



**HAL**  
open science

# IMPACT ECONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION DE LA LGV SEA TOURS-BORDEAUX SUR LES REGIONS TRAVERSEES

Etienne Fouqueray

► **To cite this version:**

Etienne Fouqueray. IMPACT ECONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION DE LA LGV SEA TOURS-BORDEAUX SUR LES REGIONS TRAVERSEES. 2014. hal-00996965v1

**HAL Id: hal-00996965**

**<https://hal.science/hal-00996965v1>**

Preprint submitted on 27 May 2014 (v1), last revised 14 Oct 2016 (v2)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# **IMPACT ECONOMIQUE DE LA CONSTRUCTION DE LA LGV SEA TOURS-BORDEAUX SUR LES REGIONS TRAVERSEES**

**Fouqueray, Etienne**

CRIEF EA 2249 – Université de Poitiers

Communication au 51<sup>ème</sup> colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française « Métropolisation, cohésion et performances : quels futurs pour nos territoires ? » - Marne-la-Vallée, 7-9 juillet 2014

**Version provisoire**

## **Résumé**

Les constructions des grandes infrastructures de transport sont souvent perçues comme un moyen de favoriser le développement économique des territoires traversés. Dans un contexte où la contribution des acteurs locaux au financement de ces nouvelles infrastructures représente un enjeu considérable, l'évaluation des retombées économiques locales des grands chantiers devient une nécessité technique et politique de plus en plus forte. Après avoir rappelé le cadre théorique de la croissance régionale, nous proposons dans cette communication une application d'un modèle d'impact économique appliqué au cas de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux. A partir d'un modèle Input-Output hybride s'appuyant sur un travail d'enquête conséquent et sur des données nationales de l'INSEE, nous évaluons l'impact économique de cette construction sur une période de deux ans (2011-2013) pour l'ensemble des régions Aquitaine, Centre et Poitou-Charentes. Il apparaît qu'un euro dépensé localement dans la construction augmente de 1,96 euros la production dans ces régions. Au total, 11 430 emplois, 1,3 milliards d'euros de production et 625 millions de valeur ajoutée ont été générés.

## **Mots-clés**

Infrastructure de transport, Construction, Impact local, Modélisation, Base économique, Input-Output.

## Introduction

Première Ligne à Grande Vitesse française (LGV) construite et exploitée sous la forme d'une concession, la LGV Sud Europe Atlantique (SEA) entre Tours et Bordeaux marque une nouvelle étape dans le financement des grandes infrastructures de transport françaises. Cette évolution s'inscrit dans un contexte de fort endettement de Réseau Ferré de France et de l'Etat qui par ce mode de financement réduit son investissement et le risque y étant associé en le faisant supporter par le secteur privé mais aussi par les collectivités locales traversées par la ligne. Le coût de la construction, intégrant également l'activité du concessionnaire durant la période de travaux, avoisine les 6,2 milliards d'euros. Sur ce coût total, la contribution des collectivités locales des trois régions traversées représente un peu plus d'un milliard d'euros. Dans ce contexte, le chantier le plus important d'Europe suscite des attentes fortes en termes de retombées économiques. Débutée en 2011, la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux s'achèvera en 2016 pour une mise en service programmée en 2017. Le pic d'activités a été atteint à l'été 2013, au cœur de la phase « Travaux d'infrastructure et de génie civil », avec près de 9000 personnes en emploi. Peu à peu au cours de l'année 2014, la phase « Travaux d'équipements ferroviaires » qui consiste notamment en la pose des rails et des caténaires va prendre le relais. Dans cette communication, nous proposons de modéliser et d'évaluer à mi-parcours (mars 2013) l'impact économique des dépenses effectuées pour la construction de la ligne dans les trois régions traversées. A cette date, l'avancement financier du projet était de 41,5%.

Dans une première partie, nous soulignons la nécessité technique et politique de mener des évaluations sur l'impact économique des constructions d'infrastructures de transports pour les territoires traversés. Nous décrivons alors les limites des pratiques d'évaluation de l'impact économique des grands chantiers en France et posons le cadre théorique dans lequel nous nous inscrivons. Après avoir synthétisé les fondements de la croissance régionale en mobilisant la théorie de la base (Davezies, 2008; North, 1955; Sombart, 1902; Tiebout, 1956), nous rappelons les différents modèles d'impact économique existants et explicitons notre choix de modélisation. Dans une seconde partie, nous décrivons les différents termes du modèle d'impact que nous retenons ainsi que les données que nous mobilisons. Au-delà des calculs aboutissant à l'évaluation finale, cette partie permet de souligner l'intérêt de combiner un travail d'enquête de terrain approfondi et la collecte de données existantes pour évaluer les retombées économiques des grandes infrastructures de transport. Par ailleurs, nous expliquons notre choix de retenir plusieurs hypothèses pour l'estimation du calcul de l'impact économique de la construction de la LGV SEA. Dans la dernière partie, après avoir énuméré quelques statistiques descriptives sur le contexte local de la construction, nous proposons plusieurs estimations de l'impact économique en fonction des hypothèses retenues. Après avoir constaté que les quatre estimations les plus robustes aboutissaient à des résultats proches, nous faisons le choix de retenir une moyenne de ces estimations pour évaluer l'impact économique de la construction de la LGV SEA. Sur la période étudiée, nous montrons que celle-ci a généré dans les trois régions traversées 11 430 emplois, 1,3 milliards d'euros de production et 625 millions de valeur ajoutée. L'effet multiplicateur sur la production de l'injection nette dans la construction est de 1,96. Les retombées économiques se concentrent prioritairement dans les secteurs de la construction, de la fabrication d'autres produits industriels, des industries extractives, des activités scientifiques et techniques, et secondairement dans ceux de l'agriculture, de la fabrication de denrées alimentaires, de l'hébergement et de la restauration, et du commerce.

## 1. L'évaluation de l'impact économique des constructions de grandes infrastructures de transport : enjeux, fondements et instruments

### 1.1. La construction des grandes infrastructures : un enjeu d'évaluation de l'impact économique local

Souvent considérée comme une activité non délocalisable par nature, la construction des grandes infrastructures de transport suscite de fortes attentes en termes de retombées économiques. Si à l'échelle nationale la diffusion des richesses générées par la construction d'une grande infrastructure reste marginale et imperceptible, à l'échelle locale elle peut avoir des conséquences positives non négligeables, notamment en termes d'emplois (Berion, 2002; Berion et al., 2005; Burmeister, 1997; Petitjean, 2003). Conscient de l'enjeu pour les territoires traversés d'accueillir des grands chantiers d'infrastructure pour favoriser leur développement économique à court

terme, les financeurs publics et privés de tels projets n'hésitent pas à solliciter leur soutien financier. Parties prenantes, ces acteurs locaux exigent en retour des retombées économiques perceptibles et évaluables. La construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux n'échappe pas à ce contexte et à cette demande sociale. Une enquête menée par l'Observatoire socio-économique de la ligne auprès en 2012 a révélé que la question des retombées économiques représentait l'attente prioritaire des acteurs locaux (Manceau et al., 2012). Par ailleurs, 85% des 80 acteurs locaux questionnés ont estimé que le chantier aurait un impact significatif sur l'activité et l'emploi de leur territoire.

Dans le cadre de grands chantiers d'infrastructures de transport, les évaluations peuvent prendre plusieurs formes et chercher à répondre à diverses questions. Une question récurrente et souvent étudiée par les chercheurs est celle de l'impact économique d'une construction et de son effet multiplicateur sur l'économie locale. Bien que les méthodes de modélisation de l'impact économique des chantiers de grandes infrastructures de transport sur les territoires soient connues depuis longtemps par les économistes (Cohen et al., 2012; Lynch, 2000; OCDE, 2002; Taroux, 1988; Wubneh, 2008), les applications à des cas concrets ne sont pas systématisées, notamment en France. A défaut d'une véritable mesure, l'impact économique est alors souvent estimé à partir de multiplicateurs obtenus sur d'autres chantiers (Réseau Ferré de France, 2010), ce qui présente des biais liés aux particularités des projets évalués, des territoires dans lesquels ces investissements ont lieu et aux moments des constructions (Barget et Gouguet, 2011). Trois raisons principales expliquent bien souvent l'absence d'évaluation : i) le manque d'informations sur les coûts de la construction et leur géographie ii) la temporalité ex-post des évaluations accentuant de facto la perte d'informations, iii) l'absence de données régionales françaises sur les relations entre branche d'activités impliquant un travail d'enquête conséquent (Barget et Gouguet, 2011; Garrabé, 2008; Lynch, 2000; Wubneh, 2008). Le fait que notre recherche se fasse pendant le chantier nous permet de dépasser ces difficultés et d'estimer, à partir de données détaillées et d'enquêtes, l'impact économique de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux.

### *1.2. L'impact économique : fondements théoriques*

Les modèles d'impact économique s'appuient sur le corpus théorique de la croissance régionale et plus précisément sur la théorie de la base économique développée dans la première moitié du XXe siècle (North, 1955; Sombart, 1902; Tiebout, 1956) et revisité plus récemment par Davezies (2008). Ils cherchent à « quantifier les conséquences économiques d'une activité permanente (une base militaire, un équipement sportif, etc.) ou temporaire (un festival, un évènement sportif, etc.) sur un territoire déterminé » (Barget et Gouguet, 2011). Alors qu'à l'échelle d'un Etat, la croissance est fortement impactée par l'investissement, la consommation, l'épargne, et d'autres agrégats économiques, au niveau d'une région, il apparaît que le développement économique dépend de la demande extérieure (Vollet et Brétière, 2008) et de la capacité du territoire à capter des revenus qui lui sont extérieurs. Autrement dit, le développement d'une région résulte du rapport entre ses activités basiques qui vont lui permettre de capter des revenus extérieurs et ses activités non basiques qui vont lui permettre de faire fructifier localement ses nouveaux revenus (North, 1955; Vollet, 2014). Comme le résume (Vollet et Brétière, 2008), « le fondement de la théorie [de la base économique] est que l'entrée de revenus extérieurs va jouer un rôle moteur dans l'économie de la région ». Le secteur basique va développer le secteur non basique en fonction de la propension à dépenser localement des agents économiques (entreprises, consommateurs, administrations publiques). L'effet multiplicateur sera alors d'autant plus important que les fuites de revenus à l'extérieur de la région seront limitées (Vollet et Dion, 2001). L'accroissement de l'emploi dans les secteurs basiques et non basiques générés par l'injection de revenus extérieurs engendra à son tour une croissance du revenu puis de la population (McCann, 2001). A partir de ce cadre général théorique, diverses méthodes d'évaluation de l'impact économique ont été développées.

### *1.3. L'évaluation d'impact de court-terme : concepts et instruments*

Les chercheurs distinguent trois grands types de modèles d'impact économique (Input-output, keynésien, base économique) auxquels on peut ajouter un quatrième type de modèle plus sophistiqué mais aussi plus coûteux à mettre en œuvre : les modèles d'équilibre général (Barget et Gouguet, 2011; Blake, 2005). Ces différents types

de modélisation sont tous court-termistes et ne permettent pas de se prononcer sur l'effet de long terme d'un événement ou d'un projet ponctuel (grands travaux notamment). Les notions d'horizon temporel et d'espace pertinent jouent un rôle important dans les résultats des modèles d'impact économique. Par exemple, pour un même type de projet, plus le territoire d'étude sera étendu et intégré économiquement, plus l'effet multiplicateur et les retombées induites seront élevés. Une des limites des études d'impact est qu'elles ne s'intéressent qu'aux bénéfices générés par les grands projets, sans prendre en compte tous les coûts (congestion, effets d'éviction, formation professionnelle, etc.) qui les accompagnent, ce qui tend à créer un biais en faveur des projets très coûteux (Barget et Gouguet, 2011; Stringer et al., 1992).

Aux Etats-Unis et dans les pays anglo-saxons, il existe une longue histoire de l'évaluation d'impact depuis les années 1950 liée à la volonté de mesurer l'effet de politiques industrielles sur le développement économique des régions. Les travaux précurseurs de North et Thiebout, notamment, ont été poursuivis par de nombreux auteurs dont Richardson synthétise parfaitement les travaux (1985). Mathématiquement identiques lorsqu'ils sont correctement formulés, les modèles de la base économique et les modèles Input-Output se sont développés conjointement jusqu'au début des années 1980 (Richardson<sup>1</sup>, 1985). Depuis la fin des années 1980, les modèles Input-Output (RIMSII IMPLAN et REMI) ont pris le pas sur les autres du fait notamment de l'existence de données régionales sur les relations entre branches d'activité permettant la construction de matrices de Léontief régionales. Au fil du temps, l'utilisation de ces matrices régionales s'est imposée comme une nécessité pour les économistes américains souhaitant réaliser des évaluations d'impact (Lynch<sup>2</sup>, 2000). Les derniers développements de ces modèles anglo-saxons très sophistiqués tendent à se concentrer dorénavant sur des éléments de précision tels que la prise en compte de l'évolution de l'indice des prix à la consommation ou de la productivité.

En France, il n'existe pas de tableaux entrées-sorties au niveau régional. Pour combler ce manque, la plupart des études d'impact mobilisent des modèles de la base économique, moins coûteux à développer que des modèles Input-Output et parfaitement appropriés pour des évaluations portant sur des territoires de petite taille faiblement intégrés (Vollet et Dion, 2001). Pour autant, il est possible d'utiliser des matrices de Léontief nationales pour peu que des données issues d'enquêtes permettent de les corriger et de tenir compte des spécificités locales. Dans les années 1980, sans présager du développement des données régionales américaines, Richardson soulignait déjà que l'avenir des modèles Input-Output consisterait à combiner des données issues d'enquêtes et des données issues de table « sans enquête » pour aboutir à un modèle hybride.

Bien souvent le choix d'un type de modèle dépend davantage des données disponibles et « des objectifs poursuivis par la modélisation » (Vollet, 2014) que d'un positionnement théorique. Il n'existe pas une méthode standard qui serait applicable à tous les projets : « les travaux en matière sportive comme ailleurs étant particulièrement hétérogènes. Des angles d'observation divergents sont retenus d'une étude à une autre » (Barget et Gouguet, 2011). Conscient des avantages et des limites des différents modèles d'impact économique, et tenant compte des données dont nous disposons, nous avons retenus un modèle hybride qui associe enquêtes de terrain, données du constructeur et données nationales. Il nous permet d'exprimer l'activité économique générée localement et à court terme par la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux de trois façons différentes : production (output), valeur ajoutée et emplois. Il s'appuie sur les principes des modèles de la théorie de la base économique puisqu'il cherche à mesurer la base exportatrice liée au chantier des régions traversées par la LGV SEA (effets directs et indirects) et son effet multiplicateur sur la sphère non basique de ces régions (effets induits). A l'inverse des modèles traditionnels de la base économique qui estiment d'abord le multiplicateur de la base économique pour estimer les effets induits, nous proposons dans cette communication d'évaluer distinctement la base économique (effets directs et indirects) et les effets induits pour en déduire ensuite le multiplicateur. Pour faire ce travail, nous mobilisons les matrices de Léontief de la comptabilité nationale française. Aussi, notre modèle combine une approche d'évaluation issue de la théorie de la base économique avec les outils de calcul des modèles Input-Output.

---

<sup>1</sup> « In any event, it has been repeatedly demonstrated [Billing 1969 ; Garnick, 1970, Isard and Czamanski, 1965 ; Romanoff, 1974] that, when appropriately defined, economic base and input-output models are mathematically identical ».

<sup>2</sup> « [...] systematic analysis of economic impacts must account for the inter-industry relationships within regions because these relationships largely determine how regional economies are likely to respond to project an program changes. Thus, regional input-output (I-O) multipliers, which account for inter-industry relationships within regions, are useful tools for conducting economic impact analysis »

## 2. Méthode d'évaluation de l'impact économique

### 2.1. Expression générale du modèle économique

Le modèle que nous retenons pour mesurer l'impact économique de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux dans les régions traversées identifie le cheminement dans l'économie locale des dépenses de construction extérieures à celles-ci. Ces dépenses extérieures sont qualifiées d'injections nettes (Lynch, 2000 ; Vollet et al., 2007 ; Barget et al., 2010). Les injections nettes doivent être mesurées le plus finement possible car elles conditionnent en partie la mesure finale de l'impact économique. Comme le souligne Barget et Gougnet (2011), « au-delà de [...] différences relativement minimes, l'essentiel se joue au niveau du calcul des injections nettes, ce qui implique la collecte d'une information fiable sur le terrain ». Dans notre modélisation, nous calculons l'injection nette en déduisant la contribution des collectivités locales traversées dans le financement total du projet SEA. En effet, cette contribution des collectivités locales auraient pu être utilisé pour le financement d'autres projets. N'étant pas en mesure d'évaluer ex ante le coût d'opportunité (Aandréani, 1967; Green, 1894) que représente ce choix de financement vis à vis d'autres projets possibles, nous considérons que les rendements associés à ces différents projets sont semblables. Ainsi, l'investissement dans la construction de la LGV SEA aurait produit les mêmes effets s'il avait été orienté vers un autre projet. Selon les conventions de financement établies avant le début de la construction entre les différentes parties prenantes, la participation des collectivités locales situées dans les trois régions traversées s'élève à 17% du coût total de la construction. Autrement dit, les injections nettes ou dépenses extérieures aux régions traversées par la LGV SEA Tours-Bordeaux représentent 83% du coût total de la construction de la LGV SEA. Nous notons  $\rho$  ce taux. L'injection nette  $IN$  dans la construction de la LGV SEA s'exprime de la manière suivante :

$$IN = (MS + C) \times \rho$$

Où  $MS$  représente la masse salariale du constructeur et de ses principaux sous-traitants,  $C$  représente le montant total des consommations intermédiaires locales du constructeur, et  $\rho$  représente la part des injections nettes dans le coût total de la construction.

Suite aux injections nettes dans l'économie locale, nous distinguons alors les effets direct ( $B_1$ ), indirect ( $B_2$ ) et induits ( $R$ ) et estimons l'impact économique total ( $Y$ ) par la somme de ces trois composantes (Bouba-Olga, 2006). Nous mesurons ces grandeurs économiques en termes de production, de valeur ajoutée et d'emplois.

$$Y = B_1 + B_2 + R$$

Du point de vue de la théorie de la base économique, les effets directs ( $B_1$ ) et indirect ( $B_2$ ) constituent la base exportatrice tandis que les effets induits ( $R$ ) rendent compte de l'activité économique que génère cette base exportatrice lorsqu'elle est dépensée localement. La base exportatrice correspond à l'activité générée localement dans les entreprises ayant participé directement ( $B_1$ ) ou indirectement ( $B_2$ ) au chantier, y compris le constructeur. Nous considérons parmi les entreprises locales ayant participé directement à la construction celles dont les salariés ont été localisés sur le chantier, au premier rang desquelles le constructeur et les principaux sous-traitants. Sont classées parmi les entreprises locales ayant participé indirectement au chantier les sous-traitants et fournisseurs de rang 1 à  $N$  pour qui la participation au chantier ne s'est pas accompagnée par une présence physique des salariés sur les lieux de la construction.

Nous estimons ensuite l'effet multiplicateur  $M$  de la construction de la LGV SEA sur les régions traversées en rapportant la production totale générée localement sur l'injection nette  $IN$ . Cet indicateur permet de répondre à la question suivante : quelle production a été générée dans les régions traversées par la LGV SEA suite à l'injection nette de 1 euro ?

$$M = \frac{Y}{IN}$$

Outre cet effet multiplicateur des injections nettes dans la construction sur la production locale, un multiplicateur d'emplois  $M_E$  peut être calculé. Il rapporte les emplois directs sur le total des emplois générés par la construction de la ligne. Plus largement, il est possible de mettre en perspective le nombre d'emplois indirects et induits générés pour un emploi direct. Le calcul de ces différents multiplicateurs permet notamment d'établir des comparaisons avec d'autres évaluations d'impact portant sur des objets similaires (grands chantiers d'infrastructure) ou différents, quand bien même les méthodologies retenues soient suffisamment robustes pour être comparées.

$$M_E = \frac{Y_E}{B_{1E}}$$

## 2.2. Calcul des effets directs

Pour obtenir la base exportatrice directe du chantier, autrement nommée « effets directs », nous avons fait le choix de multiplier la masse salariale  $MS$  du constructeur et de ses principaux sous-traitants entre le début du chantier et mars 2013 par la part  $\rho$  des injections nettes. Ce choix de ne retenir que la masse salariale plutôt que la valeur ajoutée dans le calcul des effets directs s'expliquent par le fait que les entreprises directement impliquées dans la construction ne sont pas situées dans les régions traversées. En d'autres termes, l'excédent brut d'exploitation n'est pas distribué localement. Ce choix méthodologique implique que la base exportatrice directe s'exprime de la même façon du point de vue de la production et de la valeur ajoutée. Mathématiquement, la base exportatrice directe  $B_1$  s'écrit sous la forme matricielle de la manière suivante :

$$B_1 = MS \times \rho$$

Où  $MS$  représente le vecteur colonne répartissant la masse salariale du constructeur et de ses principaux sous-traitants en  $i$  branches d'activité, et  $\rho$  représente la part des injections nettes dans le coût total de la construction.

L'estimation du nombre d'emplois directs engendrés par les injections nettes s'obtient à partir des données transmises par le constructeur. Ainsi, en sommant les effectifs mensuels du constructeur et de ses sous-traitants sur la période d'étude, puis en divisant le total par 12, nous obtenons le nombre d'emplois équivalents temps plein annuels<sup>3</sup> (ETPA). Afin de ne tenir compte de l'effet sur l'emploi local que des dépenses provenant de l'extérieur des régions traversées, nous multiplions ensuite le nombre d'emplois obtenu par la part des injections nettes. Nous obtenons alors le nombre d'emplois directs locaux (en ETPA)  $B_{E1}$  générés par la construction de la LGV SEA.

$$B_{E1} = \frac{\sum_{j=1}^m E_j}{12} \times \rho$$

Où  $E_j$  représente le nombre d'emplois directs chez le constructeur et ses sous-traitants pour le mois  $j$ , et  $\rho$  représente la part des injections nettes dans le coût total de la construction.

## 2.3. Calcul des effets indirects

La base exportatrice indirecte (ou effets indirects) s'obtient quant à elle en sommant les productions locales générées aux différentes vagues de sous-traitance et de fourniture suite aux consommations intermédiaires locales initiales du constructeur. D'un point de vue matriciel, elle s'exprime de la manière suivante :

$$B_2 = (I - A)^{-1} \times C \times \rho$$

---

<sup>3</sup> Derrière les termes d'emploi en équivalent temps plein annuel, nous entendons le nombre d'emplois correspondant à un temps plein d'une année que le chantier a généré. Il ne faut pas confondre cette unité de mesure avec le nombre d'emplois (en ETP) occupés en moyenne pour chaque année du chantier.

Où  $C$  représente le vecteur colonne répartissant les consommations intermédiaires locales (hors sous-traitant classés dans la sphère directe) du constructeur en  $i$  branches d'activités,  $I$  représente une matrice identité de  $i$  lignes et  $i$  colonnes,  $A$  représente la matrice carrée des coefficients techniques locaux de dimension  $i \times i$ ,  $\rho$  représente la part des injections nettes dans le coût total de la construction.

Fautes de données disponibles, les estimations des coefficients techniques locaux ne tiennent pas compte des écarts entre régions i) des coûts des facteurs de production (consommations intermédiaires et travail) et ii) des différences technologiques. Autrement dit, nous faisons l'hypothèse que les coûts de production et leur combinaison sont identiques d'une région à l'autre pour chacune des branches d'activités. Il s'agit ici d'une limite de notre évaluation (Richardson, 1985).

Afin d'obtenir la base exportatrice indirecte, en termes de valeur ajoutée, nous intégrons à l'équation précédente le vecteur colonne  $VA$  des taux de valeurs ajoutées nationaux en  $i$  branches d'activités. De la même manière que pour le recours aux coefficients techniques nationaux, l'utilisation de données nationales concernant le taux de valeur ajoutée par branche d'activité est susceptible de masquer les différences régionales quant à l'utilisation des facteurs de production et à leur prix. Face à l'absence de données sur les taux de valeurs ajoutées régionaux, nous avons fait le choix de ne pas tenir compte des écarts entre régions à ce sujet.

$$B_2 = (I - A)^{-1} \times C \times \rho \times VA$$

La base exportatrice indirecte  $B_2$  étant égale à la somme des valeurs ajoutées des sous-traitants et fournisseurs de rang 1 à  $N$  du constructeur de chacune des  $i$  branches d'activités, nous pouvons en déduire le nombre d'emplois en équivalent temps plein annuel (ETPA) générés au total et par branche d'activités en divisant  $B_2$  par la productivité apparente du travail. Du point de vue de l'emploi, la base économique indirecte  $B_{E2}$  s'écrit alors :

$$B_{E2} = \sum_{i=1}^{17} \frac{B_{2i}}{prod_{it}}$$

Où  $B_{E2}$  représente la base exportatrice (en valeur ajoutée) indirecte pour chacune des branches  $i$ ,  $prod_{it}$  représente la productivité apparente du travail pour chacune des branches  $i$  pour l'ensemble  $t$  des régions traversées.

#### 2.4. Calcul des effets induits

L'effet des travaux de la LGV SEA sur l'économie locale ne se limite pas seulement aux effets directs et indirects. Les revenus dont disposent les personnes vont être à leur tour, pour partie, dépensés localement. Ces dépenses vont générer des effets induits que nous estimons également en termes de production, de valeur ajoutée puis d'emplois (en équivalent temps plein annuel). Notons  $R_1$  les effets induits par la dépense locale de la base exportatrice directe et  $R_2$  les effets induits par la dépense locale de la base exportatrice indirecte.

$$R = R_1 + R_2$$

Avec

$$R_1 = B_1 \times r_1 \times D \times (I - A)^{-1}$$

Et

$$R_2 = B_2 \times r_2 \times D \times (I - A)^{-1}$$

Où

$B_1$  représente la base exportatrice directe,  $r_1$  représente la part moyenne du salaire des salariés directs du chantier consacré à des consommations locales,  $D$  représente le vecteur colonne répartissant la consommation effective des ménages en  $i$  branches d'activités,  $I$  représente une matrice identité de  $i$  lignes et  $i$  colonnes,  $A$  représente la matrice carrée des coefficients techniques locaux de dimension  $i \times i$ ,  $B_2$  représente la base



exportatrice indirecte,  $r_2$  représente la part moyenne du salaire des salariés indirects du chantier consacré à des consommations locales.

Les estimations de  $R_1$  et  $R_2$  différencient les dépenses locales des salariés directs de celles des salariés indirects. Nous faisons ce choix méthodologique car la propension à consommer localement de ces deux types d'agents économiques est sensiblement différente. Les salariés directs dépensent 42% de leur salaire net localement contre 54% pour les salariés indirects. Afin d'obtenir les effets induits en termes de valeur ajoutée nous intégrons aux deux équations précédentes le vecteur colonne VA des taux de valeurs ajoutées nationales en  $i$  branches d'activité.

Les effets induits  $R_1$  et  $R_2$  étant égaux à la somme des valeurs ajoutées des entreprises fournissant des biens et services aux personnels directs et indirects impactés par l'activité du chantier SEA, nous pouvons en déduire le nombre d'emplois (en équivalent temps plein annuel) générés en divisant  $R_1$  et  $R_2$  par la productivité apparente du travail. Du point de vue de l'emploi, les effets induits s'écrivent alors :

$$R_E = \sum_{i=1}^{17} \frac{R_{1i} + R_{2i}}{prod_{it}}$$

Où  $R_{1i}$  représente les effets induits (en valeur ajoutée) générés par la base exportatrice directe pour chacune des branches  $i$ ,  $R_{2i}$  représente les effets induits (en valeur ajoutée) générés par la base exportatrice indirecte pour chacune des branches  $i$ ,  $prod_{it}$  représente la productivité apparente du travail pour chacune des branches  $i$  pour l'ensemble  $t$  des régions traversées.

## 2.5. Les différentes hypothèses du modèle

Les résultats du modèle que nous utilisons sont fortement dépendants de la propension des entreprises locales à dépenser localement les revenus qu'elles ont captés grâce à la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux. Dans l'expression du modèle, cette propension à dépenser localement des entreprises locales est intégrée dans la matrice  $A$  des coefficients techniques locaux. En effet, cette matrice  $A$  des coefficients techniques locaux s'obtient par multiplication des coefficients de la matrice  $T$  des coefficients techniques nationaux avec ceux du vecteur colonne  $G$  des propensions des entreprises locales à dépenser localement. Autrement écrit, si

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & \dots & t_{117} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{171} & \dots & t_{1717} \end{bmatrix}$$

et

$$G = \begin{bmatrix} g_{11} \\ \vdots \\ g_{171} \end{bmatrix}$$

Alors la matrice  $A$  des coefficients techniques locaux s'exprime de la façon suivante :

$$A = \begin{bmatrix} t_{11} \times g_{11} & \dots & t_{1j} \times g_{11} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{i1} \times g_{i1} & \dots & t_{ij} \times g_{i1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix}$$

Afin de rendre compte de l'influence de la propension des entreprises locales à se fournir et à sous-traiter localement dans l'évaluation de l'impact économique, nous retenons quatre hypothèses sur la valeur des coefficients du vecteur colonne  $G$ . En conséquence, la matrice carrée  $A$  des coefficients techniques locaux prendra à son tour quatre formes différentes que nous différencierons en les nommant  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  et  $A_4$ . Etant donné que cette matrice entre dans le calcul des effets indirects et des effets induits, nous obtenons donc, au total, 16 estimations d'impact économique différentes.

Tout d'abord, nous retenons deux valeurs extrêmes de la propension des entreprises locales à se fournir et à sous-traiter localement : 100% et 0%. Dans le premier cas, la matrice carrée  $A_2$  des coefficients techniques locaux sera égale à la matrice carrée  $T$  des coefficients techniques nationaux. Dans le second cas, la matrice carrée  $A_1$  des coefficients techniques locaux sera une matrice nulle.

Nous faisons également une troisième hypothèse, que nous qualifions d'intermédiaire basse, selon laquelle la propension des entreprises locales à se fournir localement est égale à celle du constructeur, et ce pour chacune des  $i$  branches d'activité étudiées. Selon cette hypothèse, la propension du constructeur à dépenser localement renseigne sur la capacité du territoire à répondre à une demande locale. Bien qu'elle comporte des biais liés à l'influence des choix commerciaux du constructeur et au caractère spécifique du secteur étudié (les travaux publics), cette hypothèse a le mérite de s'appuyer sur des données précises pour un volume d'activité non négligeable. Au total, au 15 mars 2013, le constructeur a dépensé plus de 1,3 milliard d'euros en sous-traitance et en fourniture (hors sous-traitant classés dans la sphère directe) dont 43% dans les trois régions traversées.

Enfin, la quatrième et dernière hypothèse s'appuie sur la méthode du besoin minimal (Ullman et Dacey, 1960) qui est un approfondissement du coefficient de localisation (Richardson, 1985; Vollet et Dion, 2001). Cette méthode consiste à comparer la structure économique d'un territoire, en termes d'emplois, avec celles d'autres territoires de tailles comparables afin d'en déduire le rapport entre les activités basiques et les activités non basiques sur le territoire d'étude et ainsi estimer la propension à dépenser localement des agents économiques locaux. Le recours à cette méthode nécessite de faire les hypothèses que « la productivité de la région étudiée et celle de l'échelon géographique de référence (la région minimale) soient égales et que les modes de consommation de la région et ceux de la région minimum soient proches » (Vollet et Dion, 2001). Nous qualifions de région minimum celle où la part des emplois de la branche d'activité  $i$  dans l'emploi total est la plus faible. Nous considérons alors que l'intégralité de la production de cette branche permet d'alimenter les besoins de cette même région. A l'inverse, dans les autres régions comparables, la branche d'activité  $i$  exporte une partie de sa production, générant des emplois basiques. Le nombre d'emplois basiques  $X_{ir}$  pour la branche d'activité  $i$  est alors égal au produit de l'emploi total  $E_r$  de la région  $r$  et de la différence entre le taux d'emplois dans la branche  $i$  dans la région étudiée et le taux d'emplois dans la branche  $i$  dans la région minimale.

$$X_{ir} = \left( \frac{E_{ir}}{E_r} - \frac{E_{im}}{E_m} \right) E_r$$

$E_{ir}$  représente le total des emplois de la branche  $i$  de la région étudiée  $r$ ,  $E_r$  représente le total des emplois de la région étudiée  $r$ ,  $E_{im}$  représente le total des emplois de la branche  $i$  de la région minimum  $m$ ,  $E_m$  représente le total des emplois de la région minimum  $m$ .

Finalement le total des emplois basiques  $X_r$  de la région étudiée  $r$  correspond à la somme des emplois basiques  $X_{ir}$  de chaque branche d'activité  $i$ .

$$X_r = \sum_{i=1}^n X_{ir}$$

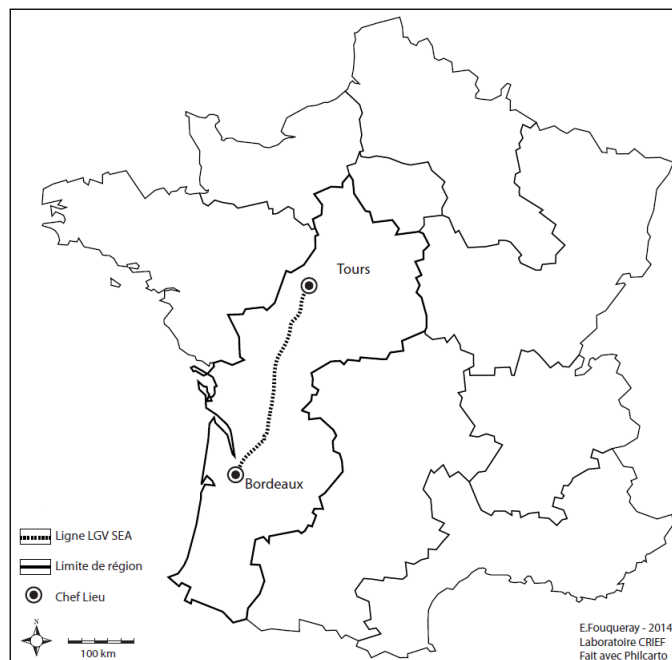
Chaque coefficient du vecteur colonne  $G$  des propensions des entreprises locales à dépenser localement s'obtient en faisant le rapport, pour la région étudiée, entre le nombre d'emplois basiques dans la branche considérée et le nombre d'emploi total dans cette même branche en région.

$$g_i = \frac{X_{ir}}{E_{ir}}$$

Dans notre recherche, nous avons rassemblé les 22 régions françaises métropolitaines, hors Île-de-France, en 7 grandes régions (Figure 1) de sorte que leur taille, en termes d'emplois, soit comparable. Parmi ces 7 grandes régions, il y a bien évidemment celle regroupant les 3 régions traversées par la LGV SEA Tours-Bordeaux. La propension à dépenser localement moyenne que nous obtenons est de 82% et oscille entre 42% et 100% d'une branche d'activité à l'autre. La méthode du besoin minimal a tendance à surestimer la part des productions d'une région consommée localement puisqu'elle suppose que toutes les régions exportent mais aucune n'importe

(Pratt, 1968; Richardson, 1985). Aussi, les coefficients techniques locaux obtenus grâce à cette méthode peuvent être considérés comme relevant d'une hypothèse intermédiaire haute du modèle.

**Figure 1 : Cartographie des régions retenues pour la méthode du besoin minimal**



### 3. Les données mobilisées pour l'estimation des paramètres

La modélisation de l'impact économique et de ses différents effets a nécessité de mobiliser des données existantes, notamment diffusées par l'INSEE, mais également des données issues d'enquêtes conçues spécifiquement à cet effet. Il s'agit donc d'un modèle hybride (Richardson, 1985) dont l'objectif est d'associer la précision des données nationales sur les relations entre branches d'activités tout en tenant compte des spécificités locales influençant fortement l'intensité de l'impact économique. Pour chacun des effets que nous estimons, nous détaillons dans cette partie les données mobilisées.

#### 3.1. Les données mobilisées pour le calcul des effets directs

Les effets directs *B1* rendent compte de l'impact local du constructeur et des sous-traitants intervenant directement sur le chantier. Ils s'évaluent par la masse salariale et le nombre d'emplois de ces agents économiques. Pour faire ces estimations, nous avons mobilisé, dans un premier temps, des données précises collectées directement auprès du constructeur concernant l'évolution du coût de la construction et des effectifs du projet. Dans un second temps, nous avons mené une enquête auprès de 909 salariés directs du projet SEA afin d'estimer leur salaire net mensuel. En combinant ces deux sources de données, nous avons calculé la masse salariale directe du projet ainsi que les emplois générés. Pour l'estimation de la masse salariale, nous avons tenu compte du poids des différentes catégories socio-professionnelles afin de limiter au maximum les biais de l'estimation.

### 3.2. Les données mobilisées pour le calcul des effets indirects

La première source de données utilisée pour estimer les effets indirects provient du constructeur de la LGV SEA. Il s'agit d'une base de données sur ses consommations intermédiaires qui recense l'ensemble des contrats de sous-traitance et de fourniture passés depuis le début du chantier jusqu'à mars 2013. Nous avons enrichi cette base avec des données sectorielles et géographiques. Ainsi, pour chaque contrat passé, nous connaissons l'entreprise co-contractante, sa localisation et son secteur d'activité. A partir de ces informations, nous avons constitué le vecteur colonne  $C$  répartissant les consommations intermédiaires (hors sous-traitant classés dans la sphère directe) du constructeur sur le territoire d'étude en 17 branches d'activité.

Nous avons ensuite estimé les effets d'entraînement locaux, dans les différentes branches d'activité, des dépenses locales du constructeur en mobilisant une matrice de Leontief. Pour cela, nous avons utilisé des données de l'INSEE pour l'année 2009 sur les Tableaux Entrées Sorties (TES) de la comptabilité nationale en 17 branches d'activité. Nous avons d'abord retenu la matrice  $A$  des coefficients techniques issus de ces tableaux que nous avons corrigés selon les quatre hypothèses précédemment détaillées. Puis, pour estimer les effets indirects en termes de valeur ajoutée, nous avons utilisé les taux de valeur ajoutée par branche d'activité renseignés dans ces Tableaux Entrées Sorties.

Enfin, pour calculer le nombre d'emplois indirects générés localement, nous avons calculé la productivité apparente du travail  $prod_{it}$  pour chacune des 17 branches  $i$  pour l'ensemble  $t$  des trois régions traversées. Nous nous sommes appuyés sur des données nationales de l'INSEE pour l'année 2009, auxquelles nous avons appliqué un coefficient correcteur régional à partir de données régionales de l'INSEE sur l'emploi et la valeur ajoutée. En moyenne, sur l'ensemble des branches d'activités, il apparaît que la productivité apparente du travail sur l'ensemble des trois régions traversées est de 8 points de pourcentage inférieure à celle du niveau national.

### 3.3. Les données mobilisées pour le calcul des effets induits

Le calcul des effets induits s'est effectué en deux temps. Nous avons d'abord évalué les effets induits  $R_1$  générés par la base exportatrice directe  $B_1$  puis nous avons ensuite mesuré les effets induits  $R_2$  engendrés par la base exportatrice indirecte  $B_2$ . En plus de la base exportatrice qui les alimente, l'expression de ces deux types d'effets induits diffère quant aux valeurs des coefficients  $r_1$  et  $r_2$ .

Pour estimer la propension à dépenser localement  $r_1$ , nous avons procédé à une enquête auprès de 909 salariés du chantier LGV SEA. Nous les avons questionnés sur le niveau de leur salaire net mensuel, toute prime comprise, ainsi que sur la part de ce salaire qu'ils dépensaient localement. A partir des réponses obtenues, nous avons calculé le salaire net mensuel moyen et le montant moyen des consommations locales en tenant compte du poids des différentes catégories socio-professionnelles dans l'emploi direct et de son évolution dans le temps, ainsi que du profil des salariés (en déplacement ou locaux). Nous avons finalement obtenu  $r_1$  en rapportant le montant moyen des consommations locales sur le salaire net mensuel moyen.

La détermination de la propension à dépenser localement  $r_2$  à quant à elle été obtenue en combinant une partie des résultats de l'enquête auprès des 909 salariés du chantier et des données de l'INSEE issues du recensement de la population en 2009 et traitant des « Flux de mobilité - déplacements domicile-travail ». Plus précisément, à partir de l'enquête auprès des salariés du chantier, nous avons calculé la part moyenne des consommations locales dans le salaire net selon les profils de salariés du chantier (locaux ou en déplacement). Nous avons considéré que cette part était constante pour un même profil quel que soit le secteur d'activité et pouvait donc être généralisée à l'ensemble des salariés du territoire étudié. En parallèle, grâce aux données de l'INSEE, nous avons recensé le nombre d'actifs qui travaillent dans les régions traversées par la LGV SEA ainsi que leur territoire de résidence. Nous avons alors estimé la part des salariés locaux et la part des salariés déplacés dans l'emploi total du territoire d'étude. Finalement, il apparaît que la différence entre l'estimation de  $r_1$  et de  $r_2$  réside exclusivement dans le fait que la part des salariés locaux de la sphère indirecte est plus forte (98%) que celle de la sphère directe (53%).

Enfin, les paramètres  $A$ ,  $B$  et  $VA$  étant commun à  $R_1$  et  $R_2$ , nous les avons estimés à partir des mêmes sources de données et selon la même méthode. Nous avons mobilisé une nouvelle fois les Tableaux Entrées et Sorties de la

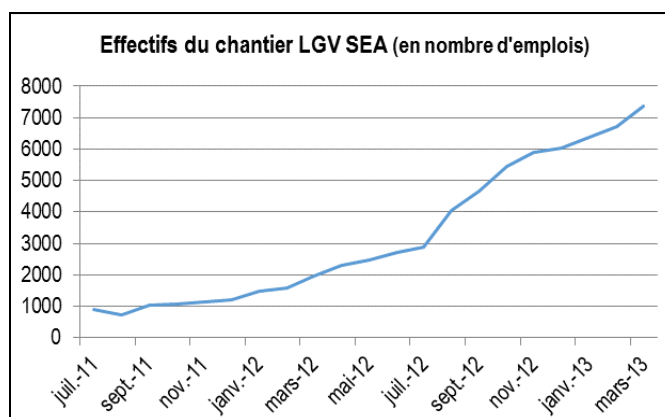
comptabilité nationale pour l'année 2009 en 17 branches d'activité produit par l'INSEE. A partir de ces derniers et de la même manière que pour la mesure des effets indirects, nous avons ensuite fait varier la matrice des coefficients techniques locaux *A* selon les quatre hypothèses décrites précédemment. En revanche, les vecteurs colonnes *B* et *VA*, représentant respectivement la consommation effective des ménages et le taux de valeur ajoutée par branche d'activité, tiennent compte exclusivement de données nationales.

#### 4. Principaux résultats du modèle

##### 4.1. Le chantier de la LGV SEA Tours-Bordeaux : éléments de contexte

Au 15 mars 2013, 1,3 milliard d'euros de contrats de sous-traitance et de fourniture avaient déjà été passés par le constructeur, dont 43% avec des entreprises situées dans les trois régions traversées. Au total, ce sont plus de 700 entreprises locales qui ont donc contribué à la construction de la LGV SEA sur la période étudiée. En parallèle, les effectifs du chantier ont continuellement progressé pour atteindre près de 7 500 personnes en mars 2013 (Figure 2).

Figure 2 : Evolution des effectifs de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux de juillet 2011 à mars 2013



Source : COSEA et LISEA

Selon l'enquête que nous avons conduite auprès de 909 personnels du projet, dont les résultats ont été confirmés par les données du constructeur, les effectifs se composent pour une moitié de salariés locaux et pour une autre moitié de salariés déplacés. Le panier moyen de consommation locale de ces personnels varie d'une catégorie socio-professionnelle à une autre (Fouqueray, 2014; Fouqueray et Lempereur, 2014). Les cadres dépensent en moyenne 1307 euros localement et mensuellement, tandis que les compagnons consomment en moyenne 930 euros. Ces dépenses locales génèrent de l'activité et de la richesse pour les agents économique locaux offrant des biens et services aux ménages (logement, alimentation, transport, loisir, habillement, etc.). Le modèle d'impact économique que nous avons décrit dans la partie précédente de cette communication nous permet d'estimer l'effet total de la mobilisation du tissu économique local sur le développement des trois régions traversées par la LGV SEA.

##### 4.2. Confrontation des différents résultats du modèle : une relative stabilité pour les hypothèses intermédiaires

Nous avons fait le choix de modéliser l'impact économique de court terme de la construction de la LGV SEA selon plusieurs hypothèses quant à la valeur des coefficients techniques locaux afin de tester l'influence de cette

variable sur le résultat final mais également de repérer les ressemblances et dissemblances entre les méthodes d'estimation de ces coefficients. Le tableau suivant rend compte des résultats obtenus avec l'une ou l'autre des hypothèses et permet de répondre à nos interrogations. La relative stabilité de l'impact économique en fonction des deux estimations intermédiaires des coefficients techniques locaux semble témoigner de la robustesse des résultats obtenus.

**Tableau 1 : Impact économique de la construction de la LGV SEA selon les quatre hypothèses retenues**

		Matrice des coefficients techniques locaux employée pour le calcul des effets induits				
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	
Matrice des coefficients techniques locaux employée pour le calcul des effets indirects	A <sub>1</sub>	2 397 559 247 €	1 895 976 600 €	2 017 592 541 €	2 116 890 059 €	Production
		3.50	2.77	2.94	3.09	Multiplicateur
		1 038 571 214 €	846 283 516 €	892 440 412 €	932 630 076 €	Valeur ajoutée
		17 670	14 613	15 316	15 962	Emploi (ETPA)
	A <sub>2</sub>	1 105 835 662 €	859 052 204 €	918 888 410 €	967 743 738 €	Production
		1.61	1.25	1.34	1.41	Multiplicateur
		529 357 053 €	434 749 668 €	457 459 302 €	477 233 001 €	Valeur ajoutée
		10 214	8 710	9 056	9 374	Emploi (ETPA)
	A <sub>3</sub>	1 480 586 294 €	1 162 071 758 €	1 239 300 197 €	1 302 356 013 €	Production
		2.16	1.70	1.81	1.90	Multiplicateur
		672 711 044 €	550 604 693 €	579 915 201 €	605 436 403 €	Valeur ajoutée
		12 188	10 247	10 694	11 104	Emploi (ETPA)
	A <sub>4</sub>	1 653 456 738 €	1 297 418 328 €	1 383 744 972 €	1 454 229 329 €	Production
		2.41	1.89	2.02	2.12	Multiplicateur
		747 702 209 €	611 210 633 €	643 974 182 €	672 502 011 €	Valeur ajoutée
		13 402	11 232	11 732	12 190	Emploi (ETPA)

Lorsque l'on retient des valeurs extrêmes pour estimer les coefficients techniques locaux (0% et 100%), l'impact économique varie du simple au double : 859 052 204 € de production générée et 8 710 emplois totaux au minimum et 2 397 559 247 € et 17 670 emplois au maximum. Le multiplicateur varie quant à lui de 1,25, au minimum, à 3,5 au maximum. Bien entendu, ces deux valeurs extrêmes ne représentent pas la réalité de l'impact économique pour les régions traversées. Celle-ci se situe entre ces deux bornes, à un niveau que nous avons tenté de déterminer en estimant les coefficients techniques locaux à partir des données du constructeur et de la méthode du besoin minimal. Selon ces hypothèses (cases grises du tableau 1), la dépense initiale du constructeur dans les entreprises des régions traversées a généré, du point de vue de l'emploi, entre 10 694 et 12 190 ETPA sur l'ensemble de la période<sup>4</sup>. La production totale est, quant à elle, comprise entre 1,24 et 1,45 milliards d'euros tandis que la valeur ajoutée s'échelonne entre 579 et 672 millions d'euros. Enfin, l'effet multiplicateur fluctue entre 1,81 et 2,12. Ce résultat nous apporte un premier enseignement sur l'intérêt de comparer les différentes méthodes d'estimation des modèles d'impact, et en particulier des coefficients

<sup>4</sup> Parmi ces emplois, on recense des emplois que la construction de la LGV SEA a contribué à maintenir ainsi que des emplois qui ont été créés. L'analyse que nous faisons ne nous permet pas de nous prononcer sur la part de chacune de ces deux catégories d'emplois générés.

techniques locaux, afin d'affiner au mieux l'évaluation. A ce titre, les premiers résultats d'une enquête<sup>5</sup> conduite actuellement auprès de sous-traitants et de fournisseurs du constructeur situés sur le territoire d'étude a mis en évidence que 76% de leurs consommations intermédiaires étaient orientées vers des entreprises locales, soit seulement 6 points de pourcentage de moins que le coefficient obtenu à partir de la méthode du besoin minimal (82%). Considérant que les estimations les plus probables du modèle (cases grises du tableau 1) étaient suffisamment robustes et proches, nous avons fait le choix de présenter l'impact économique du chantier de la LGV SEA sous la forme d'une moyenne de ces quatre solutions afin de le comparer avec ceux obtenus dans d'autres travaux de recherche portant sur le même objet.

#### 4.3. Déclinaison de l'impact économique par type d'effets et comparaison avec d'autres travaux

Entre le début du chantier en 2011 et mars 2013, la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux a permis une création de richesse dans les trois régions traversées d'environ 625 millions d'euros. Cette richesse, correspondant à la valeur ajoutée locale du chantier, s'est traduite par un volume de production de 1,3 milliards d'euros et 11 430 emplois locaux (en ETPA). Elle est le fruit d'un effet multiplicateur à court-terme de 1,96 des injections nettes sur la production. Ce multiplicateur est proche de ceux diffusés dans un rapport sur l'impact économique et financier des dépenses d'infrastructure aux Etats-Unis (Cohen et al., 2012). S'appuyant sur des données du Bureau of Economic Analysis qui actualise régulièrement les Tableaux Entrées et Sorties de l'économie Américaine à l'échelle fédérale et régionale, il rend compte d'un effet multiplicateur variant entre 1,9 et 2,1 selon les années (entre 1998 et 2009). On peut supposer que d'une région à l'autre ce multiplicateur fluctue en fonction de la structure économique régionale. Cependant, le fait que ce résultat moyen pour l'économie nationale Américaine soit proche de celui obtenu dans le cadre de notre modèle tend à valider la méthode retenue et à confirmer l'impact des grands chantiers sur les économies régionales. Une autre étude américaine portant sur l'impact économique local de la construction de l'Highway 17 fait état d'un multiplicateur de production de 3,7. Ce multiplicateur est voisin de celui que nous obtenons (3,5) lorsque nous retenons comme hypothèse que les consommations intermédiaires des sous-traitants et fournisseurs locaux sont 100% locales (Tableau 1).

**Tableau 2 : Effets directs, indirects et induits de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux**

	<b>Production</b>	<b>Valeur ajoutée</b>	<b>Emplois (ETPA)</b>
Effets directs (B1)	164 317 426 € (0€)	164 317 426 € (0€)	4 691 (0)
Effets indirects (B2)	827 799 159 € (62 878 692 €)	308 260 742 € (62 878 692 €)	4 685 (481)
Effets induits (R)	352 791 043 € (44 768 290 €)	152 878 781 € (18 456 049 €)	2 054 (284)
<b>Impact total (Y)</b>	<b>1 344 907 628 €</b> <b>(93 849 424 €)</b>	<b>625 456 949 €</b> <b>(40 951 186 €)</b>	<b>11 430</b> <b>(663)</b>

Lecture : la production, la valeur ajoutée et l'emploi ont été obtenus en faisant la moyenne des 4 hypothèses les plus probables. Le nombre entre parenthèses correspond à l'écart-type.

Hormis pour l'emploi, les effets directs (production et valeur ajoutée) sont inférieurs aux effets indirects. Ce résultat s'explique par le fait que seule la masse salariale a été retenue dans le calcul de la valeur ajoutée et de la production du constructeur. Les autres grandeurs économiques contribuant à la production et à la valeur ajoutée n'ont pas été prises en compte du fait de la non-localisation du constructeur dans les 3 régions traversées. Le constructeur a déplacé ses équipes et ses machines pour travailler sur le chantier, ce qui laisse

<sup>5</sup> Cette enquête qui a débuté en mars 2014 et se terminera fin 2014 cible environ 500 entreprises sous-traitantes et fournisseuses du constructeur. Elle a recueilli, au moment où est rédigée cette communication, 85 réponses. 16 entreprises ont accepté d'indiquer les montants et l'origine géographique de leurs consommations intermédiaires, aboutissant au ratio de 76% que nous mentionnons.

augurer des retombées économiques pour les régions où sont situés les établissements du constructeur et le domicile principal des salariés. Les seules retombées locales, en termes de production et de valeur ajoutée, sont donc celles générées par l'emploi du constructeur pendant le chantier.

Pour un emploi direct occupé, la construction de la LGV SEA a généré 1,09 emploi indirect et 0,51 emploi induit localement. Nous obtenons donc un multiplicateur d'emplois de 2,44. Ce multiplicateur d'emplois est proche de celui que l'on retrouve dans plusieurs études d'impact portant sur des grands chantiers. Dans leur rapport sur l'impact de la construction de l'Highway 17 (2008) Wubneh et ses collègues calculent un multiplicateur d'emploi de 2,8 tandis qu'un rapport de l'OCDE (2002), souvent pris en référence pour estimer les emplois générés par des grands projets (Réseau Ferré de France, 2010), l'évalue à 2,7. Selon cette dernière étude, il existe un multiplicateur de 1,016 entre le nombre d'emplois directs et le nombre d'emplois indirects et un multiplicateur de 0,66 entre le nombre d'emplois directs et le nombre d'emplois induits. Les différences de multiplicateurs d'emplois peuvent alors s'expliquer par i) des écarts de productivité du travail entre territoires, entre branches d'activité, et entre années de construction ii) des écarts dans la propension des agents économiques locaux à consommer localement, iii) des écarts de coûts des facteurs de production, iv) des écarts au niveau des technologies de production, v) la taille du territoire d'étude, vi) l'horizon temporel de l'évaluation.

La mesure globale de l'impact économique et des différents effets multiplicateurs qui le caractérise est essentielle pour évaluer et guider l'action des décideurs publics. Mais au-delà de la simple estimation, il est important de mettre en évidence la façon dont se répartit cet impact selon les branches d'activités. Cette analyse permet aux acteurs locaux ayant accueilli et financé le chantier de la LGV SEA Tours-Bordeaux de mieux identifier les secteurs ayant profité de celui-ci. Dans une visée prospective, ces résultats peuvent contribuer à éclairer les acteurs locaux projetant d'accueillir un grand chantier sur les effets probables de ce dernier sur leur économie et à cibler sectoriellement les politiques d'accompagnement devant être mises en œuvre pendant et après la construction.

#### *4.4. L'impact économique de la construction de la LGV SEA par branche d'activité*

Du fait des relations entre branches d'activité, la construction de la LGV SEA a mobilisé toutes les branches d'activité de l'économie régionale avec plus ou moins d'intensité (Tableau 3). Sans surprise et confirmant des travaux passés (Cohen et al., 2012; Wubneh, 2008), le secteur le plus impacté en termes de richesse et d'emplois générés est celui de la construction. Arrivent ensuite les secteurs fournissant le secteur de la construction en machines et équipements (Fabrication d'autres produits industriels), en matières premières et produits issus d'une première transformation (Industries extractives, Fabrication d'autres produits industriels) et en matière grise (Activités scientifiques et techniques). La mobilisation de ces secteurs témoigne du poids des effets directs et indirects dans l'impact économique du chantier pour les régions traversées. Cela étant, les effets induits par les dépenses de consommation des revenus directs et indirects ne sont pas négligeables et sont à l'origine de la mobilisation de branches d'activité tournées vers la demande des ménages (Agriculture, Fabrication de denrées alimentaires, hébergement et restauration, Commerce). Au total, la construction de la LGV SEA a généré de l'activité économique et des emplois principalement dans des secteurs productifs privés de l'économie régionale.

Dans l'ensemble des trois régions traversées par la LGV SEA, les branches d'activités les plus impactées, en termes d'emplois, par la construction de la ligne ne sont pas celles qui sont les plus présentes dans le tissu économique local. Lorsque l'on met en perspective l'indice de spécialisation sectorielle<sup>6</sup> des trois régions traversées et le poids de chaque branche d'activité dans l'impact économique du chantier, on observe de nombreuses différences. Alors que le secteur de la construction représente 47% des emplois générés par le chantier de la LGV SEA, il ne représente que 7% des emplois du territoire d'étude (en référence à l'année 2011). On observe un résultat similaire pour le secteur de la fabrication d'autres produits industriels (métallurgie, éléments en béton, béton prêt à l'emploi, etc.). A l'inverse, les emplois publics (branche de l'administration

---

<sup>6</sup> L'indice de spécialisation sectorielle est un indicateur statistique qui permet de présenter la répartition des emplois selon les différents secteurs d'activité qui composent un tissu économique local. Pour chacun des secteurs, il s'agit de calculer son poids dans l'emploi total du territoire d'étude.



publique, de l'enseignement, de la santé humaine et de l'action sociale) pèsent un tiers des emplois du territoire d'étude et seulement 2% des retombées économiques du chantier. Le secteur du commerce est lui aussi sous-représenté dans les secteurs impactés par le chantier de la LGV SEA comparativement à son poids dans l'économie locale. Au-delà de la simple observation de la répartition inégale des impacts économiques locaux de la construction de la LGV SEA, on peut se questionner sur son effet structurant de long terme pour les branches les plus impactées. Plusieurs auteurs ont mis en évidence l'« effet bouffée d'oxygène » des grands chantiers d'infrastructures pour les entreprises locales et le risque de « surchauffe » puis de « chute brutale de l'activité à la fin du chantier » (Berion, 2002; Burmeister, 1997; Petitjean, 2003). L'enjeu pour les acteurs locaux est alors de prévoir cette chute d'activité pour sécuriser la trajectoire des entreprises locales et de leurs salariés. Dans le cadre du projet LGV SEA, des comités départementaux et régionaux associant les acteurs locaux ont en charge de suivre cette baisse d'activité pour favoriser le travail d'orientation, d'insertion et de formation professionnelle de Pôle Emploi.

**Tableau 3 : Répartition de l'impact économique par branche d'activité**

Branches d'activité	Richesse totale (Y)				Indice de spécialisation sectorielle
	Production	Valeur ajoutée	Emplois (ETPA)	Emplois (en % du total)	
Agriculture, sylviculture et pêche	20 725 482 € (1 460 685 €)	7 256 857 € (511 447 €)	265 (19)	2.3%	2.2%
Industries extractives, énergie, eau, gestion des déchets et dépollution	249 749 053 € (8 465 913 €)	77 320 569 € (2 620 988 €)	628 (21)	5.5%	2.0%
Fabrication de denrées alimentaires, de boissons et de produits à base de tabac	50 590 637 € (5 608 402 €)	12 168 891 € (1 349 025 €)	217 (24)	1.9%	2.8%
Cokéfaction et raffinage	18 259 519 € (3 070 193 €)	830 160 € (139 585 €)	23 (4)	0.2%	0.0%
Fabrication d'équipements électriques, électroniques, informatiques ; fabrication de machines	22 455 956 € (11 282 577 €)	6 825 602 € (3 429 397 €)	120 (60)	1.1%	2.1%
Fabrication de matériels de transport	17 071 096 € (2 906 535 €)	2 394 277 € (407 651 €)	42 (7)	0.4%	1.6%
Fabrication d'autres produits industriels	369 831 280 € (8 594 810 €)	121 282 129 € (2 818 574 €)	2 073 (48)	18.1%	7.7%
Construction	255 155 065 € (7 606 328 €)	201 698 542 € (3 130 124 €)	5 361 (56)	46.9%	7.4%
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	38 981 083 € (1 483 419 €)	21 277 808 € (809 724 €)	450 (17)	3.9%	14.2%
Transports et entreposage	20 955 778 € (4 376 735 €)	10 515 895 € (2 196 305 €)	174 (36)	1.5%	5.7%
Hébergement et restauration	18 655 246 € (1 404 079 €)	9 666 185 € (727 521 €)	234 (18)	2.0%	3.6%
Information et communication	22 561 665 € (10 571 837 €)	11 027 369 € (5 167 152 €)	114 (54)	1.0%	1.7%
Activités financières et d'assurance	27 020 195 € (13 017 404 €)	11 377 742 € (5 481 406 €)	150 (72)	1.3%	3.5%
Activités immobilières	57 787 599 € (3 291 526 €)	47 789 076 € (2 722 020 €)	44 (2)	0.4%	0.9%
Activités scientifiques et techniques ; services administratifs et de soutien	129 131 817 € (24 206 651 €)	65 844 491 € (12 343 005 €)	1 151 (216)	10.1%	8.3%
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	13 944 957 € (1 960 694 €)	10 534 450 € (1 481 169 €)	205 (29)	1.8%	32.8%
Autres activités de services	12 031 200 € (1 738 458 €)	7 646 903 € (1 104 945 €)	178 (26)	1.6%	3.4%
<b>Total</b>	<b>1 344 907 628 €</b> <b>(93 849 424 €)</b>	<b>625 456 949 €</b> <b>(40 951 186 €)</b>	<b>11 430</b> <b>(663)</b>	100.0%	100.0%

## Conclusion

En nous appuyant sur la littérature dévolue à l'analyse du développement régional, en particulier la théorie de la base économique, et en mobilisant un modèle d'impact économique Input-Output hybride, nous montrons l'effet positif sur l'activité économique des régions traversées de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux pour la période 2011-2013. Nous démontrons également qu'il est possible de recourir, en France, à d'autres méthodes d'évaluation d'impact économique que celle de la base économique, sous condition d'un travail d'enquête conséquent et de la mobilisation appropriée de données nationales. Nous mettons en évidence que la propension des entreprises locales à se fournir et à sous-traiter localement influence grandement la mesure de l'impact économique, tout comme le calcul de l'injection nette ou encore la propension à dépenser localement des salariés directs et indirects. Avec des résultats proches d'études conduites outre-Atlantique, nous soulignons les facteurs clés à l'origine de cet impact. Il apparaît que la méthode retenue nous permet d'estimer avec précision l'intensité de l'impact observé à la fois en termes de production, d'emplois et de valeur ajoutée.

Les résultats que nous présentons dans cette communication sont également le fruit de la coordination et des négociations entre les acteurs publics nationaux et locaux d'une part, et le constructeur et le concessionnaire de la ligne d'autre part quant à la mobilisation du tissu économique local. En effet, sous condition du financement du projet par les collectivités locales, des engagements contractuels ont été pris quant à la localisation des sous-traitants et des fournisseurs. A défaut de pouvoir présager de ce qu'aurait été l'impact économique de la construction de la LGV SEA pour les régions traversées sans ces engagements contractuels, il nous semble important de souligner ici que les retombées économiques estimées ne sont pas le fruit d'une coordination par le marché totalement libre.

Enfin, au-delà des mesures de l'impact économique que nous réalisons dans cette communication, nous envisageons de poursuivre l'analyse en estimant le retour sur investissement pour les collectivités locales des régions traversées. Cette estimation nécessitera de prendre en compte l'ensemble des coûts liés à l'accueil d'un grand chantier, notamment ceux liés à la mise en œuvre de politiques publiques de formation professionnelle et d'insertion. A moyen et long terme, nous chercherons à évaluer s'il existe des effets durables pour les territoires traversés et les agents économiques locaux. Nous nous interrogerons sur la capacité de ces derniers à capitaliser sur le développement économique permis par le chantier. Pour faire ce travail, nous réaliserons des études de trajectoires auprès d'entreprises et de salariés locaux.

## Bibliographie

- Aandréani E., 1967. Le coût d'opportunité. *Revue Économique*, 18, pp. 840–858.
- Barget E., Gouguet J.-J., 2011. De l'importance des dépenses des spectateurs étrangers dans l'impact touristique des grands événements sportifs. *Téoros Revue de Recherche en Tourisme*, 30, pp 105
- Berion P., 2002. La construction d'une grande infrastructure de transport et ses premiers effets territoriaux : *le cas de l'autoroute A39, section de Dole à Bourg-en-Bresse*, Géocarrefour 77, pp. 7–20.
- Berion P., Faivre E., Grosjean F., Mathieu D., Petitjean N., 2005. Bilan des observations 1993-2004 4b : *L'impact du chantier de l'autoroute A39*. Observatoire de l'autoroute A39.
- Blake A., 2005. Economic Impact of the London 2012 Olympics.
- Bouba-Olga O., 2006. Evaluation de l'impact économique du Parc de Futuroscope : quelques éléments de méthodologie.
- Burmeister A. (Ed.), 1997. Un grand chantier d'infrastructure peut-il avoir des effets durables en termes de développement industriel régional ? Le cas de la construction du Tunnel sous la Manche, *Infrastructures de Transport et Territoires : Approches de Quelques Grands Projets*, Collection Emploi, Industrie et Territoire. L'Harmattan, Paris, pp. 151–181.
- Cohen I., Freiling T., Robinson E., 2012. The Economic Impact and Financing of Infrastructure Spending.
- Davezies L., 2008. *La République et ses territoires: la circulation invisible des richesses*, La République des idées. Seuil.
- Fouqueray E., 2014. Les effets induits de la construction de la LGV SEA pour les départements traversés : une analyse intermédiaire des modes de vie et de consommation des cadres et des ETAM. Observatoire socio-économique de la LGV SEA - LISEA, Poitiers. Consultable à l'adresse internet : <http://www.lgv-sea-tours-bordeaux.fr/engagements-durables/observatoire-socio-economique-lisea>
- Fouqueray E., Lempereur A., 2014. Les effets induits de la construction de la LGV SEA pour les départements traversés : une analyse intermédiaire des modes de vie et de consommation des compagnons. Observatoire socio-économique de la LGV SEA - LISEA, Poitiers. Consultable à l'adresse internet : <http://www.lgv-sea-tours-bordeaux.fr/engagements-durables/observatoire-socio-economique-lisea>
- Garrabé P.M., 2008. La valeur d'activité totale d'une opération de développement local : les multiplicateurs territoriaux : théorie et application, 35.
- Green D.I., 1894. Pain-Cost and Opportunity-Cost. *The Quarterly Journal of Economics* 8, pp. 218–229.
- Lynch T., 2000. Analyzing the economic impact of transportation project using RIMS II, IMPLAN AND REMI. Office of Research and Special Programs U. S. Department of Transportation.
- Manceau E., Bouhedda A., Ray J.-B., 2012. La Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux et ses effets vus par les acteurs du territoire. Observatoire socio-économique de la LGV SEA - LISEA, Poitiers. Consultable à l'adresse internet : <http://www.lgv-sea-tours-bordeaux.fr/engagements-durables/observatoire-socio-economique-lisea>
- McCann P., 2001. *Urban and Regional Economics*. Oxford University Press.
- North D.C., 1955. Location Theory and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 63, pp. 243–258.
- OCDE, 2002. Investissements en infrastructure de transport et développement régional.
- Petitjean N., 2003. L'impact socio-économique des chantiers de grandes infrastructures de transport. Thèse de doctorat.
- Pratt R.T., 1968. An Appraisal of the Minimum-Requirements Technique. *Economic Geography*. 44, 117–124.
- Réseau Ferré de France, 2010. Les retombées économiques et sociales du chantier, Les cahiers de la LGV Rhin-Rhône.

- Richardson H.W., 1985. Input-Output and Economic Base Multipliers: Looking Backward and Forward. *Journal of Regional Science*, 25, 607.
- Sombart W., 1902. *Der moderne Kapitalismus*. Duncker & Humblot, Leipzig.
- Stringer Y., 1992. *Le mirage des retombées économiques*. École des hautes études commerciales, Centre d'études en administration internationale, Montréal.
- Taroux J.-P., 1988. *Rapport méthodologique sur le modèle IMPACT*. Observatoire Économique et Statistique des Transports, Paris.
- Tiebout C.M., 1956. A Pure Theory of Local Expenditures. *Journal of Political Economy*, 64, pp. 416–424.
- Ullman E.L., Dacey M.F., 1960. The Minimum Requirements Approach to the Urban Economic Base. *Papers in Regional Science*, 6, pp. 175–194.
- Vollet D., 2014. Analyse de l'impact économique de la chasse sur l'emploi local en France : Quelles perspectives pour un développement territorial durable des activités de loisirs ? *Téoros Revue de Recherche en Tourisme*. pp. 56–68.
- Vollet D., Brétière G., 2008. La chasse : Quel impact économique sur l'emploi local ? Une première approche à partir de quelques études de cas. Présenté au Colloque SFER "Chasse, Territoires et Développement durable Outils d'analyse, enjeux et perspectives," Clermont-Ferrand, France.
- Vollet D., Dion Y., 2001. Les apports potentiels des modèles de la base économique pour guider la décision publique. *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 2, pp 179–196.
- Wubneh M., 2008. *US Highway 17 and its impact on the economy of eastern North Carolina*. Urban & Regional Planning Program Department of Geography East Carolina University.