

**Corrélation
entre offre
et demande
ferroviaire**

Programme partenarial

Equipe projet : Benjamin PUCCIO (*chef de projet*), Nathalie GRIEBEL.

Août 2010 © ADEUS

L'agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération strasbourgeoise
9 rue Brûlée - CS 80047 - 67002 Strasbourg Cedex

LA « CORRÉLATION ENTRE OFFRE ET DEMANDE FERROVIAIRE » EN RÉSUMÉ

Dans le cadre de ses compétences en matière de transport ferroviaire, la Région Alsace s'est interrogée sur les facteurs qui fondent la demande de transport ferroviaire voyageurs sur le réseau TER Alsace. L'étude « corrélation offre demande » a pour objectif d'en hiérarchiser les facteurs les plus structurants.

■ Une évolution tendancielle de la demande à la hausse

L'usage du TER a connu un bond sans précédent sur la période 2005-2008 avec une croissance annuelle de l'ordre de 8 % de voyages sur le réseau TER. Parallèlement, les fréquences de dessertes ont augmenté de 2,4 % par an durant la même période et les migrations domicile-travail ont quant à elles augmenté de 1,3 %. Ces croissances fortement contrastées indiquent qu'évolution de l'offre et croissance des migrations pendulaires ne sont pas les seuls moteurs de l'évolution de l'usage du TER. Les analyses montrent que les variations de l'offre expliquent partiellement l'évolution de la demande et donc, que toute une partie de l'accroissement de la demande échappe à cette explication. Il y a ainsi une augmentation de la demande qui se fait indépendamment de l'évolution de la politique de l'offre. Les facteurs explicatifs exogènes les plus crédibles étant l'accroissement des temps de déplacements ainsi que l'augmentation des prix de l'énergie. La concomitance de l'augmentation des prix de l'essence avec la forte dynamique d'accroissement de la demande de transport ferroviaire étant observées au-delà de l'Alsace dans d'autres régions européennes.

■ Fréquence et performance de l'offre : deux facteurs importants d'explication de la demande pour le TER et de son évolution

La fréquence de l'offre, mesurée en nombre d'aller-retours quotidiens, tout comme le facteur performance, mesuré par le type de mission, contribuent fortement à expliquer le niveau d'usage et l'analyse permet de quantifier l'impact des différents facteurs sur l'usage. Sur la période 2004/2005, la fréquence de desserte constitue le premier facteur d'explication. L'élément le plus marquant de l'évolution entre 2005 et 2008 concerne l'augmentation très sensible de l'impact de la performance sur la demande ainsi que de celui du potentiel. L'impact du niveau de fréquence de desserte restant quant à lui stable.

■ L'effet de la performance et de la fréquence sur le niveau de demande pour le TER varie en fonction des agglomérations

L'analyse de l'incidence des deux facteurs de l'offre sur l'usage et sur son évolution présente des résultats contrastés en fonction des pôles à destination. Ainsi, les relations en lien avec Strasbourg semblent plus fortement marquées par le facteur fréquence alors que l'usage en lien avec Mulhouse est quant à lui plus sensible à la performance.

Les raisons de ces différences sont ici à rechercher dans les conditions d'accès automobile aux agglomérations. Moins ces conditions sont contraintes et plus l'usager du TER sera en attente d'un niveau de performance élevé à même de rivaliser avec la voiture.

■ **Quelle offre assurer en fonction des différents contextes ?**

Les résultats indiquent donc qu'une politique de développement de l'offre qui souhaiterait augmenter le plus fortement la part du ferroviaire dans les déplacements à destination des trois pôles de Strasbourg, Colmar et Mulhouse passerait par une amélioration des performances couplée à une augmentation des fréquences de dessertes.

Deux grands cas de figure se présentent du point de vue de l'armature urbaine desservie par une ligne ferroviaire. Une situation où les potentiels de demande des communes desservies sont très fortement polarisés sur une ou deux gares et avec des niveaux de potentiels de demande faibles à très faibles sur les autres communes desservies. Le second cas de figure est celui d'un potentiel également très élevé sur une ou deux gares et significatif sur une partie importante des autres gares. Dans le premier cas, le renforcement des performances constitue certainement le vecteur le plus efficace d'accroissement de l'usage du TER. En revanche, dans le cas de figure où les potentiels restent importants sur une majeure partie des arrêts et pas uniquement sur le ou les pôles intermédiaires, les conclusions sont plus nuancées.

Si la collectivité fait le choix de développer conjointement la performance et la fréquence, elle sera alors en mesure de capter sur le TER la majeure partie du potentiel de demande. Si en revanche la collectivité souhaite faire évoluer l'offre ferroviaire à enveloppe budgétaire relativement stable, il convient de n'opérer qu'une différenciation limitée de l'offre afin d'assurer un bon niveau de fréquence pour l'ensemble des arrêts tout en permettant, au moyen d'un nombre limité de circulations semi-directes, d'assurer des performances supérieures sur les arrêts ayant les plus forts potentiels.

■ **Le facteur démographique en question**

Les orientations des SCOT récemment élaborées ou en cours d'élaboration, mettent en avant le renforcement des centralités existantes ainsi que le principe de développement prioritaire aux abords notamment des arrêts ferroviaires. Parallèlement, les projections démographiques pour les 30 années à venir tablent sur une évolution mesurée de la population régionale, avec en toile de fond, un vieillissement accru, associé au travers de l'évolution du droit du travail, à une augmentation de l'âge de départ à la retraite. Ainsi, le cadre de planification territoriale tend, à l'échelle de l'Alsace, à renforcer le modèle urbain existant et, les projections démographiques ne semblent pas non plus devoir le bouleverser. De fait, comme tendent à le montrer les résultats de l'analyse de la relation entre offre et demande, ce sont avant tout les modifications de pratiques qui constituent la principale réserve d'augmentation de la demande ferroviaire, plus que les évolutions socio-démographiques.

PHASE 1 : MESURE DE L'OFFRE	1
1. OBJECTIFS	2
2. MÉTHODOLOGIE	2
2.1. Définition d'un indicateur de suivi de la performance de l'offre	2
2.2. Indicateurs préexistants issus du suivi de l'offre ter	3
2.3. Indicateur synthétique d'évolution de l'offre	4
3. RÉSULTATS	4
3.1. Offre ferroviaire à destination de Colmar	5
3.2. Offre ferroviaire à destination de Mulhouse	9
3.3. Offre ferroviaire à destination de Strasbourg	13
4. SYNTHÈSE	17
4.1. Utilité des mesures de temps	17
4.2. Evolutions de l'offre en lien avec Colmar	18
4.3. Evolutions de l'offre en lien avec Mulhouse	18
4.4. Evolutions de l'offre en lien avec Strasbourg	18
 PHASE 2 : MESURE DE L'USAGE	 21
1. OBJECTIFS	22
2. MÉTHODOLOGIE	22
2.1. Point sur les données	22
2.1.1. <i>Les comptages annuels par arrêts</i>	22
2.1.2. <i>Le fichier abonnés</i>	23
2.2. Génération d'un niveau de demande par arrêts en lien avec les trois pôles régionaux	27
3. RÉSULTATS	28
3.1. Demande en lien avec Colmar	28
3.2. Demande en lien avec Mulhouse	29
3.3. Demande en lien avec Strasbourg	30
4. SYNTHÈSE	31

PHASE 3 : MESURE DE LA CORRÉLATION OFFRE-DEMANDE	33
1. OBJECTIFS	34
2. MÉTHODOLOGIE	34
2.1. Principes généraux concernant la méthode utilisée	34
2.2. Hypothèses principales	34
3. RÉSULTATS	40
3.1. Quelle importance des différents facteurs identifiés sur les niveaux de demande ferroviaire	41
3.1.1. <i>Evaluation statistique des facteurs explicatifs de la demande ferroviaire pour 2005</i>	41
3.1.2. <i>Evaluation statistique des facteurs explicatifs de la demande ferroviaire pour 2008</i>	42
3.1.3. <i>Les évolutions du modèle entre 2004/2005 et 2007/2008</i>	42
3.2. Quelle importance des différents facteurs sur l'évolution du niveau de demande	44
3.3. Mise en perspective des résultats sur les lignes Mulhouse-Belfort et Strasbourg-Sélestat	46
3.3.1. <i>Présentation des données d'évolution de l'offre et de la demande sur les deux axes</i>	46
3.3.2. <i>Caractérisation des évolutions sur les relations considérées : demande et performance de l'offre</i>	47
4. SYNTHÈSE	47
ANNEXE	49

Phase 1 : Mesure de l'offre

1. OBJECTIFS

Cette première phase de l'étude vise à qualifier l'offre à destination des trois agglomérations de Strasbourg, Colmar et Mulhouse au regard d'une part, de la fréquence de dessertes et, d'autre part, de la performance de l'offre.

2. MÉTHODOLOGIE

D'un point de vue méthodologique, la principale difficulté consiste à produire un indicateur de performance qui permette de retranscrire la structuration des dessertes du point de vue des types de mission. Les autres données proviennent toutes du travail mené dans le cadre du suivi de l'offre TER.

2.1. DÉFINITION D'UN INDICATEUR DE SUIVI DE LA PERFORMANCE DE L'OFFRE

■ Objectif

Déterminer pour l'ensemble des arrêts, un indicateur permettant de mesurer la gradation entre les dessertes directes les plus rapides et les dessertes omnibus à destination des pôles de Strasbourg, Colmar et Mulhouse.

■ Principe

Compte tenu de la spécificité de chacune des lignes du réseau alsacien et de la nécessité de produire un indicateur qui puisse s'appliquer à l'ensemble des arrêts ferroviaires, le parti pris de départ est d'affecter à chaque type de mission (omnibus, semi-direct et direct) un intervalle de distance caractéristique.

Type de relation	Intervalle de distance
omnibus] 0 ; 3 km]
semi-direct] 3 ; 10 km]
direct] 10 km et plus

Il est à noter que cette classification s'applique pour une origine-destination de façon indifférente à une circulation ou à l'ensemble des circulations.

La construction de l'indicateur par arrêt, à proprement parler, se fait en sommant à l'échelle de la journée, la distance totale produite par le nombre total d'arrêts réalisés sur la liaison concernée.

2.2. INDICATEURS PRÉEXISTANTS ISSUS DU SUIVI DE L'OFFRE TER

■ Le temps moyen

Ce temps correspond à la moyenne des temps de parcours pour une origine-destination donnée. Bien qu'il permet d'apporter une dimension qualitative intéressante à l'évolution de la performance arrêts par arrêts, son utilisation comme facteur de corrélation à l'échelle de l'ensemble du réseau n'est pas pertinente. En revanche, le temps moyen doit être considéré comme un élément contextuel permettant de préciser ponctuellement l'évolution de tel ou tel arrêt.

■ Le temps minimum

C'est le temps de parcours le plus rapide pour l'origine-destination considérée sur l'ensemble des relations existantes, samedi et dimanche compris.

A l'instar du temps moyen, cette information constitue un complément utile à l'analyse de l'offre de façon ponctuelle mais ne constitue pas un élément de comparaison pertinent à l'échelle du réseau dans son ensemble dans le cadre d'une analyse de corrélation.

■ Le coefficient de variation de l'offre par ligne

Cet indicateur permet de donner une indication quant au niveau d'homogénéité de la desserte d'une ligne. Techniquement, il correspond à l'écart type des fréquences de dessertes d'une ligne divisée par la moyenne des fréquences de dessertes. Plus la valeur de l'indicateur s'approche de 0, plus la desserte peut être qualifiée d'homogène.

Dans l'exemple suivant, dix arrêts d'une ligne imaginaire présentent quatre structures de dessertes contrastées. Dans le premier cas, l'offre est totalement homogène et le coefficient de variation est égal à 0. Les cas suivants présentent des degrés de différenciation variés qui impactent diversement le coefficient de variation.

Arrêts	Offre 1	Offre 2	Offre 3	Offre 4
A	20	20	20	35
B	20	10	15	30
C	20	10	5	15
D	20	20	20	20
E	20	10	15	20
F	20	10	5	30
G	20	10	5	20
H	20	20	20	20
I	20	10	5	5
J	20	20	20	35
Moyenne	20	14	13	23
Écart type	0	5.16	7.15	
Coefficient de variation	0	0.37	0.55	0.41

■ La fréquence de dessertes

Elle correspond au nombre d'aller retours quotidiens par arrêt, sans correspondance, à destination de chacun des pôles considérés.

2.3. INDICATEUR SYNTHÉTIQUE D'ÉVOLUTION DE L'OFFRE

L'évolution des différents indicateurs présentés précédemment permet d'établir, pour chacun des arrêts, un profil d'évolution de l'offre. Certains de ces éléments constituent une base d'analyse pertinente dans l'exercice de détermination de corrélation entre offre et demande ; d'autres constituent des éléments annexes permettant de préciser ou de mieux comprendre l'évolution de tel ou tel arrêt. Pour autant, chacun de ces différents facteurs évolue de manière indépendante. Ainsi, une amélioration de la fréquence, qui constitue indéniablement une amélioration, peut s'accompagner de la dégradation d'un ou plusieurs des autres facteurs (temps minimal en augmentation, diminution de la distance inter-station moyenne, ...).

Afin d'être en capacité de comparer de manière globale l'évolution de l'offre, un indicateur reprenant les facteurs de fréquence et de distance inter-stations moyenne a été construit. Sa pertinence a fait l'objet d'une vérification au moyen d'un test de corrélation avec les données relatives à la demande.

La qualité et la solidité des résultats produits par le test sont comparables à celles issues du modèle de corrélation intégrant individuellement les facteurs de fréquence de dessertes et de distance inter-stations moyenne.

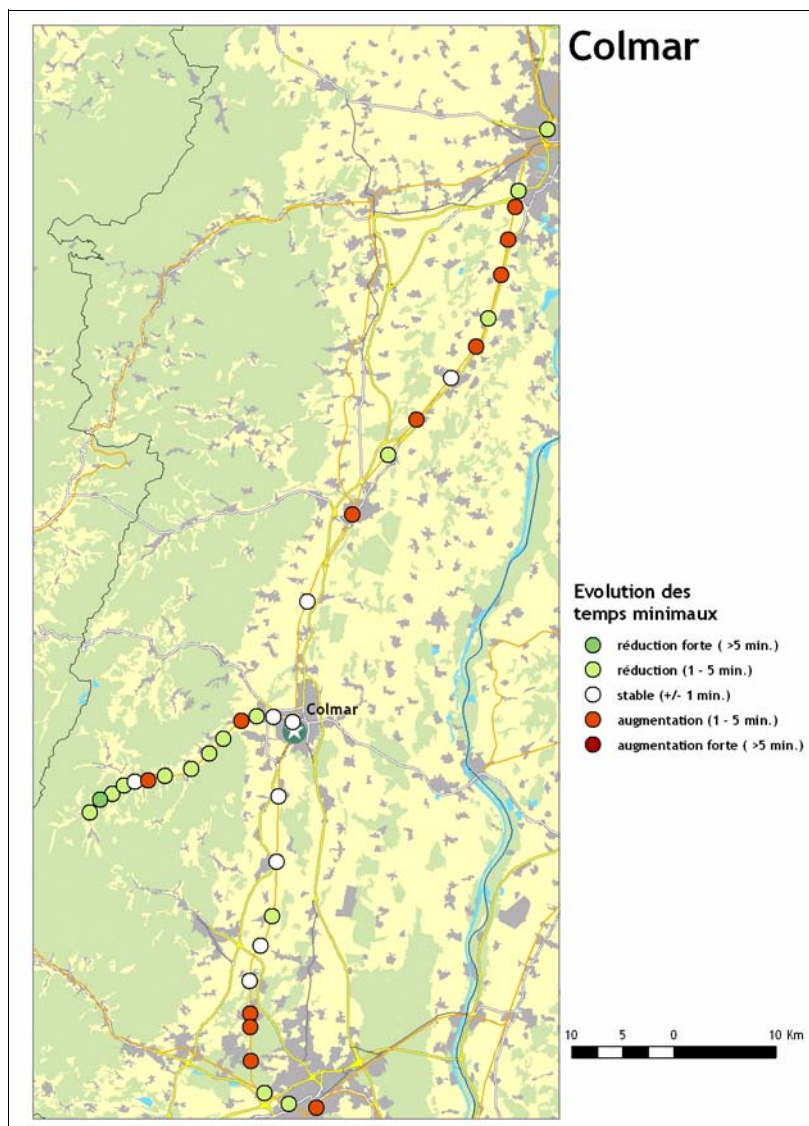
3. RÉSULTATS

L'organisation des résultats est faite en fonction du pôle à destination. Ce parti pris de présentation permet de constituer une image cohérente de l'offre et de son évolution en fonction du pôle considéré.

3.1. OFFRE FERROVIAIRE À DESTINATION DE COLMAR

■ Evolution des temps minimaux

CARTE N°1 : Evolution des temps minimaux à destination de Colmar entre 2004 et 2007

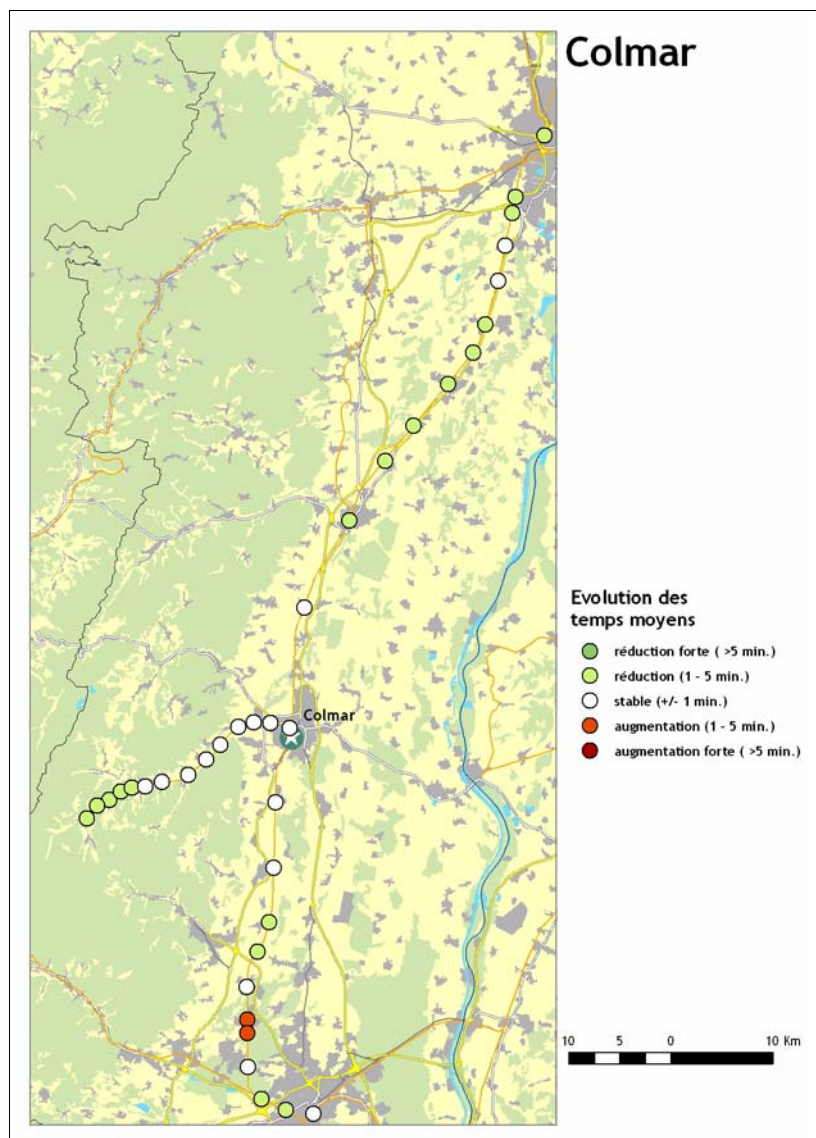


Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des temps minimaux à destination de Colmar est fortement contrastée. Sur l'axe Strasbourg - Colmar, la majeure partie des arrêts connaît une augmentation dont notamment Sélestat. En revanche, les temps minimaux depuis Strasbourg et Erstein s'améliorent. D'une manière générale, les évolutions sur cet axe restent contenues dans la limite des plus ou moins cinq minutes. Sur l'axe Mulhouse-Colmar, on ne note pas non plus d'évolutions extrêmes, seul élément notable, compte tenu de l'importance du pôle, la légère augmentation du temps de parcours depuis Mulhouse. Sur l'axe Metzeral-Colmar, on note une prédominance de réduction des temps minimaux avec une évolution forte pour l'arrêt de Muhlbach sur Munster.

■ Evolution des temps moyens

CARTE N°2 : Evolution des temps moyens à destination de Colmar entre 2004 et 2007

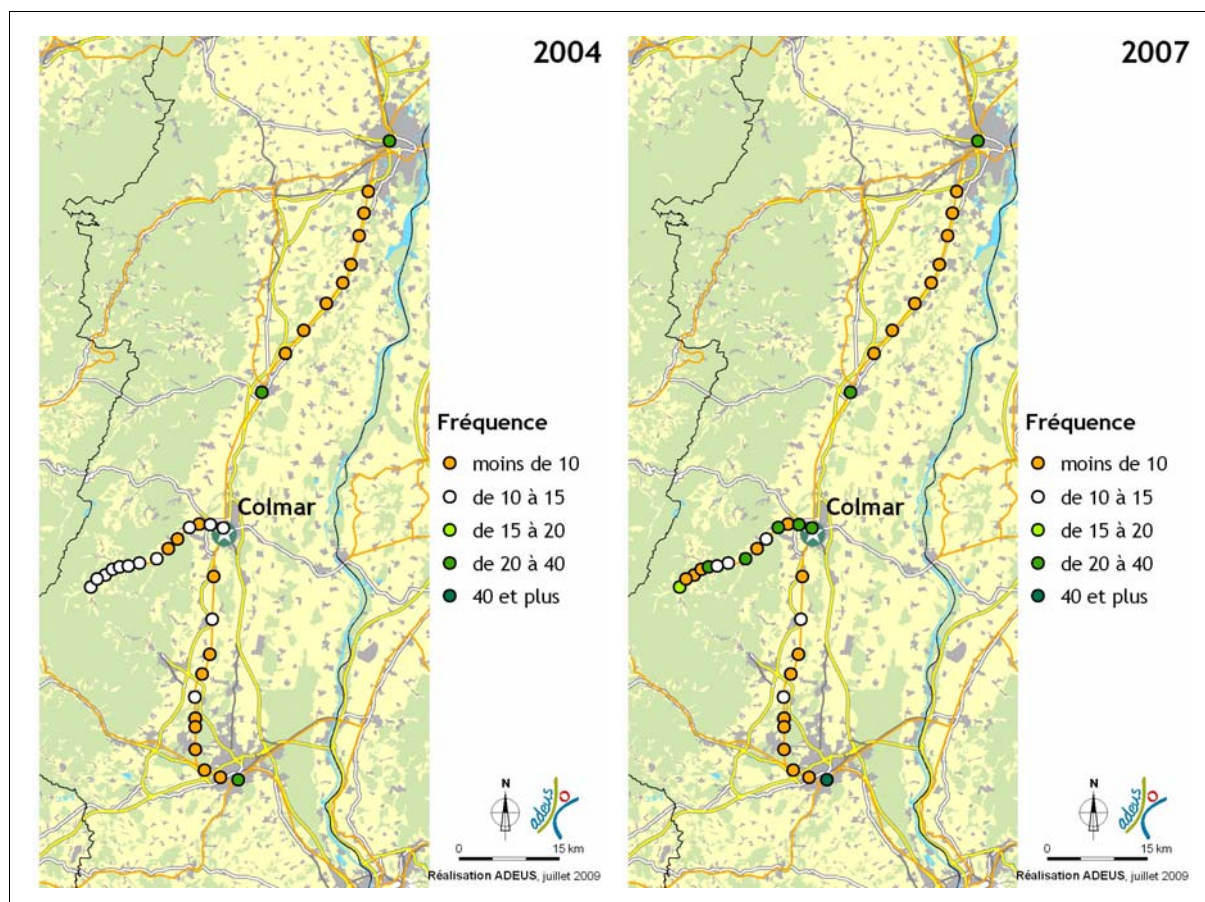


Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des temps moyens est globalement homogène. La majeure partie des arrêts présente de légères améliorations ou une stabilité des temps moyens à destination de Colmar. Les seuls arrêts se singularisant sont les gares de Wittelsheim et Staffelfelden qui présentent une légère diminution de leur temps de parcours à destination de Colmar.

■ Fréquences de dessertes et coefficient de variation

CARTE N°3 : Fréquences de dessertes en direction de Colmar 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

Si l'évolution des fréquences de dessertes à destination de Colmar est marquée par de nombreux changements de niveau de desserte, les cartes qui précèdent permettent de voir que les catégories de dessertes restent relativement stables, exception faite des dessertes de la ligne Colmar-Metzeral qui connaissent des mouvements sensibles.

TABLEAU N°1 : Données de cadrage d'évolution de l'offre en lien avec Colmar entre 2004 et 2007

	Moy 2004	CV 2004	Moy 2007	CV 2007
MULHOUSE-COLMAR	9.55	0.95	9.93	1.07
STRASBOURG-SELESTAT	9.35	1.30	7.56	1.51
COLMAR - METZEREL	11.46	0.20	13.71	0.38

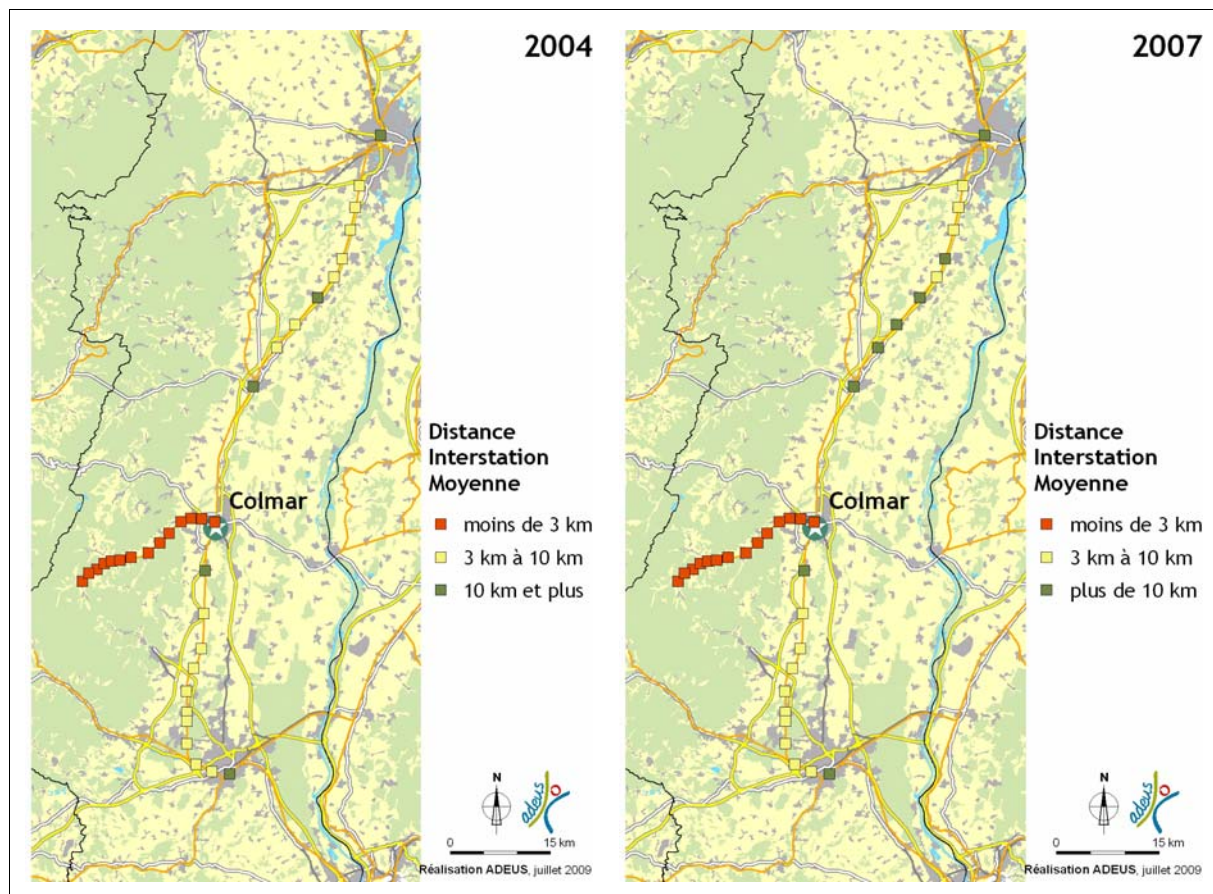
Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

Sur l'axe Colmar-Mulhouse, la fréquence moyenne est en légère augmentation ; celle-ci résultant majoritairement de l'accroissement de fréquences sur Mulhouse. Cette augmentation différenciée produit de fait un accroissement de la différenciation de fréquences de dessertes. Sur l'axe Colmar-Strasbourg, la fréquence moyenne est en diminution et ce de manière particulièrement sensible sur les arrêts les moins bien desservis en 2004.

Cette baisse ciblée se traduit également de fait par un accroissement des différentiels de dessertes. Enfin, sur l'axe Colmar-Metzeral, le niveau moyen de dessertes est en augmentation très nette entre Colmar et Munster avec un très léger accroissement des différentiels (par ailleurs très bas). Entre Metzeral et Munster à destination de Colmar, la fréquence moyenne est en légère régression, accompagnée d'une différenciation des dessertes un peu plus forte en 2007.

■ Distance inter-stations moyenne - suivi de la performance de l'offre

CARTE N°4 : Distance inter-stations moyenne à destination de Colmar pour 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

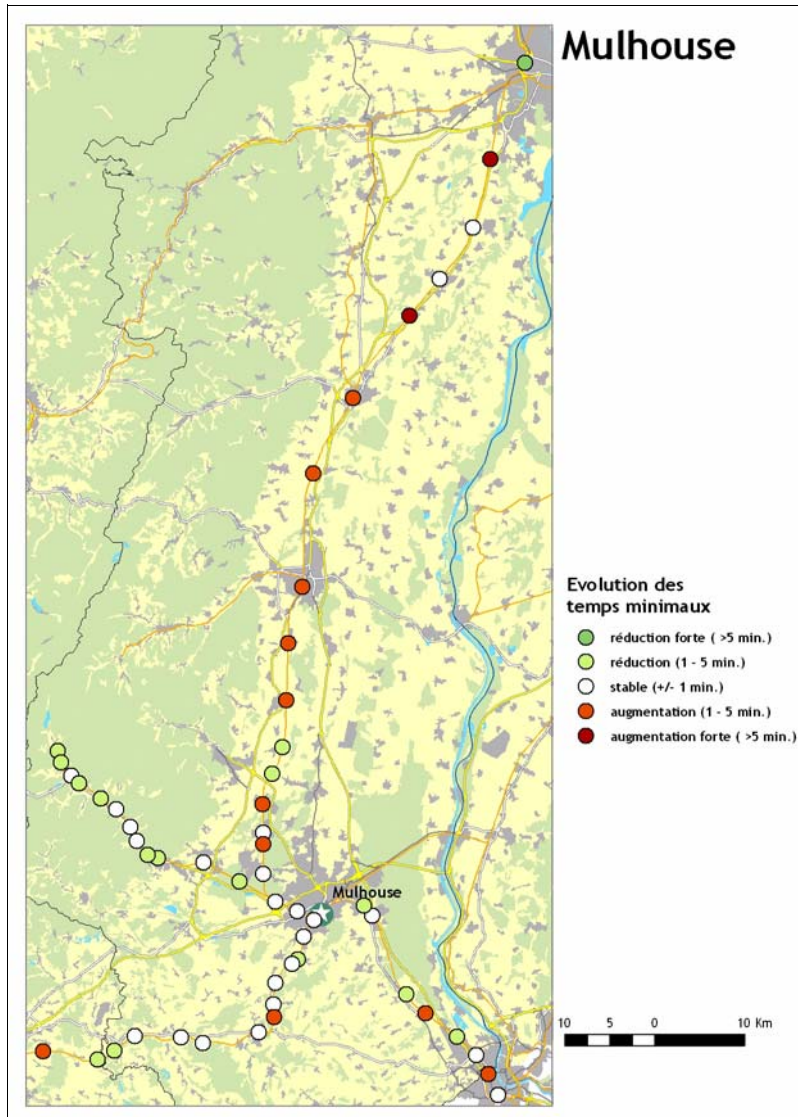
Du point de vue des catégories de type de dessertes, la période 2004-2007 est marquée par une forte stabilité. En effet, seuls les arrêts d'Ebersheim, Kogenheim et Benfeld connaissent une modification du type de desserte.

Sur l'axe Metzeral-Colmar, les distances inter-stations moyennes connaissent une légère diminution, à l'exclusion de Metzeral, Munster et Turckheim. Sur l'axe Strasbourg-Colmar, à l'exclusion de Lipsheim, l'ensemble des arrêts voit les distances inter-stations à destination de Colmar augmenter. Enfin, sur l'axe Mulhouse-Colmar, seule Mulhouse voit sa distance inter-stations moyenne à destination de Colmar baisser sensiblement. Cette baisse ne modifiant cependant pas sa classe (supérieure à 10 km).

3.2. OFFRE FERROVIAIRE À DESTINATION DE MULHOUSE

■ Evolution des temps minimaux

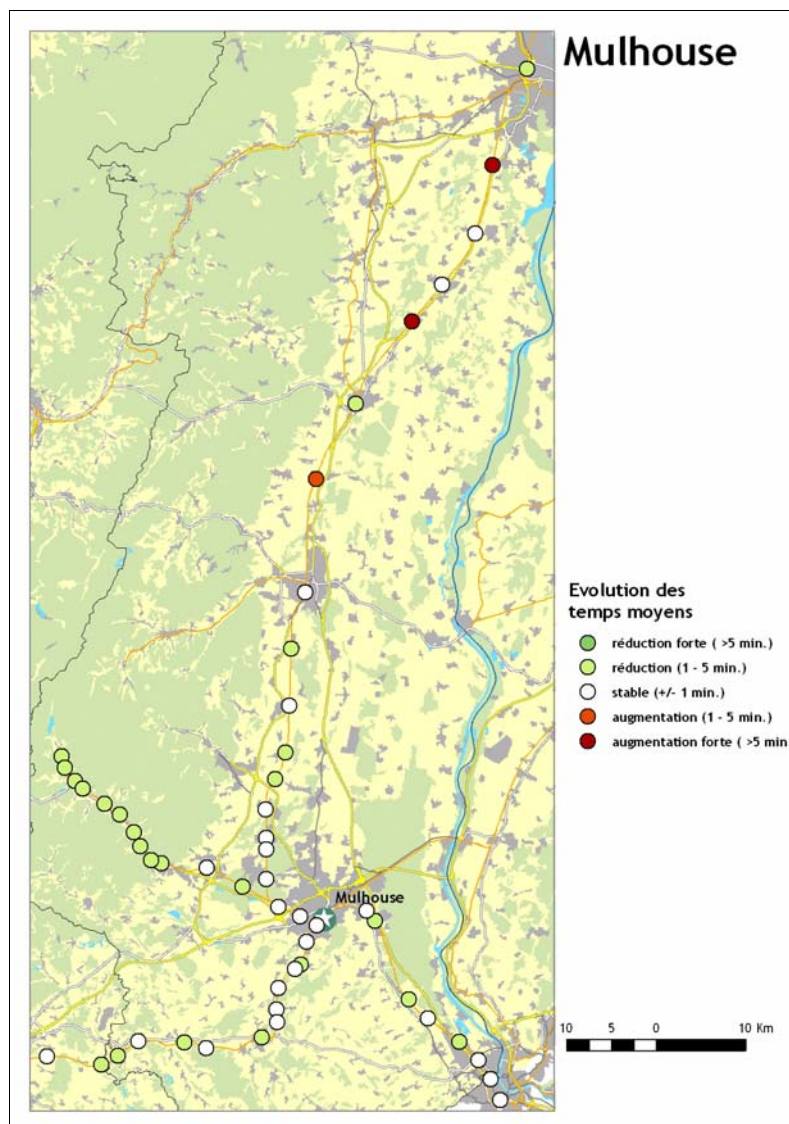
CARTE N°5 : Évolution des temps minimaux à destination de Mulhouse entre 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

■ Evolution des temps moyens

CARTE N°6 : Évolution des temps moyens à destination de Mulhouse entre 2004 et 2007

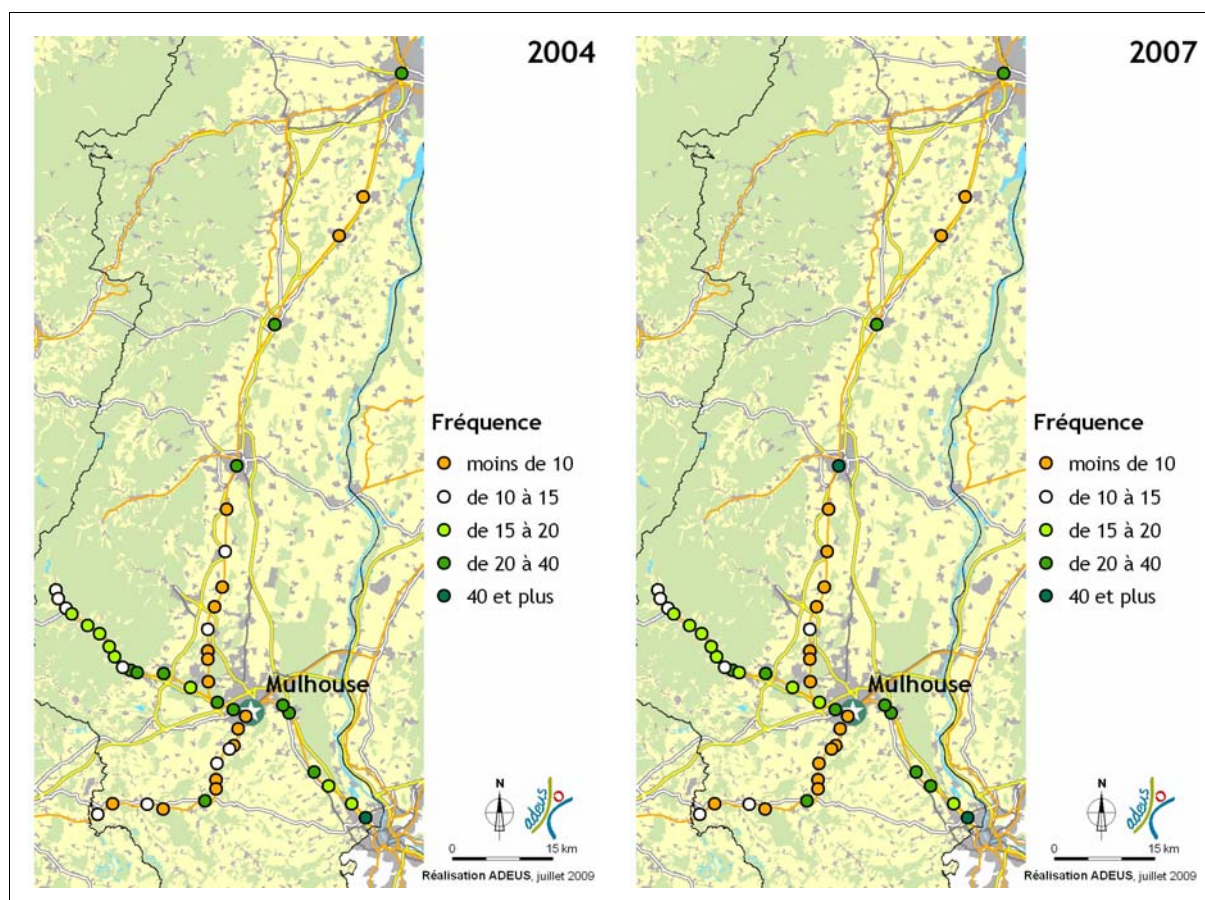


Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des temps moyens est globalement orientée à la baisse sur l'axe Mulhouse-Thann-Kruth. Elle est stable avec des améliorations ponctuelles sur les axes Mulhouse-Bâle, Mulhouse-Belfort et Mulhouse-Colmar. En revanche, sur l'axe Colmar-Strasbourg, c'est l'accroissement des temps qui domine, avec des augmentations sensibles pour les arrêts de Kogenheim et Fegersheim.

■ Fréquences de dessertes et coefficient de variation

CARTE N°7 : Fréquences de dessertes en direction de Mulhouse 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des fréquences de dessertes à destination de Mulhouse présente de nombreuses évolutions qui restent néanmoins mesurées avec des catégories de dessertes restant relativement stables.

TABEAU N°2 : Données de cadrage d'évolution de l'offre en lien avec Colmar entre 2004 et 2007

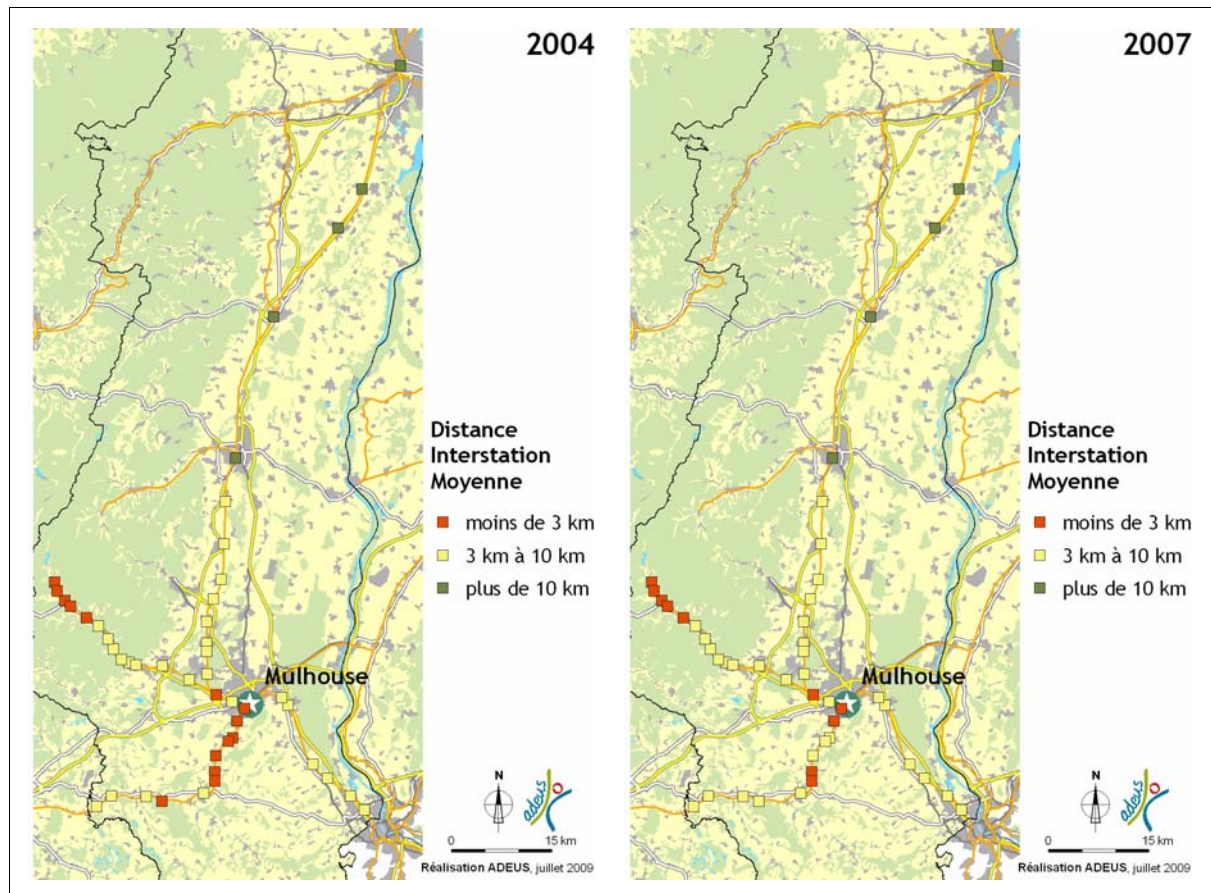
	Moy 2004	CV 2004	Moy 2007	CV 2007
THANN - KRUTH	14.78	0.14	14.00	0.08
MULHOUSE - THANN	22.83	0.01	19.67	0.02
MULHOUSE - BALE	25.43	0.38	29.20	0.42
MULHOUSE - BELFORT	8.58	0.53	6.92	0.77
MULHOUSE - COLMAR	13.75	0.79	12.23	0.86
STRASBOURG - SELESTAT	16.00	0.85	15.20	0.94

Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

Sur l'ensemble des axes, à l'exclusion de Mulhouse-Bâle, le niveau moyen de dessertes est en diminution et, dans le même temps, la différenciation des dessertes est plus marquée sur tous les axes, exception faite de Mulhouse-Thann-Kruth.

■ Distance inter-stations moyenne - suivi de la performance de l'offre

CARTE N°8 : Distance inter-stations moyenne à destination de Mulhouse pour 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

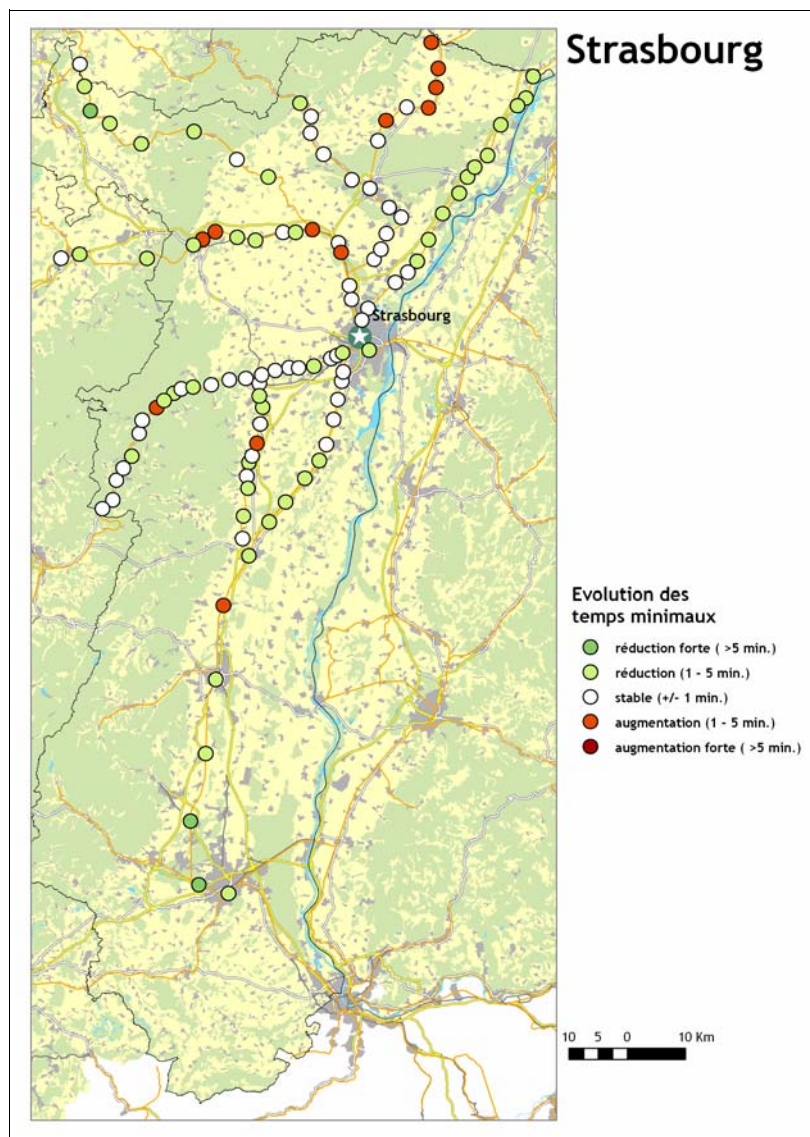
Du point de vue des catégories de type de dessertes, la période 2004-2007 est marquée par une forte stabilité, exception faite de la ligne Mulhouse-Belfort pour laquelle tous les arrêts compris entre Brunstatt et Wahlheim passent dans la catégorie semi-directe.

Sur l'axe Mulhouse-Thann-Kruth, les distances inter-stations sont stables. Sur l'axe Mulhouse-Belfort, les évolutions sont plus sensibles et touchent, au-delà des arrêts déjà évoqués, la quasi-totalité des arrêts de la ligne. Sur la ligne Mulhouse-Colmar, la majeure partie des arrêts connaît une légère amélioration des distances inter-stations moyennes, à l'exclusion de Colmar qui connaît une baisse sensible sans toutefois changer de catégorie. Sur la ligne Mulhouse-Bâle, à l'exclusion de St-Louis dont la performance s'améliore sensiblement, la performance des dessertes à destination de Mulhouse reste stable pour les autres arrêts.

3.3. OFFRE FERROVIAIRE À DESTINATION DE STRASBOURG

■ Evolution des temps minimaux

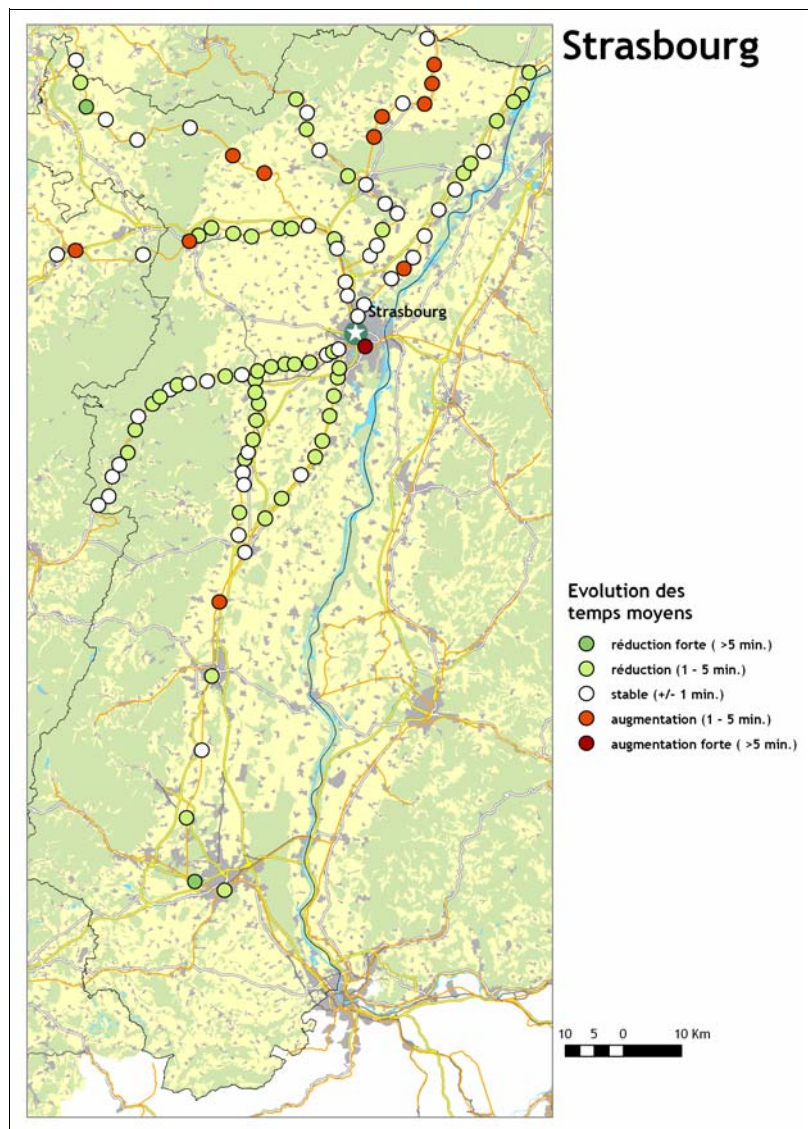
CARTE N°9 : Évolution des temps minimaux à destination de Strasbourg entre 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des temps de parcours minimaux est globalement positive. Seuls les arrêts de la section Wissembourg-Haguenau connaissent une augmentation quasi-généralisée des temps minimaux. Cette évolution à la hausse concerne également, mais dans une moindre mesure, les arrêts de la ligne Strasbourg-Saverne. Les autres lignes voient une amélioration des temps minimaux, à l'exclusion de quelques arrêts.

CARTE N°10 : Évolution des temps moyens à destination de Strasbourg entre 2004 et 2007

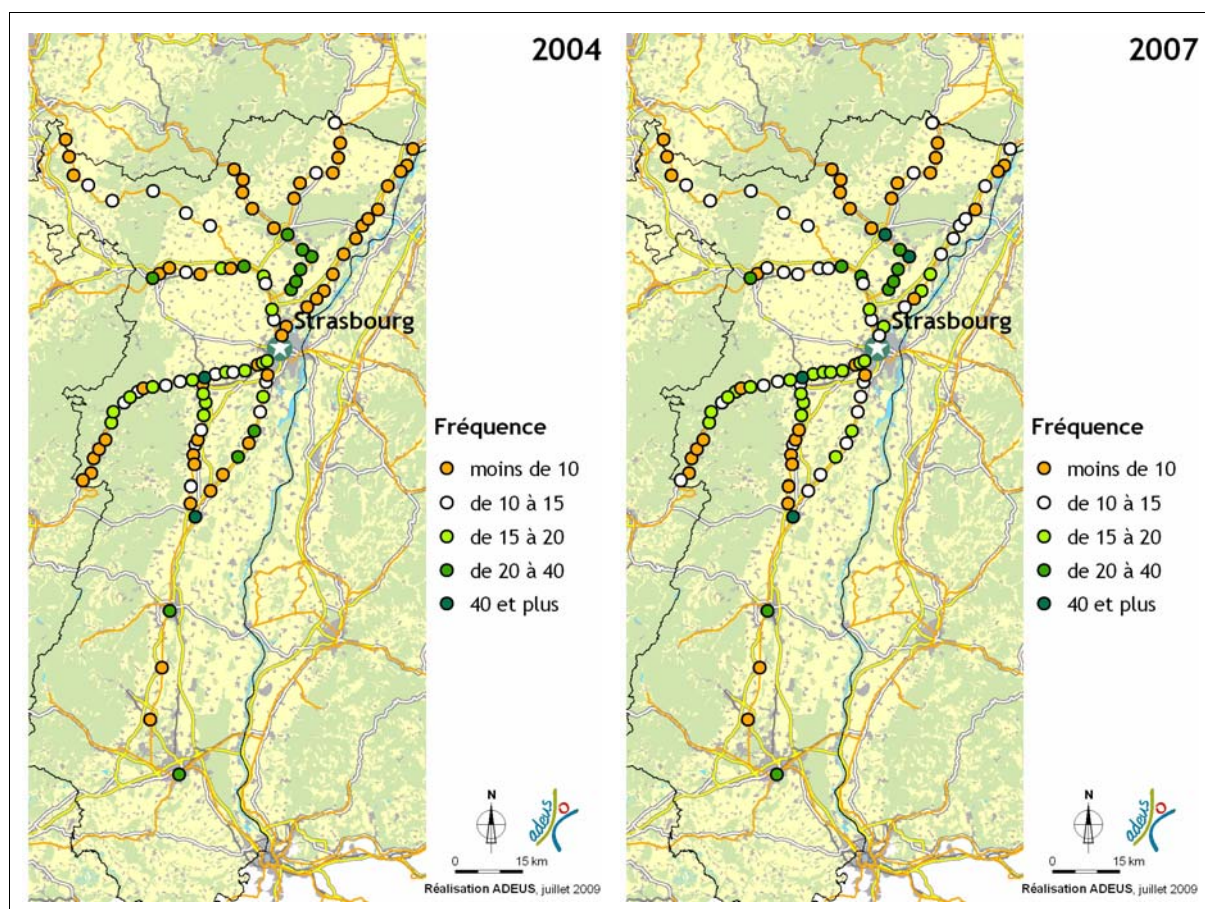


Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'évolution des temps moyens ne fait pas apparaître de changements radicaux à destination de Strasbourg. D'une manière générale, les temps moyens sont orientés à la baisse.

■ Fréquences de dessertes et coefficient de variation

CARTE N°11 : Fréquences de dessertes en direction de Strasbourg 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

L'offre en lien avec Strasbourg connaît des évolutions positives sur la quasi-totalité des lignes. Les lignes de Haguenau et Lauterbourg connaissent les améliorations les plus sensibles. On ne peut pas à proprement parler de diminution, les deux seules baisses restant inférieures à un demi-point de desserte.

Les différentiels de dessertes évoluent de manière limitée. La majeure partie des lignes connaît une réduction et seules quatre sections voient une légère dégradation des différentiels entre 2004 et 2007.

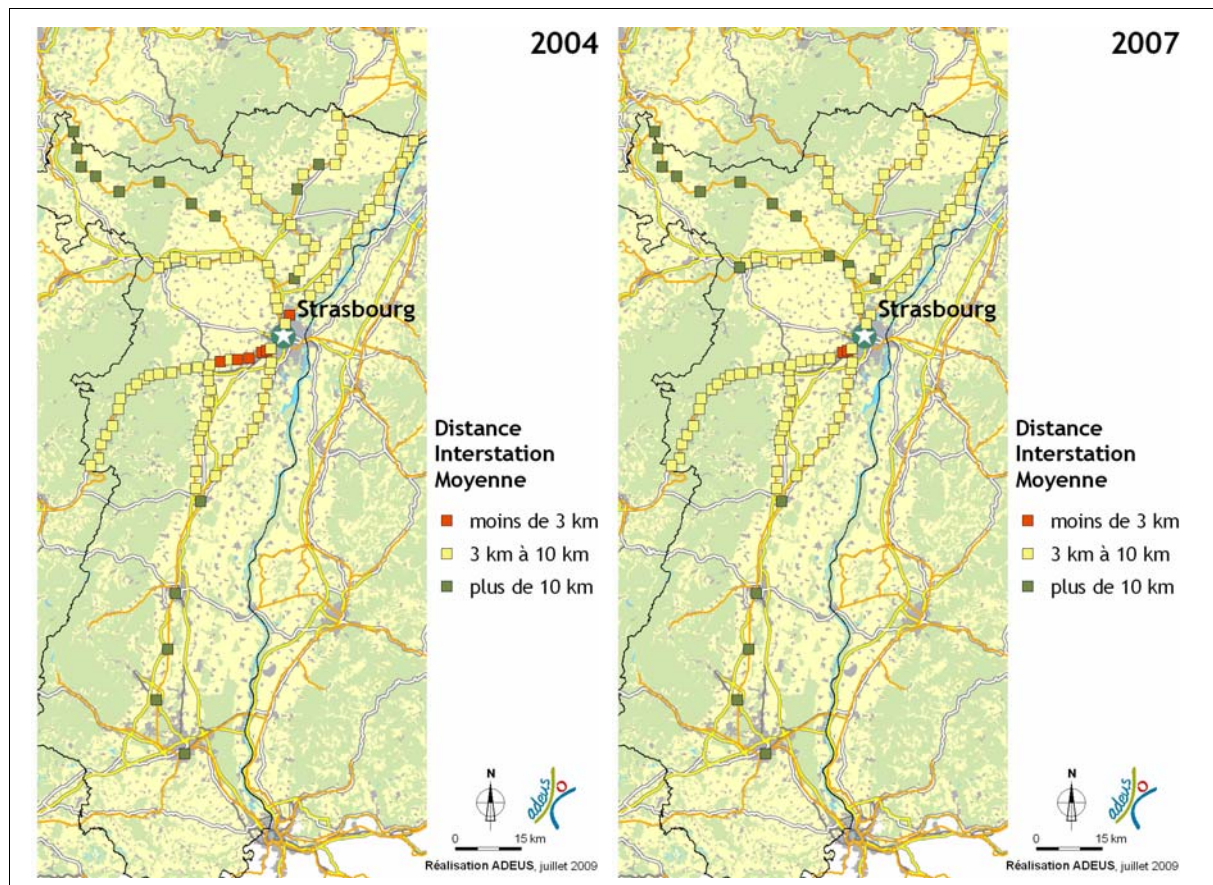
TABLEAU N°3 : Données de cadrage d'évolution de l'offre en lien avec Strasbourg entre 2004 et 2007

	Moy 2004	CV 2004	Moy 2007	CV 2007
MOMMENHEIM-KALHAUSEN	7.81	0.43	9.00	0.37
MOMMENHEIM-SAVERNE	12.93	0.63	15.06	0.53
VENDENHEIM-MOMMENHEIM	16.33	0.28	19.40	0.31
HAGUENAU-NIEDERBRONN	5.00	0.00	6.80	0.06
HAGUENAU-WISSEMBOURG	6.86	0.36	6.86	0.32
VENDENHEIM-HAGUENAU	24.42	0.16	33.50	0.14
STRASBOURG-VENDENHEIM	14.25	0.26	14.00	0.21
STRASBOURG-LAUTERBOURG	7.70	0.09	11.27	0.35
STRASBOURG-MOLSHEIM	18.00	0.58	18.38	0.63
MOLSHEIM-SAALES	10.53	0.42	11.87	0.37
MOLSHEIM-BARR	12.86	0.28	13.57	0.25
BARR-SELESTAT	7.75	0.20	7.75	0.11
STRASBOURG-SELESTAT	16.30	0.83	17.26	0.73
MULHOUSE-COLMAR	17.75	0.85	17.55	0.84

Source : ADEUS 2004/2007.

■ Distance inter-stations moyenne - suivi de la performance de l'offre

CARTE N°12 : Distance inter-stations moyenne à destination de Strasbourg pour 2004 et 2007



Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

Les distances inter-stations moyennes évoluent toutes entre 2004 et 2007. Néanmoins, seules les lignes Strasbourg-Molsheim, Strasbourg-Saverne et Strasbourg Wissembourg connaissent des évolutions plus sensibles avec notamment des modifications de catégories de certains arrêts. Sur la ligne de Molsheim, les arrêts de Dachstein, Duppigheim et Entzheim passent d'un niveau omnibus à un niveau semi-direct. Sur la ligne de Saverne, les arrêts de Saverne, Mommenheim et Brumath passent d'un statut de semi-direct à un statut de direct et enfin, sur la ligne de Wissembourg, les arrêts de Soultz-sous-Forêt et de Hoelschloch voient leur statut passer de direct à semi-direct.

4. SYNTHÈSE

4.1. UTILITÉ DES MESURES DE TEMPS

L'analyse des données d'offre à destination des trois pôles de Strasbourg, Colmar et Mulhouse a montré que les données de temps de parcours présentent des logiques générales d'évolution sensiblement similaires. Les temps minimaux connaissent, pour tous les pôles, des évolutions sensibles entre 2004 et 2007. Cette caractéristique est normale en ce sens que la prise en compte du temps minimal revient à considérer une donnée singulière, potentiellement décalée de l'évolution générale des temps de parcours pour un arrêt donné. Pour des raisons d'ajustement des dessertes, quelques trains vont circuler de manière inhabituelle sur le réseau, produisant de fait des temps de parcours particulièrement importants ou faibles et ce de manière très ponctuelle. De fait, ces mesures d'ajustement ponctuelles toucheront certains arrêts une année et pas la suivante produisant ainsi des temps très en décalage de la normale. Le temps minimal constitue une mesure intéressante dans l'étude d'une ligne spécifique ; en revanche, son caractère spécifique et surtout ponctuel invite à écarter cette mesure dans une étude plus générale agrégeant plusieurs lignes différentes.

L'utilisation du temps moyen permet de contrer les désavantages du temps minimal en lissant des événements particuliers sur l'ensemble des dessertes d'un arrêt. En ce sens, il constitue une mesure plus utile dans le cadre d'une étude plus générale. Pour autant, cette mesure entre en compétition avec la mesure de la distance inter-stations moyenne. En effet, ces deux mesures contribuent à évaluer l'évolution de la performance d'une offre. La différence entre ces deux mesures est liée à la relation entre un arrêt donné et les autres arrêts de la ligne sur laquelle ils se situent. Par construction, la distance inter-stations moyenne s'évalue en tenant compte du niveau de dessertes d'un arrêt et en le pondérant avec le niveau de dessertes des autres arrêts de la ligne. Le temps moyen quant à lui ne tient compte que de la relation entre un arrêt et le pôle à destination. L'étude sur les bassins de rabattement a clairement indiqué la relation forte existant entre le niveau de demande à un arrêt donné et le niveau d'offre de ce même arrêt comparé au niveau d'offre des arrêts en amont et en aval. Du fait de l'importance des offres existantes à proximité dans la détermination des niveaux de demande, l'utilisation d'une mesure resituant les caractéristiques d'un arrêt par rapport au contexte des autres arrêts d'une même ligne paraît a priori plus intéressante. Par ailleurs, par construction, le temps moyen présente l'inconvénient d'être systématiquement en lien avec la distance produisant de fait une distorsion dans la comparaison des arrêts entre eux.

Pour ces raisons, les temps minimaux et moyens ne constituent pas une source de comparaison utile dans le cadre d'une analyse à l'échelle de l'ensemble du réseau. En revanche, ces deux mesures permettent utilement de qualifier l'évolution de l'offre sur une ligne donnée.

4.2. ÉVOLUTIONS DE L'OFFRE EN LIEN AVEC COLMAR

■ Evolution des temps de parcours

Les temps de parcours minimaux connaissent des évolutions sensibles ; les temps moyens évoluant quant à eux plutôt à la baisse. Les évolutions de temps moyens restent néanmoins marginales.

■ Evolution de l'offre

- un niveau de dispersion des niveaux d'offre en augmentation sur tous les axes ;
- un niveau d'offre global en augmentation sur l'axe Mulhouse-Colmar et Munster-Colmar ;
- une chute sensible de la moyenne de dessertes sur l'axe Strasbourg –Sélestat.

■ Evolution des distances inter-stations moyennes par arrêt

- une très forte stabilité des distances inter-stations en relation avec Colmar ;
- les seules évolutions notables concernent les gares d'Ebersheim, Kogenheim et Erstein.

4.3. ÉVOLUTIONS DE L'OFFRE EN LIEN AVEC MULHOUSE

■ Evolution des temps de parcours

Les temps de parcours minimaux connaissent des évolutions sensibles ; les temps moyens évoluant quant à eux plutôt à la baisse. Les évolutions de temps moyens restent néanmoins marginales.

■ Evolution de l'offre

- un niveau de dispersion des niveaux d'offre en légère augmentation sur tous les axes sauf sur l'axe Thann-Kruth ;
- un niveau d'offre en diminution sur tous les axes à l'exclusion de Mulhouse-Bâle ;
- une chute plus sensible de la moyenne de desserte sur l'axe Mulhouse-Thann.

■ Evolution des distances inter-stations moyennes par arrêt

- une très forte stabilité des distances inter-stations en relation avec Mulhouse ;
- les seules évolutions notables concernent les gares de Flaxlanden, Zillisheim, Illfurth et Dannemarie.

4.4. ÉVOLUTIONS DE L'OFFRE EN LIEN AVEC STRASBOURG

■ Evolution des temps de parcours

Les temps de parcours minimaux connaissent des évolutions sensibles ; les temps moyens évoluant quant à eux plutôt à la baisse. Les évolutions de temps moyens restent néanmoins marginales.

■ Evolution de l'offre

- un niveau de dispersion des niveaux d'offre en légère diminution sur presque tous les axes ;
- un niveau d'offre en accroissement sur tous les axes à l'exclusion de Colmar-Mulhouse et Strasbourg-Vendenheim.

■ Evolution des distances inter-stations moyennes par arrêt

- une très forte stabilité des distances inter-stations en relation avec Strasbourg ;
- trois lignes se distinguent néanmoins :
 - Strasbourg-Molsheim pour les gares de Duppigheim et Dachstein ;
 - Strasbourg-Saverne pour les gares de Brumath, Mommenheim et Saverne ;
 - Haguenau-Wissembourg pour les gares de Walbourg et Hoelschloch.

Phase 2 : Mesure de l'usage

1. OBJECTIFS

Cette première phase de l'étude vise à qualifier la demande à destination des trois agglomérations de Strasbourg, Colmar et Mulhouse.

2. MÉTHODOLOGIE

La principale difficulté méthodologique concernant l'évaluation de la demande consiste à produire une donnée unique à partir de deux sources différentes. D'une part, les données issues du fichier des abonnés et, d'autre part, les données issues des comptages par arrêt.

2.1. POINT SUR LES DONNÉES

2.1.1. Les comptages annuels par arrêts

■ Le fichier

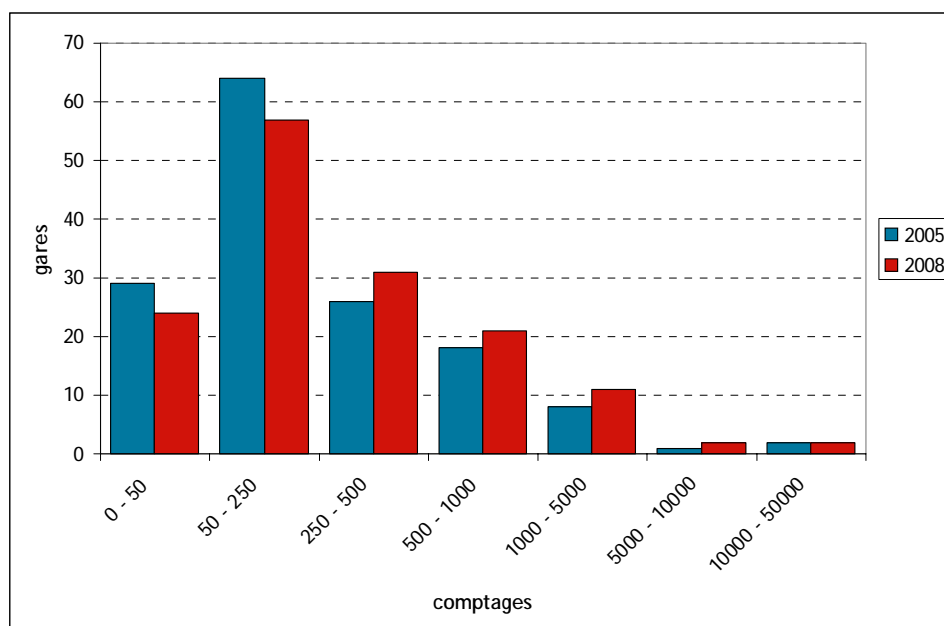
Ces données sont constituées par le comptage par arrêt des montées et descentes à l'échelle de la journée. Ces comptages sont réalisés annuellement depuis de nombreuses années par la SNCF. Depuis 2008, une partie croissante des comptages est réalisée par l'institut BVA. L'intérêt de cette source de données est qu'elle permet de prendre en compte l'ensemble des usagers quel que soit leur statut (travailleurs, occasionnels, scolaires/étudiants). En revanche, la limite de cette donnée est liée à l'absence de précision quant au déplacement effectué puisqu'elle ne permet pas d'identifier si l'arrêt considéré est la destination ou l'origine du trajet. Elle ne permet pas non plus d'identifier l'origine-destination du trajet réalisé. Les années prises en compte sont 2005 et 2008.

■ Données générales issues des comptages

Les comptages 2005 et 2008 permettent de mettre en avant la progression très sensible de la demande ferroviaire. Ainsi, pour l'ensemble des arrêts, la période 2005-2008 est marquée par une croissance de 26,6 %, soit un rythme annuel de près de 8,2 %.

La distribution des voyageurs comptés est largement concentrée sur un nombre restreint de gares. En 2005 comme en 2008, les 5 premières gares du réseau alsacien, en terme de comptage, représentent près de 60 % du trafic passager compté.

GRAPHIQUE N°1 : Distribution des gares en fonction des comptages en 2005 et 2008



Source : ADEUS-SNCF 2005/2008.

Le graphique fait apparaître que l'augmentation de la fréquentation des gares s'est traduite par une diminution du nombre de gares dont la fréquentation est inférieure à 250 personnes au profit des autres classes de fréquentation.

2.1.2. Le fichier abonnés

■ Le fichier

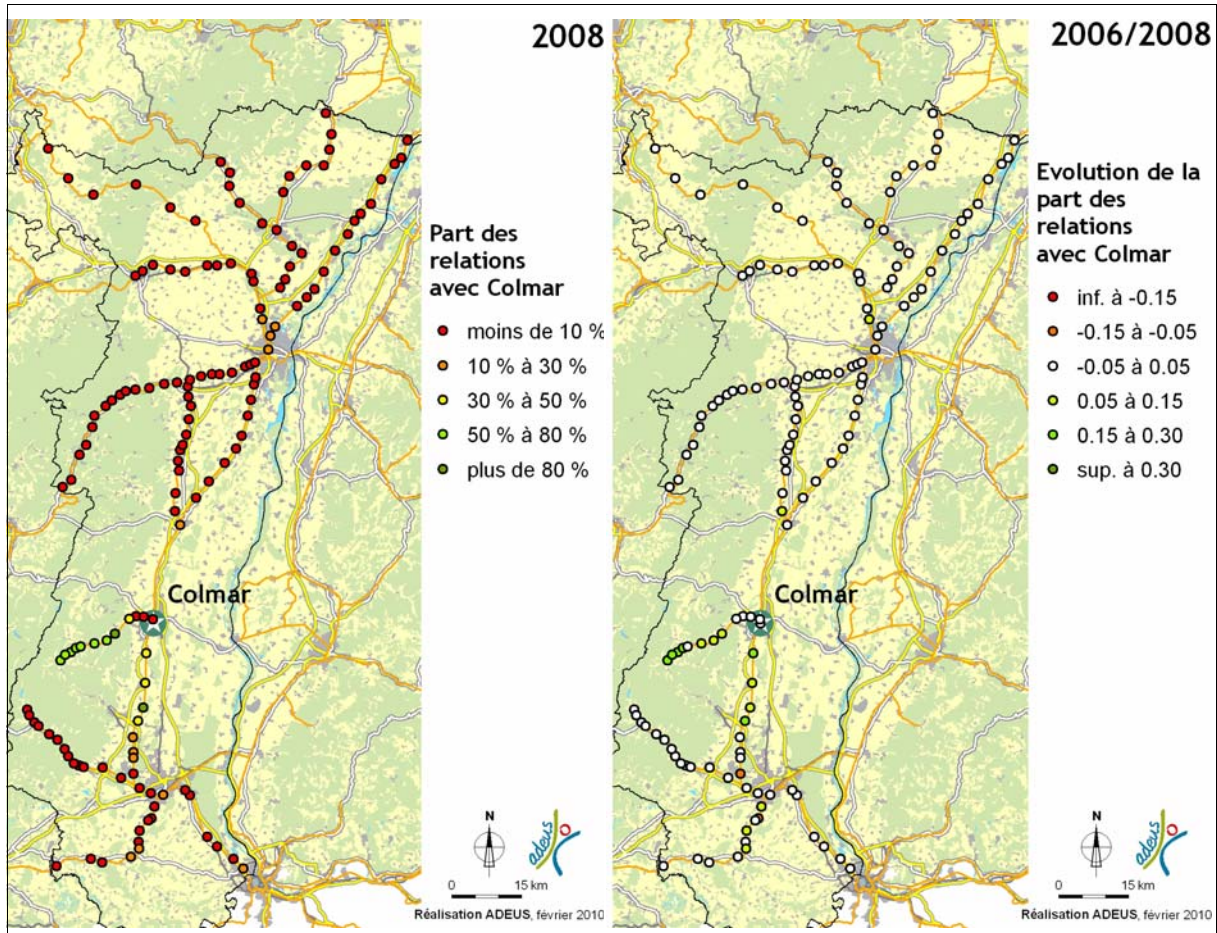
Ces données, fournies depuis peu par la SNCF, renseignent pour l'ensemble des actifs résidents alsaciens disposant d'un abonnement travail TER, la gare d'origine et de destination ainsi que la commune de résidence. C'est un fichier vivant, en ce sens qu'il évolue au cours de l'année avec l'ajout successif des nouveaux abonnés. Le grand intérêt de ce fichier est qu'il permet de qualifier les relations entre les différents arrêts au travers des pratiques de différents abonnés. Il permet ainsi, pour chaque arrêt, d'aborder d'une part, la structure de la demande en terme de destination et, d'autre part, de qualifier pour chacune des gares leur bassin géographique de rabattement. Il convient d'ajouter, dans le cas qui nous intéresse, que ce fichier permet ainsi, pour une origine destination donnée, d'isoler la gare du domicile de la gare de travail.

Ainsi, si le fichier abonnés présente un intérêt certain du point de vue de la structure de la demande, il comporte néanmoins deux limites majeures. La première limite tient à sa nature «vivante» évoquée plus haut. En effet, il se trouve que les deux années de référence utilisées, 2006 et 2008, ne se basent pas sur la même couverture de l'année. Le fichier de 2006 prend en compte l'ensemble de l'année, alors que le fichier 2008 ne couvre que la période de janvier à juillet. Cette limite est réelle mais n'obère néanmoins pas fondamentalement la possibilité d'utilisation du fichier. La deuxième limite, plus structurante dans la manière d'utiliser les données, concerne le fait que le fichier abonnés ne donne aucune information sur les autres utilisateurs du TER. Ainsi, l'étude de relation entre offre et demande ne concernera que les actifs.

■ Données générales issues du fichier

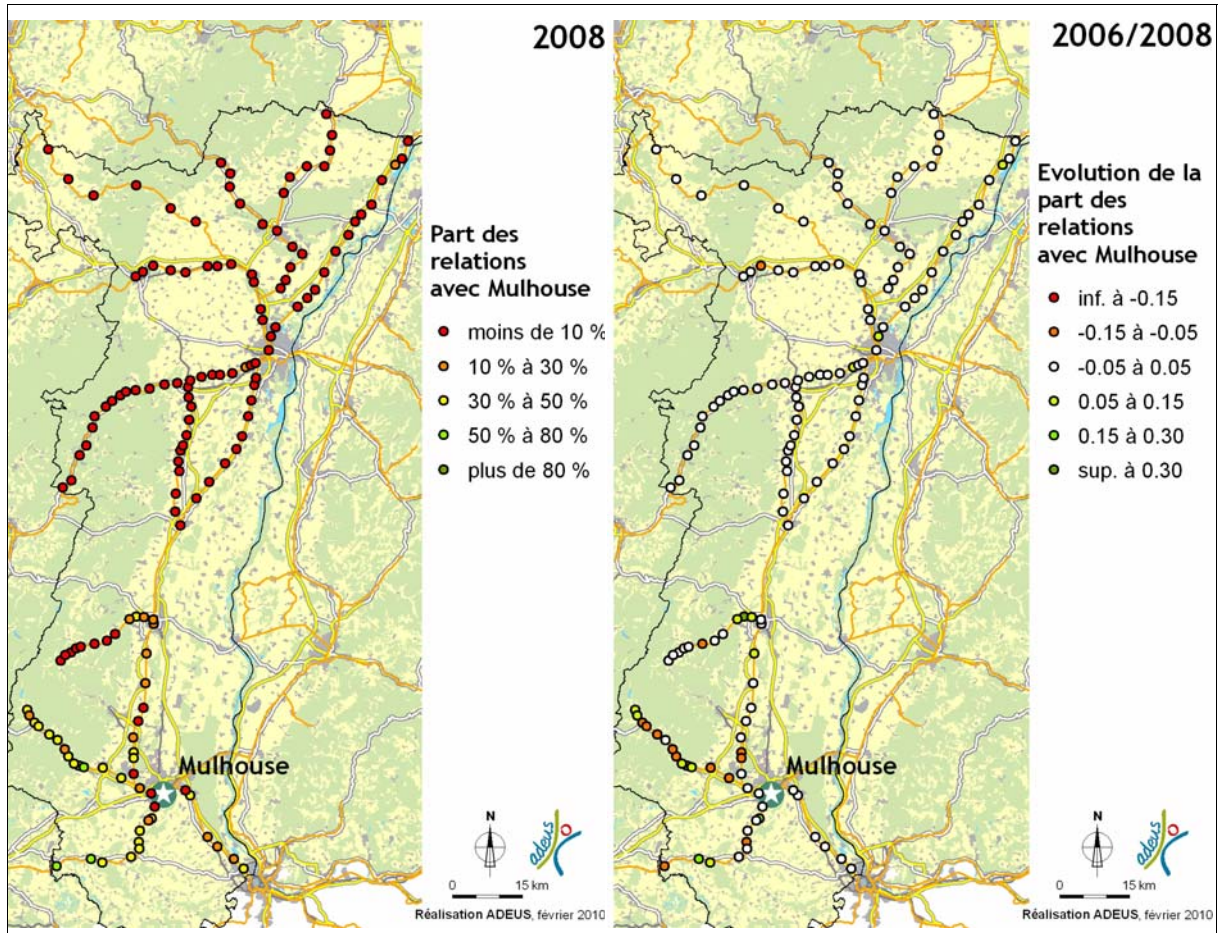
Comme indiqué précédemment, l'utilité du fichier abonnés dans la présente étude est liée à la structure de la demande sur le réseau alsacien. Les cartes suivantes présentent pour 2008 la part des abonnés à destination de chacun des trois pôles ainsi que l'évolution 2006-2008 de cette part.

CARTE N°1 : Part des abonnés à l'origine ou à destination de Colmar en 2008 et évolution de cette part entre 2006 et 2008



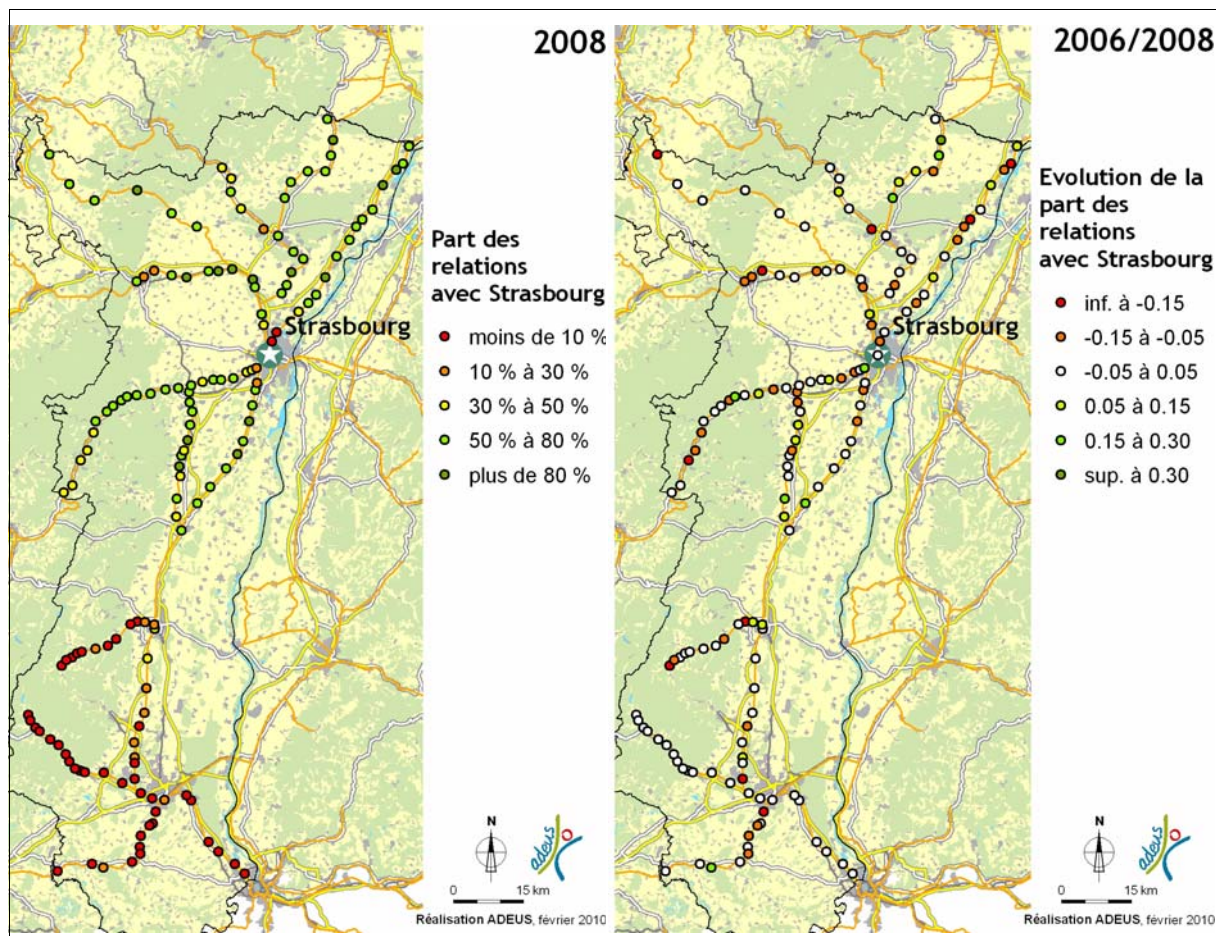
Source : ADEUS-SNCF 2006/2008.

CARTE N°2 : Part des abonnés à l'origine ou à destination de Mulhouse en 2008 et évolution de cette part entre 2006 et 2008



Source : ADEUS-SNCF 2006/2008.

CARTE N°3 : Part des abonnés à l'origine ou à destination de Strasbourg en 2008 et évolution de cette part entre 2006 et 2008



Source : ADEUS-SNCF 2006/2008.

La structure de demande à destination est relativement semblable avec une part des abonnés en lien avec les pôles relativement importante sur les sections «exclusives», c'est-à-dire, celles qui nécessitent un changement pour se rendre dans les autres pôles. Du point de vue des évolutions, Colmar et Mulhouse présentent de fortes similitudes avec des variations sensibles limitées aux gares proches. Toutefois, la part des relations avec Colmar a plutôt tendance à évoluer positivement sur ces arrêts de proximité, alors que d'une manière générale, la tendance est plutôt à la baisse pour les relations avec Mulhouse. L'évolution des relations avec Strasbourg est plus contrastée avec, d'une part, des évolutions sensibles qui touchent la majeure partie du réseau, à l'exclusion de la ligne Mulhouse-Kruth et Mulhouse-Bâle et, d'autre part, des différences sensibles pour une même ligne. On peut néanmoins retenir une tendance à la baisse de la polarisation des relations avec Strasbourg sur l'axe Strasbourg-Lauterbourg et Strasbourg-Saverne. Dans le même temps, on note également une tendance à la polarisation sur l'axe Haguenau-Wissembourg.

Les trois cartes présentent également une information intéressante, quoique marginalement reliée à la question étudiée et concerne le degré de polarité de la principale gare d'agglomération pour les autres gares inscrites dans les agglomérations. Ainsi, pour Colmar, Mulhouse et Strasbourg, il apparaît que le niveau de relation entre les gares d'agglomération et la gare principale est assez faible. Ceci indique qu'à l'heure actuelle, la perspective d'une gare de première ou de deuxième couronne dans une agglomération est d'abord perçue comme un moyen d'accéder à l'extérieur de l'agglomération.

2.2. GÉNÉRATION D'UN NIVEAU DE DEMANDE PAR ARRÊTS EN LIEN AVEC LES TROIS PÔLES RÉGIONAUX

A partir des deux sources de données existantes, l'objectif est d'établir pour l'ensemble des arrêts, le niveau de demande dans leur relation avec les trois pôles urbains de Strasbourg, Colmar et Mulhouse. Ce travail est réalisé en deux étapes principales, la première consistant pour chaque gare à définir, sur la base du fichier abonnés, la part relative de la demande en direction des pôles et, la seconde consistant à rapporter cette part à la demande observée sur la base des comptages effectués.

■ Détermination des niveaux demande abonnés-travail pour les différents arrêts ferroviaires du réseau alsacien

Il s'agit donc, dans un premier temps, d'identifier pour chacune des années disponibles, le niveau de demande abonnés en additionnant par arrêts, les abonnés à l'origine et ceux à destination. Cette opération est rendue nécessaire par l'absence d'informations sur l'origine et la destination dans les données de comptage. Si les résultats des deux années ne sont pas comparables entre eux, les données permettent néanmoins d'établir une hiérarchie entre arrêts pour chacune des années prises séparément.

TABLEAU N°1 : Les dix premières gares à l'origine et à la destination en 2006 et 2008

Origine				Destination			
2006		2008		2006		2008	
gare	part	gare	part	gare	part	gare	part
Strasbourg	13.7%	Strasbourg	14.7%	Strasbourg	51.2%	Strasbourg	50.4%
Mulhouse	10.8%	Mulhouse	10.2%	Mulhouse	9.2%	Mulhouse	9.3%
Colmar	8.3%	Colmar	8.9%	Colmar	8.5%	Colmar	9.2%
Sélestat	6.5%	Sélestat	6.3%	Sélestat	2.9%	Sélestat	3.0%
Haguenau	4.4%	Haguenau	4.4%	St-Louis	2.6%	St-Louis	2.7%
Saverne	3.7%	Saverne	3.7%	Molsheim	2.3%	Molsheim	2.6%
Molsheim	3.5%	Molsheim	3.3%	Haguenau	2.2%	Haguenau	2.2%
St-Louis	1.8%	Bischwiller	1.9%	Saverne	1.5%	Saverne	1.7%
Erstein	1.8%	Erstein	1.8%	Roethig	1.1%	Krimmeri	1.1%
Bischwiller	1.7%	St-Louis	1.8%	Obernai	1.0%	Duttlenheim	0.9%

Source : ADEUS-SNCF 2006/2008.

■ Définition du niveau de demande entre les différents arrêts et les trois pôles régionaux

L'étape suivante consiste à isoler, dans les niveaux de demande précédemment déterminés, ceux spécifiquement liés à la demande entre les différents arrêts et les trois pôles régionaux. La même limite liée à la nature des données de comptage impose de prendre en compte la demande à l'origine et à la destination de chacun des arrêts.

Cette deuxième séquence dans la mise au point des données à intégrer dans l'évaluation de la corrélation offre/demande présente un intérêt intrinsèque et permet notamment d'aborder des questions relatives à l'évolution du degré d'intensité des polarités.

■ Redressement des données de comptage

La dernière étape dans la génération du niveau de demande par arrêt consiste à redresser les données de comptage avec les ratios développés dans la phase précédente. Les comptages représentent l'ensemble des personnes utilisant l'arrêt, que l'arrêt en question constitue leur gare de «domicile» ou leur gare de destination principale.

Pour une gare donnée, par exemple celle de Molsheim, la procédure est la suivante : les comptages pour chacune des années sont pris en compte à la fois pour les résidents de Molsheim se rendant à Strasbourg que ceux de Strasbourg se rendant à Molsheim. La somme des personnes se rendant à Molsheim ou en étant originaire est divisée par l'ensemble des OD¹ Strasbourg-Molsheim. Le résultat fournit un ratio représentant la part des OD Strasbourg-Molsheim dans l'ensemble du trafic généré par la gare de Molsheim. Ce ratio est ensuite appliqué aux comptages afin d'isoler les voyageurs directement concernés par l'OD Strasbourg-Molsheim.

TABLEAU N°2 : Application du mode de redressement au cas de l'arrêt de Molsheim

		2005/2006	2008
Abonnés	Ensemble des abonnés utilisant la gare de Molsheim	1501	1235
	OD Strasbourg-Molsheim	992	817
	Ratio	66.1%	66.2%
Comptages		3539	4422
Redressement		2339	2925

Source : ADEUS-SNCF 2006/2008.

3. RÉSULTATS

Les données calculées permettent ainsi, pour chaque arrêt, d'établir le niveau de demande à destination des trois pôles. Les cartes qui suivent présentent, pour les trois pôles à destination, le niveau de demande des différents arrêts du réseau alsacien. Dans le cadre de l'évaluation de la corrélation entre offre et demande, seuls les arrêts ayant des liens sans correspondance seront pris en compte, l'offre étant évaluée sur la base de relations directes. Néanmoins, les résultats présentés ci-après reprennent l'ensemble des arrêts.

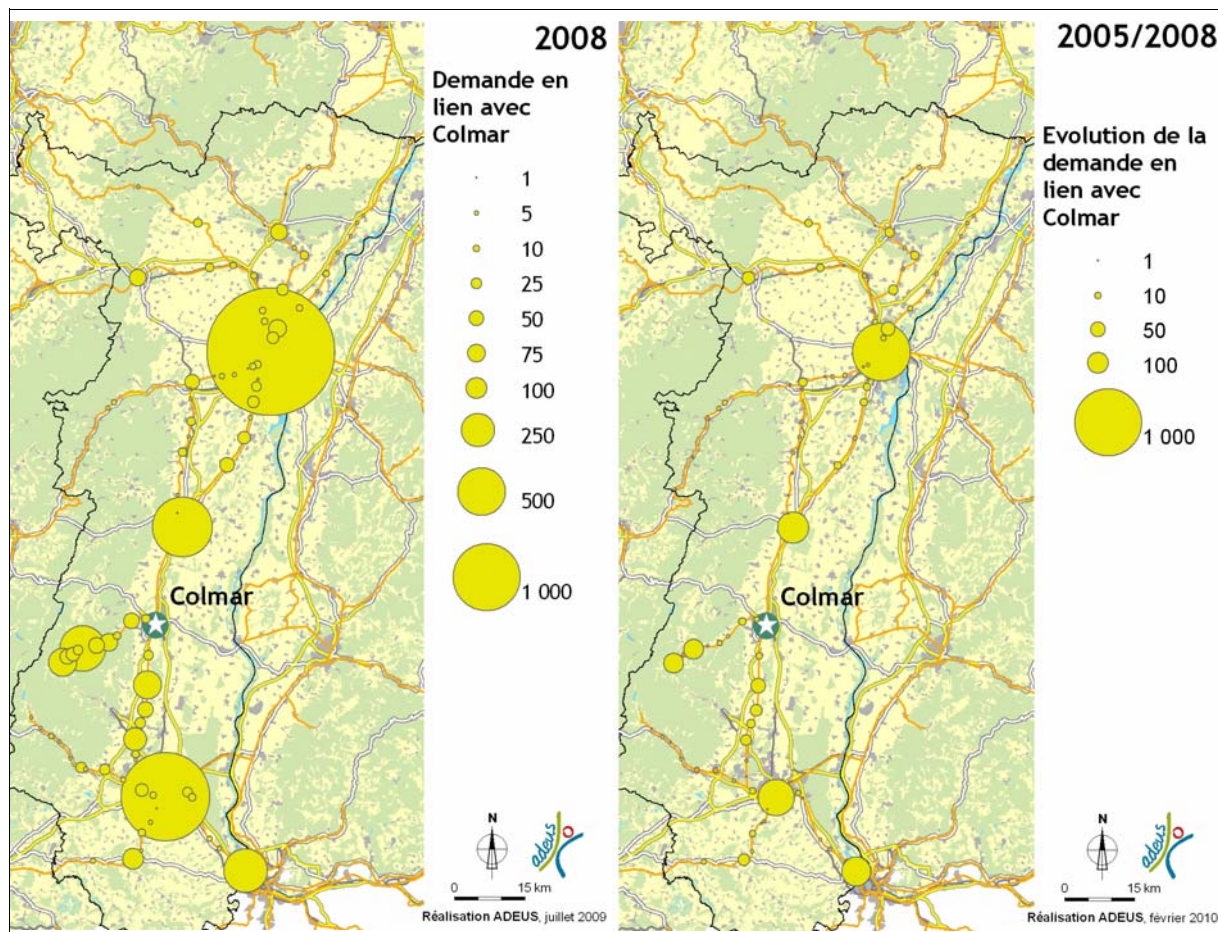
3.1. DEMANDE EN LIEN AVEC COLMAR

Globalement, les estimations faites des relations en lien avec Colmar font apparaître une croissance de la demande d'un peu plus de 31 % entre 2005 et 2008, soit une croissance annuelle de 9,5 %. Cette augmentation concerne l'ensemble du réseau. L'évolution des gares en lien direct avec Colmar (hors section Mulhouse-Saint-Louis) est quant à elle de 27 % soit une croissance de 9,3 % en rythme annuel.

1. Origine-Destination.

Comme l'indique les cartes qui suivent, la demande en lien avec Colmar est concentrée sur une part relativement restreinte des gares. Ainsi, les cinq premières gares en terme de volume d'échange avec Colmar représentent près de 80 % de la demande totale en lien avec Colmar.

CARTE N°4 : Niveau de demande évalué pour 2008 et évolutions de la demande entre 2005 et 2008



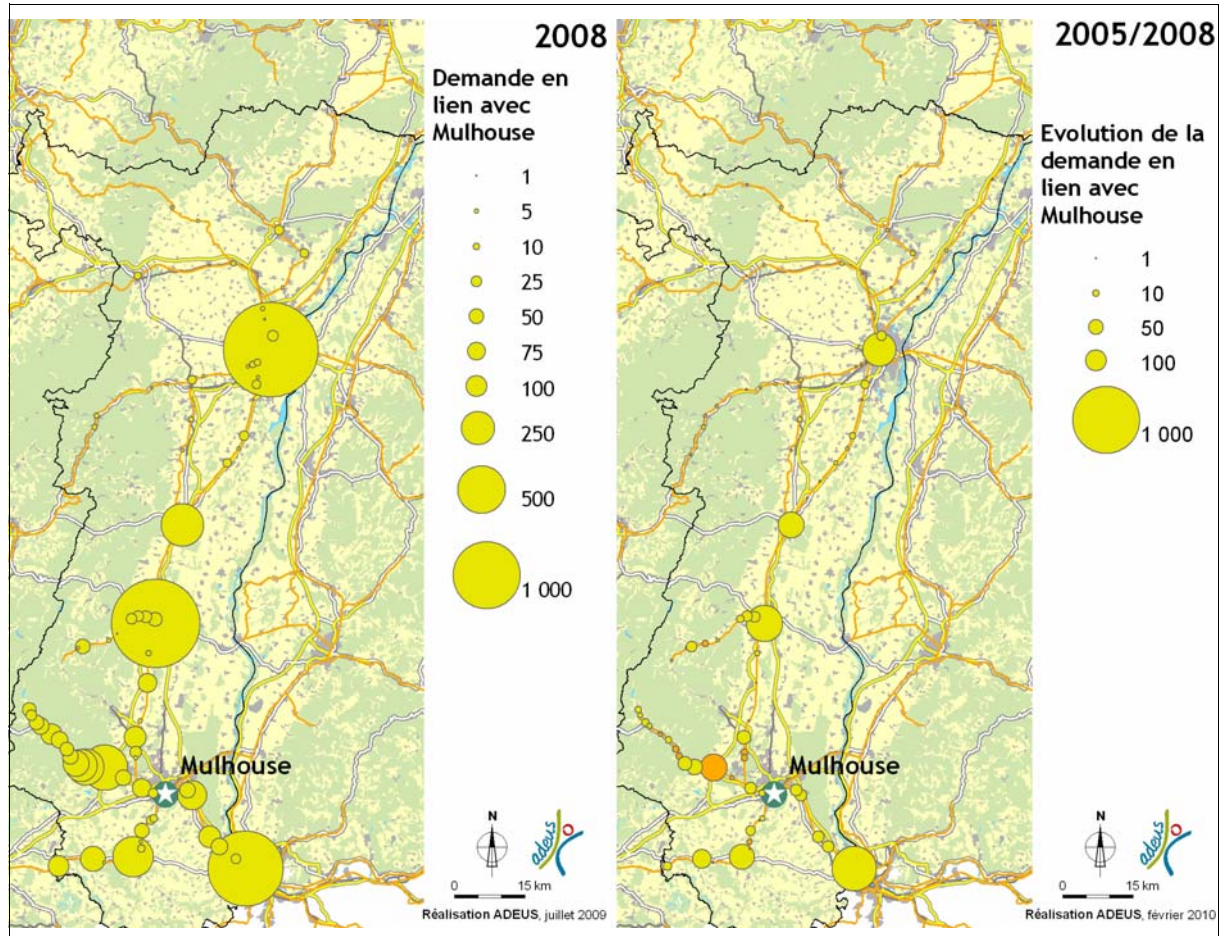
Note : l'utilisation de la couleur orange indique des diminutions des niveaux de demande.
Source : ADEUS-SNCF 2005/2008.

3.2. DEMANDE EN LIEN AVEC MULHOUSE

Globalement, les estimations faites des relations en lien avec Mulhouse font apparaître une croissance de la demande d'un peu plus de 23 % entre 2005 et 2008, soit une croissance annuelle de 7 %. Cette augmentation concerne l'ensemble du réseau. L'évolution des gares en lien direct avec Mulhouse est sensiblement identique avec une croissance globale de 22 %.

Comme l'indique les deux cartes qui suivent, la demande en lien avec Mulhouse est concentrée sur une part relativement restreinte des gares. Ainsi, les cinq premières gares en terme de volume d'échanges avec Mulhouse représentent près de 60 % de la demande totale en lien avec Mulhouse. Cette part, tout en étant moins importante comparée au cas de Colmar, n'en demeure pas moins remarquable. La différence entre les deux tenant largement au fait que le nombre d'arrêts en lien direct avec Mulhouse est plus important que pour Colmar.

CARTE N°5 : Niveau de demande évalué pour 2008 et évolutions de la demande entre 2005 et 2008



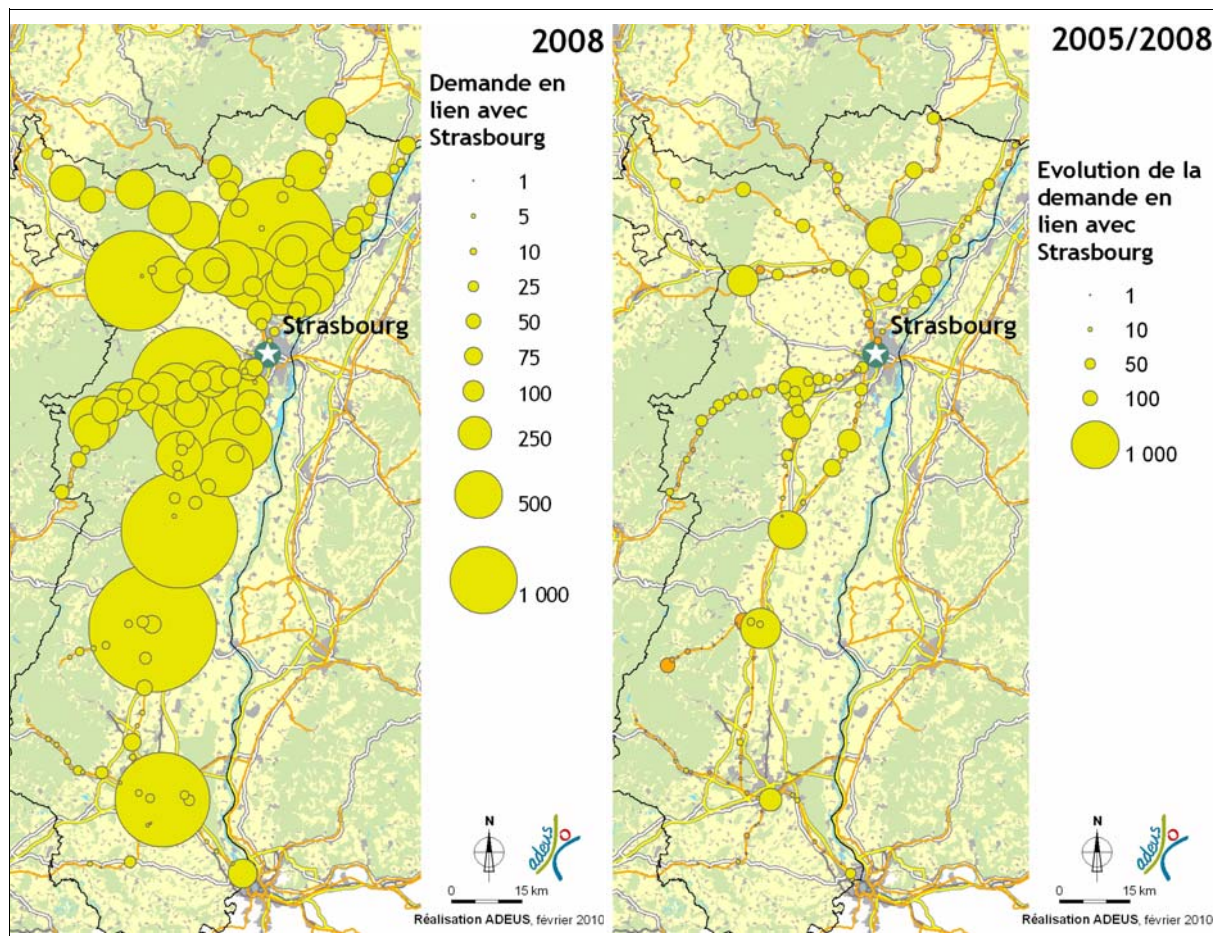
Note : l'utilisation de la couleur orange indique des diminutions des niveaux de demande.
 Source : ADEUS-SNCF 2005/2008.

3.3. DEMANDE EN LIEN AVEC STRASBOURG

Globalement, les estimations faites des relations en lien avec Strasbourg font apparaître une croissance de la demande d'un peu plus de 26 % entre 2005 et 2008, soit une croissance annuelle de 8,1 %. Cette augmentation concerne l'ensemble du réseau. L'évolution des gares en lien direct avec Strasbourg est sensiblement identique avec une croissance globale de 27 %.

Comme l'indique les deux cartes qui suivent, la demande en lien avec Strasbourg est concentrée sur une part relativement restreinte des gares. Ainsi, les cinq premières gares en terme de volume d'échange avec Mulhouse représentent près de 40 % de la demande totale en lien avec Strasbourg. Cette part est sensiblement moins importante comparée au cas colmarien et, dans une moindre mesure, au cas de Mulhouse. A l'instar de la remarque faite précédemment pour expliquer la différence entre les cas mulhousien et colmarien, cette différence est à mettre au compte du nombre de gares en relation directe avec Strasbourg.

CARTE N°6 : Niveau de demande évalué pour 2008 et évolutions de la demande entre 2005 et 2008



Note : l'utilisation de la couleur orange indique des diminutions des niveaux de demande.
 Source : ADEUS-SNCF 2005/2008.

4. SYNTHÈSE

■ Evolutions de la demande ferroviaire en lien avec Colmar

- l'évolution de la demande à destination de Colmar entre 2005 et 2008 est marquée par un développement important avec une croissance moyenne annuelle de 9,3 % pour les arrêts en lien direct. Du point de vue des volumes d'échanges, les évolutions les plus importantes sont observées pour les arrêts de Strasbourg, Sélestat, Mulhouse, Metzeral et Munster ;
- d'une manière générale, sur les 33 arrêts analysés, 8 connaissent une diminution des volumes d'échanges avec Colmar, 6 gardent des volumes inchangés et 19 connaissent un accroissement de la demande ;
- du point de vue de la structure de la demande par destination, les arrêts de la ligne Colmar-Metzeral ainsi que ceux de la ligne Colmar-Mulhouse connaissent, pour une majeure partie, un accroissement de la polarisation de leur relation avec Colmar.

■ Evolutions de la demande ferroviaire en lien avec Mulhouse

- l'évolution de la demande à destination de Mulhouse entre 2005 et 2008 est marquée par un développement important de la demande avec un taux de croissance annuel de 7 %.
Du point de vue des volumes, cette évolution est particulièrement sensible pour les arrêts de St-Louis, Colmar, Sélestat, Altkirch et Strasbourg ;
- sur les 44 arrêts en lien direct avec Mulhouse, 11 connaissent une diminution de la demande, la plus forte étant observée sur Cernay, 3 arrêts gardent le même niveau de demande en lien avec Mulhouse et 30 voient leur niveau de demande en lien avec Mulhouse croître ;
- la tendance d'évolution du niveau de polarisation des arrêts du réseau avec la gare de Mulhouse est marquée par une stabilité générale, à l'exclusion de la ligne Mulhouse-Kruth, dont l'évolution est généralement marquée à la baisse.

■ Evolutions de la demande ferroviaire en lien avec Strasbourg

- l'évolution de la demande à destination de Strasbourg entre 2005 et 2008 est marquée par un développement important de la demande avec une croissance annuelle moyenne d'un peu plus de 8 % pour les arrêts en lien direct avec Strasbourg. Les variations de volume d'échanges les plus importantes sont observées depuis les arrêts de Sélestat, Haguenau, Colmar, Saverne, Molsheim et Bischwiller ;
- sur les 98 arrêts analysés, 15 voient leur niveau d'échanges avec Strasbourg décroître et 83 connaissent une évolution positive de leur volume d'échanges avec Strasbourg ;
- la tendance d'évolution du niveau de polarisation des arrêts du réseau avec la gare de Strasbourg est marquée par une stabilité générale. On note néanmoins une tendance à la diminution de la polarisation des arrêts des lignes Strasbourg-Saverne et Strasbourg-Lauterbourg et, inversement, un accroissement du niveau de polarisation pour les arrêts de la ligne Haguenau-Wissembourg.

Phase 3 :
Mesure de la corrélation
offre-demande

1. OBJECTIFS

Cette troisième phase de l'étude vise à identifier la relation unissant l'évolution de la demande à l'évolution de l'offre du point de vue de la fréquence et de la performance. A ces deux facteurs s'ajoute également le potentiel de demande.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX CONCERNANT LA MÉTHODE UTILISÉE

La méthode d'évaluation de la relation entre offre et demande ferroviaire répond à deux objectifs distincts qui structurent l'organisation de l'évaluation. Le premier objectif consiste à réaliser l'évaluation de la relation sur les deux périodes pour lesquelles les données sont disponibles. Le second objectif consiste à évaluer la même relation dans les dynamiques d'évolutions.

La première phase de l'étude de relation consistera donc à évaluer la contribution de chacun des facteurs retenus dans la détermination du niveau de demande pour la période 2004-2005 et pour la période 2007-2008. Les données utilisées relatives à l'offre sont celles de 2004 et de 2007. Les données relatives à la demande exprimée ainsi qu'à la demande potentielle sont celles de 2005 et 2008. La raison de ce décalage est liée à la période d'adaptation nécessaire pour que la demande intègre la nouvelle structure de l'offre.

Du point de vue des outils mis en oeuvre, l'étude de corrélation est réalisée au travers de régressions multi-variables permettant, au-delà de la relation simple, de mesurer la contribution respective de chacun des facteurs identifiés dans le niveau de demande.

L'ensemble des gares du réseau TER disposant de données pour les deux périodes a constitué la base d'analyse. Compte tenu de la concurrence forte des transports collectifs urbain dans les périmètres des PTU¹, les gares qui y sont inscrites ont également été retirées.

2.2. HYPOTHÈSES PRINCIPALES

Différents facteurs contribuent à expliquer la demande. Si l'axe principal de cette étude consiste à mettre en avant le rôle joué par l'offre ferroviaire, certains autres aspects méritent également d'être pris en compte.

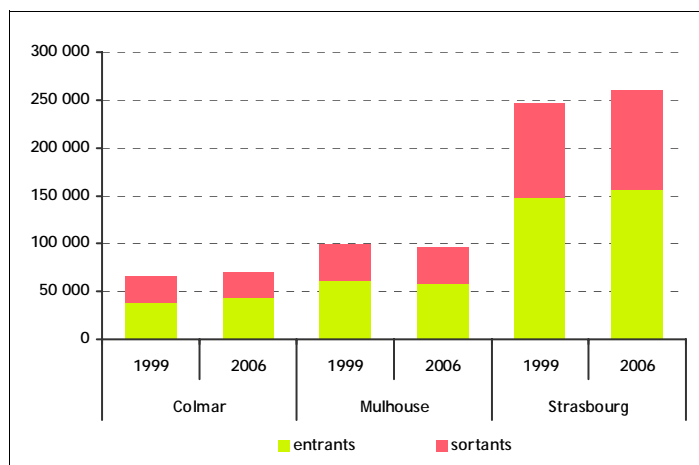
■ Le niveau de demande exprimé est directement en lien avec le potentiel de demande

Le potentiel de demande, tel qu'il est pris en compte dans cette étude, correspond au nombre de migrants domicile-travail entre les communes desservies par le réseau TER et les trois pôles retenus pour l'analyse de la corrélation offre-demande. L'évaluation du potentiel de demande s'appuie sur les données des recensements de 1999 et de 2006 pour extrapoler les valeurs 2005 et 2008.

L'évolution des volumes de migrants, vers et depuis les trois métropoles alsaciennes, n'a pas été très importante entre 1999 et 2006 avec une croissance moyenne de 3,5 % soit un rythme annuel de 0,5 %.

1. Périmètres des Transports Urbains.

GRAPHIQUE N°1 : Evolution des migrations entrantes et sortantes en lien avec les trois métropoles alsaciennes 1999-2006

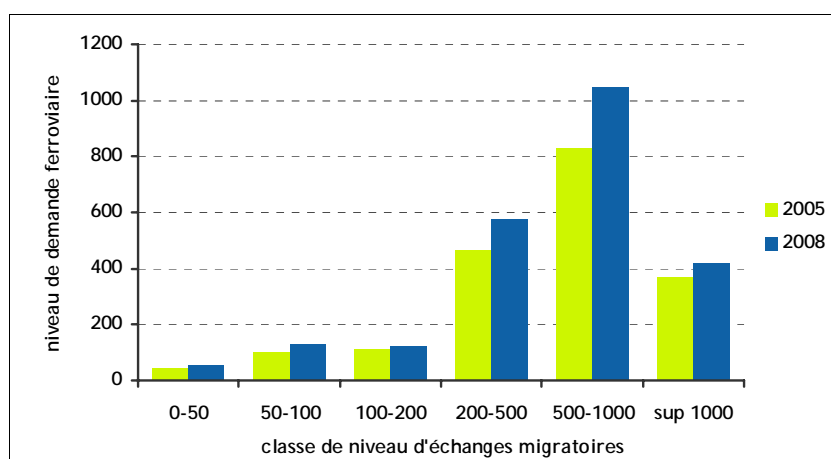


Source : INSEE RGP 1999-2006.

Des trois métropoles, c'est Colmar qui connaît la croissance des échanges la plus importante avec une progression de 6,5 % contre 5,6 % pour Strasbourg et une diminution de 3,3 % pour Mulhouse. En ne considérant que les échanges entre communes disposant d'une gare, les évolutions sont globalement comparables. En moyenne, les échanges évoluent de 3,1 % et dans le détail, Colmar et Mulhouse voient leurs échanges en lien avec les communes gares évoluer de façon atténuée par rapport à l'ensemble des communes, alors que les échanges avec les communes gares sont légèrement plus dynamiques pour la région strasbourgeoise.

La relation entre potentiel de demande et demande effective est réelle : plus les échanges sont importants entre un pôle et une autre commune, plus le volume de demande ferroviaire aura tendance à être important. Comme le montre le graphique ci-dessous, cette relation se vérifie pour 2005 comme pour 2008.

GRAPHIQUE N°2 : Relation entre niveau de demande potentielle (volume des échanges tous modes) et niveau de demande pour le transport ferroviaire



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Ainsi, il apparaît clairement qu'il existe une relation entre niveau de potentiel et niveau de demande exprimée à une période donnée, cette relation étant probablement marquée par des effets de seuils.

Le coefficient de corrélation entre potentiel de demande et demande effective est relativement médiocre pour les deux périodes, avec une valeur de 0,47 pour 2004/2005 et 0,51 pour 2007/2008. Un des facteurs majeurs expliquant ces valeurs, à priori peu probantes, est lié à la relation particulière des trois pôles et de leurs communes de couronne. Pour ces derniers, la demande potentielle est très élevée, cependant la forte concurrence des transports urbains affecte directement la compétitivité de l'offre ferroviaire. De fait pour ces gares, les écarts à la droite de régression sont extrêmement importants et affectent sensiblement la solidité du coefficient de corrélation.

Si l'on considère la contribution de l'évolution de la demande potentielle à l'évolution de la demande réelle, il convient en premier lieu de faire le parallèle des valeurs de croissance de ces deux données. En reprenant les données évoquées plus haut, l'évolution du potentiel de demande entre 2005 et 2008 aura été de 0,44 % annuel soit une évolution de 1,3 % sur la période 2005-2008. Parallèlement, la demande exprimée pour le transport ferroviaire sur les mêmes relations dégage une croissance de 26 % sur la période 2005-2008, soit une croissance annuelle de l'ordre de 8 %.

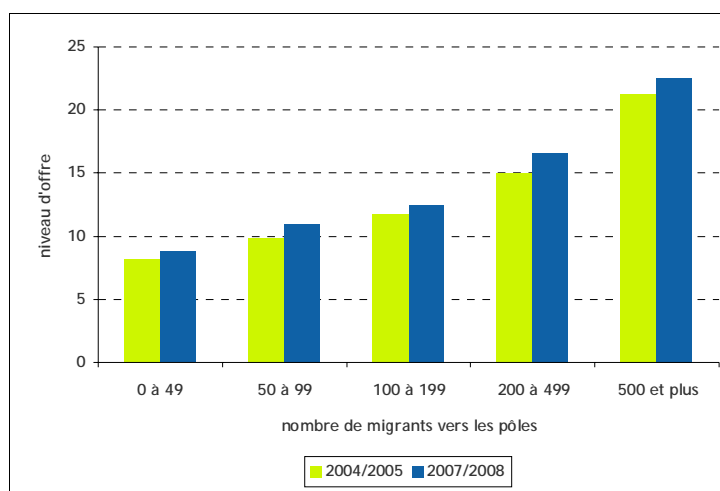
Ceci permet, d'une part, de mettre en avant que la relation entre le niveau de demande potentielle et la demande exprimée est bien réelle et que par ailleurs, la part de potentiel captée par le ferroviaire s'accroît très sensiblement sur la période concernée.

■ La fréquence de l'offre et la demande sont liées par une relation positive

C'est la première dimension de l'offre analysée, et l'hypothèse la plus classique. C'est également l'élément fondateur dans la relation offre-demande. La relation supposée entre fréquence et demande est positive, toute autre chose égale par ailleurs, un accroissement de l'offre suscitant un accroissement de la demande. Le ressort principal de cette relation étant que, plus une offre est étoffée, plus elle permettra de satisfaire des besoins différents de déplacements.

Du point de vue d'une analyse multi-variable, la fréquence peut présenter des risques d'auto-corrélation avec le niveau de demande potentielle, compte tenu de la relation positive unissant taille de la commune gare et niveau de desserte, comme le montre le graphique suivant.

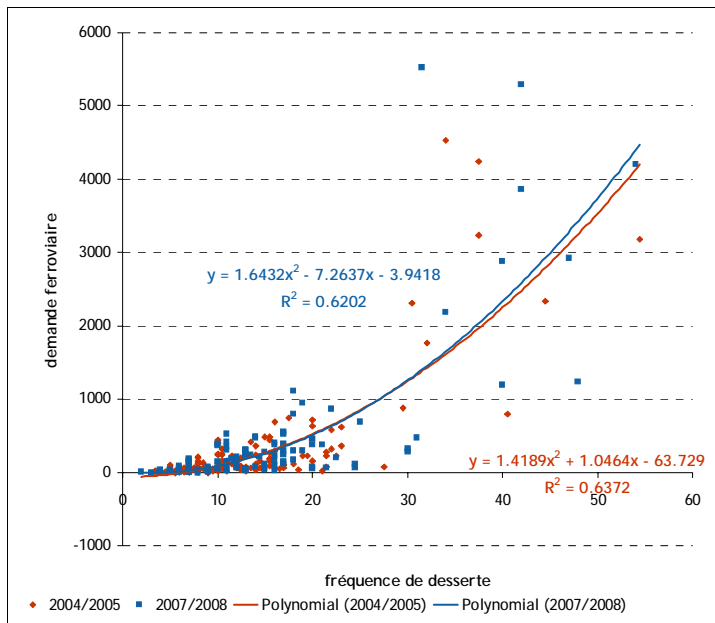
GRAPHIQUE N°3 : Mise en relation des niveaux de demande potentielle et des fréquences de desserte des communes gares



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Le coefficient de corrélation entre fréquence et demande est bon pour les deux périodes quoique légèrement inférieur pour la période 2007/2008, avec une valeur de 0,76 contre 0,74 pour la période 2004/2005. Le graphique suivant présente la mise en relation de la fréquence de desserte et de la demande ferroviaire à destination des trois pôles alsaciens et les courbes de régressions afférentes pour les deux périodes. Le choix d'une fonction polynomiale de degré deux permet de gommer partiellement l'effet induit par la distribution des gares en fonction de la clientèle, avec beaucoup de gares de petites communes et quelques gares de moyennes et grosses communes.

GRAPHIQUE N°4 : Relation entre fréquence et demande ferroviaire pour les années 2004/2005 et 2007/2008

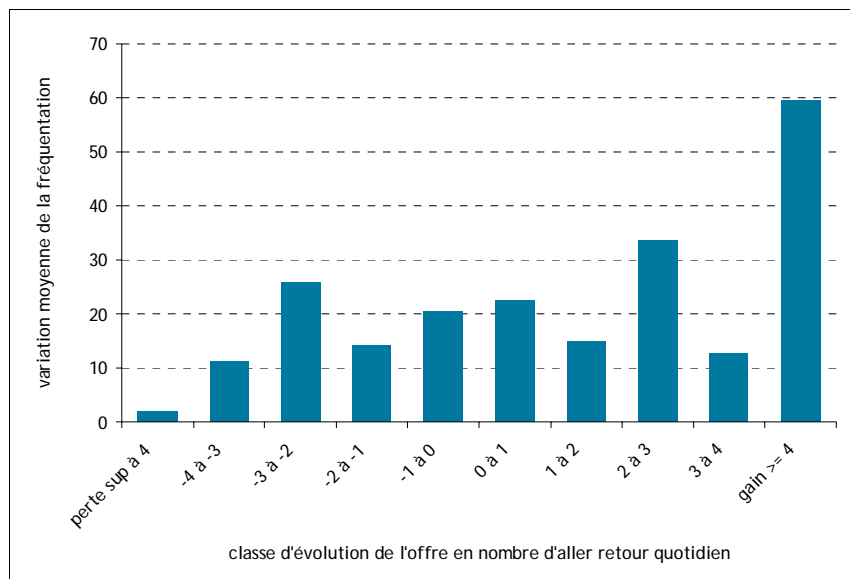


Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

On peut noter la faible différence entre les données de la régression linéaire d'une année sur l'autre avec des coefficients indiquant, d'une part, que la demande paraît être plus sensible à la fréquence en 2007/2008 qu'en 2004/2005, et en parallèle un degré de causalité (R^2) dont la valeur diminue légèrement entre les deux mêmes périodes. Cette diminution de la force explicative de la fréquence de desserte sur la demande fait écho à la baisse du coefficient de corrélation évoqué plus haut.

L'accroissement de la sensibilité de la demande à l'offre fait également émerger un élément important d'évolution relatif à l'accroissement même de la demande. En effet, la mise en relation des évolutions de niveau de demande par niveau de fréquence de desserte permet de se rendre compte que, s'il existe effectivement une relation claire entre niveau de fréquence et fréquentation, cette relation ne parvient pas à expliquer l'intégralité des évolutions.

GRAPHIQUE N°5 : Relation entre évolution des fréquences et évolution de la demande ferroviaire 2004/2005 - 2007/2008



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

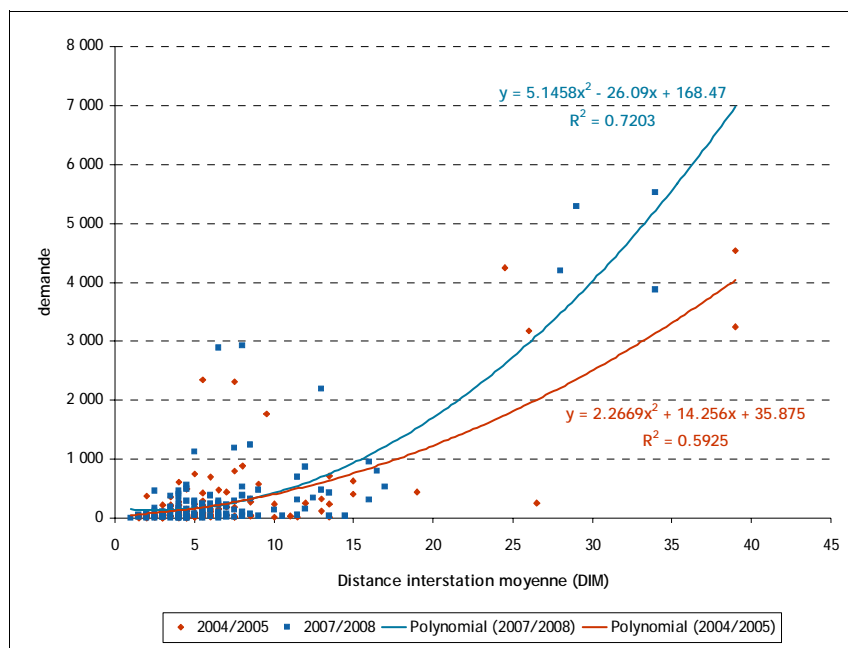
Le graphique précédent indique une relation globalement positive entre évolution des fréquences et évolution des niveaux de demande. Ce graphique indique également qu'indépendamment de la variation, la demande évolue positivement et ce même pour les arrêts ayant vu leurs fréquences diminuer. Ainsi, il apparaît que si le niveau de fréquence contribue à expliquer une partie des évolutions de la demande, une large part de cette dernière évolue positivement de façon tendancielle.

■ Le niveau de demande à un arrêt dépend du niveau de performance de l'offre

C'est le second aspect de l'offre analysée dans ce travail. L'existence de missions directes ou semi-directes constitue un facteur accru de performance car minimisant le temps de déplacement en réduisant le nombre d'arrêts. Le temps de déplacement constitue un facteur de compétitivité important entre les différents modes. L'hypothèse de relation est ainsi que, toute autre chose égale par ailleurs, la performance des liaisons avec les trois pôles régionaux présente un lien positif avec la demande.

Le coefficient de corrélation entre performance et demande est important pour les deux périodes et s'accroît d'une année sur l'autre en passant de 0,74 en 2004/2005 à 0,78 en 2007/2008. La qualité de cette relation se lit également au travers des droites de régression des deux séries de données.

GRAPHIQUE N°6 : Relation entre performance et demande ferroviaire pour les années 2004/2005 et 2007/2008



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

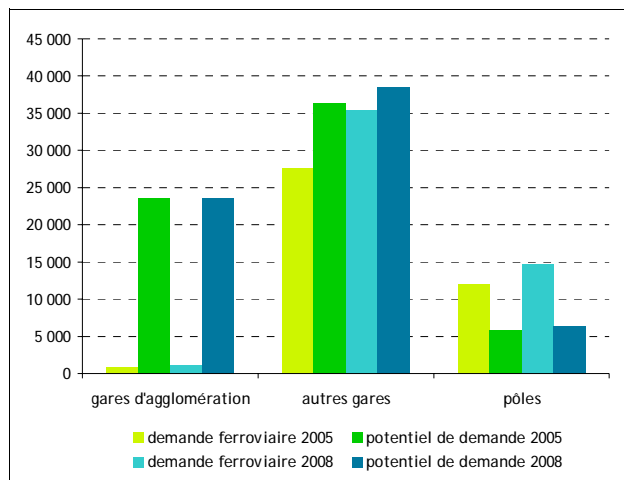
La valeur du R^2 , indicatrice du degré de relation entre plusieurs variables, indique que la performance de l'offre constitue, sur la période 2004/2005, un facteur d'explication indéniable, mais mesuré, des niveaux de demande. La force de cette relation s'affirme fortement pour la période 2007/2008. Par ailleurs, la valeur du premier coefficient qui double entre les deux périodes en passant de 2,2669 à 5,1458 indique que la sensibilité de la demande au niveau de la performance augmente également.

■ Le niveau de demande vers une destination dépend de la distance entre l'arrêt à l'origine et l'arrêt à la destination

Un des résultats du travail mené sur les périmètres de rabattement a confirmé l'hypothèse selon laquelle le niveau de demande vers un arrêt donné a tendance à être marginal ou restreint lorsque la distance entre origine et destination est faible. Cette hypothèse tient lieu de condition initiale. Elle se vérifie fortement sur les communes gares des intercommunalités pour lesquelles la proximité se conjugue avec l'existence d'une offre en transport collectif alternative.

Ainsi, comme le montre le graphique suivant, il apparaît qu'au regard du potentiel de demande, les communes gares des différentes intercommunalités présentent des niveaux de demande exprimée singulièrement faibles.

GRAPHIQUE N°7 : Demande ferroviaire et potentiel de demande en fonction de la présence ou non dans un PTU



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Bien que le constat soit particulièrement fort en ce qui concerne la concurrence entre modes au sein des PTU des trois pôles urbains majeurs alsaciens, le constat sur la distance est le même, le facteur concurrence entre transports collectifs au sein des agglomérations ne faisant que renforcer le facteur de proximité.

3. RÉSULTATS

Les résultats qui suivent sont obtenus au travers de l'outil d'analyse des régressions multi-variables. Cet outil statistique permet d'évaluer simultanément la contribution de différents facteurs explicatifs pour un phénomène que l'on souhaite expliquer. Cette analyse, lorsqu'elle répond aux critères de validité statistique, fournit d'une part, une quantification de la contribution de chacun des facteurs ainsi qu'une évaluation de la contribution globale des différents facteurs dans l'explication d'une autre variable, ici la demande ferroviaire.

L'écriture générale de cette mise en relation est la suivante :

D_N = Demande ferroviaire pour l'année N

Fr_N = Fréquence ferroviaire pour l'année N

Pe_N = Performance ferroviaire pour l'année N

Po_N = Potentiel de demande pour l'année N

C = Constante

X = Coefficient des facteurs

$$D_N = X1 * Fr_{N-1} + X2 * Pe_{N-1} + X3 * Po_N + C$$

Chaque coefficient (X1, X2, X3) va ainsi définir l'intensité de chacun des facteurs explicatifs. A ces éléments s'ajoute, pour chacune des variables ainsi que pour le modèle dans son ensemble, une valeur P, permettant de valider ou d'infirmer la pertinence de chacune des variables ainsi que celle du modèle dans son ensemble. Cette valeur correspond à la probabilité d'obtenir un ensemble de résultats statistiques comparables avec des données aléatoires. Une valeur P supérieure à 5 % ne permet pas de rejeter l'hypothèse que les résultats statistiques obtenus soient le fruit du hasard. Enfin, une dernière valeur statistique, le R^2 , permet quant à elle d'évaluer la contribution générale du «modèle» à l'explication de la demande.

Ce type de modèle statistique est utilisé tant pour analyser les différents facteurs proposés pour une année donnée que pour déterminer l'incidence de ces mêmes facteurs sur l'évolution de la demande ferroviaire.

3.1. QUELLE IMPORTANCE DES DIFFÉRENTS FACTEURS IDENTIFIÉS SUR LES NIVEAUX DE DEMANDE FERROVIAIRE

La mise en commun des différents facteurs identifiés dans un même modèle produit un résultat intéressant et crédible quant à la validité et l'importance des différents facteurs dans l'explication du niveau de demande et ce pour les deux périodes étudiées.

3.1.1. Evaluation statistique des facteurs explicatifs de la demande ferroviaire pour 2005

■ Statistiques de la régression

Coefficient de détermination R^2 : 0.75

Valeur P : 4.86 E-44

Observations : 152

TABLEAU N°1 : Valeurs statistiques des coefficients

	Coefficients	Erreur-type	Statistique t	Valeur P
Constante	-418.03	51.32	-10.53	1.08E-19
Performance 2004	27.30	5.10	6.79	2.52E-10
Fréquence 2004	33.50	3.63	10.68	4.20E-20
Potentiel 2005	0.22	0.07	3.79	0.0002

Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Ces différents éléments permettent de réécrire le modèle de relation pour la demande de 2004 de la façon suivante : $D_{2005} = 33,5*Fr_{2004} + 27,3*Pe_{2004} + 0,22*Po_{2005} - 418$

■ Interprétation des résultats

Sur le plan de la qualité du modèle proposé, la valeur P de la régression indique la robustesse du modèle et ainsi le fort niveau de confiance que l'on peut porter aux résultats obtenus. Par ailleurs, la valeur du R^2 indique que le modèle permet d'expliquer près de 75 % des variations entre les données des différentes gares. Cette valeur est également bonne mais laisse percevoir qu'une part non négligeable des variations répond à d'autres facteurs non étudiés.

Les différents facteurs présentent chacun un fort niveau de confiance avec des valeurs largement inférieures à 5 %. Les facteurs performance et fréquence présentent des niveaux d'incidence comparables avec une valeur néanmoins supérieure pour la fréquence. Ainsi, un aller retour supplémentaire génère une demande de 33 voyages supplémentaires contre 27 pour un point de performance additionnel. Le coefficient du facteur Potentiel indique quant à lui qu'une différence de potentiel d'une personne apporte une demande de 0,22 voyages supplémentaires.

3.1.2. Evaluation statistique des facteurs explicatifs de la demande ferroviaire pour 2008

■ Statistiques de la régression

Coefficient de détermination R^2 : 0.74

Valeur P : 1.73 E-43

Observations : 152

TABLEAU N°2 : valeurs statistiques des coefficients

	Coefficients	Erreur-type	Statistique t	Valeur P
Constante	-534.40	39.71	-10.41	2.15E-19
Performance 2004	40.92	4.02	8.02	2.96E-13
Fréquence 2004	35.15	3.14	9.68	1.80E-17
Potentiel 2005	0.28	0.06	3.82	0.0002

Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Ces différents éléments permettent de réécrire le modèle de relation pour la demande de 2007 de la façon suivante : $D_{2008} = 35,2*Fr_{2007} + 40,9*Pe_{2007} + 0,28*Po_{2008} - 534$

■ Interprétation des résultats

Sur le plan de la qualité du modèle proposé, la valeur P de la régression indique la robustesse du modèle et ainsi le fort niveau de confiance que l'on peut porter aux résultats obtenus. Par ailleurs, la valeur du R^2 indique que le modèle permet d'expliquer près de 74 % des variations entre les données des différentes gares. Cette valeur est également bonne mais laisse percevoir qu'une part non négligeable des variations répond à d'autres facteurs.

Les différents facteurs présentent chacun un fort niveau de confiance avec des valeurs largement inférieures à 5 %. Les facteurs performance et fréquence présentent des niveaux d'incidence comparables avec une valeur néanmoins supérieure pour la performance. Ainsi, un aller retour supplémentaire génère une demande de 35 voyages supplémentaires alors qu'un point additionnel de performance génère 41 voyages supplémentaires. Le coefficient du facteur Potentiel indique quant à lui qu'une différence de potentiel d'une personne apporte une demande de 0,28 voyages supplémentaires.

3.1.3. Les évolutions du modèle entre 2004/2005 et 2007/2008

Les valeurs générales du modèle sont marquées par une forte stabilité d'une période à l'autre, la valeur P est quasiment identique pour les deux périodes et la diminution de la valeur du R^2 pour 2007/2008 est très marginale, le modèle continuant d'expliquer les trois quarts des variations entre arrêts.

Concernant les coefficients des différents facteurs, on note d'une part, qu'ils sont tous en augmentation et d'autre part, que du point de vue des caractéristiques de l'offre, c'est la composante performance qui devient prédominante sur la période 2007/2008. Dans l'ordre d'importance des évolutions des différents coefficients, celui de la performance gagne près de 50 % contre près de 30 % pour le potentiel et un peu plus de 5 % pour la fréquence.

Il convient de faire quelques remarques sur les coefficients et leur interprétation. En effet l'accroissement des valeurs (et non pas des coefficients) des différentes variables explicatives présente des enjeux différents.

Pour les deux variables de l'offre, la fréquence et la performance, on peut illustrer ces enjeux et difficultés par l'exemple d'une ligne fictive pour laquelle on fait évoluer les conditions d'offre. Sur cette ligne, 10 arrêts dont un pôle urbain majeur sont desservis. L'arrêt le plus éloigné du pôle urbain majeur est seul à disposer de la fréquence maximale sur la ligne à destination du pôle, les autres arrêts ayant des niveaux de desserte plus ou moins dégradés.

Le graphique suivant présente, pour différentes hypothèses de fréquence et de performance pour la gare la mieux desservie (arrêt A), d'une part, le niveau de demande spécifique à cet arrêt (cercle intérieur) et, d'autre part, le niveau de demande globale pour tous les arrêts de la ligne¹(cercle extérieur).

GRAPHIQUE N°8 : Demande de transport ferroviaire en fonction des différents niveaux d'offre



Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Le graphique précédent permet de voir qu'à fréquences constantes pour l'arrêt A, l'accroissement de la performance conduit à améliorer le niveau de demande à cet arrêt. Néanmoins, l'accroissement de la performance conduisant nécessairement à réduire le niveau de desserte sur d'autres arrêts, le bilan à l'échelle de la ligne se solde par une réduction du niveau global. En revanche, le maintien du niveau de performance, conjointement à une amélioration du niveau de desserte, permet à la fois de faire croître le niveau de demande pour l'arrêt A et également le niveau de demande globale sur la ligne.

1. Les données détaillées de l'exemple sont fournies en annexe.

Ce résultat s'applique à l'exemple utilisé pour lequel le niveau de potentiel est relativement important sur une grande partie des arrêts. Dans le cas d'une distribution très inégale des potentiels sur une ligne, une nette différenciation des fréquences de desserte permet de drainer une part importante de la demande. Lorsqu'en revanche, les potentiels sont répartis de façon plus homogène sur le territoire, l'accroissement des performances de certains arrêts au détriment des fréquences de desserte d'autres arrêts, conduit à pénaliser la demande ferroviaire pour la ligne prise dans son ensemble.

Un second type de voie d'accroissement de la demande ferroviaire passe par l'augmentation du potentiel de demande. Ce potentiel peut croître par le truchement de l'amélioration des conditions de rabattement ; il peut également croître par le biais du développement urbain des communes desservies. Ce sont précisément les éléments visés dans les SCOT et les PLU des communes desservies dans lesquels figurent des orientations visant à accroître les niveaux de développement urbain à proximité des gares ou haltes ferroviaires. Ces deux options ne s'inscrivent naturellement pas dans les mêmes temporalités.

3.2. QUELLE IMPORTANCE DES DIFFÉRENTS FACTEURS SUR L'ÉVOLUTION DU NIVEAU DE DEMANDE

L'approche d'identification des facteurs d'évolution de la demande reste similaire à l'analyse statique du point de vue de la méthode, mais diffère dans les paramètres pris en compte. En effet, s'interroger uniquement sur la relation entre variation des facteurs explicatifs et la variation de la demande amène à supprimer des éléments de structure qui sont eux également dimensionnant dans l'explication des effets.

La première analyse réalisée a donc repris comme facteur l'ensemble des éléments identifiés et utilisés pour l'analyse statique en ajoutant les variations de ces mêmes facteurs comme variables à part entière. L'écriture générale de cette relation pouvant s'écrire de la façon suivante :

$$\Delta D_{2005-2008} = X1 * Fr_{2004} + X2 * Pe_{2004} + X3 * Po_{2005} + X4 * \Delta Fr_{2004-2007} + X5 * \Delta Pe_{2004-2007} + X6 * \Delta Po_{2005-2008} + C$$

■ Statistiques de la régression

Coefficient de détermination R² : 0.71

Valeur P : 1.31 E-37

Observations : 152

TABLEAU N°3 : Valeurs statistiques des coefficients

	Coefficients	Erreur-type	Statistique t	Valeur P
Constante	-98.40	11.96	-8.23	1.01E-13
Performance 2004	6.19	1.18	5.24	5.57E-07
Fréquence 2004	7.17	0.97	7.39	1.06E-11
Potentiel 2005	0.03	0.02	1.50	0.13
ΔPerformance 2004-2007	12.80	3.46	3.70	0.0003
ΔFréquence 2004-2007	5.46	2.17	2.52	0.01
ΔPotentiel 2005-2008	0.92	0.24	3.76	0.0002

Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Bien que la qualité de la régression soit bonne, le modèle présente, pour la variable Potentiel 2005, une valeur p qui ne permet pas de retenir cette variable. Le calcul des coefficients simples de corrélation entre évolution de la demande et potentiel initial d'une part, et l'évolution du potentiel d'autre part, fait apparaître une corrélation plus forte pour la variation du potentiel que pour le niveau de potentiel initial.

Par ailleurs, le calcul de simple corrélation entre potentiel initial et évolution du potentiel ne donne pas de valeur solide même si elle ne permet pas d'écarter totalement un possible phénomène d'auto-corrélation entre ces deux variables dans la régression précédente.

Comme le montre les résultats suivants, le modèle précédent, amputé du potentiel initial, apporte à la fois une valeur explicative globale comparable ainsi qu'une solidité renforcée, toutes les variables affichant des valeurs statistiques «p» largement inférieures à 5 %. Les résultats de la nouvelle régression sont présentés ci-dessous.

Coefficient de détermination R² : 0.71

Valeur P : 4.39 E-38

Observations : 152

TABLEAU N° 4 : Valeurs statistiques des coefficients

	Coefficients	Erreur-type	Statistique t	Valeur P
Constante	-97.32	11.00	-8.12	1.83E-13
Performance 2004	6.00	1.18	5.09	1.08E-06
Fréquence 2004	7.66	0.92	8.36	4.61E-14
ΔPerformance 2004-2007	13.11	3.47	3.78	0.0002
ΔFréquence 2004-2007	6.16	2.13	2.90	0.004
ΔPotentiel 2005-2008	1.024	0.24	4.36	2.42E-05

Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

Ainsi, l'écriture du modèle se présente sous la forme suivante :

$$\Delta D_{2005-2008} = 7.66 * Fr_{2004} + 6 * Pe_{2004} + 6.16 * \Delta Fr_{2004-2007} + 13.11 * \Delta Pe_{2004-2007} + 1.02 * \Delta Po_{2005-2008} - 97.32$$

■ Interprétation des résultats

On retrouve dans le modèle sur l'évolution de la demande, l'évolution observée entre le modèle statique de demande 2005 et celui de 2008. En effet, on note sur les variables de niveau initial que le coefficient de fréquence dépasse le coefficient de performance. En revanche, les coefficients relatifs à l'évolution de ces deux variables montrent bien le gain d'importance du facteur performance entre les deux périodes.

On peut noter la valeur du coefficient de l'évolution du potentiel ($Po_{2005-2008}$), légèrement supérieure à l'unité. Dans l'absolu, cela revient à dire qu'un client potentiel supplémentaire génère un surcroît de demande exprimée supérieur au potentiel. A ceci, deux raisons principales : la première tient au potentiel retenu qui se limite aux migrations alternantes alors que la demande est constituée d'actifs mais également de scolaires et d'occasionnels. Le potentiel calculé masque de fait un potentiel de demande plus important. La seconde raison tient aux logiques de rabattement puisqu'un arrêt peut générer une demande extra-communale.

Les conclusions que l'on peut tirer du modèle d'évolution de la demande sont de deux ordres : le premier, basé sur les valeurs de coefficient permet de montrer, qu'au-delà de

l'évolution du potentiel, c'est l'évolution de la fréquence qui permet de générer le surcroît de demande le plus important. Néanmoins, et c'est le second aspect de cette conclusion, ces valeurs s'appliquent à un arrêt, les résultats en matière d'évolution étant à considérer à l'échelle de la ligne. Les enseignements tirés de l'exemple utilisé, pour illustrer les effets de diverses modifications de l'offre sur la demande globale à l'échelle d'une ligne restent vrais.

La pertinence d'une mesure d'amélioration de la performance de certains arrêts dépend largement du contexte territorial et de la distribution des potentiels de demande sur les lignes. Un potentiel marqué par la très nette prédominance de quelques arrêts avec des niveaux très faibles de demande sur les autres arrêts est propice à des mesures de différenciations marquées. En revanche, des situations plus équilibrées du point de vue des potentiels de demande appellent des structures de dessertes plus homogènes.

3.3. MISE EN PERSPECTIVE DES RÉSULTATS SUR LES LIGNES MULHOUSE-BELFORT ET STRASBOURG-SÉLESTAT

3.3.1. Présentation des données d'évolution de l'offre et de la demande sur les deux axes

Deux séries de relations sélectionnées dans les lignes Mulhouse-Belfort et Strasbourg-Sélestat ont été utilisées pour confronter les résultats généraux obtenus au travers des deux modèles. Le premier tableau qui suit reprend ces données de fréquentation en les associant aux facteurs explicatifs retenus dans le modèle. Le second tableau donne, à l'échelle des lignes concernées, les données de cadrage des évolutions pour l'ensemble des arrêts.

GRAPHIQUE N°9 : Evolution de la demande ferroviaire, du potentiel et des indicateurs de fréquence et de performance

ligne	relations	demande/jour ^a			offre			Distance Inter-station moyenne			potentiel		
		2005	2008	variation	2004	2007	variation	2004	2007	variation	2005	2008	variation
MULHOUSE -BELFORT	Illfurth - Mulhouse	37	92	55	11	10.5	-0.50	2.8	3.4	0.24	391	439	48
	Tagolsheim - Mulhouse	11	13	2	8	6.5	-1.50	2.2	2.7	0.24	98	87	-11
	Walheim - Mulhouse	20	22	2	7	5.5	-1.50	2.3	2.6	0.16	118	145	27
	Altkirch - Mulhouse	420	720	300	19.5	22.5	3.00	4.0	5.8	0.43	533	529	-4
	Dannemarie - Mulhouse	90	135	45	12	13.0	1.00	5.0	6.2	0.24	161	169	8
SELESTAT - STRASBOURG	Erstein - Strasbourg	1046	1314	268	20.0	19.2	-0.80	5.2	5.5	0.06	1543	1624	81
	Matzenheim Strasbourg	61	86	25	8.0	11.0	3.00	4.0	4.1	0.01	158	171	13
	Benfeld - Strasbourg	984	1121	137	20.0	18.2	-1.80	5.0	5.0	0.00	530	572	42
	Kogenheim - Strasbourg	57	88	31	8.5	11.0	2.50	4.1	4.2	0.03	82	90	8

a. Demande par jour estimée en divisant les données annuelles par 200.

Source : ADEUS, INSEE RGP 1999-2006, SNCF 2005-2008.

TABLEAU N°5 : Données de cadrage d'évolution de l'offre pour Mulhouse-Belfort et Sélestat-Strasbourg

	Offre moyenne 2004	Coefficient de variation 2004	Offre moyenne 2007	Coefficient de variation 2007
MULHOUSE - BELFORT	8.58	0.53	6.92	0.77
STRASBOURG-SELESTAT	16.30	0.83	17.26	0.73

Source : ADEUS-SNCF 2004/2007.

3.3.2. Caractérisation des évolutions sur les relations considérées : demande et performance de l'offre

■ Mulhouse-Belfort

La fréquentation des origines-destinations, marquée par une offre très faible (Walheim et Tagolsheim) progresse très légèrement et ce malgré une diminution de l'offre. Ceci est dû d'une part, au phénomène d'accroissement tendanciel de la demande mais également assez largement à l'amélioration des performances de l'offre.

Concernant les arrêts mieux desservis, Altkirch et Dannemarie bénéficient des trois facteurs d'accroissement : la performance, l'offre et l'accroissement tendanciel. Pour Illfurth, l'offre reste quasiment stable et c'est avant tout l'amélioration des performances de l'offre ainsi que l'accroissement tendanciel qui portent la forte évolution de la demande.

■ Strasbourg-Sélestat

Le niveau d'accroissement le plus important est atteint sur Erstein et Benfeld et ce malgré une diminution de l'offre. La croissance tendancielle de l'offre constitue un facteur important, compte tenu des difficultés d'accès à l'agglomération strasbourgeoise en voiture, d'autant que la performance de l'offre ne se distingue pas par une forte amélioration.

Concernant les arrêts de Matzenheim et Kogenheim, ceux-ci sont marqués par un accroissement relatif de clientèle important. Comme pour Benfeld et Erstein, la performance n'évolue que marginalement et, c'est à la fois, l'accroissement de l'offre et la croissance tendancielle qui portent l'évolution de la demande.

4. SYNTHÈSE

L'identification et la quantification du lien entre offre ferroviaire et demande permettent de dresser deux conclusions majeures :

■ La demande ferroviaire connaît une évolution tendancielle à la hausse

L'étude de l'inter-relation de la demande ferroviaire avec les différents facteurs de l'offre ainsi qu'avec le potentiel de demande permet de mettre en lumière, pour les années étudiées, qu'une part importante de l'évolution de la demande est liée à des facteurs externes à ceux mis en lumière. La similitude du développement de la demande, qui s'est brutalement accélérée depuis 2006, conduit à proposer l'hypothèse que l'accroissement brutal des prix de l'énergie au courant de l'année 2006, associé à une forte volatilité, a conduit à un transfert modal de la voiture vers le train, indépendamment des conditions d'évolution de l'offre.

Cette croissance tendancielle se retrouvant dans l'évolution à la hausse des coefficients du facteur potentiel dans les modèles d'explication de la demande entre 2004-2005 et 2007-2008, ainsi que par l'accroissement généralisé des coefficients des autres facteurs.

■ **L'incidence du niveau de performance ferroviaire sur la demande s'accroît...
mais son amélioration en un point engage le niveau de demande des autres arrêts**

Les trois modèles étudiés permettent tous de mettre en avant l'évolution positive de l'incidence du facteur performance de l'offre sur la demande ferroviaire entre 2005 et 2008. Les simulations effectuées permettent de vérifier que l'amélioration de la performance permet de gagner en demande ferroviaire sur les arrêts bénéficiant d'amélioration. Ces simulations indiquent également que l'amélioration des conditions de performance d'un arrêt donné tend à dégrader la demande à l'échelle de la ligne. Les résultats du modèle sur la demande varieront en fonction de la distribution du potentiel sur la ligne.

Deux grands cas de figure se présentent du point de vue de l'armature urbaine desservie par une ligne ferroviaire. Une situation où les potentiels de demandes des communes desservies sont très fortement polarisés sur une ou deux gares et avec des niveaux de potentiels de demandes faibles à très faibles sur les autres communes desservies. Le second cas de figure est celui d'un potentiel également très élevé sur une où deux gares et significatif sur une partie importante des autres gares.

Dans le premier cas, le renforcement des performances constitue certainement le vecteur le plus efficace d'accroissement de l'usage du TER. En effet, dans un tel contexte, le choix d'une politique de desserte homogène ne permettrait pas de gagner suffisamment d'usagers sur les gares à faible potentiel pour compenser la perte d'usagers sur les pôles principaux, pertes occasionnées par la dégradation de performance pour ces gares.

Dans le cas de figure où, les potentiels restent importants sur une majeure partie des arrêts et pas uniquement sur le ou les pôles intermédiaires, les conclusions sont plus nuancées.

Si la collectivité fait le choix de développer conjointement la performance et la fréquence, elle sera alors en mesure de capter sur le TER la majeure partie du potentiel de demande. Le développement de l'offre se fait alors en assurant à l'ensemble des arrêts un développement des fréquences, cependant plus marqué pour les arrêts à plus fort potentiel, assurant pour ces derniers une amélioration des performances.

Si, en revanche, la collectivité souhaite faire évoluer l'offre ferroviaire à enveloppe budgétaire relativement stable, il faudra alors chercher une solution qui permette de maximiser la part du potentiel capté sur le ferroviaire. Dans la situation d'un potentiel non négligeable sur un nombre élevé d'arrêts, toute diminution de l'offre dans une partie des arrêts au profit d'un ou deux arrêts conduira à une baisse sensible du potentiel capté par le ferroviaire. Il convient donc, dans cette situation, de n'opérer qu'une différenciation limitée de l'offre afin, d'une part, d'assurer un bon niveau de fréquence pour l'ensemble des arrêts tout en permettant, au moyen d'un nombre limité de circulations semi-directes, d'assurer des performances supérieures sur les arrêts ayant les plus forts potentiels.

Annexe

ILLUSTRATION DES LOGIQUES LIANT PERFORMANCE ET FRÉQUENCE SUR UN ARRÊT ET SUR UNE LIGNE

■ Données générales de l'exemple utilisé

Arrêt	Migrants alternants vers le pôle	distance au pôle	distance interstation
A	1000	30	4
B	300	26	2
C	400	24	3
D	800	21	3
E	100	18	4
F	900	14	3
G	500	11	3
H	500	8	4
I	900	4	4
Pôle			

Source : ADEUS.

La ligne fictive créée pour illustrer les mécaniques à l'oeuvre compte 10 arrêts dont un pôle urbain majeur. Les migrants constituent le potentiel de demande vers le pôle, le potentiel total de la ligne étant de 5 900 migrants. Diverses compositions de l'offre à destination du pôle permettent de mettre en avant l'incidence d'une variation de la performance sur le ou les arrêts à fort potentiel sur la demande de l'arrêt considéré ainsi que sur le bilan de la demande pour l'ensemble de la ligne.

■ Situation de référence

Arrêt	fréquence de desserte vers le pôle	Performance	demande ferroviaire
A	35	5.4	1198
B	17	3.3	281
C	17	3.4	317
D	26	4.6	791
E	17	3.6	240
F	32	5.4	1065
G	17	3.7	354
H	17	4	368
I	17	4	480
Demande globale			5094

Source : ADEUS.

Dans la situation de référence, le niveau de dessertes des arrêts est en lien direct avec les potentiels, les arrêts A, D et F ayant un niveau d'offre proche, les autres arrêts ayant une fréquence équivalente à la moitié de la fréquence maximale.

■ Alternative #1

Arrêt	fréquence de desserte vers le pôle	Performance	demande ferroviaire	demande de référence
A	35	5.7	1210	1198
B	16	3.3	249	281
C	16	3.5	285	317
D	25	4.7	763	791
E	16	3.7	210	240
F	32	5.8	1082	1065
G	15	3.7	284	354
H	15	4	298	368
I	15	4	410	480
Demande globale			4791	5094

Source : ADEUS.

Dans cette première alternative, le niveau maximum de desserte n'a pas été modifié. Afin d'accroître le niveau de performance des deux arrêts à plus fort potentiel, l'offre a été réduite d'une relation vers le pôle pour les arrêts B, C, D et E, et de deux relations pour les arrêts G, H et I.

Cette modification, qui permet d'accroître le niveau de performance des arrêts A et F, conduit à augmenter le niveau de demande exprimée d'une trentaine de voyages. En revanche, la perte de demande exprimée sur les autres arrêts consécutivement à la baisse du niveau de desserte conduit à un bilan global négatif pour la ligne avec une perte de demande de près de 300 voyages.

■ Alternative #2

Arrêt	fréquence de desserte vers le pôle	Performance	demande ferroviaire	demande de référence
A	35	6.4	1238	1198
B	0			281
C	17	4	340	317
D	30	5.7	978	791
E	0			240
F	32	5.4	1065	1065
G	17	3.7	354	354
H	17	4	368	368
I	17	4	480	480
Demande globale			4823	5094

Source : ADEUS.

Dans cette deuxième alternative, l'offre a été modifiée de façon à accroître d'un point la performance pour l'arrêt A. Ce faisant, l'offre de l'arrêt D a été augmentée, les arrêts B et E voient leur desserte supprimée et les arrêts C, F, G, H et I voient leur niveau d'offre maintenu par rapport à la situation de référence.

A nouveau, cette modification permet d'accroître la demande pour les arrêts A, C et D. Les conditions d'offre restant inchangées pour les quatre derniers arrêts. La demande reste stable. Comme pour l'alternative précédente, le solde des évolutions des différents arrêts conduit à une dégradation globale à l'échelle de la ligne, dégradation néanmoins plus faible que dans le cas de l'alternative 1.

■ Alternative #3

Arrêt	fréquence de desserte vers le pôle	Performance	demande ferroviaire	demande de référence
A	36	5.5	1239	1198
B	17	3.3	281	281
C	17	3.4	317	317
D	26	4.6	791	791
E	17	3.6	240	240
F	32	5.4	1065	1065
G	17	3.7	354	354
H	17	4	368	368
I	17	4	480	480
Demande globale			5135	5094

Source : ADEUS.

Cette alternative se caractérise par l'augmentation des circulations au seul bénéfice de l'arrêt A qui gagne une desserte supplémentaire. Comme l'arrêt est seul bénéficiaire, cette évolution conduit mécaniquement à améliorer légèrement le niveau de performance par l'ajout d'une circulation directe entre A et le pôle.

Le résultat, du point de vue de la demande, est d'améliorer la demande pour l'arrêt A, sans pour autant modifier les niveaux de demande pour les autres arrêts. Le bilan global se solde par une amélioration équivalente à celle de l'arrêt A.

■ Alternative #4

Arrêt	fréquence de desserte vers le pôle	Performance	demande ferroviaire	demande de référence
A	36	5.4	1233	1198
B	18	3.3	319	281
C	17	3.3	312	317
D	28	4.8	871	791
E	18	3.7	280	240
F	33	5.5	1105	1065
G	17	3.7	354	354
H	17	4	368	368
I	17	4	480	480
Demande globale			5322	5094

Source : ADEUS.

Dans cette dernière alternative, comme dans la précédente, l'arrêt A gagne une desserte, mais, dans ce cas, les niveaux de dessertes d'une partie des arrêts ont été revus à la hausse de façon à maintenir le niveau de performance de l'arrêt A à sa situation de référence.

Par rapport à la situation précédente, le niveau de demande pour l'arrêt A diminue légèrement compte tenu de la baisse du niveau de performance. Le gain d'une desserte supplémentaire par rapport à la situation de référence permet néanmoins d'accroître le niveau de demande pour cet arrêt. A l'échelle de la ligne, et ce par rapport à l'alternative 3, le bilan est plus positif, les augmentations de dessertes des autres arrêts permettant de compenser le plus faible niveau de demande sur l'arrêt A. Toujours par rapport à l'alternative 3, cette dernière hypothèse permet d'augmenter le niveau de demande globale de 200 voyages.