaises

AIRES MÉTROPOLITAINES VERS AIRES MÉTROPOLITAINES - MODE FER/AIR  
NOMBRE DE DESTINATIONS POSSIBLES EN PORTE A PORTE



**Indicateur de qualité de service : Nombre de destinations possibles en porte à porte\***



\* **Nombre de destinations possibles** : D'une aire métropolitaine à toutes les autres, nombre d'aires métropolitaines avec lesquelles il est possible de réaliser un A/R à la journée, en ayant passé 6 heures au moins à destination (données hiver 1995).



Sous la direction de Ph. Mathis.  
Conception et réalisation : H. Baptiste, S. Larribe, avec la collaboration de L. Chapelon, A. L'Hostis, K. Serhini.  
Centre d'Études Supérieures d'Aménagement - C.E.S.A. - Tours, 1996.

C'est le premier indicateur qui permet d'évaluer une adaptation relative de l'offre horaire aux besoins présumés des usagers. En l'occurrence, pour un trajet alternant ou professionnel, l'indicateur révèle, selon la définition choisie, les possibilités d'effectuer un aller/retour dans la journée, ou bien la possibilité de rejoindre un nombre

important de villes avec le même mode de transport depuis une origine donnée. En effet, en considérant les seuls indicateurs précédents, quel intérêt pour un usager de se voir proposer un train rapide le matin, si le retour du soir est laborieux, ou bien de disposer de trains totalement inadaptés aux horaires de travail dans le cas d'une migration alternante ?

*Limites* : comme nous l'avons souligné, l'approche privilégiée est unipolaire, car elle permet une certaine lisibilité cartographique qu'une approche multipolaire pourrait plus difficilement proposer. Toutefois, la carte 3 est construite de cette manière, tout en restant lisible, seulement parce que le nombre de villes évaluées est initialement limité. Dans cette hypothèse néanmoins, l'identité des destinations possibles depuis une ville est masquée, sans un traitement particulier complémentaire. Surtout, la principale limite de l'indicateur découle de la définition de l'aller/retour. En effet, à partir du moment où une durée minimale à destination est respectée, un aller/retour est comptabilisé. Or, les horaires pour l'aller et le retour peuvent théoriquement se trouver hors des plages horaires de travail ou d'étude habituellement observées, ce qui atténue la pertinence d'un indicateur de mesure de la qualité de service basé sur l'adéquation des rythmes de vie des usagers avec l'offre de transport.

#### 4 Indicateurs spécifiques à l'échelle régionale

La distinction faite à partir de ce point, selon l'échelle d'analyse se justifie par la volonté de s'adapter plus complètement aux besoins présumés des usagers. De ce fait, il est nécessaire de prendre en compte des motifs de déplacement supposés davantage différenciés selon que le déplacement s'effectue à une échelle nationale ou régionale. On peut citer par exemple des logiques de déplacements professionnels, plus occasionnels, ou bien de type domicile/travail à fréquence quotidienne, pour lesquels les contraintes menant à une offre donnée comme satisfaisante seront renforcées. Nous ne développons ici que quelques indicateurs applicables à l'échelle régionale.

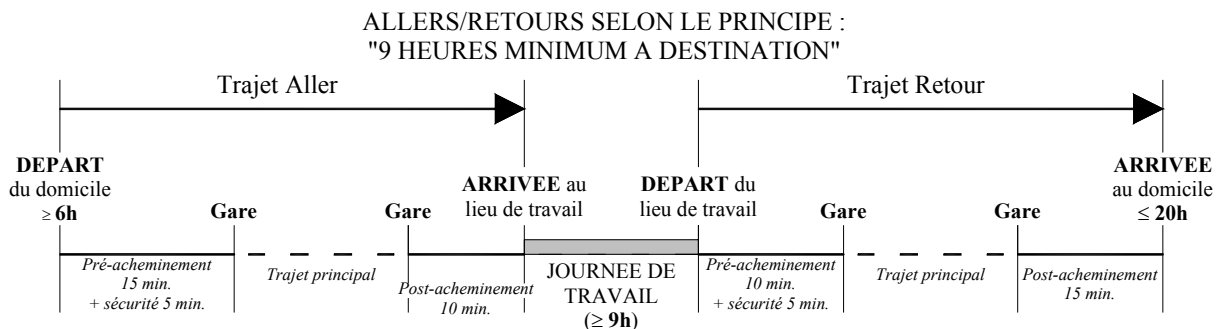
##### 4.1 Motifs de référence

Les déplacements professionnels sont un des multiples motifs observés sur l'espace régional. Toutefois, les motifs travail et études, de fréquence quotidienne, sont fortement représentés à cette échelle [CERTU, 1998], *a fortiori* en ajoutant aux usagers actuels, les « conditionnels de la voiture » [Kühn, 1999], effectuant encore un arbitrage entre le véhicule individuel et le transport collectif. Les indicateurs suivants ont donc été élaborés dans cette perspective, pour rendre compte de la qualité d'un service offert à des usagers effectuant quotidiennement des déplacements domicile/travail ou lieu d'étude.

##### 4.2 Nombre d'allers/retours possibles de type : « 9 heures à destination »

Le principe de construction est basé sur la possibilité d'effectuer des allers/retours journaliers en restant un minimum de 9 heures à destination. En effet, considérant un déplacement pour aller travailler ou étudier, la durée moyenne estimée avec la pause du déjeuner est de 9 heures. L'application du principe des 35 heures ne vient finalement pas véritablement changer ce constat, puisque la règle commune de la mensualisation ou de l'annualisation du temps de travail modifie surtout le nombre de jours travaillés. En outre, la plage horaire considérée s'étend de 6h à 20h.

Les durées de pré et post-acheminement sont appliquées dynamiquement, au cas par cas, durant le calcul de l'indicateur. A l'aller depuis son domicile, sont ajoutées 15 minutes de trajet et 5 minutes de sécurité, alors qu'à l'arrivée sur son lieu d'étude ou de travail, 10 minutes seulement sont comptabilisées. Par contre, la situation est inversée lors du retour vers son domicile, puisque la durée de pré-acheminement est de 10 minutes ajoutées de 5 minutes de sécurité, et enfin 15 minutes pour rejoindre le soir son domicile depuis la gare.



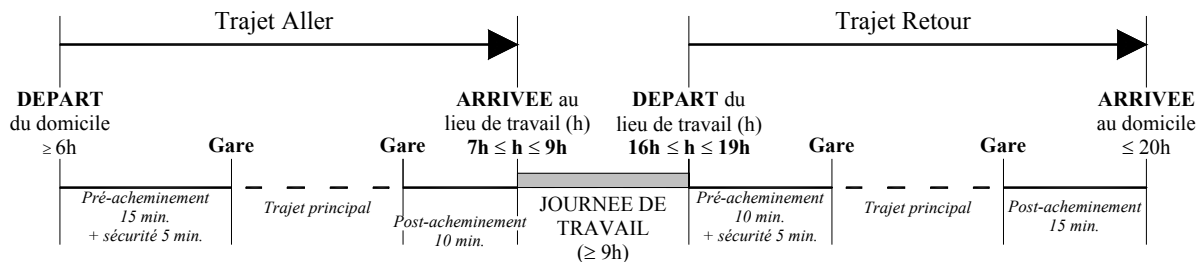


Au même titre que pour l'indicateur du nombre de villes atteintes, nous pouvons retrouver les mêmes intérêts et surtout des limites identiques. L'éventuelle adéquation du service de transport avec les horaires de travail des usagers reste encore à évaluer.

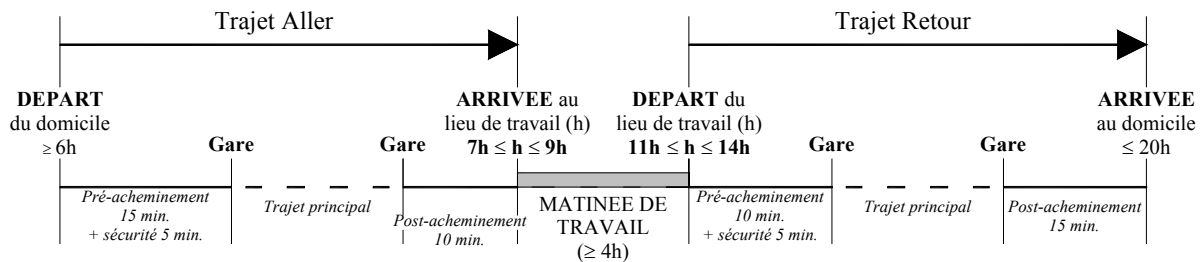
#### 4.3 Nombre d'allers/retours possibles de type : « adéquation à la plage horaire travaillée »

*Définition* : nombre d'allers/retours répondant aux contraintes suivantes : allers et retours dans la plage horaire d'une journée (de 6h à 20h), 9h ou 4h minimum à destination (respectivement pour la journée ou la demi-journée), heures d'arrivée au travail et de départ du travail imposées dans des plages strictes. A l'indicateur précédent sont donc ajoutées des contraintes horaires pour évaluer si l'offre est en adéquation avec les horaires d'embauche ou de débauche habituels.

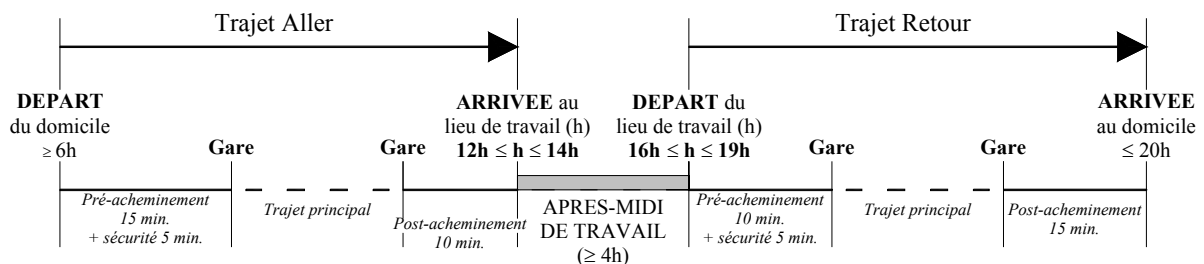
##### ALLERS/RETOURS (JOURNEE) SELON LE PRINCIPE : "ADEQUATION AVEC LA PLAGE HORAIRE TRAVAILLEE"



##### ALLERS/RETOURS (MATINEE) SELON LE PRINCIPE : "ADEQUATION AVEC LA PLAGE HORAIRE TRAVAILLEE"



##### ALLERS/RETOURS (APRES-MIDI) SELON LE PRINCIPE : "ADEQUATION AVEC LA PLAGE HORAIRE TRAVAILLEE"



*Intérêts* : les précisions apportées à l'égard de la définition d'un aller/retour rapprochent l'indicateur de la demi-journée ou la journée type d'un usager. En effet, sont maintenant intégrées les possibilités de rejoindre sa destination, d'en revenir jusqu'à son domicile, tout en considérant des horaires plus adaptés. Jusqu'ici, la limite majeure était de pouvoir accepter des allers/retours potentiellement en dehors des plages horaires imposées aux usagers exerçant un emploi ou étudiant.

*Limites* : les valeurs choisies pour les contraintes d'heure d'arrivée sur son lieu d'étude ou de travail sont issues de résultats d'enquêtes effectuées par le CERTU et la SNCF [CERTU, 1998]. Il a été montré que 75% des arrivées sur les lieux d'étude se font dans la tranche horaire de 7h30 à 8h30, et parallèlement pour le motif travail, 61% des arrivées s'effectuent entre 7h et 9h. De ce fait, nos valeurs définissant l'indicateur (plage horaire de 7h à 9h à l'arrivée pour la journée et la matinée) s'adaptent de manière importante avec les résultats d'enquête, sans néanmoins pouvoir répondre à la diversité des situations ou des attentes individuelles. Le champ de pertinence de nos résultats se limite à une majorité d'usagers, sans pouvoir avoir la prétention de refléter l'ensemble des comportements des étudiants et travailleurs.

Pour le retour vers son domicile, le raisonnement qui a été mené diffère légèrement : tout en respectant une plage horaire durant laquelle une majorité d'usagers quitte son travail ou son lieu d'étude, nous avons considéré que dès la durée de 4 heures passée pour la matinée ou l'après-midi, ou bien 9 heures pour la journée, l'usager prendra le premier train de retour possible. Mais là encore, il paraissait peu vraisemblable de rendre compte du comportement de l'ensemble des individus, ceci nous amenant à considérer un comportement « moyen » défini par les enquêtes auprès d'usagers du transport ferroviaire.

Par ailleurs, le mode de construction de l'indicateur pour les demi-journées conduit à imposer des contraintes assez strictes sur les heures d'arrivée au lieu d'étude ou de travail, et de départ depuis celui-ci. En revanche, l'hypothèse est encore assez souple vis à vis des heures de départ depuis son domicile le matin, et d'arrivée lors du trajet de retour. Une demi-journée pouvant être comptabilisée, aucune contrainte ne vient s'appliquer pour permettre la valorisation de l'autre demi-journée, autrement dit pour éviter que cette période ne soit utilisée par le trajet lui-même. A titre d'illustration, l'indicateur d'aller/retour tel que nous l'avons construit peut aboutir à la possibilité de travailler une matinée, la majeure partie de l'après-midi pouvant être passée dans les transports.

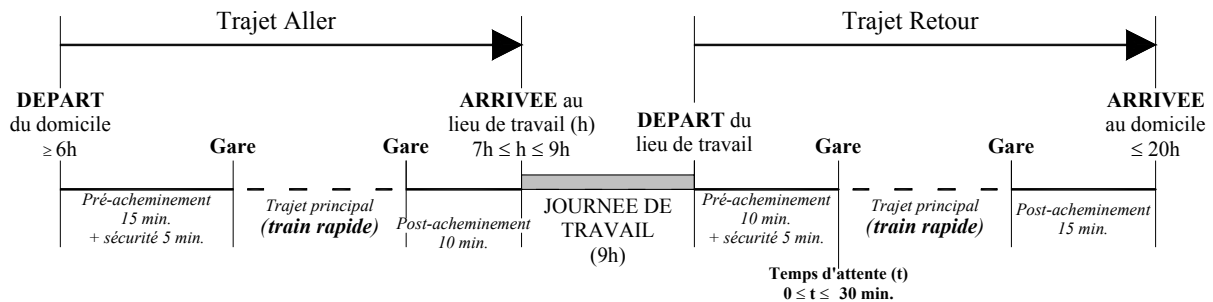
De cette dernière limite en découle une autre à propos de la performance du train emprunté lors des trajets allers et/ou retours. Aucune mesure n'étant imposée sur la rapidité du train, un aller/retour peut être comptabilisé pour la journée ou une demi-journée, même si l'usager est obligé d'utiliser un omnibus coûteux en temps, dans la seule limite de la plage 6h/20h, hors de laquelle l'usager doit être à son domicile. En d'autres termes, l'indicateur fournit une information sur la qualité du service en matière d'adéquation de l'offre horaire de transport avec les rythmes de vie de l'usager, mais aucunement en matière de durée de trajet, de performance intrinsèque de la relation.

#### 4.4 Nombre d'allers/retours de type : « un train rapide au bon moment »

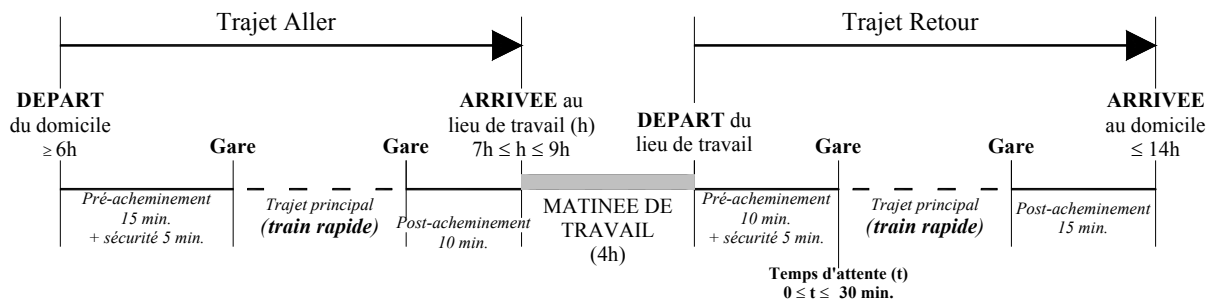
**Définition :** nombre d'allers/retours répondant aux contraintes suivantes : allers et retours dans la plage horaire d'une journée (de 6h à 20h), 9h ou 4h minimum à destination ; à l'aller, horaire d'arrivée à destination contrainte dans une plage, tout en ayant utilisé un train rapide par rapport aux performances moyennes de la liaison ; au retour, minimisation du temps d'attente en gare et nécessaire utilisation d'un train rapide.

Pour le cas spécifique des demi-journées, une contrainte supplémentaire est ajoutée sur l'heure d'arrivée à son origine pour le trajet retour (pour la matinée), et le départ de son origine pour le trajet aller (pour l'après-midi), ceci afin de bénéficier de l'autre demi-journée complète pour exercer une autre activité.

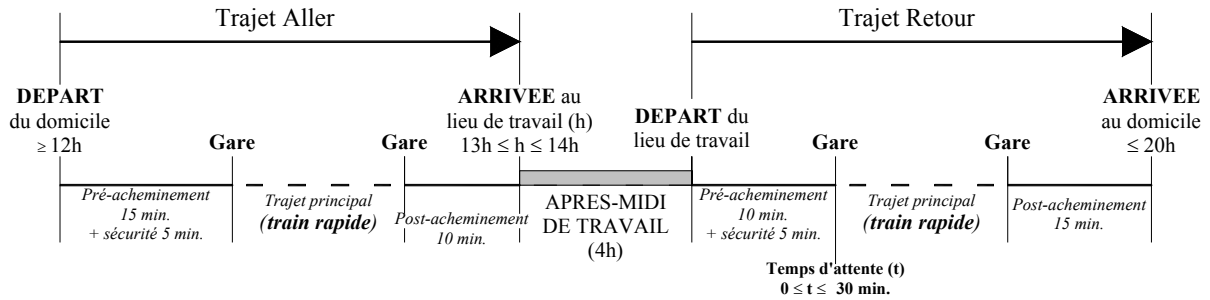
ALLERS/RETOURS (JOURNEE) SELON LE PRINCIPE :  
"UN TRAIN RAPIDE AU BON MOMENT"



ALLERS/RETOURS (MATINEE) SELON LE PRINCIPE :  
"UN TRAIN RAPIDE AU BON MOMENT"



ALLERS/RETOURS (APRES-MIDI) SELON LE PRINCIPE :  
 "UN TRAIN RAPIDE AU BON MOMENT"



*Intérêts* : l'indicateur présenté ici est le plus complet de l'ensemble de nos indicateurs. C'est le plus strict quant aux besoins présumés des usagers désirant se déplacer pour étudier ou travailler à temps plein ou à mi-temps. En effet, les contraintes horaires sont nombreuses, tout en nécessitant des trajets principaux compétitifs en durée.

*Limites* : quand bien même les hypothèses seraient les plus restrictives possibles, le problème de définition des horaires « adaptés » pour un usager, de ses rythmes de vie restera toujours posé. Comment en effet définir un indicateur pouvant rendre compte de la diversité des situations observées chez les usagers effectuant quotidiennement des migrations pour le motif travail ou études ?

Ainsi, l'attente minimale en gare imposée avant de prendre son train pour un retour vers son domicile peut être résolue par l'utilisateur si celui-ci adapte à la marge ses horaires de travail. Il est ainsi envisageable qu'un individu cale ses horaires de travail sur les horaires de train actuels, par exemple en restant un peu plus tard sur son lieu de travail pour minimiser un temps d'attente en gare initialement supérieur à 30 minutes ou pour disposer d'un train plus rapide.

Concernant ce dernier aspect, aucun élément de vitesse n'est intégré, celle-ci n'ayant pu être obtenue avec précision. L'hypothèse retenue a donc été celle de la durée d'un train rapportée à la durée moyenne observée sur la relation durant toute la journée. De plus, après une phase d'exploration des résultats, il a semblé nécessaire d'assouplir le critère.

En effet, avec un ensemble d'horaires similaires pour une relation, la moyenne des durées sur celle-ci écartait des trajets pourtant acceptables. De même, quand une relation était desservie par des TER-GV, des trains express et des omnibus, seuls les premiers étaient acceptés. Or, il nous semblait qu'un train express pouvait néanmoins être retenu (exemple des relations entre Lille et Dunkerque, comprenant quelques rares TER-GV et une majorité de trains express jusqu'alors performants). De ce fait, un « train rapide » est considéré comme tel lorsqu'il est plus rapide que la moyenne des durées sur la relation en question, augmenté de l'écart moyen, c'est à dire si :

$$D < \bar{x} + \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \right], \text{ avec :}$$

D, la durée de trajet entre une origine et une destination déterminée (le « train rapide »)

n, le nombre de trajets offerts pour cette relation (nombre d'horaires)

$\bar{x}$ , la durée moyenne de trajet

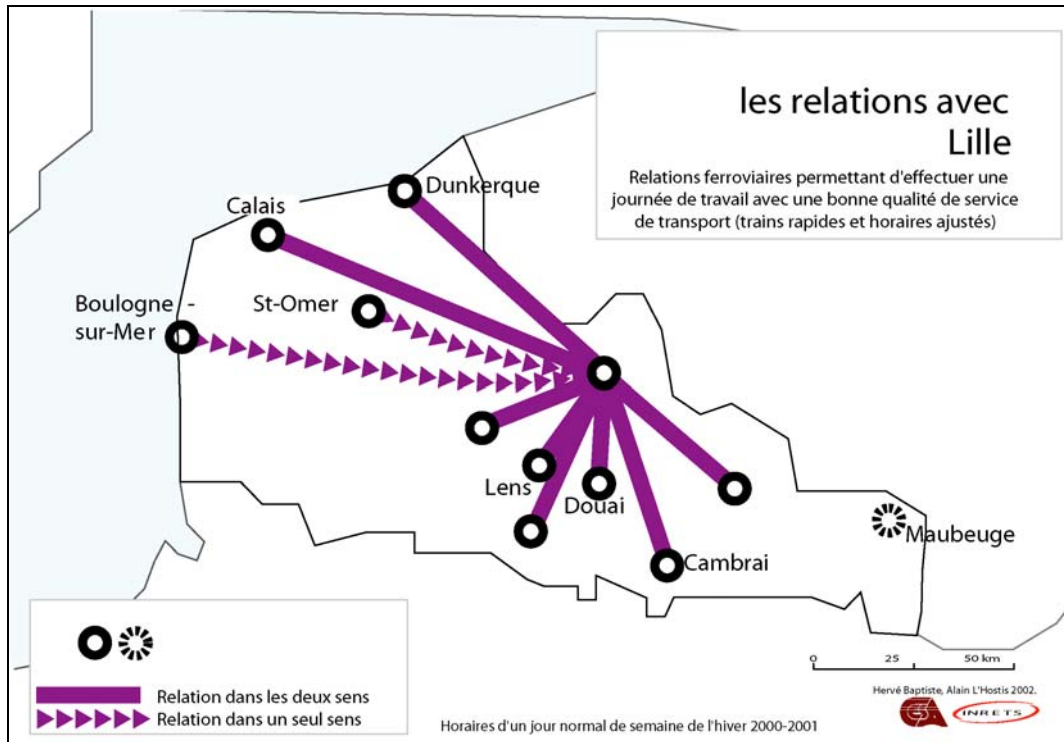
$x_i$ , la durée de trajet pour l'horaire i

Si ce principe a été jugé pertinent en regard des résultats d'exploration, il n'en reste pas moins mécanique ; même assoupli, rien ne peut empêcher le refus d'un train pour une minute de trajet en plus que la moyenne ajoutée de l'écart moyen.

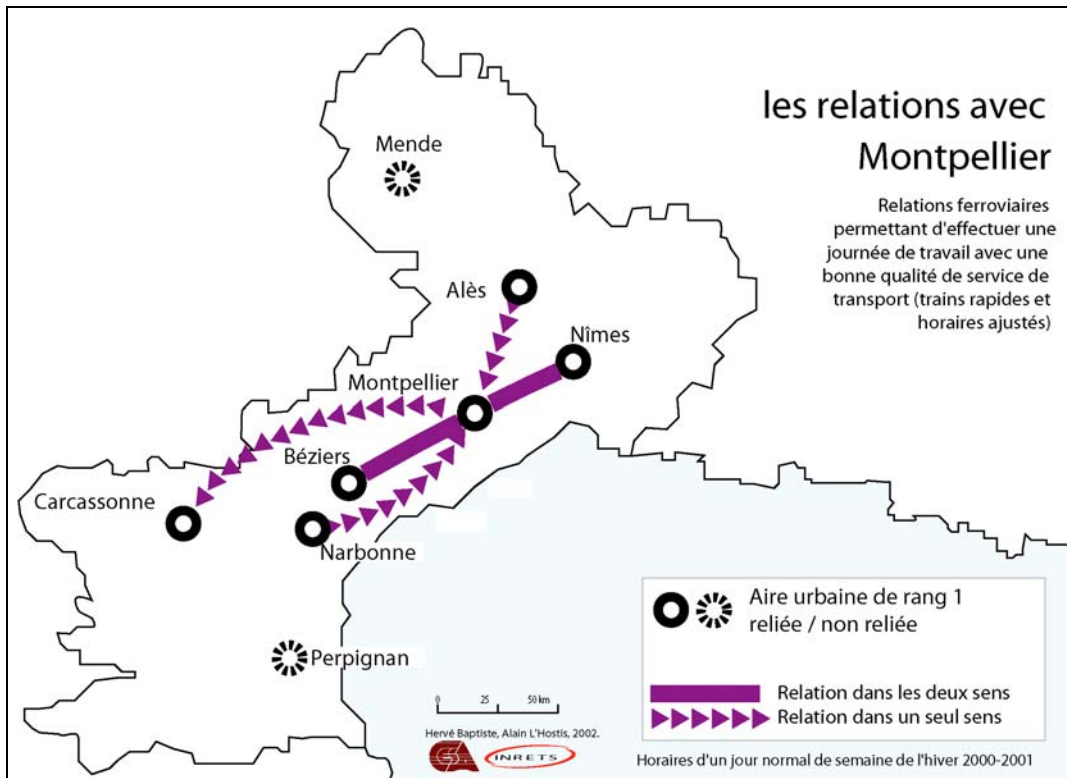
Enfin, il est à souligner qu'une relation desservie par des TER-GV et des omnibus tendra à rejeter ces derniers. En revanche, une relation desservie uniquement par des omnibus mènera à les considérer comme acceptables. Cette démarche critiquable au premier abord a toutefois une certaine réalité, dans la mesure où un seul TER-GV sur une relation tendra relativement à dévaloriser fortement du point de vue des usagers les autres trains peu performants circulant sur cette liaison.

A titre d'illustration, nous montrons deux exemples de cartes (5 et 6) réalisées pour les régions Nord-Pas-de-Calais et Languedoc-Roussillon, utilisant l'indicateur le plus restrictif, le nombre d'allers/retours de type « un train rapide au bon moment ».

Carte 5 : Nombre d'allers/retours à la journée de type : « un train rapide au bon moment » avec Lille



Carte 6 : Nombre d'allers/retours à la journée de type : « un train rapide au bon moment » avec Montpellier



## Conclusion

La recherche d'indicateurs pour évaluer la qualité d'un service de transport collectif n'est naturellement pas close. Les mesures et leur mode de construction présentés ici ont le mérite de considérer davantage les rythmes de vie d'un usager, pour quelques motifs de déplacement particuliers.

Il subsiste toutefois des limites inhérentes au mode de calcul, basé sur la caractérisation de besoins présumés pour un individu « moyen ». En aucun cas nous n'avions la prétention de considérer nos indicateurs comme révélateurs de l'ensemble des comportements individuels, l'utilisation de mesures agrégées comme le nombre d'allers/retours ne pouvant de toute manière rendre compte que de quelques réalités de déplacement (nous apparaissant néanmoins importantes en regard des contraintes horaires de travail ou d'études).

La perspective majeure de développement de nouveaux indicateurs est sans doute basée sur la notion de distance, non intégrée jusqu'ici. Celle-ci pose un certain nombre de problèmes de définition lié à une éventuelle vitesse de référence en deçà de laquelle un service pourrait être considéré comme de qualité insatisfaisante, ainsi qu'un problème d'intégration dans nos indicateurs, par delà la simple difficulté d'obtention des données. Pour exemple, si la vitesse de référence est celle d'un TER-GV, aucun autre service ne pourra mécaniquement être considéré comme satisfaisant. Si l'on atténue cette contrainte en prenant la vitesse d'un train express, aucune ligne ferroviaire non électrifiée ne sera, sauf exception, satisfaisante. Celle-ci peut pourtant répondre à des attentes importantes, notamment pour des usagers s'arrêtant dans des petites gares intermédiaires d'une ligne importante ou bien en considérant une offre alternative entre un corail et un TGV Tours/Lyon pour laquelle le coût peut être un facteur de choix.

En fait, il nous semble que la distance est plutôt une composante nécessaire à l'évaluation d'un service de transport collectif, en regard du réseau routier en particulier, dans une optique dès lors comparative entre les modes, ce qui n'était pas l'objet de l'article.

## BIBLIOGRAPHIE

- Baptiste H., L'Hostis A. (2002). *Évaluation multimodale des systèmes de transport en Nord-Pas-de-Calais et Languedoc-Roussillon : enjeux pour l'aménagement des territoires régionaux*. Tours/Villeneuve d'Ascq, CESA/INRETS.
- Bertolini L., Spit T. (1998). *Cities on rails: the redevelopment of railway station areas*. London, E&FN Spon.
- CERTU, SNCF (1998). *La mobilité régionale : le train et les autres modes de transport*. Paris, CERTU.
- Kühn F., Hayat S. (1999). *Indicateurs de qualité de service et faits marquants sur 22 réseaux de transport urbain en Europe*. Arcueil, INRETS.
- L'Hostis A., Decoupigny C. et al. (2001). *Cadencement et intermodalité de l'offre en transport collectif en Nord-Pas-de-Calais, analyse et propositions d'amélioration*. Villeneuve d'Ascq, INRETS.
- L'Hostis A., Menerault P. (2000). *Analyse des relations réseaux/territoires : restructuration de l'offre ferroviaire de l'axe Lille-Valencienne-Jeumont*. Villeneuve d'Ascq, GRRT.
- Mathis P. et al. (1997). *Grille de niveau de service*. Tours, CESA. Recherche effectuée pour le compte de la Direction des Transports Terrestres (DTT).