

Déterminants individuels et territoriaux des navettes internes ou transfrontalières des actifs résidant en France

Individual and territorial determinants of internal or cross-border commutes of the working population living in France

Isabelle Pigeron-Piroth, chercheur, Université du Luxembourg, isabelle.piroth@uni.lu

Marion Le Texier, maître de conférences, Université de Rouen, marion.le-texier@univ-rouen.fr

Rachid Belkacem, maître de conférences, Université de Lorraine, rachid.belkacem@univ-lorraine.fr

Geoffrey Caruso, Professeur, Université du Luxembourg et Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER), geoffrey.caruso@uni.lu

Publié dans Espace, Populations et Sociétés 2017-3 | 2018

Isabelle Pigeron-Piroth, Marion Le Texier, Rachid Belkacem et Geoffrey Caruso, «Déterminants individuels et territoriaux des navettes internes ou transfrontalières des actifs résidant en France », Espace populations sociétés [En ligne], 2017-3 | 2018. URL : <http://journals.openedition.org.proxy.bnl.lu/eps/7239> ; DOI : 10.4000/eps.7239

Introduction

Le processus d'intégration européenne éclaire l'importance des espaces transfrontaliers. D'une simple marge, ces espaces situés à proximité des frontières nationales sont désormais au cœur du système interétatique [Vandermotten, 2007]. Les frontières séparent différents environnements institutionnels et réglementaires, qui engendrent des discontinuités de coût de la vie, de salaire, et de fiscalité. L'opportunité économique apportée par l'effet frontière et les arbitrages individuels [Chen, 2004] tendent à accroître les flux transfrontaliers.

Les espaces transfrontaliers ont fait l'objet d'une littérature abondante en géographie ces quinze dernières années. Ils ont notamment été abordés au prisme de la gouvernance régionale [Anderson et al., 2003; Blatter, 2004 ; Evrard et Schulz, 2015; Meideros, 2010; Moullé, 2007; Perkmann, 2007; Reitel, 2006, 2007; Sohn et Walther, 2009; Walters, 2002], ou de la construction d'identités collectives [Amilhat-Szary et Fourny, 2006; Amilhat-Szary, 2011; Dörrenbacher et Brücher, 2000; Foucher, 1991; Kramsch, 2007, Paasi, 1998, 2009; Raffestin, 1993]. Par ailleurs, la modification du système territorial a également été analysée au sein de ces espaces transfrontaliers [Beyer, 2007; Chassignet, 1996; Del Biondo, 2009; de Ruffray et Hamez, 2009; Ek, 2009; Moine, 2003; Tölle, 2005; Reitel et Moine, 2003], tout comme les

pratiques en matière de consommation [Di Matteo et Di Matteo, 1996; Banfi et *al.* 2005; Leal et *al.* 2010; Matha et *al.* 2017]. Les mobilités aux frontières ont donné lieu à de nombreux travaux, qu'il s'agisse de mobilités résidentielles [Boesen et Schnuer, 2017 ; Carpentier, 2010 ; Gielis et Van Houtum, 2012; Rérat et Wastl-Walter, 2011 ; Van Houtum et Gielis 2006] ou quotidiennes [Haas et Osland, 2014 ; Rietveld, 2012 ; Enaux et Gerber, 2014].

La présence de nombreuses mobilités transfrontalières, de travail notamment, est une caractéristique majeure de ces espaces transfrontaliers. Etonnamment, il n'existe pas, à notre connaissance, de revue de la littérature théorique et empirique sur la mobilité transfrontalière du travail en Europe autre que celle proposée par Van Houtum (2000). Si les obstacles au développement du travail frontalier font l'objet d'analyses comparées [Jorens et *al.*, 2015], la question des principaux déterminants de la décision de travailler de l'autre côté de la frontière est finalement peu traitée dans la littérature, en particulier lorsqu'il s'agit de comprendre des processus génériques, non liés à une bordure internationale particulière. Notre travail entend ainsi apporter des éléments de réponse sur les caractéristiques individuelles et territoriales impactant le travail frontalier. Nous analysons l'ensemble des actifs résidant en France et toutes les frontières terrestres avec la France.

Comme le souligne Huber (2014), comprendre la spécificité des profils socioéconomiques et démographiques des travailleurs transfrontaliers par rapport aux autres types de navetteurs permettrait de mieux saisir le phénomène d'intégration transfrontalière des marchés du travail. Par ailleurs, si les mobilités quotidiennes dépendent de contraintes liées aux caractéristiques individuelles, elles dépendent également des territoires et des opportunités collectives qu'ils offrent [Kaufmann, 2008]. Dans cette perspective, notre objectif est d'identifier à la fois les déterminants individuels, mais aussi territoriaux, des navettes transfrontalières, en les contrastant aux autres navettes domicile-travail. Nous testons ainsi l'effet de la structure territoriale au lieu de résidence, en plus de l'effet des caractéristiques individuelles. Comparativement à Huber qui étudie l'ensemble de l'Europe et introduit donc des effets territoriaux agrégés, nous examinons le territoire à une échelle beaucoup plus fine (les communes françaises). Nous captions ainsi la relative polarisation et l'éloignement des lieux de résidence au sein du système urbain national ainsi que l'éventuelle compétition entre les pôles d'emploi internes et les pôles situés outre frontière. L'ensemble de la France est pris en compte et l'originalité de notre approche consiste à considérer les navettes transfrontalières comme une modalité supplémentaire de travail, au même titre que le fait de rejoindre le pôle d'emploi de son aire urbaine ou d'être attiré par un autre pôle d'emploi. Une navette transfrontalière est-elle assimilable à une navette longue, comme le serait une navette quotidienne vers un grand pôle d'emploi (navette vers une autre aire urbaine) pour des travailleurs qualifiés ? Est-elle plutôt comparable à une navette courte (à l'intérieur d'une même aire urbaine) qui s'explique par la proximité de pôles d'emploi de l'autre côté de la frontière alors que la polarisation par d'autres villes en interne serait faible ? La situation est-elle par ailleurs similaire à chaque frontière ? Par notre analyse, nous lions donc la question transfrontalière à la structure interne des régions urbaines. In fine, la prise en compte de la taille des lieux émetteurs et récepteurs et de la distance entre les lieux nous positionne au sein de la théorie de l'interaction spatiale, généralement mobilisée pour analyser des flux.

Nous présenterons tout d'abord (section 1) les éléments de littérature nous permettant de poser des hypothèses quant aux déterminants individuels et territoriaux des navettes transfrontalières. Nous introduirons ensuite les données et notre méthodologie (section 2), à savoir une régression

logistique multinomiale sur la polarisation de la navette de travail (y compris transfrontalière) appliquée à l'échelle individuelle sur l'ensemble des résidents de l'Hexagone ayant un emploi. Dans la section 3, nous décrivons et discuterons les résultats de nos régressions. Nous analyserons également au niveau communal la présence d'éventuelles hétérogénéités spatiales résiduelles concernant les mobilités transfrontalières, compte tenu de la localisation des individus dans la structure urbaine française et de leurs caractéristiques individuelles. Enfin nous concluons et offrons des perspectives de recherche en section 4.

1 Comprendre les navettes transfrontalières d'après la littérature

Sans conduire une synthèse systématique de la littérature, notre étude fonde ses hypothèses de travail à l'aune des conclusions de différentes recherches liées au rôle, d'une part, des caractéristiques individuelles et, d'autre part, des caractéristiques territoriales sur les navettes transfrontalières.

1.1 Caractéristiques individuelles

Huber (2014) compare l'âge et le niveau de diplôme des non-navetteurs, des navetteurs (transfrontaliers ou non) et des migrants résidentiels pour 158 régions NUTS1 et NUTS2¹ de 14 pays européens. Ses résultats empiriques montrent que les plus jeunes et les plus diplômés ont davantage tendance à faire une navette, c'est-à-dire habiter et travailler dans différentes régions. Cependant, au sein de la sous-population des navetteurs, les jeunes et les plus diplômés sont surreprésentés pour les navettes domicile-travail à l'intérieur du pays de résidence (notamment à destination des grandes villes) mais sous-représentés chez ceux qui réalisent ces navettes à destination d'un pays frontalier. S'intéressant aux mouvements de travailleurs transfrontaliers entre l'Allemagne et le Danemark, Buch et *al.* (2009) montrent, quant-à-eux, que la propension à accepter un travail de l'autre côté de la frontière n'est pas corrélée au niveau d'éducation. Gottholmseder et Theurl (2007) n'observent pas non plus d'effet explicatif significatif du niveau d'éducation sur le travail transfrontalier entre la région autrichienne du Vorarlberg et la Suisse et le Liechtenstein.

Ces résultats sont relativement contre-intuitifs du point de vue de l'économie néoclassique : un travailleur devrait réaliser une navette transfrontalière si les différentiels de salaire et d'emplois compensent les coûts associés aux déplacements (voire permettent de réaliser des bénéfices). Selon Sorek (2009), les emplois diplômés génèrent un plus grand rendement (*returns to ability*) et sont donc plus attractifs, bien que plus concentrés spatialement. A l'inverse, les salaires modestes seraient répartis plus uniformément entre régions et rendraient le rapport salaire/coût de navette moins intéressant en situation de plein emploi. Si l'on transpose ce modèle au cas des navettes transfrontalières, a priori plus coûteuses à distance égale (passage de la frontière, différences administratives...), on devrait donc s'attendre à ce que le niveau d'études impacte favorablement la propension à travailler de l'autre côté de la frontière pour les salariés les plus qualifiés. L'inadéquation de ce modèle théorique aux observations réalisées par Buch et *al.*

¹La Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques (NUTS) est un système hiérarchique de découpage du territoire économique de l'Union Européenne qui sert de référence et permet les comparaisons (voir Regions in the European Union - Nomenclature of territorial units for statistics - NUTS 2013/EU-28). Le niveau NUTS1 est le niveau le plus agrégé, NUTS3 le plus désagrégé.

(2009) ou Gottholmseder et Theurl (2007) s'expliqueraient par la spécificité du marché du travail transfrontalier. En effet, les différences de salaires avec le pays de résidence sont importantes y compris pour les emplois modestes. Par ailleurs, le manque de reconnaissance des diplômes peut expliquer l'absence d'effet significatif de l'éducation sur le travail frontalier, tout comme les freins que constituent les différences de fiscalité ou de système de sécurité sociale et les barrières culturelles et linguistiques. Pour Decoville et *al.* (2013), la langue demeure la barrière la plus importante à l'intégration du marché du travail transfrontalier en Europe. Klatt (2014) évoque également la question de l'information et de la plus ou moins bonne « familiarité » au fonctionnement du marché du travail frontalier. Il est ainsi généralement admis que ces facteurs sont explicatifs de la faiblesse relative des migrations professionnelles entre régions européennes par rapport aux migrations inter-régionales observées aux USA [Crescenzi et *al.*, 2007].

D'autres facteurs démographiques sont également à prendre en compte : le genre, l'âge et la nationalité. White (1986) a par exemple montré, dans le cas des migrations intra-urbaines américaines, que les femmes ont tendance à réaliser des navettes domicile-travail plus courtes que les hommes, car elles portent majoritairement les tâches d'organisation de la vie familiale. Plusieurs études montrent que c'est également le cas pour les navettes transfrontalières [Gottholmseder et Theurl, 2007, Huber, 2014]. Néanmoins, ces différences de genre s'amenuisent à mesure que le lieu de travail s'éloigne du lieu de résidence [Huber, 2014]. A propos de l'âge, Gottholmseder et Theurl (2007) trouvent que cet effet n'est pas significatif, alors que selon Huber (2014) l'âge accroît la propension à travailler loin de chez soi (que ce soit dans le pays de résidence ou à l'étranger). Enfin, on peut s'attendre à trouver une plus grande part d'immigrés chez les travailleurs frontaliers du fait des nombreuses mobilités résidentielles transfrontalières. Comme le montrent Van Houtum et Gielis (2006) dans le cas de la migration résidentielle des néerlandais en Belgique ou en Allemagne, ceux-ci continuent, pour la grande majorité, à pratiquer leurs activités de travail et de loisirs aux Pays-Bas, d'où leur nom de migrants élastiques (« elastic migrants »). Carpentier et *al.* (2010) font le même constat pour les actifs ayant quitté le Luxembourg pour s'établir dans un des trois pays voisins.

1.2 Caractéristiques territoriales

Selon les contextes locaux, l'intégration transfrontalière a donné lieu à des aires urbaines fonctionnelles interétatiques. Ces aires diffèrent sur des critères d'unicité du noyau urbain ou de situation de polycentrisme, de l'existence d'une continuité morphologique ou d'un éclatement urbain, du degré de symétrie des flux, ou encore du niveau de la coopération technique et/ou politique [Vandermotten, 2007, Decoville et *al.*, 2013]. On peut donc s'attendre à ce que la nature et l'ampleur du travail transfrontalier diffèrent en fonction du type d'intégration transfrontalière et selon la structure urbaine. D'aucuns rétorqueront que la définition même des structures urbaines (polycentriques ou monocentriques par exemple) est elle-même basée en partie sur les navettes. Toutefois, le travail frontalier ne représente en général qu'une faible part du total des travailleurs au lieu de résidence et n'influence donc pas la définition de la structure urbaine dans la grande majorité des cas. Lorsque le travail frontalier est très important, la définition même des aires urbaines fonctionnelles est biaisée par un effet de bordure mais les autres caractéristiques (continuités morphologiques, densité de résidents ou d'emplois notamment) qui participent de la définition de la structure urbaine n'en demeurent pas moins intéressantes.

La spécialisation économique, les compétences, les infrastructures et autres facteurs locaux endogènes ou exogènes jouent également sur l'attractivité relative des régions pour les travailleurs [Camagni 2002, 2008]. Dans un contexte transfrontalier, les types de systèmes productifs locaux, les dynamiques de développement économique et social des territoires, leur histoire, constituent d'importants éléments de compréhension de l'importance des flux de travailleurs frontaliers et, surtout, de la nature de ces mobilités. Il existe au sein de la Grande Région SaarLorLux² plusieurs causes au phénomène de travail frontalier, de sa durabilité et de son ancrage dans les économies locales [Belkacem et Pigeron-Piroth, 2012, 2015]. C'est le cas d'éléments géographiques (comme les liaisons routières ou ferroviaires entre les pays), historiques (la pratique d'activités sidérurgiques et minières de part et d'autre des frontières par exemple), juridiques (accords européens ou bilatéraux définissant le statut de travailleur frontalier) mais aussi économiques (dynamique économique régionale différenciée).

La variabilité des opportunités locales d'emploi introduit également des différences de profils sociodémographiques entre navetteurs transfrontaliers en fonction des pays d'emploi. Les travailleurs allemands spécialisés dans l'économie tertiaire ont ainsi plus de chance de travailler au Danemark que ceux travaillant dans le secteur industriel [Buch, 2009], de même pour les travailleurs autrichiens en Suisse et au Liechtenstein [Gottholmseder et Theurl, 2007]. Les frontaliers à destination du Luxembourg, de Genève ou Monaco comptent le plus de personnes hautement qualifiées, car ces métropoles sont de grands centres internationaux de la finance, leur population résidente ne pouvant répondre intégralement à la demande de salariés hautement qualifiés [Metroborder, Floch, 2015]. A l'inverse, on retrouve une part importante d'ouvriers et d'actifs peu diplômés chez les frontaliers de France travaillant en Belgique ou en Allemagne [Floch, 2015]. On voit ainsi que la structure économique régionale des deux côtés de la frontière interagit avec les caractéristiques individuelles pour expliquer l'intensité et le type de navettes transfrontalières.

2 Méthode et données

2.1 Méthodologie

Notre objectif est d'identifier les déterminants socio-économiques, démographiques mais aussi territoriaux du travail transfrontalier entre la France et ses voisins. L'analyse est conduite pour toute la France « hexagonale » (métropolitaine sans la Corse) à l'échelle individuelle des personnes résidentes ayant un emploi. Les effets territoriaux sont mesurés au niveau communal. Ils doivent en effet capter la position relative du lieu de résidence dans la structure urbaine ainsi que par rapport aux opportunités d'emploi tant alentours en France qu'en dehors des frontières nationales.

Comme Huber, nous menons une régression logistique multinomiale dans laquelle les navettes transfrontalières sont une des modalités de travail à expliquer. Nous comparons les navettes transfrontalières aux autres types de navettes (qu'elles aient lieu au sein de l'aire urbaine d'appartenance, ou vers d'autres aires urbaines françaises) voire à l'absence de navette, afin d'identifier en quoi elles s'en distinguent. Nous interrogeons donc la polarisation du travail en France et regardons comparativement la propension à traverser la frontière.

² Il s'agit d'un espace transfrontalier regroupant la Sarre et la Rhénanie Palatinat (en Allemagne), la Lorraine (en France), le Luxembourg, et la Wallonie (en Belgique).

Notre modèle intègre à la fois des variables individuelles et territoriales (voir variables et hypothèses en section 2.4). Ce modèle est appliqué à la France entière, puis à la « façade » frontalière uniquement, c'est-à-dire pour toutes les communes situées à 50 km maximum d'une frontière terrestre, afin d'identifier s'il existe des facteurs individuels ou territoriaux directement liés à la proximité des frontières. Le seuil a été choisi sur base de la fréquence des frontaliers selon la distance à la frontière (93% résident à moins de 50 km des frontières). Par souci de simplicité d'interprétation, le même seuil sera utilisé pour identifier le pays frontalier et la densité d'emploi local. Après analyse de l'effet des variables individuelles et territoriales sur les différents types de navettes, nous examinerons la distribution spatiale des résidus du modèle pour le travail transfrontalier. La cartographie des résidus calculés au niveau communal permettra de visualiser s'il existe des zones de sous-estimation du travail frontalier par le modèle (présence d'effets d'intégration additionnels) ou des zones de surestimation (présence d'effets de barrière additionnels).

2.2 Source des données

Nous mobilisons les données du recensement français de la population de 2013. Il s'agit d'informations individuelles issues du fichier détail des mobilités professionnelles de l'INSEE. Chaque enregistrement du fichier correspond à un individu ayant un emploi, décrit selon ses déplacements domicile-travail ainsi que ses principales caractéristiques sociodémographiques. Les lieux de résidence et de travail³ sont définis au niveau communal, sur base déclarative. Les données sont issues d'enquêtes statistiques. Il existe une pondération associée à chaque individu liée au mode de collecte de l'INSEE (par cycle de 5 ans pour couvrir l'ensemble de la population). Par ailleurs, les données des fichiers détail sont issues de l'exploitation complémentaire, c'est-à-dire qu'elles sont établies à partir d'un échantillon. Afin de tenir compte de cet échantillonnage, les poids sont modifiés en conséquence dans la base⁴.

2.3 Description de la structure urbaine et des navettes domicile-travail

La structure urbaine utilisée ici est déterminée à partir de trois modalités du zonage en aires urbaines (défini par l'INSEE en 2010) : les aires urbaines, les communes multipolarisées et les communes isolées. Les communes appartiennent à une aire urbaine⁵ lorsqu'elles sont sous l'influence d'un pôle d'emploi (quelle que soit sa taille), c'est-à-dire qu'elles voient au moins 40% de leur population active occupée travailler dans ce pôle⁶. D'autres communes sont multipolarisées, c'est-à-dire sous l'influence de plusieurs pôles, car aucun n'attire 40% des actifs de ces communes. Enfin, des communes sont au contraire isolées, c'est-à-dire hors influence des pôles d'emploi.

La France « hexagonale » compte environ 26 millions d'actifs ayant un emploi selon le recensement de la population de 2013. La Table 1 montre comment ces actifs sont répartis entre

³ Le lieu de travail correspond à l'adresse du lieu de travail (« la commune où vous commencez habituellement votre travail »). Il n'y a pas d'indication sur la fréquence des allers-retours. Par ailleurs, les lieux de travail à l'étranger ne sont définis que pour les 5 principaux pays de destination (Suisse, Luxembourg, Allemagne, Belgique et Monaco). Les autres personnes travaillant à l'étranger sont regroupées et on ne connaît pas leur commune de travail.

⁴ Cette variable de pondération a bien entendu été utilisée dans toute notre analyse, que ce soit pour la génération de tableaux descriptifs comme du modèle.

⁵ Nous n'avons pas fait de distinction selon la taille des aires urbaines.

⁶ Ou dans une des communes attirées par ce pôle, dans un processus de calcul itératif [Brutel et Levy, 2011].

lieux de résidence et de travail selon les catégories de polarisation de l'espace que nous avons retenues.

Table 1 : Caractérisation des lieux de résidence et de travail des actifs résidant en France Hexagonale et ayant un emploi (2013)

A partir du zonage en aires urbaines

(% en lignes)	Travail				Total (effectifs)
	Commune			Travail frontalier	
Résidence	Commune isolée	multipolarisée	Aire Urbaine		
Commune isolée	62,4%	6,3%	28,3%	3,1%	1 102 493
Commune multipolarisée	4,1%	39,3%	54,7%	2,0%	2 769 623
Aire Urbaine	0,9%	2,3%	95,5%	1,3%	22 155 558
Total	993 755	1 671 510	22 977 830	384 579	26 027 674
En %	3,8%	6,4%	88,3%	1,5%	100,0%

A l'échelle de la France, le travail frontalier concerne environ 385 000 individus, soit une très faible part des actifs (1.5%). La France est néanmoins le pays de l'Union européenne le plus concerné par le travail frontalier. De plus, les effectifs de travailleurs frontaliers ont augmenté de 50% depuis 1999 [Coudène et Levy, 2016]. Les principaux pays de destination enregistrés dans la base de données sont la Suisse (45% des frontaliers de France), le Luxembourg (19%), l'Allemagne (12,5%), la Belgique (10,5%) et Monaco (7%).

Notre analyse exclut les navettes à destination d'une commune isolée ou multipolarisée, car notre but est de comprendre si les navettes transfrontalières constituent des navettes polarisées au même titre que les navettes soumises à l'attraction d'un pôle français. Par la suppression des navettes non-polarisées, nous passons de 26 à 24,5 millions d'actifs dans la base de données (voir Table 2).

La Table 2 montre la répartition pour chaque type de lieu de résidence selon les modalités de la variable expliquée ainsi construite (non-navetteur, navetteur intra aire urbaine, navetteur vers une autre aire urbaine, et navetteur transfrontalier).

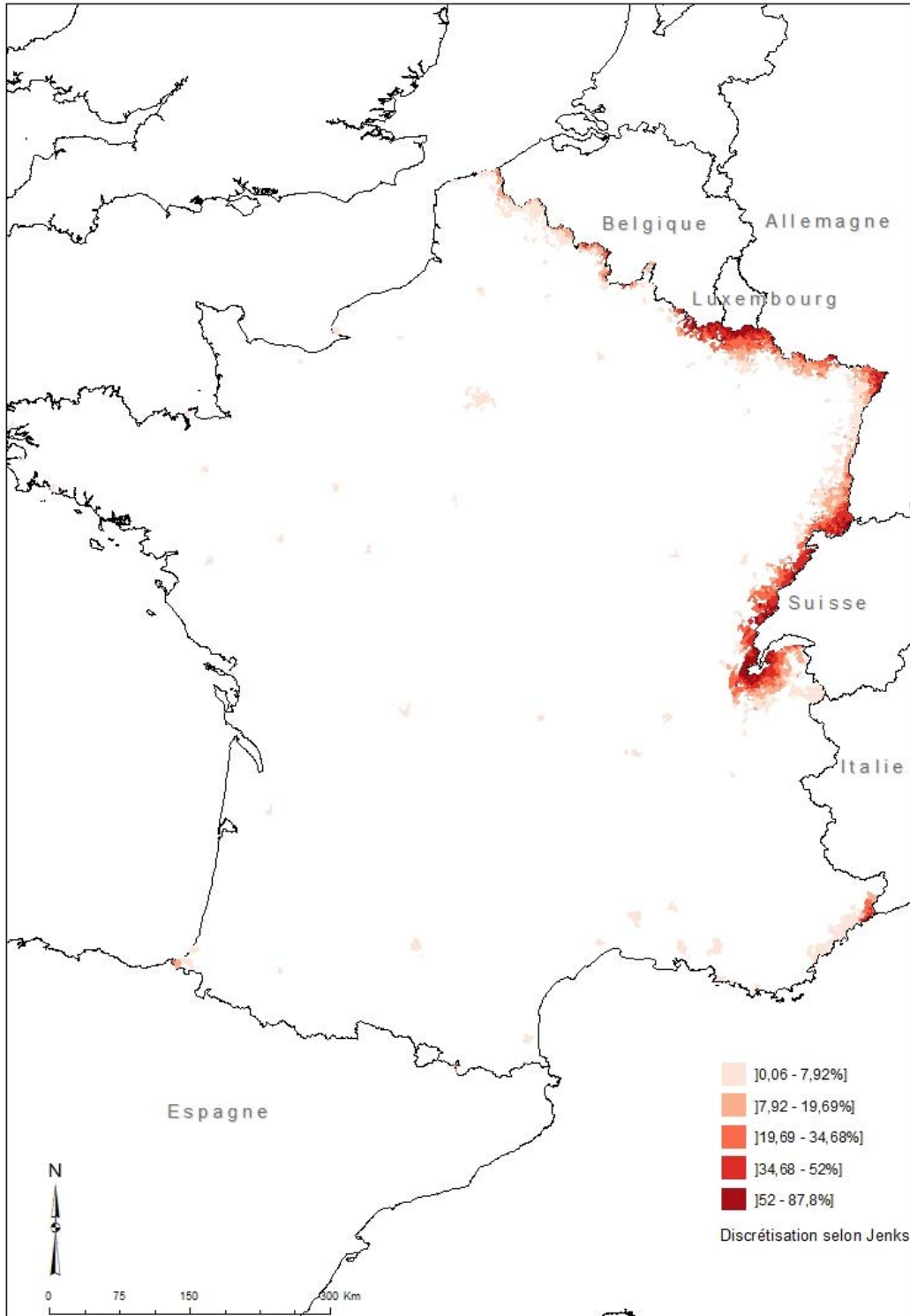
Les non-navetteurs sont un peu plus de 9 millions d'individus, soit 37,4% des actifs. Ils vivent et travaillent dans la même commune (et constituent la catégorie de référence de la variable expliquée). Pour les actifs travaillant en dehors de leur commune de résidence, les navettes ont plutôt lieu à l'intérieur d'une même aire urbaine. En effet, 44,5% des actifs travaillent dans une autre commune de leur aire urbaine, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une navette de courte distance et très probablement à destination du pôle d'emploi. Les actifs qui vont travailler dans une autre aire urbaine sont, de manière logique compte tenu de la définition des aires urbaines, moins nombreux (16,5%).

**Table 2 : Caractérisation des navettes polarisées en fonction des communes de résidence
Ensemble des actifs habitant en France Hexagonale et ayant un emploi (2013)**

(% en lignes) Résidence	Type de navette				Ensemble
	Non- Navetteurs	Navette intra Aire urbaine	Navette vers une autre Aire Urbaine	Navette transfrontalière	
Commune isolée	57,3%		38,5%	4,2%	808 479
Commune multipolarisée	31,3%		66,3%	2,4%	2 284 171
Aire Urbaine	37,3%	51,0%	10,3%	1,4%	21 446 957
Ensemble	9 187 386	10 930 313	4 037 329	384 579	24 539 607
En %	37,4%	44,5%	16,5%	1,6%	100

La carte indiquant la part des navettes transfrontalières par commune (carte 1) est révélatrice de l'importance du phénomène à proximité directe des frontières. Plus les communes sont proches des frontières, plus elles sont concernées par le travail frontalier, avec des pourcentages pouvant dépasser les 80% des actifs résidents. Les navettes se concentrent sur un ourlet très fin et sont quasi-inexistantes au-delà de 50km (si l'on excepte l'effet d'agrégation au-delà de 100km) (voir graphique en annexe 1).

C'est à proximité de la Suisse, du Luxembourg, et de l'Allemagne que l'on note les concentrations les plus fortes de navetteurs transfrontaliers parmi les actifs. Quelques grands pôles urbains ressortent également, bien qu'ils soient très éloignés des frontières (ce qui justifie d'autant plus l'application du modèle sur la France entière).



Carte 1 : Part des navetteurs transfrontaliers parmi les actifs ayant un emploi selon la commune de résidence (données INSEE 2013)

Source : cartographie I. Pigeron-Piroth, d'après les données INSEE 2013.

2.4 Les variables explicatives et les hypothèses

Notre objectif étant d'identifier les déterminants individuels et territoriaux des navettes, nous présentons les statistiques descriptives pour ces deux groupes de variables ainsi que les différentes navettes en Table 3.

Les variables socio-démographiques disponibles dans la base de l'INSEE sont peu nombreuses. Nous considérons trois caractéristiques intrinsèques des individus : le genre, l'âge et le niveau d'éducation. Nous y ajoutons le fait d'être immigré ou non⁷ pour tenter de mesurer l'effet des mobilités résidentielles aux frontières⁸ [Van Houtum et Gielis, 2006]. Les deux autres variables individuelles sont liées à l'emploi : la catégorie socio-professionnelle et le secteur d'activité⁹.

Nous nous attendons à ce que l'intensité des effets individuels intrinsèques ci-dessus soit ensuite graduellement moins forte quand on passe des navettes transfrontalières aux navettes hors aire urbaine puis intra aire urbaine. Dans notre base de données, les femmes ne constituent que 37% des navettes transfrontalières (voir Table 3), nous attendons donc des propensions plus faibles de navettes transfrontalières pour les femmes, en accord également avec la littérature. Pour l'âge et le niveau d'éducation, les effets sur le transfrontalier devraient aussi aller dans le même sens que pour les navettes sortant de l'aire urbaine. Toutefois, comme nous l'avons vu plus haut, la littérature empirique sur les navettes transfrontalières reste très ambiguë sur ces deux effets. De même, les statistiques descriptives ne permettent pas d'identifier des tendances claires.

Au contraire des précédentes variables individuelles, nous attendons un effet opposé entre les navettes hors aire urbaine et les navettes transfrontalières, lié à l'immigration. En effet, les immigrés aux frontières sont très largement susceptibles de venir du pays frontalier et d'y être encore actifs (« elastic migrants »). On le voit dans les statistiques descriptives, 22% des travailleurs effectuant une navette transfrontalière sont des immigrés. Il est peu probable que cette variable soit corrélée aux autres variables individuelles et donc que cet effet n'apparaisse pas. Concernant les secteurs d'activité et le type d'emploi, nous formulons l'hypothèse que ceux qui sont directement liés à la consommation résidentielle ou à la gestion publique (agriculture, construction, administration) induisent peu de navettes transfrontalières et hors aire urbaine. On s'attend aussi à ce que les cadres et professions intellectuelles soient également plus mobiles. Par ailleurs, les structures sectorielles des marchés d'emploi à proximité des autres pays de travail seront contrôlées par des variables binaires (voir ci-dessous).

Nos variables territoriales, enfin, sont composées de quatre indicateurs calculés au niveau communal.

Le premier est intimement lié à la définition des navettes polarisées et à la structure urbaine établie par l'INSEE : il s'agit d'une variable catégorielle identifiant la commune de résidence comme une commune isolée (non polarisée) ou multipolarisée. Ces deux types de communes sont, comparativement aux communes des aires urbaines (qui constituent la catégorie de référence), plus éloignées des pôles urbains français. Elles sont aussi moins densément

⁷ L'INSEE utilise la définition du Haut Conseil à l'Intégration qui détermine les immigrés comme des personnes nées étrangères à l'étranger et qui vivent en France.

⁸ La nationalité de ces immigrés n'est pas connue et ne rentre donc pas en compte dans notre analyse.

⁹ Comme pour le fait d'être immigré ou non, nous reconnaissons ici une possible endogénéité avec le type de navette. Nous laissons toutefois l'identification de cette endogénéité pour des recherches futures.

peuplées¹⁰. Nous attendons une attraction plus forte des emplois transfrontaliers sur les communes isolées non soumises à l'attraction d'un pôle d'emploi (voir Table 2).

Le second indicateur complète l'environnement résidentiel en calculant le nombre d'emplois disponibles dans un rayon de 50 km (densité d'emploi¹¹). Notre hypothèse est que plus la densité d'emploi est faible, plus les travailleurs frontaliers sont nombreux, car le travail frontalier constitue dans ce cas une échappatoire au manque d'emploi local.

La distance au point frontière le plus proche¹² est une variable majeure dans le cas des navettes transfrontalières. Elle est en moyenne de 20,5 km pour les navettes transfrontalières sur toute la France et de 9,3 km sur la façade frontalière. Cependant, la distribution de la variable n'étant pas normale, ces indicateurs de centralité sont biaisés et nous utiliserons le logarithme (ln) de la distance (exprimée en centaine de mètres) dans les modèles. Notre hypothèse est que plus la distance à la frontière est faible, plus les navettes transfrontalières sont nombreuses, car la proximité des pôles d'emploi transfrontaliers les rend aussi accessibles (voire davantage selon la situation géographique de la commune) que les pôles d'emploi « locaux ».

Afin de souligner les différences de conditions des marchés du travail entre les pays voisins, un effet fixe par pays a été intégré. Ces variables binaires indiquent si les actifs se situent à une distance de moins de 50 km de la frontière pour chaque pays¹³. Compte tenu de l'importance des flux de travail frontalier et/ou des avantages salariaux au Luxembourg, en Suisse ou à Monaco par rapport aux autres pays, l'effet attendu à proximité de ces destinations est positif.

¹⁰ Nous n'utilisons pas la densité résidentielle ni une distance au centre d'emploi le plus proche malgré leur simplicité d'interprétation afin d'éviter des redondances.

¹¹ Plutôt que le volume, la densité d'emploi prend en compte le fait que la surface soit réduite à l'approche des frontières, puisque seuls les emplois disponibles sur le territoire français sont intégrés. Des calculs réalisés avec d'autres distances ne changent pas les résultats.

¹² Il s'agit de la distance à vol d'oiseau entre le centroïde de la commune et le point frontière le plus proche. La commune de travail n'étant pas référencée pour tous les travailleurs frontaliers dans la base de l'INSEE, il n'a pas été possible d'utiliser la distance totale domicile-travail. Nous sommes conscients qu'il existe des différences entre les pays de travail quant à la distance parcourue entre la frontière et la commune de travail. Ceci sera capté dans la variable de pays.

¹³ Une même commune peut ainsi se situer à proximité de deux voire trois pays, comme dans la Grande Région, ou entre la Suisse et l'Allemagne par exemple.

**Table 3 : Description des variables explicatives des navettes polarisées
Ensemble des actifs habitant en France Hexagonale et ayant un emploi (2013)**

	Navette vers une				Ensemble
	Non- Navetteurs	Navette intra Aire urbaine	autre Aire Urbaine	Navette transfrontalière	
(% en colonnes)					
Sexe					
Homme	48,8	51,9	57,4	62,7	51,8
Femme	51,2	48,1	42,6	37,3	48,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Age					
15-19 ans	1,8	1,6	1,8	0,5	1,7
20-29 ans	17,5	18,3	19,0	17,3	18,1
30-39 ans	21,9	26,2	26,9	28,6	24,7
40-49 ans	27,1	28,0	28,0	30,8	27,7
50-59 ans	25,5	22,6	21,3	19,5	23,4
plus de 60 ans	6,2	3,4	2,9	3,3	4,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Diplôme le plus élevé					
Aucun ou Brevet des collèges	21,0	15,3	14,4	14,0	17,2
CAP, BEP	25,6	23,0	26,6	27,6	24,6
Baccalauréat	19,4	20,0	20,9	18,6	19,9
Diplôme d'études supérieures	34,1	41,8	38,0	39,9	38,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Immigration					
Immigré	11,8	10,1	4,4	22,1	10,0
Non-Immigré	88,2	89,9	95,6	77,9	90,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Catégorie socio-professionnelle					
Agriculteurs exploitants	4,0	0,2	0,4	0,1	1,7
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	11,0	3,9	3,7	2,6	6,5
Cadres et professions intellectuelles supérieures	15,3	20,7	16,4	19,3	17,9
Professions intermédiaires	21,1	28,6	29,0	24,8	25,8
Employés	31,9	26,5	24,2	21,1	28,1
Ouvriers	16,8	20,1	26,2	32,0	20,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Activité économique					
Agriculture, sylviculture, pêche	5,2	0,7	1,5	0,4	2,5
Industrie manufacturière, industries extractives	8,5	13,1	17,9	26,2	12,4
Construction	6,9	6,2	7,3	7,5	6,6
Commerce, transport et services divers	44,2	50,8	43,8	52,5	47,2
Administration Publique, enseignement, santé et action sociale	35,3	29,2	29,6	13,5	31,3
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Caractéristiques des lieux de résidence					
Commune isolée	5,0	0,0	7,7	8,8	3,3
Commune multipolarisée	7,8	0,0	37,5	14,2	9,3
Aire Urbaine	87,2	100,0	54,8	77,0	87,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Densité moyenne d'emplois au km² (en centaine d'emplois)					
dans un rayon de 50 km autour de la commune de résidence	1,73	2,62	0,67	0,87	1,94
Distance au point frontière le plus proche (en centaine de mètres , en ln)					
Moyenne	7,05	7,08	6,96	4,08	7,00
Effectif	9 187 386	10 930 313	4 037 329	384 579	24 539 607

3 Résultats

Nous présentons d'abord les résultats du modèle sur la France entière et discutons les effets individuels et territoriaux. Ensuite, nous explicitons les variations de ce modèle, une fois appliqué à la façade frontalière.

Pour rappel, la modalité de référence pour la variable expliquée est l'absence de navette (travail au sein de la commune de résidence). Les références pour les variables explicatives catégorielles sont reprises dans le tableau.

3.1 Effet des variables individuelles

Le modèle montre, comme attendu, qu'être une femme diminue la propension à effectuer une navette hors de sa commune (les trois modalités ont un odds-ratio inférieur à 1), surtout pour les navettes vers une autre aire urbaine et les navettes transfrontalières (voir Table 4). Cet effet est nettement moindre pour les navettes intra-aïres urbaines.

Du point de vue de l'âge, le travail frontalier se distingue fortement des autres navettes pour les très jeunes travailleurs, pour lesquels il est nettement moindre (0,357 pour les navettes transfrontalières). Le travail frontalier semble donc peu compatible à un premier emploi (sachant que nous contrôlons les secteurs d'activité et le niveau d'éducation). On constate au contraire que les tranches 30-39 et 40-49 ans ont une propension plus élevée pour les navettes transfrontalières (alors que les navettes hors aire urbaine se distinguent peu de la catégorie de référence).

En matière d'éducation, avoir un diplôme renforce la propension à effectuer une navette quelle qu'elle soit. L'effet est plus marqué, pour les navettes hors aire urbaine par rapport aux navettes intra aire urbaine. Pour le travail frontalier, l'effet est beaucoup plus prononcé pour tous les diplômés et en particulier pour les diplômés d'études supérieures (2,516). Ce résultat nous oppose à Buch et *al.* (2009) ou Gottholmseder et Theurl (2007), et suggère donc que le rendement du diplôme induit une plus grande mobilité transfrontalière.

Concernant les catégories socio-professionnelles, nous trouvons comme attendu, que la propension à effectuer une navette, quelle qu'elle soit, et frontalière en particulier, est très faible pour les agriculteurs (0,047) ou artisans et commerçants (0,143). Ces activités non salariées sont en effet très locales. Les cadres et professions intellectuelles supérieures ont des propensions à faire des navettes hors aire urbaine surreprésentées, mais transfrontalières sous-représentées. Ces effets sont cependant très légers. On note par contre que les employés ont une propension moindre aux navettes de tout type et surtout transfrontalière (0,640). C'est bien le fait d'être ouvrier qui semble impliquer en France une plus grande mobilité vers une autre aire urbaine et de façon assez similaire en transfrontalier.

La nature du secteur d'activité est un critère qui, comme le niveau d'éducation ou le très jeune âge, distingue plus fortement les navettes transfrontalières. On constate que la probabilité d'être frontalier est largement renforcée pour les actifs des industries manufacturières (1,716). Il apparaît ici que les frontaliers comblent des déficits de main-d'œuvre dans les pays voisins pour des secteurs qui nécessitent traditionnellement beaucoup de salariés. Par contre, la propension au travail frontalier est nettement amoindrie dans l'administration publique, enseignement, santé (0,330), secteur qui est en général très prisé par les nationaux et très difficile d'accès pour les étrangers, comme au Luxembourg [Pigeron-Piroth, 2009].

Enfin, le fait d'être immigré ou non présente de nettes différences entre les navettes ayant lieu en France et les navettes transfrontalières (0,549). On peut difficilement expliquer ce contraste par un comportement différencié des non-immigrés dans l'espace une fois que l'on approche la frontière. Il s'agit plutôt ici d'une quantification de l'effet des « elastic migrants » : des ménages

issus des pays frontaliers s'installent en France, mais continuent de travailler de l'autre côté de la frontière, dans leur pays d'origine.

3.1 Effet des variables territoriales

Le fait d'habiter dans une commune isolée ou multipolarisée (sans aire urbaine de référence) augmente la propension à quitter sa commune pour travailler (par rapport aux communes des aires urbaines qui constituent la référence). Pour les actifs résidant dans une commune isolée, la propension à entrer quotidiennement dans une autre aire urbaine est plus forte que celle d'effectuer une navette frontalière (respectivement 2,739 et 2,572). Pour les actifs résidant dans des communes multipolarisées, la propension à effectuer une navette vers une autre aire urbaine est extrêmement élevée (7,941), mais traduit simplement le fait que la probabilité de faire une navette vers l'un ou l'autre pôle est par définition très élevée.

Nous contrôlons ensuite l'effet des emplois disponibles autour des communes de résidence. En effet, une commune peut se situer dans une aire urbaine, mais être plus ou moins éloignée de ses emplois ou d'emplois situés dans une autre aire urbaine. Après plusieurs tests, nous avons conservé dans le modèle la densité d'emplois dans un rayon de 50 km. L'augmentation des opportunités d'emplois autour du lieu de résidence réduit la propension à effectuer une navette vers une autre aire urbaine (0,715). Il n'y a par contre pas d'incitation particulière à effectuer une navette transfrontalière (1,045).

L'effet de la distance à la frontière n'influence que faiblement le fait d'effectuer des navettes intra ou extra aire urbaine en France mais, comme attendu, réduit considérablement la propension à effectuer une navette transfrontalière (0,482).

En tenant compte de l'effet des différents marchés transfrontaliers, il apparaît que les actifs sont les plus enclins à effectuer une navette transfrontalière, respectivement à proximité de la Suisse, du Luxembourg et de Monaco. La forte attractivité de ces marchés est captée ici, tant du point de vue salarial que du volume d'emplois offerts. Si la Belgique et l'Allemagne présentent aussi des odds-ratio supérieurs à 1, les effets sont nettement moins forts. A contrario, la proximité de l'Espagne et l'Italie désavantage le travail frontalier par apport aux navettes internes.

**Table 4 : Résultats du modèle (régression logistique multinomiale)
Déterminants individuels et territoriaux des navettes polarisées
Pour l'ensemble des actifs occupés résidant en France Hexagonale (2013)**

	Navette intra Aire urbaine	Navette vers une autre Aire Urbaine	Navette transfrontalière
Variables individuelles			
<i>Homme (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Femme	0.930*** (0.001)	0.694*** (0.002)	0.707*** (0.004)
15-19 ans	1.007 (0.004)	0.967** (0.005)	0.357 (0.022)
<i>20-29 ans (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
30-39 ans	1.268*** (0.001)	1.102*** (0.002)	1.393*** (0.005)
40-49 ans	1.233*** (0.001)	0.982*** (0.002)	1.378*** (0.006)
50-59 ans	1.128*** (0.002)	0.838*** (0.002)	1.076*** (0.006)
plus de 60 ans	0.728*** (0.003)	0.597*** (0.004)	0.936*** (0.011)
<i>Sans diplôme (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
CAP, BEP	1.259*** (0.002)	1.219*** (0.002)	1.677*** (0.006)
Baccalauréat	1.382*** (0.002)	1.514*** (0.002)	1.843*** (0.007)
Diplôme d'études supérieures	1.405*** (0.002)	1.751*** (0.002)	2.516*** (0.007)
<i>Immigré (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Non-Immigré	1.521*** (0.002)	1.583*** (0.003)	0.549*** (0.005)
<i>Ouvriers (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Agriculteurs exploitants	0.154*** (0.009)	0.089*** (0.010)	0.047*** (0.046)
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	0.283*** (0.002)	0.194*** (0.003)	0.143*** (0.011)
Cadres et professions intellectuelles supérieures	0.825*** (0.002)	1.090*** (0.003)	0.970*** (0.007)
Professions intermédiaires	1.007*** (0.002)	1.127*** (0.002)	0.905*** (0.006)
Employés	0.753*** (0.002)	0.707*** (0.002)	0.640*** (0.006)
<i>Commerce, transports, services divers (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Agriculture, sylviculture, pêche	0.534*** (0.005)	0.292*** (0.006)	0.465*** (0.022)
Industrie manufacturière, industries extractives	1.363*** (0.002)	1.377*** (0.002)	1.716*** (0.005)
Construction	1.023*** (0.002)	0.948*** (0.003)	0.942*** (0.007)
Administration Publique, enseignement, santé action sociale	0.707*** (0.001)	0.694*** (0.002)	0.330*** (0.005)
Caractéristiques des lieux de résidence			
<i>Aire urbaine (ref.)</i>		1.000	1.000
Commune isolée		2.739*** (0.003)	2.572*** (0.008)
Commune multipolarisée		7.941*** (0.002)	2.700*** (0.006)
Densité moyenne d'emplois au km² (en centaine d'emplois)			
dans un rayon de 50 km autour de la commune de résidence	1.111*** (0.0002)	0.715*** (0.001)	1.045*** (0.002)
Distance au point frontière le plus proche (en centaine de m)			
exprimée en ln	1.010*** (0.001)	1.086*** (0.001)	0.482*** (0.001)
Commune à moins de 50km des frontières....			
du Luxembourg	0.963*** (0.005)	0.589*** (0.006)	7.483*** (0.008)
d'Allemagne	0.972*** (0.003)	1.532*** (0.004)	1.451*** (0.005)
de Belgique	1.183*** (0.003)	3.193*** (0.003)	2.078*** (0.006)
de Suisse	1.033*** (0.003)	1.434*** (0.004)	9.128*** (0.006)
de Monaco	1.281*** (0.006)	0.324*** (0.011)	7.294*** (0.012)
d'Italie	0.525*** (0.006)	0.794*** (0.006)	0.512*** (0.010)
d'Espagne	1.115*** (0.004)	1.313*** (0.005)	0.635*** (0.016)
Constante	0.665*** (0.006)	0.157*** (0.008)	1.704*** (0.012)
Effectif	24 539 608		
AIC	42 560 907		

Le tableau indique les odds-ratio obtenus par régressions logistiques multinomiales. Les modalités modélisées sont la propension pour un individu à réaliser une navette au sein de son aire urbaine de résidence, vers une autre aire urbaine ou à destination d'un pays frontalier. Les odds-ratios reflètent la probabilité variable qu'un individu appartienne à l'une de ces classes, en fonction de ses caractéristiques individuelles et de son lieu de résidence. La catégorie de référence pour la variable expliquée est l'absence de navette.

Les valeurs des odd-ratios sont interprétées toutes choses égales par ailleurs. *, **, *** signifient que les coefficients sont significativement différents de 1 à respectivement 10%, 5% et 1%. Les valeurs entre parenthèses correspondent aux standard-errors.

3.2 Focus sur la façade frontalière

Nous observons à présent comment l'application du modèle à la façade frontalière (communes situées à 50 km maximum d'une frontière terrestre) impacte les coefficients et les propensions à effectuer une navette transfrontalière (Table 5). Tout changement par rapport au modèle appliqué sur l'ensemble de la population est dû à des conditions socio-économiques individuelles ou un tissu urbain systématiquement différents dans la frange frontalière (par exemple un tissu urbain ou une démographie hérités d'une histoire industrielle). Par ailleurs, ce second modèle devrait affiner l'effet de la distance à la frontière puisqu'il supprime de très grandes variations de distance, importantes en volume, qui étaient dans le premier modèle (tous les actifs de France étant considérés), mais qui n'ont que peu d'impact sur le travail frontalier.

Table 5 : Résultats du modèle sur la façade frontalière
Déterminants individuels et territoriaux des navettes polarisées
Pour l'ensemble des actifs occupés résidant à moins de 50km des frontières (2013)

	Navette intra Aire urbaine	Navette vers une autre Aire Urbaine	Navette transfrontalière
Variables individuelles			
<i>Homme (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Femme	0.984*** (0.003)	0.718*** (0.003)	0.739*** (0.005)
15-19 ans	1.039*** (0.009)	0.948*** (0.0011)	0.286*** (0.026)
20-29 ans (<i>ref.</i>)	1.000	1.000	1.000
30-39 ans	1.163*** (0.004)	1.072*** (0.004)	1.417*** (0.007)
40-49 ans	1.153*** (0.004)	0.952*** (0.004)	1.375*** (0.007)
50-59 ans	1.080*** (0.004)	0.824*** (0.005)	1.005 (0.007)
plus de 60 ans	0.742*** (0.007)	0.597*** (0.009)	0.753*** (0.013)
<i>Sans diplôme (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
CAP, BEP	1.272*** (0.004)	1.286*** (0.005)	1.758*** (0.007)
Baccalauréat	1.451*** (0.004)	1.708*** (0.005)	1.917*** (0.008)
Diplôme d'études supérieures	1.607*** (0.004)	2.123*** (0.005)	2.819*** (0.008)
<i>Immigré (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Non-Immigré	1.660*** (0.004)	1.732*** (0.006)	0.555*** (0.006)
<i>Ouvriers (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Agriculteurs exploitants	0.147*** (0.023)	0.123*** (0.025)	0.130*** (0.055)
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	0.272*** (0.006)	0.187*** (0.008)	0.100*** (0.013)
Cadres et professions intellectuelles supérieures	0.841*** (0.005)	1.152*** (0.006)	0.909*** (0.008)
Professions intermédiaires	0.982*** (0.004)	1.162*** (0.005)	0.869*** (0.007)
Employés	0.726*** (0.004)	0.738*** (0.005)	0.604*** (0.007)
<i>Commerce, transports, services divers (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Agriculture, sylviculture, pêche	0.481*** (0.014)	0.211*** (0.017)	0.138*** (0.037)
Industrie manufacturière, industries extractives	1.433*** (0.004)	1.442*** (0.005)	1.837*** (0.006)
Construction	0.992 (0.005)	1.053*** (0.006)	1.024*** (0.009)
Administration Publique, enseignement, santé et action sociale	0.675*** (0.003)	0.662*** (0.003)	0.264*** (0.006)
Caractéristiques des lieux de résidence			
<i>Aire urbaine (ref.)</i>	1.000	1.000	1.000
Commune isolée		2.090*** (0.006)	2.213*** (0.009)
Commune multipolarisée		6.226*** (0.004)	2.317*** (0.007)
Densité moyenne par centaine d'emplois au km2			
Dans un rayon de 50 km autour de la commune de résidence	1.558*** (0.003)	1.064*** (0.003)	0.852*** (0.006)
Distance au point frontière le plus proche (en centaine de mètres)			
exprimée en ln	1.143*** (0.001)	1.231*** (0.002)	0.444*** (0.002)
Commune à moins de 50km des frontières....			
du Luxembourg	1.107*** (0.006)	0.784*** (0.007)	6.353*** (0.009)
d'Allemagne	1.059*** (0.005)	1.444*** (0.006)	1.766*** (0.007)
de Belgique	0.984*** (0.006)	2.202*** (0.006)	2.897*** (0.009)
de Suisse	1.155*** (0.005)	1.449*** (0.005)	11.065*** (0.008)
de Monaco	1.131*** (0.007)	0.211*** (0.012)	10.736*** (0.014)
d'Italie	0.553*** (0.006)	0.845*** (0.007)	0.535*** (0.011)
d'Espagne	1.379*** (0.006)	1.445*** (0.007)	1.083*** (0.016)
Constante	0.244*** (0.011)	0.060*** (0.013)	2.006*** (0.015)
Effectif	4 542 383		
AIC	9 235 350		

Le tableau indique les odds ratio obtenus par régressions logistiques multinomiales : *, **, *** signifient que les résultats sont significativement différents de 1 à respectivement 10%, 5% et 1%.

La catégorie de référence pour la variable à expliquer est non-navetteur.

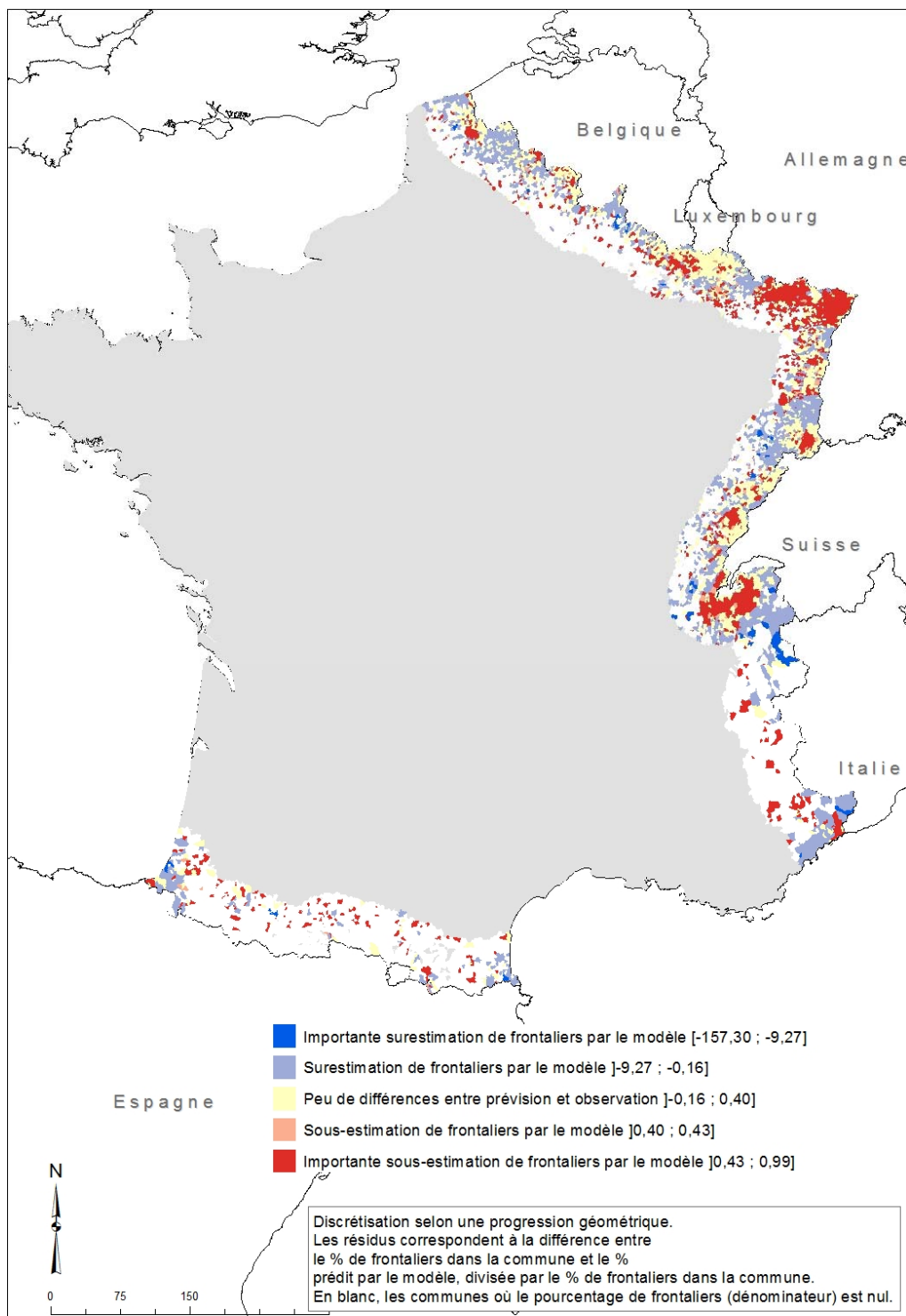
C'est surtout pour les secteurs d'activité que les effets apparaissent renforcés sur la façade frontalière. En effet, les propensions à être frontaliers sont encore amoindries pour l'agriculture et l'administration publique, enseignement, santé, alors qu'elles sont renforcées pour l'industrie (1,837). Par ailleurs, les effets de la possession d'un diplôme sont aussi augmentés pour les navettes transfrontalières.

Les variables territoriales semblent plus affectées que les variables individuelles. L'effet d'une faible densité d'emploi se remarque maintenant moins sur les navettes hors aire urbaine de résidence et plus fortement sur le travail frontalier. Au sein de la façade frontalière, les navettes transfrontalières peuvent constituer une échappatoire au manque d'emploi local. Lorsque la densité d'emploi est forte, la propension à réaliser une navette transfrontalière est amoindrie (0,852) et inversement lorsque la densité est faible. Le paysage des emplois disponibles autour de la commune de résidence est donc sensiblement différent à proximité des frontières et explique pour partie les navettes transfrontalières. On peut y voir des effets régionaux dans le Nord et l'Est comparativement aux autres régions françaises, mais cela nécessiterait une analyse plus approfondie.

L'effet de la distance aux frontières sur la propension au travail frontalier est ajusté légèrement sur la façade frontalière (0,444 contre 0,482 sur la France). Enfin, de la même manière, l'effet des pays voisins est également précisé. Sur la façade frontalière, la Suisse et Monaco se détachent plus clairement que le Luxembourg. Cela suggère que l'effet du Luxembourg se dilue plus loin, probablement du fait d'un réseau de transport direct et de la ville de Metz, plus éloignée des frontières et à la frange interne de notre façade.

3.3 Cartographie des résidus

La carte 2 représente les résidus relatifs du modèle appliqué sur la façade frontalière (hors zone grise), et agrégés au niveau communal pour la modalité transfrontalière. Pour chaque commune, nous considérons comme résidu relatif, la différence entre le pourcentage effectif de navetteurs transfrontaliers habitant la commune (parmi les navettes polarisées) et le pourcentage de travailleurs frontaliers prédit par le modèle (établi à partir de la moyenne des probabilités individuelles), le tout rapporté au pourcentage effectif de navetteurs frontaliers. Les résidus sont discrétisés selon une progression géométrique de manière à prendre en compte la dissymétrie de la distribution.



Carte 2 : Cartographie des résidus relatifs par commune sur la façade frontalière

Source : I. Pigeron-Piroth

Note : Les communes représentées en blanc sont des communes qui ne comptent pas de navettes transfrontalières.

La carte montre que les résidus ne sont pas distribués de manière aléatoire dans l'espace. Les communes en rouge ou orange présentent un résidu positif et comptent en réalité plus de travailleurs frontaliers que ce que n'affecte le modèle (sous-estimation des navettes transfrontalières). En bleu, au contraire, les navettes transfrontalières sont surestimées par le modèle. Enfin en jaune sont représentées les communes présentant un faible différentiel. On trouve des effets liés aux différents pays frontaliers et des effets liés à la distance, malgré leur prise en compte explicite¹⁴ dans le modèle.

En particulier, le modèle sous-estime le pourcentage de frontaliers dans les communes à proximité de l'Allemagne, mais également de la Suisse (plus particulièrement de Bâle et de Genève). A l'inverse, les communes proches du sud de la frontière franco-suisse, mais aussi du nord et du sud de la frontière franco-italienne voient le nombre de frontaliers surestimés par le modèle.

Malgré la prise en compte de la proximité et de la diversité des principaux pays d'emploi des frontaliers par un effet fixe (censé capter les effets de volume d'emploi, de différentiel de fiscalité ou de salaires), les résidus sont révélateurs de particularités supplémentaires qu'il nous faudra comprendre dans le futur. Ces particularités peuvent être liées à l'accessibilité routière ou ferroviaire (alors que nous avons considéré la distance euclidienne) ou encore la distribution spatiale des réseaux sociaux des frontaliers (DARES, 2017). Nous pensons également à l'endogénéité du choix résidentiel et du travail frontalier (des actifs viennent habiter en façade frontalière parce qu'ils ont trouvé un emploi transfrontalier). Par ailleurs, des éléments géographiques locaux comme les barrières naturelles (montagnes) ou encore l'éloignement des centres d'emploi de l'autre côté des frontières peuvent expliquer, à l'inverse, les surestimations de frontaliers par le modèle.

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'apporter un éclairage sur les facteurs qui déterminent les navettes transfrontalières de travail par rapport à d'autres types de navettes, sur la France entière. En s'appuyant sur les données locales et individuelles du recensement français de la population de 2013, nous avons réalisé plusieurs modèles de régression logistique multinomiale afin de mesurer l'impact de variables individuelles et territoriales sur la propension des actifs à travailler de l'autre côté des frontières, à sortir de leur aire urbaine, à travailler au sein de celle-ci ou de leur commune de résidence.

Il ressort essentiellement de notre analyse que, tant sur les aspects individuels que de structure territoriale, les navettes transfrontalières ne relèvent pas de mécanisme rigoureusement différent par rapport aux navettes sortantes des aires urbaines. Nos estimations montrent plutôt que ces deux types de navettes sont expliqués par les mêmes facteurs liés au genre, à l'âge, à l'éducation, au type et au secteur d'emploi ou encore au positionnement de la commune de résidence par rapport aux pôles d'emplois en France. Cependant, l'effet sur le travail frontalier est souvent plus intense que l'effet de sortie vers une autre aire urbaine, malgré la prise en compte des caractéristiques globales des espaces frontaliers (différentiels de salaires par exemple). Cela suggère que non seulement, il existe probablement une endogénéité du lieu de

¹⁴Selon nos tests préalables, la prise en compte de la distance de manière linéaire et l'absence de variable binaire par proximité de pays conduisent à des résidus largement plus élevés sur l'ensemble de la carte.

résidence et du lieu de travail, mais aussi que les emplois au-delà de la frontière offrent des conditions variées qui interagissent avec les caractéristiques individuelles. Ainsi, on note une propension au travail frontalier nettement moindre pour les plus jeunes actifs et le secteur de l'administration publique ou encore l'agriculture, et une propension nettement plus forte dans l'industrie, et pour les diplômés quels qu'ils soient. L'introduction d'une variable mesurant la proximité des différents pays de travail potentiels révèle la forte attraction des marchés suisse, luxembourgeois et monégasque.

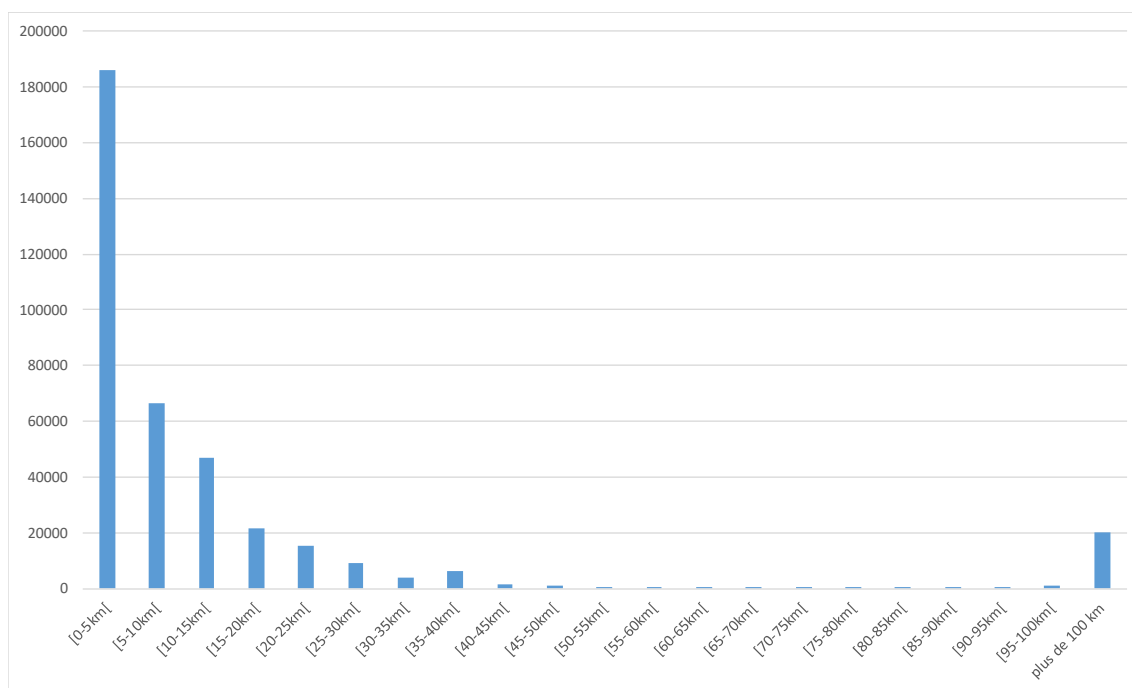
Notre étude a aussi apporté une quantification de l'effet des migrations résidentielles aux frontières (« elastic migrants ») [Van Houtum et Gielis, 2006] en France. Les actifs issus de l'immigration n'ont pas du tout le même comportement aux frontières, où ils sont bien plus enclins à exercer des emplois frontaliers, ce qui laisse à penser qu'ils sont issus des pays frontaliers et que leur choix résidentiel est directement lié aux effets de frontière. Cela suggère à nouveau des pistes de recherche pour mieux comprendre cette endogénéité du choix résidentiel et des navettes. Ceci est également vrai pour les caractéristiques sociodémographiques. Les individus se déplacent-ils vers les frontières pour prendre un travail frontalier ou exercent-ils un travail frontalier parce qu'ils vivent à proximité des frontières ? Dans le second cas, ils n'influencent pas les caractéristiques sociodémographiques d'une commune. Cette analyse nécessiterait un suivi longitudinal.

Par ailleurs, nous avons montré qu'en réduisant l'analyse à la façade frontalière uniquement, des corrections étaient apportées sur la propension à occuper un emploi de l'autre côté de la frontière, notamment sur le manque d'opportunités d'emploi autour de la commune de résidence et sur l'effet de la distance à la frontière. Le rôle de cette dernière a été quantifié et nous montrons qu'elle induit un ourlet frontalier très fin lorsque l'on tient compte des autres déterminants. Il serait intéressant de poursuivre afin d'identifier si la distance présente des hétérogénéités dans l'espace en fonction de l'un ou l'autre des pays voisins.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Kerry Schiel pour les calculs de distances aux frontières et de densité d'emploi qu'elle a effectués, ainsi que les éditeurs en charge de ce numéro spécial pour leurs commentaires constructifs.

Annexes



Annexe 1 : Répartition de l'ensemble des travailleurs frontaliers résidant en France hexagonale selon la distance à la frontière

Source : INSEE 2013.

Références

- AMILHAT-SZARY A-L, FOURNY M-C (dir.), 2006, *Après les frontières, avec la frontière, nouvelles dynamiques transfrontalières en Europe*. La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube, 170p.
- AMILHAT-SZARY A-L, 2011, Identités collectives à la frontière. *Civilisations*, 60, pp. 81-101.
- ANDERSON J., O'DOWD L., WILSON T. (dir.), 2003, *New Borders of Changing Europe: Cross-Border Cooperation and Governance*. London: Taylor & Francis, 208p.
- BANFI, S., FILIPPINI M., HUNT L. C., 2005, Fuel Tourism in Border Regions: The Case of Switzerland. *Energy Economics*, 27, pp. 689-707.
- BELKACEM R., PIGERON-PIROTH I., 2015, Un marché de l'emploi intégré ? L'emploi frontalier et ses dimensions socioéconomiques. In Christian Wille. *Lebenswirklichkeiten und politische Konstruktionen in Grenzregionen. Das Beispiel der Grossregion SaarLorLux Wirtschaft-Politik-Alltag-Kultur*, Bielefeld, Transcript, pp. 39-57.
- BELKACEM R., PIGERON-PIROTH I., (dir), 2012, Le travail frontalier au sein de la Grande Région Saar-Lor-Lux. Pratiques, enjeux et perspectives. Nancy, Presse Universitaires de Nancy, 502p.
- BEYER A. , 2007, Nœuds de transport et frontières. L'invention de la métropole bâloise. *Annales de géographie*, 5/2007 (n° 657), pp. 451-469.
- BLATTER, J., 2004, From Spaces of Place' to 'Spaces of Flows? Territorial and Functional Governance in Cross-Border Regions in Europe and North America. *International Journal of Urban and Regional Research* 28, no. 3, pp. 530-48.
- BOESEN E.; SCHNUER G. (dir.), 2017, *European Borderlands- Living with barriers and bridges*. London, Routledge, 198 p.
- BRUTEL C, LEVY D, 2011, Le nouveau zonage en aires urbaines de 2010. *INSEE Première* 1374, 4 p.
- BUCH T., DALL SCHMIDT T., NIEBUHR A., 2009, Cross-border commuting in the Danish-German border region: integration, institutions and cross-border interaction. *Journal of Borderlands Studies*, 24(2), pp. 38-54.
- CARPENTIER S. , 2010, *La mobilité résidentielle transfrontalière entre le Luxembourg et ses régions voisines*. Luxembourg, Ed St Paul, 156 p.
- CHASSIGNET D., 1996, L'intégration transfrontalière et ses conséquences spatiales dans le Sud-Alsace. *Revue géographique de l'Est*, n° 2, pp. 113-131.
- CHEN N., 2004, Intra-national versus international trade in the European Union: Why do national borders matter? *Journal of International Economics*, 63, pp. 93-118.
- COUDENE M., LEVY D., 2016, De plus en plus de personnes travaillent en dehors de leur commune de résidence. *INSEE Première*, 1605, 4 p.

- DARES, 2017, « Comment les employeurs recrutent-ils leurs salariés ? », *DARES Analyses*, n°64, Octobre.
- DECOVILLE A., DURAND F., SOHN C. et WALTHER O., 2013, Comparing cross-border metropolitan integration in Europe : Towards a functional typology. *Journal of Borderlands Studies*, 28(2), pp. 221-237.
- DEL BIONDO L. 2009, La conversion des friches sidérurgiques à la frontière franco-luxembourgeoise : un enjeu transfrontalier. *L'Information géographique*, 73(3), pp. 46-64.
- DE RUFFRAY S., HAMEZ G., 2009, L'accessibilité transfrontalière aux maternités. Enjeux territoriaux d'une coopération sanitaire dans la Grande Région , Actes du colloque Frontières, politiques de santé et réseaux de soins. Arras, 22-23 novembre 2007, publiés chez L'Harmattan, 14 p.
- DI MATTEO L., DI MATTEO R., 1996, An Analysis of Canadian Cross-Border Travel. *Annals of Tourism Research*, 23 (1), pp. 103-122.
- EK R., La société civile dans la région de l'Öresund. *L'Information géographique*, 2009/2 (Vol. 73), pp. 112-130.
- ENAUX C., GERBER P., 2014, Beliefs about energy, a factor in daily ecological mobility? *Journal of Transport Geography*, 41, pp. 154-162.
- EVARD E., SCHULZ C., 2015, L'ambition métropolitaine : clé vers un aménagement du territoire transfrontalier en Grande Région SaarLorLux ? *L'information géographique*, 79(3), pp. 54-78.
- ESPON 2010, Metroborder.
- FLOCH J-M, 2015, Résider en France et travailler à l'étranger ; Une situation en plein essor. *INSEE Première*, 1537, 4 p.
- FOUCHER M., 1991, *Fronts et frontières. Un tour du monde géopolitique*. Paris, Fayard, 690 p.
- GIELIS R., Van Houtum H., 2012, Sloterdijk in the House! Dwelling in the Borderscape of Germany and The Netherlands. *Geopolitics*, 17, pp. 797-817.
- GOTTHOLMSEDER G., THEURL E., 2007, Determinants of cross-border commuting: do cross-border commuters within the household matter?. *Journal of Borderland Studies*, 22, pp. 97-112.
- HAAS A., OSLAND L., 2014, Commuting, Migration, Housing and Labour Markets : Complex Interactions. *Urban Studies*, 51 (3), pp. 463-476.
- HUBER P., 2014, Are Commuters in the EU better educated than non-commuters but worse than migrants?. *Urban Studies*, 51 (3), pp. 509-525.
- JORENS Y., MINDERHOUD P., DE CONINCK J., 2015, *Comparative Report: Frontier workers in the EU*. FreSsco, European Commission, 123 p.

- KLATT M., 2014, (Un)Familiarity? Labor Related Cross-Border Mobility in Sønderjylland/Schleswig Since Denmark Joined the EC in 1973. *Journal of Borderlands Studies*, 29(3), pp. 353-373.
- KRAMSCH O., 2007, Querying cosmopolis at the borders of Europe. *Environment and Planning A*, 39(7), pp.1582-1600.
- MATHA T.Y, PORPIGLIA A., ZIEGELMEYER M, 2017, Cross-border commuting and consuming: an empirical investigation. *Applied Economics*, 49, pp. 2011-2026.
- MOINE A., 2003, Systémogénèse d'un espace de production transfrontalier : le Jura horloger. *Mappemonde*, 71(3), pp. 25-30.
- MOULLE F., Les espaces de la coopération transfrontalière institutionnelle, *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement* [En ligne], 4 | 2007, mis en ligne le 15 décembre 2012, consulté le 23 février 2017. URL : <http://tem.revues.org/921>
- PAASI A., 1998, Boundaries as social processes : Territoriality in the world of flows . *Geopolitics*, 3 (1), pp. 69-88.
- PAASI A., 2009, Bounded spaces in a 'borderless world': border studies, power and the anatomy of territory. *Journal of Power*, 2 (2), pp. 213-234.
- PERKMANN M., 2007, Construction of New Territorial Scales : A Framework and Case Study of the EUREGIO Cross-border Region. *Regional Studies*, 41(2), pp .253-266.
- PIGERON-PIROTH, 2009, Le secteur public. *Economie et Statistiques*, 34, 34p.
- RAFFESTIN C., 1993, Autour de la fonction sociale de la frontière. *Espace et sociétés*, 70-71, pp. 157-164.
- REITEL B., MOINE A., 2003, Entre Rhin et Jura, des espaces transfrontaliers où émergent des dissymétries spatiales. <http://mappemonde.mgm.fr/num5/articles/art05101.pdf>
- REITEL B., 2006. Governance in cross-border agglomeration in Europe – the examples of Basle and Strasbourg. *Europa Regional*, 141, pp. 9-21.
- REITEL B., 2007. Les agglomérations transfrontalières : des systèmes urbains en voie d'intégration? Les espaces urbains de la frontière du territoire français? *Geographica Helvetica*, 1:7, pp. 5-15.
- RERAT P.,WASTL-WALTER D. (dir.), 2011, Mobilités et développement transfrontalier. *Géo-Regards*, 4, 224 p.
- RIETVELD P., 2012, Barrier Effects of Borders : Implications for Border-Crossing Infrastructures. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 12 (2), pp. 150-166.
- SOHN C.,WALTHER O., 2009, Métropolisation et integration transfrontalière : le paradoxe luxembourgeois. *Espaces & Sociétés*, 138(3), pp. 51-67.
- SOREK G., 2009, Migration costs, commuting costs and intercity population sorting. *Regional Science and Urban Economics*, 66, pp. 335-357.

TOLLE A., 2005, Berlin et la région frontalière germano-polonaise : une métropole en Europe centrale ? , *Géocarrefour*, 80/1, pp. 17-25.

VANDERMOTTEN C., 2007, Les aires urbaines transfrontalières en Europe. *Mosella*,32, pp. 13-23.

VAN HOUTUM H., 2000, An Overview of European Geographical Research on Borders and Border Regions. *Journal of Borderlands Studies*, 1, pp 57-83.

VAN HOUTUM H., GIELIS R., 2006. Elastic Migration: The Case of Dutch Short-Distance Transmigrants in Belgian and German Borderlands. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 97, 2, pp. 195-202.

WHITE M., 1986, Sex differences in urban commuting patterns. *American Economic Review*, 76, pp. 368-372.