



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE



PROGRAMME DE RECHERCHE
ET D'INNOVATION DANS LES
TRANSPORTS TERRESTRES

Convention de recherche n°13-MT-GO6-4-CVS-004

BASECOGV

**Dessertes TGV et dynamiques économiques locales :
un éclairage à partir de la distinction entre
territoires productifs, résidentiels ou intermédiaires**

Rapport transmis à la DRI le vendredi 20 novembre 2015

F. Bahoken (IFSTTAR), S. Benoit Bazin (URCA), C. Beckerich (URCA), C. Blanquart (IFSTTAR),
M. Delaplace (UPEM), G. Joignaux (IFSTTAR), M. Koning (IFSTTAR), M. Savy (UPEC)

Synthèse du rapport de recherche

La France est sans conteste un des pays ayant le plus contribué à l'essor des trains à grande vitesse (TGV), ces véhicules pouvant emprunter des voies ferrées classiques ou un réseau de lignes à grande vitesse (LGV) qui connectent entre elles les principales agglomérations. En dépit de l'indéniable succès rencontré par le programme LGV/TGV au cours des trois dernières décennies, de nombreuses voix s'élèvent aujourd'hui contre l'extension future du réseau ferroviaire à grande vitesse. Le modèle du « tout LGV/TGV » aurait ainsi été poussé « au-delà de sa pertinence ». Si on analyse les bilans socio-économiques des derniers projets de LGV, les indicateurs de rentabilité attestent en effet que les investissements présentent un rendement collectif de plus en plus faible. Le calcul socio-économique n'est bien évidemment pas exempt de tout reproche. D'une part, on constate souvent des erreurs de prévisions en ce qui concerne les flux de voyageurs effectivement transportés par TGV ou bien sur le montant des investissements financiers devant être engagés. Surtout, le calcul économique peine encore à intégrer au bilan social des infrastructures ferroviaires à grande vitesse leurs supposées « retombées économiques indirectes » (REI), c'est à dire les modifications des structures et des performances économiques locales liées à la mise en service des nouvelles offres de transport.

Ce projet de recherche a pour objectif d'appréhender les REI éventuellement générées par les LGV/TGV pour les économies locales françaises. Pour ce faire, nous croisons analyses quantitatives et qualitatives et nous différencions l'observation selon les spécialisations économiques des territoires étudiés. Ce travail s'articule autour de six sections.

Dans la section 1, nous proposons tout d'abord une revue de la littérature scientifique abordant la thématique des interactions entre LGV/TGV et modifications des structures économiques. Nous présentons alors les méthodes développées par les économistes afin d'estimer les REI des infrastructures ferroviaires à grande vitesse, celles-ci étant essentiellement appréhendées au travers des gains de productivité que les LGV/TGV pourraient engendrer. Outre des problèmes empiriques, la vision du développement territorial qui sous-tend

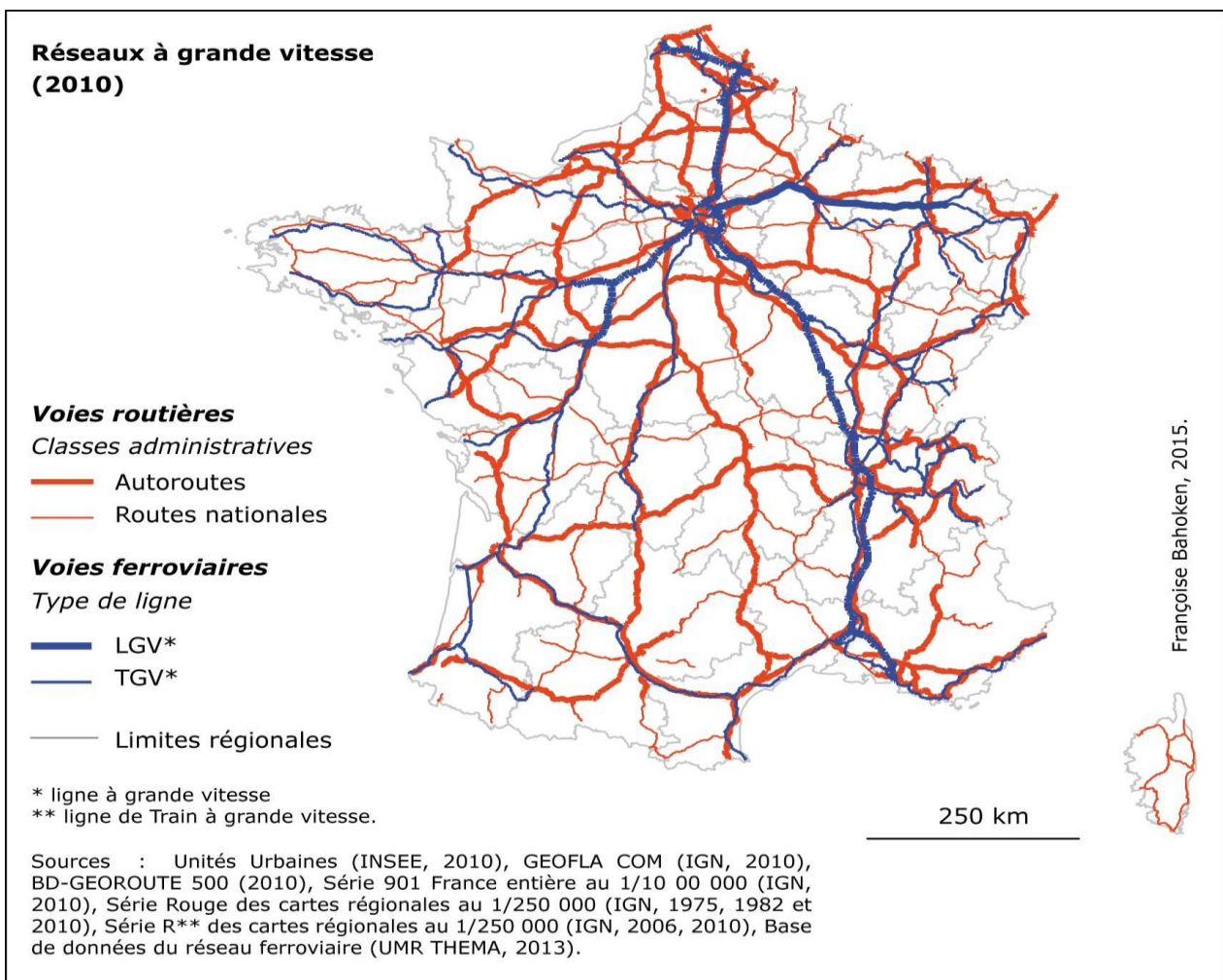
généralement ces approches semblent inadaptées à l'étude de phénomènes contemporains – tels que le tourisme ou la multi-résidentialité des ménages – qui incitent pourtant à repenser les mécanismes de la croissance locale et qui pourraient interagir avec les LGV/TGV. Ainsi, nous justifions notre hypothèse de travail selon laquelle les dessertes ferroviaires à grande vitesse doivent être interprétées comme des « médiums » qui participent à la déconnexion croissante entre géographie de la consommation et géographie de la production en France.

Partant de cette hypothèse, la section 2 développe un modèle théorique visant à appréhender les éventuelles REI des LGV/TGV au travers des modifications de la demande locale que ces infrastructures pourraient impulser. Cette approche se veut complémentaire de celles qui analysent les effets des LGV/TGV sur la productivité des firmes et des salariés. En modifiant à la marge le cadre analytique de la théorie de la « base économique », nous proposons une spécification du revenu d'équilibre des territoires et nous soulignons l'importance d'un paramètre : la « propension à consommer ailleurs le revenu local ». Ce paramètre dépend du différentiel d'aménités offertes dans un espace de référence et dans un territoire de destination, ainsi que du temps de parcours nécessaire à relier ces deux espaces. Dans ce cadre, les REI des LGV/TGV sont à la fois indirectes (via leurs interactions avec les « multiplicateurs » keynésiens) et directes (en modifiant la propension à consommer ailleurs le revenu local). Le solde net pour un territoire dépend alors de l'ampleur respective de l'« effet capture » (la part du revenu généré ailleurs mais consommé localement) et de l'« effet fuite » (la part du revenu local consommé ailleurs). Par ailleurs, nous introduisons une typologie de territoires caractérisant leur « spécialisation » économique, fonction du degré de dépendance des activités à la « présence » (permanente ou temporaire) des individus sur lesdits territoires. Cette catégorisation permet d'illustrer l'hétérogénéité des REI des infrastructures ferroviaires à grande vitesse selon que les espaces considérés sont de type « productif » (les activités sont alors orientées vers les exportations), « présentiel » (elles visent la demande des individus présents) ou « intermédiaires » (ni l'un, ni l'autre).

Le corpus statistique collecté afin de tester empiriquement ce modèle théorique est présenté dans la section 3. Nous observons ainsi les 231 plus grandes unités urbaines (UU) françaises en 1982, en 1990, en 1999 et en 2010. Cette segmentation temporelle nous permet d'analyser la quasi-intégralité du programme TGV national. La base de données comprend de multiples variables socio-économiques (issues des différentes bases de données de l'INSEE), des informations sur des aménités urbaines (naturelles ou historiques), les linéaires des réseaux routiers et ferroviaires et des matrices de distances parcourues sur réseau et d'estimations des temps de parcours interurbains pour chacun des modes, aux différentes dates d'observation. Ces dernières données ont nécessité un important travail de géo-référencement de cartes scannées dans l'objectif de reconstituer les réseaux de transport aux différentes dates (voir carte 1). Elles constituent une réelle plus-value de ce projet de recherche dans la mesure où la base de données géographiques permet d'apprécier l'influence des investissements publics dans les LGV/TGV sur la réduction des temps de parcours entre les territoires urbains français.

La section 4 détaille les résultats de l'analyse économétrique qui a pour objectif d'estimer les déterminants du revenu local d'équilibre (approximé par le volume des emplois dans les UU). Il ressort des différentes estimations que la propension à consommer ailleurs le revenu local est bien une fonction croissante du différentiel d'aménités urbaines entre les UU et une fonction décroissante des temps de parcours interurbains. Surtout, la part du revenu local dépensé hors du territoire de référence est plus importante pour les UU productives et

intermédiaires que pour les UU présentes. Ces résultats sont robustes aux mesures des temps de parcours mobilisés et semblent peu affectés par l'existence de biais d'endogénéité entre transports et performances économiques locales. Notre approche mobilisant comme « variables instrumentales » les temps de parcours des périodes précédentes, ceux du 19^{ème} siècle, et/ou la distance à vol d'oiseau entre les UU aboutit en effet à des estimations qui convergent avec celles de référence. Ces résultats offrent une grille de lecture intéressante pour apprécier les trajectoires différenciées des UU françaises entre 1982 et 2010, selon qu'elles sont ou non connectées aux réseaux LGV/TGV et mais également selon leur spécialisation économique. Les résultats permettent ainsi de comprendre que la baisse des temps de parcours liée à l'extension des réseaux LGV/TGV fut surtout bénéfique pour les UU présentes, et ce d'autant plus qu'elles sont reliées à des UU productives. Inversement, les territoires productifs ont constamment perdu suite à une réduction de la durée des voyages. Finalement, nous illustrons la portée opérationnelle de cette modélisation en simulant les REI d'un projet stylisé de LGV. Cet exercice permet de proposer des indicateurs décrivant les gains/pertes d'emplois pour différents espaces urbains, indicateurs à même de compléter les analyses coûts-bénéfices ou multicritères à la base du calcul socio-économique en France.



Carte 1 – Les réseaux de transports à grande vitesse en 2010

Les approches modélisatrices conduisent souvent à simplifier certains phénomènes, à en occulter d'autres. Par conséquent, la section 5 présente des monographies menées sur 3 couples d'UU françaises (2 UU productives, 2 présentes et 2 ayant changé d'état : de productive à présente), différemment reliées aux réseaux LGV/TGV. Les 2 UU présentes que nous étudions sont Royan et Saint-Malo ; les 2 UU productives sont Le Creusot et Saint-Dizier et les 2 UU « changeantes » sont Maubeuge et Boulogne-sur-Mer. Ce travail qualitatif, essentiellement basé sur des entretiens réalisés auprès des acteurs du développement économique dans ces villes, confirme et complète les résultats précédents. Les monographies illustrent ainsi le faible impact pour les UU productives des dessertes LGV/TGV, celles-ci ayant toutefois permis de limiter le déclin de ces territoires. Elles détaillent par ailleurs des REI plus importantes pour les UU présentes, même si elles en limitent simultanément la portée dans la mesure où ces effets positifs sont associés à la capacité des territoires à renforcer leur sphère productive, afin de diminuer les risques d'une trop grande spécialisation présente notamment. Cette capacité renvoie directement à la gouvernance des territoires et donc aux jeux d'acteurs et aux stratégies d'accompagnement. Les monographies confirment par conséquent le caractère conditionné des effets des infrastructures ferroviaires à grande vitesse, à la fois sur la demande, mais aussi sur la structure et la qualité du tissu productif local.

En guise de conclusion, la section 6 synthétise et récapitule les résultats des différents chapitres. De plus, nous revenons sur les limites théoriques et empiriques qui nécessiteraient des approfondissements ultérieurs. Au final, il ressort de ce projet de recherche que les REI des dessertes LGV/TGV, bien qu'hétérogènes, pourraient être appréhendées au travers d'une approche modélisatrice qui intégrerait aussi bien les effets des infrastructures de transport sur l'offre productive des territoires que les modifications de la demande locale qu'elles induisent. Réussir à apprécier et à distinguer ces différents types de REI serait grandement utile pour compléter les pratiques actuelles du calcul socio-économique en France et ainsi orienter au mieux les choix futurs portant sur l'extension du réseau de LGV/TGV.

Au-delà des publications réalisées par certains chercheurs ayant participé au contrat de recherche, une valorisation collective va être réalisée. Ainsi, seules trois communications autour de ce projet ont été réalisées jusqu'ici (la première durant la conférence du TRB en 2014, la seconde durant la conférence annuelle de l'ITEA, la dernière durant un séminaire organisé par le CGDD, dans les deux derniers cas en 2015). Un article de vulgarisation est en cours de publication dans la revue *Transports* et deux à trois articles de recherche sont envisagés.



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE



PROGRAMME DE RECHERCHE
ET D'INNOVATION DANS LES
TRANSPORTS TERRESTRES

Convention de recherche n°13-MT-GO6-4-CVS-004

BASECOGV

**High-speed rail connection and local economic development:
an approach relying on the divide between
productive, residential and intermediate territories**

Report transmitted on November the 20th, 2015

F. Bahoken (IFSTTAR), S. Benoit Bazin (URCA), C. Beckerich (URCA), C. Blanquart (IFSTTAR),
M. Delaplace (UPEM), G. Joignaux (IFSTTAR), M. Koning (IFSTTAR), M. Savy (UPEC)

Summary

France undoubtedly is one of the countries that took a preeminent part to the rise of high-speed trains (HST), this new rolling stock being able to use traditional railway tracks as well as new dedicated high-speed lines (HSL) connecting main conurbations. In spite of the unquestionable success of the HST/HSL program during the past three decades, many viewpoints to-day protest against the future extension of the high-speed network. They say the “all HST” model was pushed too far, “beyond its relevance realm”. When one considers the socioeconomic balance of the latest HSL projects, profitability indexes do reveal that investments show a declining social benefit. Of course, socioeconomic calculation is not faultless. As a matter of fact, one often notes forecast mistakes, considering passenger flows actually carried by HST or considering the amount of necessary financial investment. Above all, socioeconomic calculation still hardly includes, in the social appraisal of HSL investments, their supposed “wider economic impacts” (WEI), i.e. the change in local economic structure and performance due to the commissioning of new transport supplies.

This project aims at assessing the potential WEI generated by HST/HSL for urban economies in France. To do so, we cross quantitative and qualitative approaches and differentiate our observation method according to the specialisation of considered territories. The research is organised as follows.

In Section 1, we propose a scientific literature review, dealing with the relationship between HST/HSL and local economic structure. We present the methodologies developed by economists to assess the WEI of HSL infrastructures, mainly based on productivity gains and agglomeration economies. In addition to empirical problems, the regional development concept that usually underlies these approaches seems unsuitable to understand phenomenon, such as tourism or multi-residence, which encourages reconsidering local growth mechanisms possibly interacting with HST/HSL. We therefore justify our work hypothesis, according to which high-speed railway services should be considered as “media” taking part to a rising decoupling process between consumption and production geographies in France.

Based on this assumption, Section 2 develops a theoretical model, aimed at seizing potential WEI of HST/HSL, through the changes in local demand this infrastructure could drive. Our modelling approach can be seen as a useful complement to those that assess the WEI of HST/HSL through productivity gains. By marginally modifying the “economic basis” theory analytical framework, we propose a specification of the local income level and we insist on the importance of a particular factor: the “propensity to consume the local income somewhere else”. This factor depends on the gap of supplied amenities between a reference place and a place to go, together with the necessary travel time to join these places. In this framework, the WEI of HST/HSL are both indirect (via interaction with Keynesian multipliers) and direct (affecting the propensity to consume the local income somewhere else). The net balance for a given territory then depends on the strength of the “capture effect” (the share of income that is produced elsewhere but consumed locally) and of the “leak effect” (the share of local income that is consumed elsewhere). We furthermore introduce a territorial taxonomy according to economic “specialisation”, in terms of dependence of activities to the “presence” (permanent or temporary) of people in these territories. This taxonomy allows highlighting the difference of HSL/HST’s WEI according to the fact that considered spaces are “productive” (activities then being export oriented), “presence places” (present persons’ demand oriented) or “intermediate” (neither one nor the other).

The statistical corpus collected to test empirically this theoretical model is presented in Section 3. We consider the 231 biggest French urban units (UUs) in 1982, 1990, 1999 and 2010. This time segmentation allows us to analyze nearly all the national HST program implementation. The database includes numerous socioeconomic variables (originating from various sources in INSEE – i.e. National economic statistics institute), data about urban amenities (natural or historical), road and rail networks description. It also includes the matrices of travelled distances on the network and estimated travel times for each mode, at each of our observation date. These data required an important geo-referencing work starting from scanned maps, in order to reconstitute networks at different times. They represent an actual benefit of the project, considering that this geographical database allows assessing the influence of HST/HSL public investment on travel time decrease between French UUs.

Section 4 comes into the details of econometrics analysis, aiming at assessing the drivers of local income balance (approximately addressed through the employment volume of UUs). It results from various assessments that the propensity to consume local income elsewhere is an increasing function of differential urban amenities between UUs, and a decreasing function of interurban travel times. Above all, the share of local income spent outside the reference territory is more important for the productive and intermediary UUs than for presence oriented ones. These results are robust, considering travel times, and seem little changed by “endogeneity biases” between transport and local economic performance. Our approach, using the travel times of previous periods, in the 19th century, and/or the distance as the crow flies between UUs as “instrumental variables”, leads to estimates consistent with the reference ones. These results provide an interesting reading grid to assess the various economic paths of French UUs between 1982 and 2010, according to the fact that they are, or are not, connected to the HST/HSL networks and according to their specialisation. These results explain why the travel time decrease due to the HST expansion mostly benefited presence oriented UUs, all the more so as they were linked with productive ones. On the opposite, productive territories were constant losers after a travel time decrease. Finally, we illustrate the practical reach of this model in

simulating WEI in a stylised HST model. This exercise enables us to propose indexes to describe the employment gains and losses for various UUs, as an addition to cost-benefit analysis that is the basis of socioeconomic calculation in France.

Modelling approaches often lead to simplify some phenomenon, and to ignore other ones. Consequently, Section 5 presents case studies of 3 pairs of French UUs (2 productive, 2 presence oriented and 2 having shifted from one category to another one: from productive to presence oriented), served by HST/HSL in different ways. The presence oriented UUs we study are Royan and Saint-Malo, the productive ones are Le Creusot and Saint-Dizier and the « shifting » ones are Maubeuge and Boulogne-sur-mer. This qualitative survey mainly relies on interviews of economic development actors in these cities; it confirms and complements previous results. Cases studies thus show the weak impact of HST/HSL on productive UUs, even if they allowed limiting the decline of these territories. They also show bigger WEI for presence oriented UUs, even if simultaneously they refrain their reach insofar as these positive impacts are linked with an attempt to strengthen the productive sector, to escape a too exclusive presence oriented specialisation. This capacity has a strong link with local governance and therefore with local actors' games and strategies. The case studies finally confirm that the impacts of high-speed railway infrastructure strongly depend on demand and also on the structure and quality of the local production system.

As a conclusion, Section 6 summarises and recaps the different sections. In addition, we again consider the theoretical and empirical limits of this research, which would require further investigations. Finally, this project shows that the WEI of HST/HSL services, although heterogeneous, can be addressed through a modelling approach, embracing the effects of transport infrastructure on local production supply and also the change in local demand they induce. It would be extremely useful to assess and differentiate the various types of WEI so as to complete present socioeconomic calculation practices in France, and thus to better guide future choices about the expansion of the HST/HSL network.

Beyond already delivered publishing by some searchers participating in this project, a collective valorisation will be sought for. Till now, only three lectures were given in relationship with the project (one during the 2014 TRB session, the second during the yearly ITEA congress in 2015 and the last during a seminar organised by the Sustainable development commission of the ministry of Transport). A dissemination paper is being prepared for the French *Transports* journal, and two or three research papers are in progress.



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE



PROGRAMME DE RECHERCHE
ET D'INNOVATION DANS LES
TRANSPORTS TERRESTRES

Convention de recherche n°13-MT-GO6-4-CVS-004

BASECOGV

**Dessertes TGV et dynamiques économiques locales :
un éclairage à partir de la distinction entre
territoires productifs, résidentiels ou intermédiaires**

Rapport transmis à la DRI le vendredi 20 novembre 2015

F. Bahoken (IFSTTAR), S. Benoit Bazin (URCA), C. Beckerich (URCA), C. Blanquart (IFSTTAR),

M. Delaplace (UPEM), G. Joignaux (IFSTTAR), M. Koning (IFSTTAR), M. Savy (UPEC)

Résumé court du rapport de recherche

Ce projet de recherche a pour objectif d'étudier les « retombées économiques indirectes » (REI) éventuellement générées par les LGV/TGV pour les économies locales françaises. Pour ce faire, nous croisons analyses quantitatives et qualitatives. Nous supposons que les dessertes ferroviaires à grande vitesse doivent être interprétées comme des « médiums » qui participent à la déconnexion croissante entre géographie de la consommation et géographie de la production. Partant de cette hypothèse, nous développons un modèle appréciant les REI des LGV/TGV via les modifications de la demande locale que ces infrastructures pourraient impulser (tourisme, multi-résidentialité...). Afin d'en proposer un test empirique, nous avons constitué un vaste corpus statistique décrivant notamment l'évolution des réseaux de transports interurbains en France entre 1982 et 2010. Il ressort des estimations que la « propension à consommer ailleurs le revenu local », variable centrale du modèle, est fonction croissante du différentiel d'aménités entre les villes et fonction décroissante des temps de parcours interurbains. Surtout, la part du revenu local dépensé hors des territoires est plus importante pour les villes « productives » (dont le revenu provient surtout des activités d'exportations) que pour celles « présentes » (les emplois ciblent la présence des individus sur le territoire). Afin de compléter ce travail quantitatif, nous proposons des monographies portant sur 3 couples de villes françaises différemment connectées aux réseaux LGV/TGV. Les monographies confirment le faible impact pour les villes productives des dessertes ferroviaires à grande vitesse, celles-ci ayant toutefois permis d'en limiter le déclin. Elles détaillent par ailleurs des REI plus importantes pour les villes présentes, même si ces effets positifs sont en partie associés à la capacité des territoires à renforcer leur sphère productive. Les monographies confirment par conséquent le caractère conditionné des effets des infrastructures ferroviaires à grande vitesse, à la fois sur la demande, mais aussi sur la structure et la qualité du tissu productif local. Finalement, nous illustrons la portée opérationnelle de ce projet de recherche en simulant les REI d'un projet stylisé de LGV. Cet exercice permet de proposer des indicateurs décrivant les gains/pertes d'emplois pour différents espaces urbains, indicateurs à même de compléter les analyses coûts-bénéfices ou multicritères à la base du calcul socio-économique en France.



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE



PROGRAMME DE RECHERCHE
ET D'INNOVATION DANS LES
TRANSPORTS TERRESTRES

Convention de recherche n°13-MT-GO6-4-CVS-004

BASECOGV

**High-speed rail connection and local economic development:
an approach relying on the divide between
productive, residential and intermediate territories**

Report transmitted on November the 20th, 2015

F. Bahoken (IFSTTAR), S. Benoit Bazin (URCA), C. Beckerich (URCA), C. Blanquart (IFSTTAR),
M. Delaplace (UPEM), G. Joignaux (IFSTTAR), M. Koning (IFSTTAR), M. Savy (UPEC)

Short summary

This project assesses the potential “wider economic impacts” (WEI) generated by HST/HSL for local economies in France. To do so, we cross quantitative and qualitative approaches and differentiate our observation method according to the specialisation of considered territories. We stress that high-speed railway services should be considered as “media” taking part to a rising decoupling process between consumption and production geographies in France. Based on this assumption, we develop a theoretical framework that identifies the WEI of HST/HSL through changes in local demand induced by these transport infrastructures. In order to test the model empirically, we have collected an extensive statistical corpus that describes, among other things, the evolution of French interurban transport networks over 1982-2010. Our estimates suggest that the “propensity to consume local income somewhere else” is an increasing function of the gap of supplied amenities between a reference place and a place to go and a decreasing function of interurban travel times. Above all, the share of local income spent outside the reference territory is more important for the “productive” cities (where activities are export oriented) than for “presence oriented” ones (activities target the present persons’ demand). In order to precise our quantitative findings, we present case studies of 3 pairs of French cities (2 productive, 2 presence oriented and 2 having shifted from one category to another one), differently served by HST/HSL. Cases studies show the weak impact of HST/HSL on productive cities, even if they allowed limiting the decline of these territories. They also show larger WEI for presence oriented cities, even if these positive impacts are linked with an attempt to escape a too exclusive presence oriented specialisation. As a consequence, case studies confirm that the impacts of high-speed railway infrastructures strongly depend on demand and also on the structure and quality of the local production system. Finally, we illustrate the practical reach of our modelling approach by simulating WEI generated by a stylised HST project. This exercise enables us to propose indexes that describe the employment gains and losses for various cities, as an addition to cost-benefit analysis that is the basis of socioeconomic calculations in France.