

**INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT,
DENSIFICATION ET ÉTALEMENT URBAINS :
QUELQUES ENSEIGNEMENTS
DE L'EXPÉRIENCE NANTAISE**

BERNARD FRITSCH

LACQ-IGARUN-UNIVERSITÉ DE NANTES

UMR GÉOGRAPHIE-CITÉS

1. INTRODUCTION¹

Le point de départ de cette étude est la constatation, à l'occasion des débats publics organisés sur de grands projets d'infrastructures (liaison autoroutière Amiens-Lille-Belgique ou contournement Est de Rouen par exemple), d'un apparent paradoxe. Alors que la communauté scientifique a fortement remis en question la notion d'effets structurants des infrastructures de transport sur les territoires, alors que les conclusions de nombreuses études de bilan socio-économique de grandes infrastructures sont souvent mesurées, dans les

¹ L'auteur tient à remercier B. MÉCHINAUD et G. HERVÉ, respectivement responsable des études et chargé d'études à la CCI de Nantes, de l'assistance qu'ils lui ont apportée dans le renseignement géographique des données utilisées pour l'étude sur le tramway.

débats politiques locaux qui interviennent lors de la présentation de projets de nouvelles infrastructures, l'argumentaire déployé par les participants se réfère souvent, même si l'accent est d'abord mis sur les conséquences environnementales, aux répercussions territoriales, en termes d'urbanisation, des projets envisagés.

En particulier, la réalisation de contournements autoroutiers ou de nouvelles liaisons autoroutières à proximité des grandes agglomérations est fréquemment considérée comme un puissant facteur de renforcement de l'étalement urbain. A l'inverse, les lignes de transport en commun en site propre sont présentées comme des outils de densification des corridors desservis, au service de la construction d'une ville compacte.

Sur ce thème des conséquences sur le plan du développement résidentiel de l'aménagement de nouvelles infrastructures, la littérature académique est malheureusement peu fournie (DAVIE 1976 ; BRUINSMA et al. 1996 ; LAWLESS 2000). On se propose alors d'explorer la question en s'appuyant sur l'étude du cas de l'agglomération nantaise et de sa commune-centre, qui constituent un terrain propice aux recherches sur le rôle des infrastructures de transport dans les dynamiques et l'organisation des territoires. De profondes transformations des réseaux de transport y sont en effet intervenues depuis 20 ans, qui peuvent être étudiées avec un recul temporel qui manque aux bilans LOTI. Les deux dernières décennies ont vu en particulier boucler une rocade de voies express, dite « périphérique », mais on retient plus souvent l'ouverture de trois lignes de tramway (en 1985, 1992 et 2000) et plusieurs extensions de ce réseau de tramway qui est aujourd'hui le plus long de France ; Nantes fait ainsi figure de ville-phare en matière de politique de transports urbains.

Sur le plan méthodologique, l'étude est conduite selon deux approches. La première, classique, de type avant/après, consiste en une étude de suivi des dynamiques démographiques, de l'habitat et de la construction résidentielle neuve, opérée à différentes échelles géographiques (groupements communaux, IRIS, îlots INSEE) avec mobilisation de sources de l'INSEE et du ministère de l'Équipement (fichier SITADEL). Elle est complétée, pour tenter de dépasser certaines limites méthodologiques, par une seconde, de type modélisée, qui s'appuie sur l'emploi de techniques économétriques.

2. PÉRIPHÉRIQUE ET ÉTALEMENT URBAIN : APPROCHE AVANT/APRÈS

L'agglomération nantaise est depuis 1994 dotée d'un « périphérique » de voies express qui approche aujourd'hui de la saturation sur certaines sections et aux heures de pointe, le pont de Cheviré situé dans sa partie occidentale supportant par exemple un trafic de l'ordre de 70 000 véhicules-jour. Ce périphérique est, dans les représentations communes, considéré comme un des principaux facteurs d'explication d'une périurbanisation particulièrement intense dans les années 1990. D'où, alors que les élus considèrent qu'il est

indispensable d'ouvrir de nouveaux franchissements de Loire, leur choix de les réaliser soit à l'intérieur de l'agglomération nantaise au sein du périmètre de la rocade (projets inscrits au PDU en 1999), soit à bonne distance de Nantes, sur l'estuaire. Pourtant, cette vision très répandue, y compris dans la communauté scientifique locale, de conséquences très négatives des grandes infrastructures routières en matière d'étalement urbain ne s'appuie, à notre connaissance, sur aucune étude. On est donc en droit de s'interroger sur sa recevabilité.

D'autant plus qu'une analyse classique de type avant-après, cherchant à mettre en correspondance la mise en service du pont de Cheviré (1991) et le bouclage de la rocade de voies express avec les dynamiques territoriales intervenues dans les années 1990, et réalisée pour la DDE de Loire-Atlantique (FRITSCH, 2003a), amène à conclure, au premier abord, à l'absence d'effet repérable de ces aménagements et sur l'étalement urbain et sur l'organisation de l'agglomération.

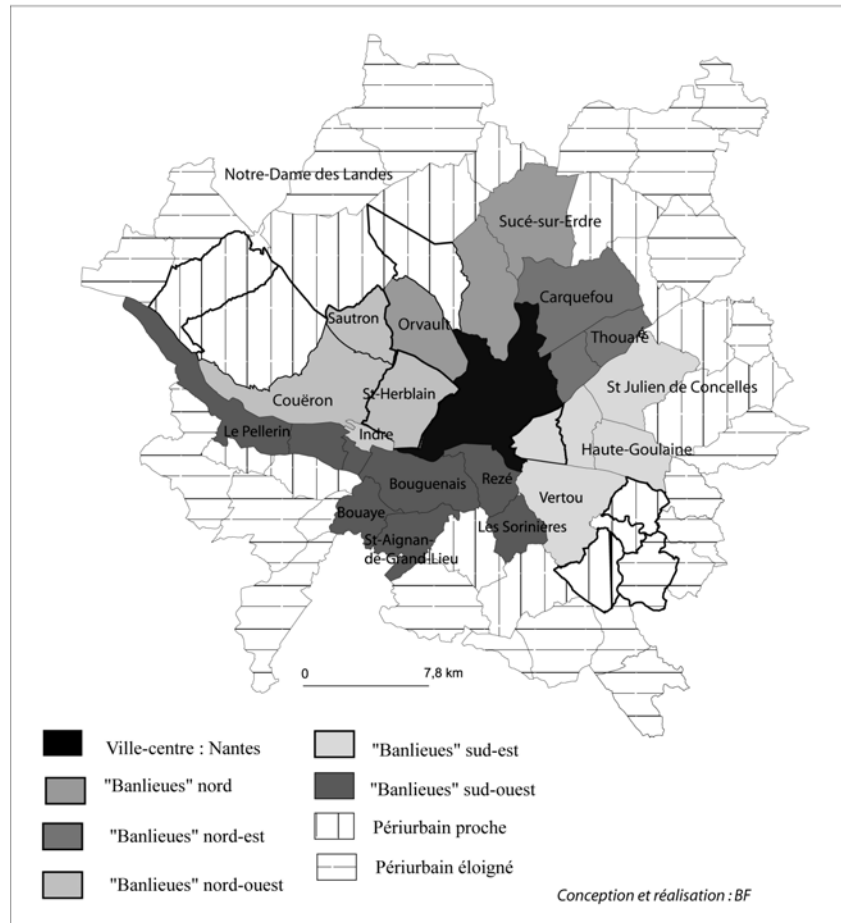
Entre 1990 et 1999, alors que les réseaux de transport ont connu des transformations majeures, l'organisation de l'aire urbaine de Nantes, considérée dans ses limites de 1990 et divisée en 10 secteurs géographiques (Figure 1), reste globalement inchangée. Sur le plan démographique, les poids relatifs de ses principales composantes (ville-centre, banlieues de l'unité urbaine de Nantes et unités urbaines secondaires de l'aire urbaine regroupées sur la carte sous l'appellation « banlieues », ceintures périurbaines nord et sud) ne varient quasiment pas (Tableau 1).

Tableau 1 : Parts (en %) dans la population de l'aire urbaine, 1990 et 1999

Secteur	1990	1999
Nantes	40,1	40,1
Banlieues et unités urbaines secondaires nord	7,0	6,8
Banlieues et unités urbaines secondaires nord-est	4,5	4,9
Banlieues et unités urbaines secondaires nord-ouest	11,2	10,7
Banlieues et unités urbaines secondaires sud-est	9,1	9,5
Banlieues et unités urbaines secondaires sud-ouest	12,3	11,9
Périurbain nord, première couronne	4,0	4,3
Périurbain nord, seconde couronne	3,3	3,2
Périurbain sud, première couronne	3,9	4,0
Périurbain sud, seconde couronne	4,5	4,5

Sources : INSEE, calculs de l'auteur

Figure 1. Découpage communal et sectoriel de l'aire urbaine de Nantes dans ses limites de 1990



Par ailleurs, le poids relatif des ceintures périurbaines dans la variation du nombre de logements diminue globalement par rapport à la période précédente (Tableau 2). La périurbanisation est ainsi proportionnellement moins importante que par le passé, alors qu'intervient un mouvement de retour au centre que traduit l'augmentation du poids relatif de la ville-centre dans la construction. Relativement moins prononcée, la périurbanisation est en outre moins diffuse, moins « étalée », comme le montre la part croissante des franges de l'agglomération (premières couronnes périurbaines, au nord de la Loire surtout) dans la construction périurbaine de logements. Enfin, la construction de logements est, au cours des années 1990, inférieure en valeur absolue dans les ceintures périurbaines à ce qu'elle était durant la seconde moitié des années 1970. Bref, alors que le périphérique est bouclé, on assiste à un resserrement de l'aire de périurbanisation et à un ralentissement de cette dernière.

Tableau 2 : Contributions des secteurs géographiques à la croissance du nombre de logements, 1982-1998

	1982-89 (en %)	1990-98 (en %)
Nantes	36,5	44,3
Banlieues et UU secondaires nord	6,4	6,3
Banlieues et UU secondaires nord-est	6,1	6,8
Banlieues et UU secondaires nord-ouest	10,4	7,8
Banlieues et UU secondaires sud-est	13,3	10,1
Banlieues et UU secondaires sud-ouest	11,0	9,7
Périurbain nord, première couronne	4,1	4,5
Périurbain nord, seconde couronne	3,7	2,3
Périurbain sud, première couronne	3,7	3,9
Périurbain sud, seconde couronne	4,8	4,3

Source : INSEE, calculs de l'auteur. Note : UU = unités urbaines.

L'étalement urbain entendu au sens d'éloignement croissant du centre-ville des lieux de résidence et d'activité, c'est-à-dire tout simplement au sens d'extension spatiale des agglomérations, acception large et qui n'est pas vraiment satisfaisante, marque fortement le pas au cours des années 1990. Le Tableau 3 présente ainsi quelques indicateurs de l'ampleur de l'étalement (NICOT, 1996) qui montrent que celui-ci a été dans les années 1990 relativement mesuré. La distance médiane des lieux de résidence au centre-ville, calculée sur la base d'un maillage en IRIS ne s'est par exemple accrue que de 0,2 % entre 1990 et 1999, tandis que la distance « nonantane », telle que 90 % de la population réside à moins de celle-ci, a même diminué. Par ailleurs, l'écart relatif entre lieux de résidence et lieux d'activité a faiblement progressé (+ 400 m), tout comme les distances moyennes au centre des lieux de résidence et d'activités (+ 300 m). Il apparaît alors bien difficile d'imputer à la réalisation du périphérique un quelconque effet d'amplification de l'étalement urbain.

Tableau 3 : Distances médianes, nonantanes des résidents au centre-ville et densités, 1975-1999

	Distance médiane	Variation	Distance nonantane	Variation
1975	5,3 km	-	19 km	-
1982	5,6 km	5,6 %	19,5 km	2,6 %
1990	6 km	7,1 %	19,9 km	2 %
1999	6 km	0,2 %	19,5 km	-2 %

Sources : INSEE, calculs de l'auteur.

Toutefois, si l'on retient une acception plus restreinte et en même temps plus pertinente de l'étalement urbain en assimilant celui-ci à la construction pavillonnaire neuve qui amène des résidents de l'aire urbaine à s'éloigner sensiblement du centre-ville (à déménager vers un secteur géographique plus éloigné) ou à celle de nouveaux venus qui n'intègrent pas le parc existant (ce qui représente très peu de choses), le tableau est différent. On note en effet, après la mise en service du pont de Cheviré et le bouclage de la rocade, une redistribution spatiale des fronts de l'étalement (Tableau 4).

Tableau 4 : Contribution des secteurs géographiques à l'étalement pavillonnaire en individuel pur dans l'aire urbaine, 1987-1999 (en %)

	1987-89	1990-92	1993-95	1996-99
Nantes	3	4	1	1
Banlieues et UU secondaires nord	15	12	9	7
Banlieues et UU secondaires nord-est	13	14	13	9
Banlieues et UU secondaires nord-ouest	8	8	8	6
Banlieues et UU secondaires sud-est	18	18	15	10
Banlieues et UU secondaires sud-ouest	11	11	7	6
Périurbain nord, première couronne	9	12	15	22
Périurbain nord, seconde couronne	6	4	4	9
Périurbain sud, première couronne	8	9	10	14
Périurbain sud, seconde couronne	9	9	17	17
Ensemble	100	100	100	100

Sources : DRE Pays-de-la-Loire et calculs de l'auteur. Note : UU = unités urbaines.

Alors qu'à la fin des années 1980 près des deux-tiers de l'étalement intervenaient dans les communes de la banlieue nantaise et les unités urbaines secondaires voisines, et moins d'un tiers dans les ceintures périurbaines, les proportions sont presque inversées dans la seconde moitié des années 1990. La portée de ce desserrement géographique de l'étalement apparaît somme toute réduite au nord de la Loire, où le phénomène concerne d'abord et avant tout la première couronne périurbaine. Il en va différemment au sud de la Loire où les opportunités foncières sont proportionnellement moindres en première ceinture périurbaine du fait des orientations retenues par les documents d'urbanisme, favorisant la résistance du vignoble nantais, et du fait de la présence du lac de Grandlieu. On peut ainsi bien mettre en évidence une inflexion des dynamiques spatiales de l'étalement, concomitante à la réalisation du périphérique et qui paraît pouvoir raisonnablement lui être imputée.

Néanmoins, cet effet probable du périphérique sur la géographie de l'étalement n'a encore guère affecté les dynamiques territoriales et l'organisation de l'aire urbaine. Cela tient au fait que l'étalement, tel que nous l'avons

appréhendé, ne représente que 40 % environ de la construction pavillonnaire, au fait que dans le contexte d'un mouvement de « retour au centre » le poids de la construction pavillonnaire est secondaire dans la construction de logements, et montre, dans une certaine mesure, les limites d'une recherche des effets propres des grandes infrastructures de transport sur les territoires, axée sur la seule mise en regard de l'évolution de l'offre de transport et des transformations de l'organisation de l'espace. Ce d'autant plus que les territoires sont rarement « égaux par ailleurs » et que les dynamiques territoriales, telles que l'étalement urbain, résultent du jeu de multiples facteurs parmi lesquels l'offre d'infrastructure n'occupe pas forcément une place essentielle.

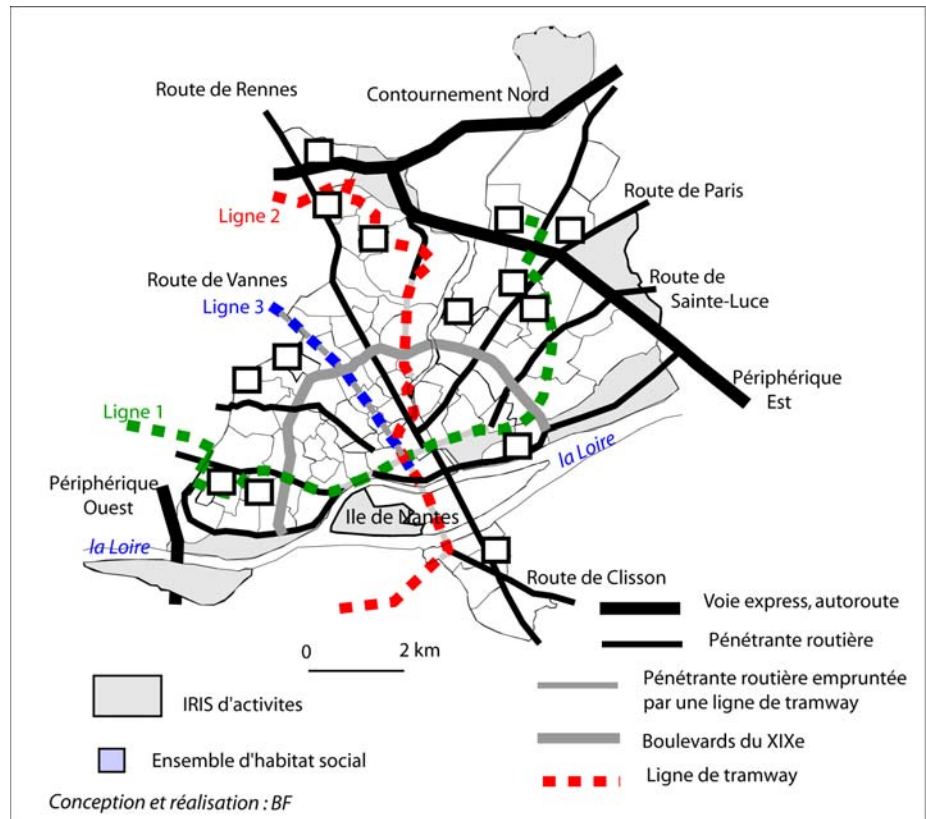
3. TRAMWAY ET DENSIFICATION URBAINE : ÉTUDE DE SUIVI

Evaluer le rôle des lignes de transport en commun en site propre dans les dynamiques urbaines et la structuration de l'espace urbain semble au premier abord relever d'une gageure. L'exercice se heurte à des contraintes méthodologiques difficiles à surmonter (CERTU, 1998), en particulier dans le cas des études de bilan intervenant quelques années seulement après la mise en service des nouvelles lignes. Les tissus urbains changent en effet lentement, les potentialités de mutation des zones déjà densément bâties sont a priori faibles, le flux de construction neuve est modeste au regard des aires d'implantation potentielle qui peuvent être étendues, et dans le cadre d'un urbanisme de développement se localiser de manière privilégiée en périphérie d'agglomération. Sur la commune de Nantes, ce flux moyen annuel de constructions neuves est ainsi entre 1985 et 2003 de l'ordre de 1 800 logements, réalisés dans le cadre de 200 permis de construire, dont l'aire d'implantation potentielle dépasse les 6 000 ha....

On comprend alors que les études de bilan des effets socio-économiques des lignes de TCSP soient très mesurées dans leurs conclusions. Celle qui a été réalisée pour les deux premières lignes du tramway nantais (DISTRICT DE L'AGGLOMÉRATION NANTAISE/AURAN, 1998) conclut par exemple à « *des effets socio-économiques qui s'inscrivent dans la dynamique globale de l'agglomération* ». Et il n'est pas surprenant que peu de travaux universitaires en géographie et aménagement abordent cette question, alors que l'étude du jeu des acteurs et celle des aspects politiques des projets et politiques de transports urbains retiennent l'attention (MARCONIS, 1997 ; CHIGNIER-RIBOULON, 2004 ; PARIS, 2004 ; SEMMOUD, 2004).

Toutefois la ville de Nantes offre aujourd'hui un terrain favorable pour revenir sur la question de l'impact du tramway en matière d'urbanisme. Elle accueille en effet l'essentiel d'un réseau de trois lignes de tramway (Figure 2) dont les effets supposés peuvent être recherchés sur le court (ligne 3 ouverte en 2000), moyen (ligne 2 inaugurée en 1992, prolongée en 1993 et 1994), et long termes (ligne 1 mise en service en 1985, prolongée en 1989 et en 2000).

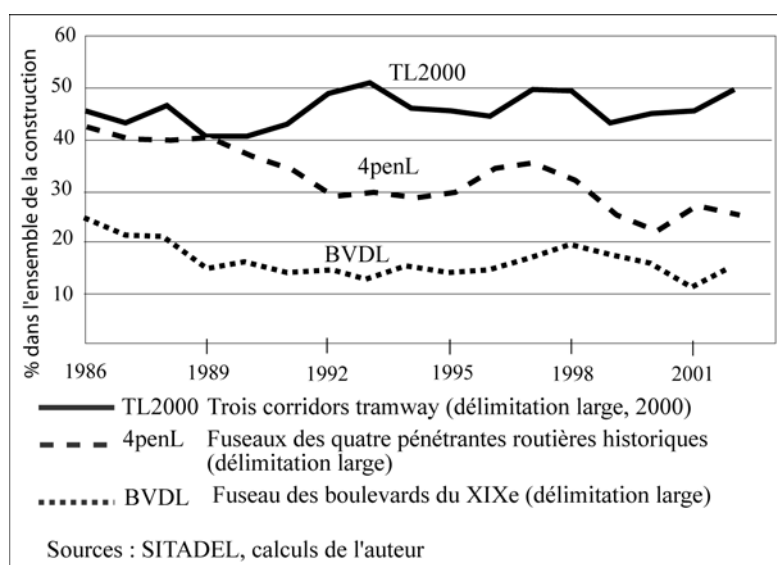
Figure 2 : Découpage en IRIS, lignes de tramway et principaux axes routiers à Nantes, 2003



Dans cette optique on a effectué, après géo-référencement des permis de construire recensés par la DRE de la région Pays-de-la-Loire (fichier SITADEL) à l'échelle des îlots INSEE, un suivi de la construction neuve de logements autour des lignes de tramway et le long des principaux axes de communication. Plus précisément ont été délimitées en fonction de la configuration du réseau en service à la fin de l'année 2000, des bandes (corridors) tramway « larges » (TL2000) incluant l'ensemble des îlots situés pour tout ou partie dans un fuseau de 300 m de part et d'autre des lignes, des bandes tramway « intermédiaires » (TM2000) ne comptant que les îlots dont au moins 50 % de la superficie est comprise dans ce fuseau et enfin des bandes tramway « étroites » (TE2000) limitées aux îlots intégralement inclus dans le périmètre des 300 m. De la même manière ont été délimités des fuseaux « larges » autour de quatre principales pénétrantes routières historiques et des boulevards du XIX^e siècle (Cf. Figure 2) sur la rive nord de la Loire (BVDL et 4PenL). Ce choix des 300 m peut bien sûr être discuté, mais il est cohérent avec les pratiques des individus, telles qu'identifiées lors des enquêtes conduites dans le cadre de la préparation des plans de mobilité d'entreprise.

De ce suivi, il ressort clairement que les bandes tramway « larges » (TL2000) constituent des espaces privilégiés de la construction neuve sur la commune de Nantes : leur part dans l'ensemble de la construction neuve est nettement plus élevée que dans la superficie communale. Couvrant un peu plus d'un tiers de la commune de Nantes, elles ont en effet accueilli environ 45 % des logements construits entre 1985 et 2003. La densité des constructions neuves, qui constitue un marqueur, imparfait il est vrai, de leur attractivité, y est donc supérieure à la moyenne et leur poids dans l'ensemble du parc de logements tend à augmenter tendanciellement. Ces bandes tramway se différencient nettement des fuseaux entourant quatre des principaux axes routiers historiques (4penL) dont l'attractivité relative a fortement diminué au cours de la période (route de Paris, route de Rennes, route de Sainte-Luce et route de Clisson) et où la densité de la construction neuve est plus faible (Figure 3). A l'inverse, les boulevards du XIX^e (BVDL) semblent présenter, toutes proportions gardées, une attractivité comparable à celle des corridors tramway.

Figure 3 : Parts des bandes tramway « larges », pénétrantes et boulevards dans l'ensemble de construction de logements neufs à Nantes, 1986-2002 (en % et moyennes mobiles sur 3 ans)

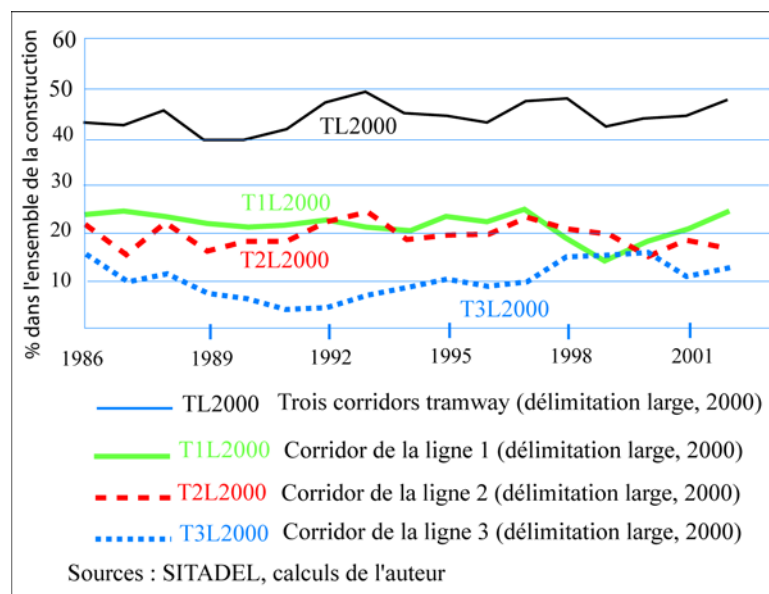


Cette attractivité des bandes tramway semble néanmoins largement indépendante de la progression des lignes. Le poids relatif dans la construction neuve des trois corridors considérés globalement ne croît en effet pas significativement avec le temps alors que la longueur des lignes s'est fortement accrue. Tout au plus repère-t-on deux accroissements temporaires de leur attractivité relative (à l'échelle de l'agglomération) qui interviennent durant des périodes de travaux et au moment de l'ouverture de nouveaux tronçons (sur la période 1992-1994 correspondant à la mise en service en trois étapes de la ligne 2 et pour la période 1997-1998 qui correspond à la DUP de la

ligne 3 et au début des travaux). En bref, la progression des lignes ne semble pas avoir renforcé, sinon de manière conjoncturelle, l'attractivité relative des secteurs où elles ont été implantées.

La déclinaison de cette analyse selon les différentes lignes (T1L2000, T2L2000, T3L2000) aboutit à une conclusion quasi similaire (figure 4). On ne note pas de variation significative de l'attractivité du corridor de la ligne 1 (baisse au tournant du siècle mais redressement par la suite). Si l'on note bien un renforcement de celle du corridor de la ligne 2 au moment de son ouverture (1992-1994), sur l'ensemble de la période le poids relatif de ce dernier ne varie pas à la hausse, et évoluerait même plutôt à la baisse depuis la fin des années 1990. Certes le corridor de la ligne 3 enregistre pendant les travaux et au moment de l'ouverture de la ligne un regain d'attractivité mais de court terme et dans le prolongement d'un trend ascendant qui semble amorcé bien avant.

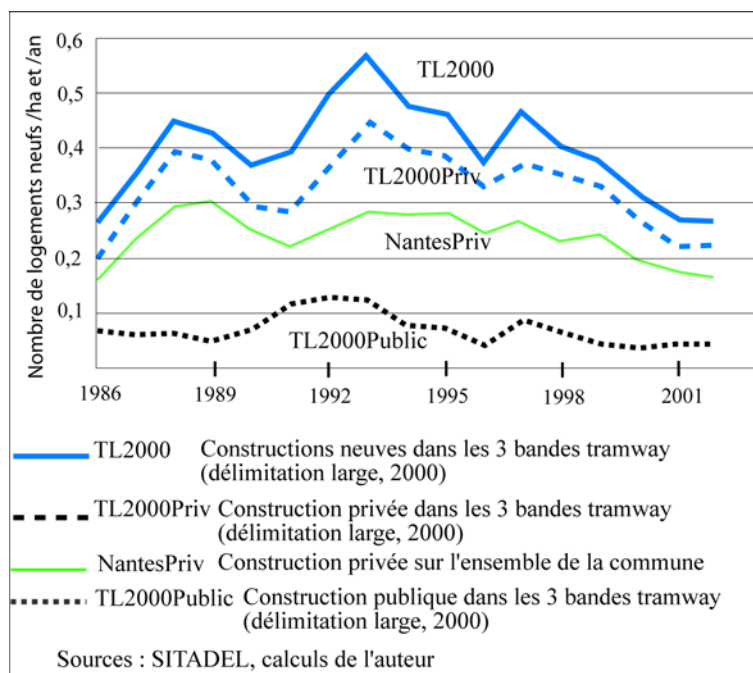
Figure 4 : Parts des trois bandes tramway « larges » dans l'ensemble de la construction de logements neufs à Nantes, 1986-2002 (en % et moyennes mobiles sur 3 ans)



Par ailleurs, si le suivi du rythme de la construction neuve dans les bandes tramway (Figure 5) met en évidence des fluctuations à la hausse concomitantes à l'ouverture des lignes, en particulier autour de l'année 1989 (prolongement de la ligne 1), sur la période 1992-1994 (ouvertures sur la ligne 2) et durant la période des travaux de la ligne 3, il montre aussi que ces fluctuations reflètent pour une bonne part celles du rythme de la construction privée dans son ensemble à Nantes (courbe « NantesPriv ») ainsi que celles d'une construction « publique » (TL2000Public) dont procèdent 25 % des logements construits dans les bandes tramway. Les bandes tramway ont en effet

été privilégiées dans les localisations d'interventions publiques. Elles ont accueilli 40 % des logements dont le maître d'ouvrage est un office ou une société d'HLM, une SEM, l'Etat, une collectivité territoriale ou encore un de leurs établissements publics. On note enfin, comme sur l'ensemble de la ville de Nantes et de l'agglomération nantaise, que le rythme de la construction neuve dans les bandes tramway a fortement fléchi depuis le milieu des années 1990.

Figure 5 : Densité des constructions « publiques » et « privées » de logements neufs dans les bandes tramway « larges » et à Nantes, 1986-2002 (/ha et en moyennes mobiles sur 3 ans)

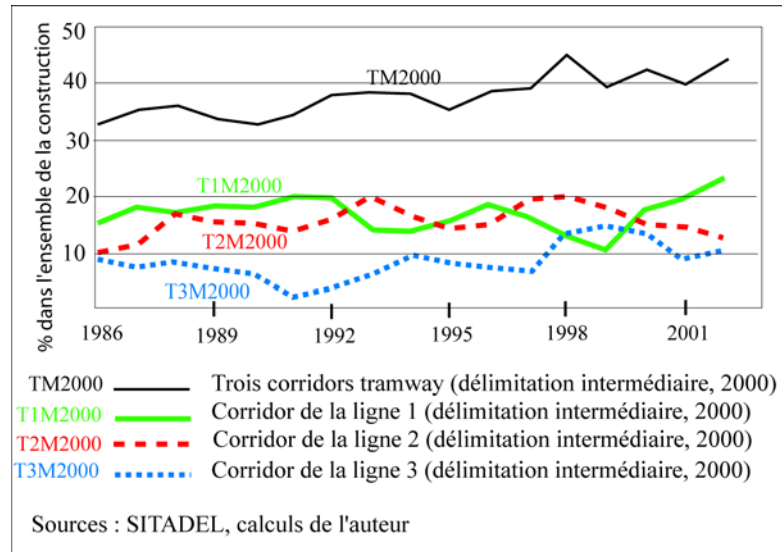


Au final, sur la base d'un suivi de la construction neuve dans des bandes tramway « larges », on ne peut mettre en évidence d'effet durable du tramway sur l'attractivité des espaces desservis. Et la présentation par les édiles des projets tramway comme moyen de mieux maîtriser l'urbanisation en la structurant autour d'axes lourds de transport collectif semble bien, pour reprendre la célèbre formule d'OFFNER (1993) relever du « mythe politique ».

Le constat diffère-t-il si l'on retient des délimitations plus restreintes des bandes tramway ? Pas vraiment. Si les bandes tramway « intermédiaires » (TM2000) apparaissent renforcer tendanciellement leur attraction relative à l'échelle de l'agglomération (Figure 6) alors que celle des fuseaux des pénétrantes baisse et que celle des espaces avoisinants des boulevards est globalement stable depuis le début des années 1990, ce mouvement est dicté par l'évolution de l'attractivité des bandes « étroites », plus particulièrement

autour de la ligne 3 (T3M2000), et semble encore une fois peu lié à la progression des axes. L'accroissement du poids relatif des bandes « intermédiaires » et « étroites » dans la production de logements neufs en fin de période (1999-2003) tient moins à une augmentation du rythme de construction dans ces bandes qu'à une baisse du volume global de la construction neuve sur la commune de Nantes. Si des hausses du rythme de la construction privée interviennent lors de la construction ou de l'ouverture de nouveaux tronçons, on en note aussi qui en sont apparemment indépendantes (antérieures ou postérieures) et elles ne s'avèrent à nouveau pas durables, ni forcément spécifiques aux bandes tramway.

Figure 6. Parts des bandes tramway « intermédiaires » dans la construction de logements neufs à Nantes, 1986-2002 (en % et moyennes mobiles sur 3 ans)



Deux points ressortent alors de cette étude de suivi. En premier lieu, si effet structurant du tramway sur la construction neuve il y a, c'est-à-dire en admettant que la croissance du poids relatif des bandes « intermédiaires » et « étroites » est significative d'un effet du tramway, celui-ci intervient dans des corridors aux dimensions restreintes, à faible distance des lignes et le long de certaines lignes seulement. La capacité du réseau de tramway à structurer le développement urbain par densification apparaît alors spatialement réduite et de type axial ou radial.

En second lieu et en toute rigueur, il est difficile de mettre en évidence sur la base de comparaisons avant/après ou à proximité/à distance d'autre effet plausible du tramway en matière de densification qu'un accroissement temporaire du rythme de la construction neuve dans les bandes desservies au moment de l'établissement des lignes. Replacé dans le contexte communal ou d'agglomération, cet effet apparaît en outre modeste : il correspond à un

surcroît de construction privée sur 3 ans de l'ordre de 450 logements pour la ligne 2 et d'environ 350 logements pour la ligne 3, à mettre en regard du flux annuel de construction neuve qui est de l'ordre de 1800 logements. Le tramway n'apparaît ainsi guère changer la ville ou influencer, sinon de manière conjoncturelle, l'évolution de la construction résidentielle privée dans les quartiers qu'il traverse. Mis en regard du nombre de logements existants avant la mise en service des lignes dans les corridors concernés ces effets de localisation, qui auraient porté sur 6 à 8 % de la construction neuve à Nantes apparaissent très faibles. On peut raisonnablement douter alors de sa capacité à constituer un vecteur de requalification urbaine, qu'il constitue, quoi qu'on en dise localement (PEYON, 2003 ; GARAT et al., 2005), un succès des politiques publiques, et, comme le font beaucoup d'observateurs, remettre en question le rôle structurant des grands équipements urbains.

On pourra cependant objecter, et à juste titre, que l'analyse présente des limites. Les bandes tramway traversent en effet des tissus urbains hétérogènes, aux potentialités de mutation inégale et une comparaison avec le reste du territoire urbain est alors discutable (CERTU, 1998). Ces bandes tramway diffèrent selon les modes d'insertion des lignes dans l'environnement urbain, ce qui est susceptible de peser sur le niveau de desserte des quartiers traversés et a priori l'attractivité résidentielle. Sur ce plan, on peut distinguer trois cas de figure : tantôt le tramway emprunte, en site propre, semi-banalise ou banalise des pénétrantes routières, ce qui constitue la situation la plus répandue, tantôt il emprunte une infrastructure ferroviaire (ligne 1 dans sa partie orientale), tantôt enfin il emprunte d'autres voies que des pénétrantes (cas de la ligne 2 nord ou de la ligne 1 à l'ouest). A mode d'insertion des lignes semblables, les bandes tramway ne sont pas forcément comparables entre elles (la ligne 3 par exemple ne compte que 4 km, en centre-ville et péricentre alors que les lignes 1 et 2 traversent l'ensemble de la commune). Surtout, et c'est une évidence, l'accessibilité en transport collectif n'est qu'un des facteurs potentiels de localisation des nouvelles constructions, et les comparaisons de type avant-après ne permettent pas de saisir véritablement l'effet propre des lignes de TCSP.

Pour isoler le rôle de ces dernières de celui d'éléments relevant du contexte dans lequel elles s'insèrent, pour attester ou non de l'existence d'un effet tramway et estimer son importance, il faut tenter de raisonner toutes choses égales par ailleurs. Pour cela deux approches peuvent être envisagées. La première consiste en une analyse comparative des dynamiques intervenant dans des tissus de même type, ne se différenciant que par la desserte en tramway, en une comparaison en somme de zones-tests. Mais outre le fait qu'il est souvent ardu de trouver des espaces se prêtant à ce type de comparaisons, ce d'autant plus que la maille territoriale retenue pour l'analyse est large et que le nombre de paramètres contextuels pris en compte est grand, la faiblesse du nombre de comparaisons effectuées entre situations avec et sans l'infrastructure permet difficilement d'attester de différences ou de simili-

tudes significatives. Il peut alors paraître illusoire de tenter d'isoler un effet propre des lignes de TCSP.

Une seconde manière de procéder consiste à réaliser des analyses multivariées portant sur un vaste ensemble d'unités spatiales renseignées sur leurs caractéristiques urbaines et la desserte en infrastructure, afin de démêler les rôles respectifs de variables considérées explicatives sur celle que l'on veut étudier. La statistique et en particulier l'économétrie offrent à cette fin différentes procédures, parmi lesquelles la régression de Poisson semble la plus appropriée à notre sujet (GREENE, 2000).

4. TRAMWAY ET DENSIFICATION URBAINE : ESSAI D'ANALYSE MULTIVARIÉE MODÉLISÉE

Cette analyse conduite à l'échelle des IRIS de l'INSEE part de l'hypothèse que les disparités du rythme de la construction neuve collective privée, qui représente les deux tiers de l'ensemble de la construction neuve intervenue à Nantes au cours des vingt dernières années et plus de 80 % de la construction privée, tiennent a priori à quatre séries de facteurs dont on peut chercher à isoler les effets propres par régression multiple (Tableau 5).

Tableau 5 : Variables et indicateurs

Variable expliquée	
Nombre de logements construits, par IRIS et période de 5 ans (1989-93, 1994-98, 1999-2003)	
Variables explicatives	
Politiques publiques	
ZAC	1 si une ZAC est en cours d'aménagement durant la période d'observation, 0 sinon
DSQ-GPV	1 si une opération relevant de la Politique de la Ville est en cours durant la période d'observation, 0 sinon
Situation géographique	
Dcentre	distance (euclidienne) au centre-ville, en km
Duniv	distance (euclidienne) au campus du petit-Port, en km
Sudloire	1 si l'IRIS est situé dans l'île de Nantes ou au sud de la Loire, 0 sinon
Hyperc	1 si l'IRIS est situé dans le centre-ville, 0 sinon
Contexte urbanistique	
Surf	superficie de l'IRIS, en ha
RP	nombre de résidences principales en début de période d'observation
GE	1 si la part des logements sociaux dans le parc immobilier dépasse 50 %, 0 sinon
Accessibilité	
Supen	superficie dans un corridor centré sur une pénétrante et de dimension "intermédiaire", en ha
Suptram	superficie dans un corridor tramway "intermédiaire", en service sur la période d'observation, (ha)
Trampen	superficie dans un corridor tramway "intermédiaire" empruntant une pénétrante, en service sur la période, (ha)
Tramhpen	superficie dans un corridor tramway "intermédiaire" hors pénétrante, en service sur la période, (ha)
TramhpenR	superficie dans un corridor tramway "intermédiaire", sur voirie mais hors pénétrante, en service sur la période (ha)
Tramrail	superficie dans un corridor tramway "intermédiaire" sur ancienne ligne ferroviaire, en service sur la période (ha)
Effets conjoncturels	
1989-1993	1 si la période d'observation est la période 1989-93, 0 sinon
1999-2003	1 si la période d'observation est la période 1999-2003, 0 sinon

Le modèle de régression est du type $Y = f(X1a, X1b, \dots, X1i, X2a, \dots, X2j, X3a, \dots, X3k, X4a, \dots, X4n)$, où Y , variable expliquée, est le nombre de logements collectifs privés construits sur 5 ans, et $X1a, \dots, X4n$ sont des variables considérées a priori comme explicatives. Disposant des valeurs de $Y, X1a, \dots, X4n$ observées sur les IRIS de la commune de Nantes de 1989 à 2003, on peut estimer les valeurs des coefficients des variables explicatives, qui fournissent, s'ils sont statistiquement significatifs une mesure des effets respectifs, *ceteris paribus*, de ces variables. La variable expliquée étant discrète, la forme fonctionnelle retenue est une régression de Poisson.

Parmi les facteurs d'explication des disparités spatiales du rythme de la construction neuve en milieu urbain, figure le rôle des pouvoirs publics, qui interviennent fortement en matière d'urbanisme opérationnel à Nantes. On se propose alors de retenir deux variables dichotomiques relatives à l'importance des interventions publiques : aménagement de ZAC et programmes relevant de la politique de la ville (DSQ-GPV) qui constituent un marqueur de quartiers en difficultés. On fait alors ici l'hypothèse que la promotion immobilière privée, centrée sur l'offre de logements pour catégories moyennes et aisées, tend à délaisser les quartiers en difficulté, où d'ailleurs les opportunités foncières sont réduites et où la construction résidentielle relève essentiellement d'organismes publics ; et qu'elle est, logiquement et à l'inverse, stimulée par les programmes d'urbanisme opérationnel qui sont confiés pour l'essentiel au secteur privé.

Une seconde série de facteurs est relative à la situation géographique et notamment à la position par rapport aux principaux lieux d'activités, qui est susceptible d'influer sur l'attractivité résidentielle des quartiers, donc sur les prix de l'immobilier et, partant, leur intérêt aux yeux de la promotion immobilière privée. Pour en tenir compte, il a été décidé d'introduire dans l'analyse quatre variables : la distance au centre-ville qui est encore le principal pôle d'emploi et de récréation de l'agglomération (Dcentre) ; puis la distance au principal campus universitaire situé sur les bords de l'Erdre dans la mesure où la très forte croissance du nombre d'étudiants dans les années 1990 a entraîné la multiplication d'opérations destinées à ce public (Duniv) ; la localisation ou non sur l'Ile de Nantes ou au sud de la Loire pour tenir compte d'un possible effet frontière lié à l'encombrement des franchissements du fleuve aux heures de pointe (Sudloire), pouvant pénaliser ces quartiers en termes d'attractivité et sur le plan des prix de l'immobilier ; la position ou non dans le secteur central où les fortes densités du bâti et des activités économiques ainsi que les prix très élevés du foncier limitent le nombre et l'importance des opportunités foncières (Hyperc).

Un troisième groupe de variables se réfère au contexte urbanistique. Faute de pouvoir disposer d'informations sur les disponibilités de terrains, en particulier dans les corridors tramway, on a retenu ici la superficie des IRIS (Surf) et le nombre de résidences principales (RP) pour rendre compte, toutes choses égales par ailleurs, de la densité du tissu urbain. A priori et toutes choses égales par ailleurs, plus les IRIS sont étendus et moins ils sont bâtis, plus ils sont susceptibles d'accueillir de nouveaux programmes immobiliers. Les structures socio-économiques sont quant à elles partiellement saisies en singularisant à l'aide d'une variable muette les IRIS dans lesquels le poids relatif des logements sociaux dépasse les 50 % (GE) : on fait ici l'hypothèse que les caractéristiques sociales du voisinage influent sur l'attractivité résidentielle des quartiers pour les ménages des catégories moyennes et aisées et donc sur la promotion immobilière à leur intention ; et que celle-ci est fonction inverse de la représentation des logements sociaux et catégories

sociales à faible niveau de revenus.

Le rôle de l'accessibilité, que l'on peut considérer comme un facteur déterminant de l'intérêt des localisations et par là de leur attractivité, est appréhendé à l'aide de six variables : la superficie située dans l'aire d'influence « intermédiaire » d'une pénétrante (Supen) et cinq autres variables se rapportant à la desserte par le tramway. On a considéré que celle-ci pouvait être appréhendée par la superficie incluse dans des bandes tramway « intermédiaires » (Suptram), calculée en additionnant la superficie des îlots intégralement inclus dans les bandes tramway plus 75 % de la superficie de ceux partiellement mais à plus de 50 % inclus dans ces mêmes bandes. A ce premier indicateur on a ajouté, pour tenir compte d'une possible inflexion de l'effet tramway en fonction du mode d'insertion urbaine, des variables en quelque sorte « correctives ». Une première reflète la desserte par une ligne de tramway empruntant une ancienne voie ferrée classique (Tramrail) et est simplement égale à la superficie sous l'influence d'une ligne de ce type. Une seconde reflète la desserte par une ligne de tramway empruntant une voie autre qu'une pénétrante et est appréhendée de la même manière (TramhpenR). Une troisième se réfère globalement à la desserte par une ligne de tramway hors pénétrante (Tramhpen) et une dernière à celle par une ligne de tramway sur pénétrante (Trampen).

Sont ajoutées des variables muettes temporelles relatives à deux périodes d'observation prises en considération dans l'analyse (1989-1993, 1999-2003) pour tenir compte des fluctuations globales du rythme de la construction neuve sur la commune de Nantes par rapport à la période 1994-1998, et en particulier de sa diminution sur la dernière période, liée à un net ralentissement du rythme de lancement de projets d'urbanisme opérationnel, à une politique municipale de constitution de réserves foncières et de restriction des ouvertures de terrains à l'urbanisation.

La prise en compte, simultanément, de ces variables dans l'analyse, notamment de celles relatives à la localisation dans l'espace étudié, permet de différencier les IRIS, d'introduire de la variation dans l'échantillon et de limiter les risques liés à l'autocorrélation spatiale de certaines de ces variables. Elle rend compte d'environ 60 % des disparités de la construction neuve, ce niveau d'ajustement apparaissant honorable pour une estimation d'un phénomène relativement « rare » sur des données spatiales infra-communales. La plupart des variables envisagées sont significatives. Le Tableau 6 présente les effets marginaux, toutes choses égales par ailleurs, déduits des coefficients des différentes variables (ces effets sont calculés au point moyen de l'échantillon) sous différentes estimations.

Trois modèles ont fait l'objet d'estimation, qui se différencient dans la manière d'intégrer les variables relatives à la desserte par le tramway et au mode d'insertion des lignes dans le tissu urbain, et ainsi le calcul des effets des types de sections de lignes. Le modèle A s'efforce de capturer les effets

propres des trois types de sections distinguées *supra* par l'intermédiaire de trois variables. Le coefficient de la variable Suptram est censé capter un effet de référence -qui concerne en fait les lignes de tramway empruntant les pénétrantes routières- que viennent moduler les coefficients des variables Tramrail et TramhpenR en ce qui concerne, respectivement, les lignes empruntant une voie ferrée ou un axe routier autre qu'une pénétrante. Dans le modèle B, il n'est fait distinction qu'entre les sections empruntant une pénétrante et les autres (Tramhpen), le coefficient de la variable Suptram étant censé saisir l'effet des premières, effet qu'amplifie -ou réduit- pour les autres types de section le coefficient de la variable Tramhpen. Le modèle C n'intègre qu'une variable relative à la desserte par le tramway (Trampen) et cherche ainsi à saisir directement le seul effet des lignes empruntant les pénétrantes routières.

Tableau 6 : La construction privée de logements collectifs neufs dans les quartiers (IRIS) nantais, 1989-2003 : analyses de régression de Poisson

	Modèle A		Modèle B		Modèle C	
	Coeff.	Signific.	Coeff.	Signific.	Coeff.	Signific.
Constante	364,26	0,00	366,10	0,00	364,11	0,00
1989-1993	non significatif		non significatif		non significatif	
1999-2003	-32,54	0,00	-32,48	0,00	-32,82	0,00
Hyperc	-87,54	0,00	-86,65	0,00	-89,84	0,00
Sudloire	-23,62	0,00	-23,77	0,00	-22,05	0,00
ZAC	73,72	0,00	72,63	0,00	71,19	0,00
DSQ-GPV	-37,04	0,00	-22,39	0,00	-31,25	0,00
GE	-63,93	0,00	-64,32	0,00	-70,68	0,00
Dcentre	-24,32	0,00	-25,98	0,00	-26,56	0,00
Duniv	-17,50	0,00	-17,82	0,00	-17,04	0,00
Surf	0,33	0,00	0,37	0,00	0,36	0,00
RP	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
Supen	0,39	0,00	0,31	0,00	0,38	0,00
Suptram	0,16	0,02	0,11	0,08	-	-
Trampen	-	-	-	-	0,12	0,06
Tramhpen	-	-	-1,30	-	-	-
TramhpenR	-0,43	0,02	-	-	-	-
Tramrail	-1,36	0,00	-	-	-	-
	RsQP : 0,61		RsQP : 0,60		RsQP : 0,60	
Nombre d'observations = 279						

Les résultats des trois modèles sont cohérents, convergents et le plus souvent conformes à l'intuition. Le rythme de la construction neuve apparaît pour la période 1999-2003 significativement plus faible que durant la période précédente. Toutes choses égales par ailleurs, la construction neuve est significativement moins élevée dans le centre-ville (Hyperc), sur l'île de Nantes et au sud de la Loire (Sudloire) que dans le reste de la commune. Sans surprise la présence de ZAC joue positivement sur la construction de logements. Inversement, la construction « privée » est significativement moins importante dans les quartiers comptant une forte proportion de logements collectifs (GE) ou faisant l'objet de programmes relevant de la politique de la ville (DSQ-GPV), ce qui reflète un phénomène classique de polarisation et de segmentation socio-spatiale.

L'attractivité des IRIS semble bien fonction décroissante de la distance au centre-ville ce qui traduit l'importance du phénomène de « retour au centre » observé dans les années 1990. Le rôle de la distance au campus de l'Erdre est significatif, rappelant en cela qu'il ne suffit pas de constater la floraison de nouvelles résidences le long d'une ligne de tramway en direction d'un campus pour attester d'un effet du tramway.

L'importance de la construction neuve apparaît logiquement fonction croissante de la superficie des IRIS (surf), et aussi de la densité (avec le bémol mentionné précédemment pour les secteurs du centre-ville). Cela reflète à la fois la tendance de « retour au centre », mais aussi les modalités de la politique foncière et d'urbanisation : choix de privilégier l'habitat pavillonnaire dans les ZAC périphériques, importance des réserves foncières dans les quartiers les moins denses à l'Est de la commune.

L'attractivité des IRIS dépend significativement, sur la période étudiée, de la desserte routière. Elle est d'autant plus grande que la superficie sous influence des pénétrantes est importante (Supen). A contexte urbanistique comparable, les corridors des pénétrantes apparaissent au moins deux fois plus attractifs que les autres secteurs urbains. Toutes choses égales par ailleurs, la localisation dans un de ces corridors se traduit par un surcroît de construction de 0,39 logement/ha sur 5 ans, que l'on peut comparer à l'effet marginal d'un accroissement de superficie des IRIS (0,33).

En ce qui concerne enfin le rôle de la desserte par le tramway, celui-ci semble contribuer à renforcer l'attractivité des pénétrantes qu'il emprunte. Mais en dehors de ce cas de figure, l'effet des lignes de tramway apparaît au mieux nul.

Le modèle A intègre trois variables relatives au tramway (Cf. supra) : la superficie située dans une bande tramway « intermédiaire » (Suptram), dont la superficie sous influence d'une ligne empruntant une ancienne voie ferroviaire (Tramrail) et la superficie sous influence d'une ligne empruntant le réseau viaire mais hors pénétrante (TramhpenR). Les résultats font apparaître

un effet positif de la desserte tramway (Suptram). Toutes choses égales par ailleurs, le fait d'être dans un corridor tramway se traduit par une augmentation du nombre de logements neufs de l'ordre de 0,16 logement/ha sur 5 ans.

Toutefois cette conclusion ne s'applique qu'aux lignes de tramway qui empruntent des pénétrantes routières. Car en effet, dans le cas d'une ligne de tramway sur voie adjacente ou orbitale (TramhpenR) et plus encore dans le cas d'une ligne ferroviaire (Tramrail), l'estimation fait intervenir deux corrections négatives, et au final le tramway apparaît exercer des effets d'éviction sur la construction collective privée. Ce résultat paraît aberrant, même si le tramway est parfois à l'origine de nuisances sonores non négligeables. Un esprit chagrin considérera qu'il jette le doute sur l'intérêt de l'analyse et sur ses conclusions. Il le fera à tort, car la crédibilité des autres résultats est solide. En fait, l'explication tient très probablement dans ce qu'en dehors des pénétrantes routières les corridors tramway recouvrent des tissus qui se prêtent, le plus souvent, assez mal à la construction résidentielle privée : zones d'activité, espaces classés en réserves foncières, cités et grands ensembles locatifs sociaux y occupent une surface importante. C'est le rôle de ces facteurs que captent vraisemblablement les variables relatives au tramway, mais ces éléments n'ont pu malheureusement être pris en compte dans l'analyse du fait des contraintes techniques et financières que nous avons rencontrées.

Les résultats du modèle B qui ne distingue de fait que les corridors tramway sur les pénétrantes routières (Suptram) et ceux hors pénétrantes (Tramhpen) sont très voisins et amènent à la même conclusion. On préférera alors retenir ceux du modèle C qui ne prend en compte que les corridors tramway sur pénétrantes (Trampen) et qui sont cohérents avec ceux des autres estimations, même si l'effet marginal du tramway apparaît un peu plus faible que dans la première, à 0,12.

Les lignes de tramway semblent donc bien augmenter, de l'ordre d'un tiers, l'attractivité des pénétrantes qu'elles empruntent (0,12/0,38). Pour autant, la capacité du tramway à structurer l'urbanisation n'apparaît certainement pas grande. La densification imputable à l'effet propre des trois lignes de tramway dans les bandes qu'elles desservent est en effet de l'ordre de la centaine de logements par an. Et un rapide calcul aboutit à la conclusion qu'au rythme actuel de la construction neuve, il faudrait plus de six siècles et demi « d'effet tramway » pour que double la densité moyenne (relativement élevée il est vrai) des trois bandes desservies. On ne s'indignera donc pas que l'intégration dans les calculs d'utilité économique des effets sur l'urbanisme ne constitue pas une priorité pour l'amélioration de la démarche d'évaluation de projets.

Cette conclusion prête à plusieurs interprétations, politiquement correctes ou pas. Certains pourront considérer que cela souligne le mérite des politiques de partage de la voirie et atteste de la contribution du tramway à la construc-

tion de l'idéal de la « ville compacte ». D'autres souligneront la modestie de cet effet par rapport à ceux des autres déterminants de la construction résidentielle, le fait qu'hors pénétrantes le tramway nantais ne semble pas avoir eu d'impact sur l'urbanisme et la fonction résidentielle, et celui que les pénétrantes routières guident bien davantage la distribution spatiale de la construction neuve. Ils feront peut-être aussi remarquer qu'au final, si l'on fait de la densification le long des axes de circulation une priorité des politiques de renouvellement urbain, l'ouverture de nouvelles pénétrantes routières apparaît a priori plus efficace que celle de lignes de tramway, rejoignant en cela les conclusions de l'étude de LAWLESS (2000) sur les effets respectifs de projets routiers et de celui de « Supertram » à Sheffield.

CONCLUSION

Les analyses que nous venons de développer, sur le tramway en particulier, ont un caractère exploratoire qui présente, bien entendu, des limites sur le plan méthodologique et sur le plan théorique. La réflexion sur les facteurs à prendre en considération pour rendre compte des disparités spatiales de la construction mérite d'être approfondie ; l'étude gagnerait aussi à prendre en compte les interactions potentielles entre ces facteurs, qui sont susceptibles de générer des effets cumulatifs de valorisation ou dévalorisation territoriale en termes d'attractivité résidentielle ; les mailles territoriales retenues dans l'observation et l'analyse des dynamiques de la construction peuvent être affinées ; il est possible de mieux prendre en compte la dimension temporelle ; des techniques économétriques que nous n'avons pas employées ici permettraient de parer assurément une éventuelle autocorrélation spatiale des résidus de régression. En bref il est certainement possible d'obtenir des résultats plus précis, mieux établis, se prêtant à une quantification et à une exploitation plus poussée.

Pour autant, l'étude autorise quelques conclusions claires. La première est que la réalisation de grandes infrastructures de transport influe bien, à Nantes en tout cas mais on ne voit pas pourquoi cela serait différent dans les autres grandes agglomérations, sur les dynamiques spatiales de la construction et partant sur l'organisation urbaine. On rejoint là les conclusions d'un précédent travail sur le rôle des infrastructures dans les dynamiques spatiales du tissu économique (FRITSCH, 2003b ; FRITSCH, 2004).

Mais l'effet des infrastructures de transport sur la configuration spatiale de l'agglomération apparaît très modeste et est, si l'on s'en tient à leurs discours, souvent surévalué par les élus et leurs conseillers. Le périphérique nantais a certes modifié les modalités spatiales de l'étalement urbain. Peut-on dire qu'il l'a accru ? Oui et non. Oui, dans la mesure où cette nouvelle géographie de l'étalement se traduit par un éloignement du centre-ville des fronts de l'étalement et a pour conséquence un allongement des distances à parcourir. Non, dans la mesure où nous n'avons pas mis évidence d'effet du périphérique sur

l'importance du flux de construction pavillonnaire. Plus qu'un effet de génération, c'est un effet de localisation que nous avons saisi, effet dont les répercussions sur l'organisation urbaine ont été au final très faibles à l'échelle de la décennie 1990, tant les modalités de la croissance urbaine dépendent d'autres facteurs que les voies de communication (ORFEUIL, 2000) et tant a été puissant le mouvement de reconcentration urbaine. Le spectre, parfois agité à l'encontre de la réalisation de contournements autoroutiers, d'un étalement amplifié, semble beaucoup moins redoutable qu'on a coutume de le penser.

Un constat similaire peut être dressé à propos des lignes de tramway. Si les lignes de tramway contribuent à accroître l'attractivité relative des corridors axés sur les pénétrantes routières qu'elles doublent ou empruntent, leur effet propre en matière de densification reste faible. Le tramway n'apparaît certainement pas être un outil puissant de structuration de l'habitat, dans le cadre d'un marché immobilier privé, en zone déjà urbanisée. Les lignes de tramway y suivent la densification des quartiers plus qu'elles ne l'entraînent. Il en est peut-être différemment en franges d'agglomération et zone périurbaine encore peu densifiées. D'où l'intérêt d'étudier, par exemple, le prolongement récent de la ligne 2 du tramway nantais vers l'ouest-sud-ouest de l'agglomération au sud de la Loire.

Les nouvelles infrastructures ne semblent alors pas avoir remis en cause ou infléchi significativement les tendances lourdes d'évolution des territoires et de leurs principaux déséquilibres. Elles auraient eu plutôt tendance à les amplifier.

Plus largement, il apparaît possible de tourner les limites méthodologiques auxquelles se heurtent souvent les études de suivi des infrastructures de transport. Même si l'exercice est difficile et ne donne pas ici toute satisfaction, des approches s'appuyant sur des analyses multivariées postulant l'existence de schémas causaux, pas forcément d'ailleurs à sens uniques et auxquels on ne peut renoncer si l'on souhaite comprendre la réalité, permettent de raisonnablement tenter d'isoler un effet propre des infrastructures, une contribution donc, parmi celles d'autres facteurs, aux évolutions observées. Ce type de démarche permet de dépasser une opposition, beaucoup moins affirmée qu'il n'y paraît, entre des approches dites systémiques, cherchant à identifier des effets potentiels de nouvelles infrastructures ou centrées sur l'étude de la manière dont les territoires réagissent aux modifications de l'offre de transport entraînées par les nouvelles infrastructures, à des approches considérées comme mécanistes centrées sur la recherche d'effets structurants sur le plan spatial et économique ou sur l'étude des dynamiques territoriales consécutives à l'ouverture de nouvelles infrastructures.

Il apparaît aussi qu'une étude du rôle des infrastructures dans les dynamiques et l'organisation spatiale des territoires, ne peut se passer d'une réflexion sur -et d'un effort de formalisation- des processus d'évolution des territoires (tels que l'étalement urbain par exemple), ainsi que sur les mécanismes, les

courroies de transmission en quelque sorte, par lesquels les infrastructures de transport peuvent y participer (JOIGNAUX, LANGUMIER, 2004).

Ce champ des relations entre infrastructures et territoires, urbains en particulier, reste largement à défricher et il n'est pas certain, c'est un géographe qui l'écrit, que les approches spatiales soient les mieux adaptées à cette problématique. On rejoindra ici PLASSARD (1997) en soulignant l'intérêt d'étudier les transformations de l'espace social et de se référer à des modèles autres que bio-chimiques ou biologistes.

RÉFÉRENCES

BRUINSMA F., PEPPING G., RIETVELD P. (1996) Infrastructure and Urban Development: The Case of the Amsterdam Orbital Motorway. In D. BATTEN, C. KARLSSON (eds.) **Infrastructure and the Complexity of Economic Development**. Berlin, Springer Verlag, pp. 231-249.

CERTU (1998) **Evaluation des transports en commun en site propre – Méthodes d'observation des effets sur l'urbanisation et le cadre de vie**. Lyon, CERTU.

CHIGNIER-RIBOULON F. (2004) Le tramway, entre aménagement urbain et stratégie politique, le cas de Lyon (1995-2001). In C. SIINO, F. LAUMIÈRE, F. LERICHE (coord.) **Métropolisation et grands équipements structurants**. Toulouse, Presses universitaires du Mirail, pp.129-143.

DAVIES G. W. (1976) The effect of a subway on the spatial distribution of population. **Journal of Transport Economics and Policy**, Vol. 10, n° 2, pp. 126-136.

DISTRICT DE L'AGGLOMÉRATION NANTAISE/AURAN (1998) **Evaluation socio-économique du tramway-Synthèse des études**. Nantes.

FRITSCH B. (2003a) **Infrastructures de transport, franchissements de Loire et dynamiques territoriales dans l'aire urbaine de Nantes : contexte socio-démographique des dynamiques du tissu productif**. LACQ/IGARUN/Université de Nantes, rapport pour la DDE de Loire-Atlantique.

FRITSCH B. (2003b) Accessibilité et dynamiques spatiales du tissu économique. Essai de modélisation sur l'agglomération nantaise. **Revue Internationale de géomatique**, Vol. 13, pp. 461-477.

FRITSCH B. (2004) Grands aménagements routiers, zones d'activité et recomposition de l'espace économique dans l'aire urbaine de Nantes. In C. SIINO, F. LAUMIÈRE, F. LERICHE (coord.) **Métropolisation et grands équipements structurants**. Toulouse, Presses universitaires du Mirail, pp. 172-185.

FRITSCH B. (2005) **Tramway et valeurs immobilières : une application de la méthode des prix hédoniques au cas de Nantes**. LACQ/IGARUN/ Université de Nantes, document de travail (à paraître dans l'Espace géographique, 2007).

GARAT I., POTTIER P., GUINEBERTEAU T., JOUSSEAUME V., MADORÉ F. (2005) **Nantes. De la belle endormie au nouvel Eden de l'Ouest**. Paris, Anthropos/Economica (coll. Villes).

GREENE W. H. (2000) **Econometric Analysis**. Upper Saddle River, Prentice Hall International Editions (4th edition).

JOIGNAUX G., LANGUMIER J.-F. (2004) Les observatoires autoroutiers : l'expérience des autoroutes Paris-Rhin-Rhône et quelques enseignements. **les Cahiers Scientifiques du Transport**, n° 46, pp. 3-24.

LAWLESS P. (2000) Investissement de transport et revitalisation dans une ville anglaise : Sheffield 1992-97. In J.-P. BAILLY, N. STATHOPOULOS (dir.) **Les enjeux du transport public dans les villes européennes**. Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, pp. 319-333.

MARCONIS R. (1997) Métros, V.A.L., Tramways... La réorganisation des transports collectifs dans les grandes agglomérations de province en France. **Annales de Géographie**, n° 593-594, pp. 129-154.

NICOT B.-H. (1996) La périurbanisation dans les ZPIU. In D. PUMAIN, F. GODARD (dir.) **Données urbaines**. Paris, Anthropos, pp. 289-299 (coll. Villes).

OFFNER J.-M. (1993) Les effets structurants du transport : mythe politique, mystification scientifique. **L'Espace Géographique**, Vol. 3, pp. 233-242.

ORFEUIL J.-P. (2000) **Stratégies de localisation-ménages et services dans l'espace urbain**. Paris, PREDIT/La Documentation Française (coll. Le point sur).

PARIS D. (2004) Infrastructures de transport, intégration spatiale, renouvellement urbain et construction métropolitaine : l'exemple de la métropole lilloise. In C. SINO, F. LAUMIÈRE, F. LERICHE (COORD.) **Métropolisation et grands équipements structurants**. Toulouse, Presses universitaires du Mirail, pp. 91-107.

PEYON J.-P. (2003) Le tramway à Nantes : renouveau technique, pari politique et nouvelle image territoriale. **Cahiers nantais**, n° 60, pp. 87-89.

PLASSARD F. (1997) Les effets des infrastructures de transport-Modèles et paradigmes. In A. BURMEISTER, G. JOIGNAUX (dir.) **Infrastructures de transport et territoires-Approches de quelques grands projets**. Paris, L'Harmattan (coll. Emploi, Industrie et Territoire).

SEMMOUD N. (2004) Le tramway, révélateur du sens des politiques urbaines : Clermont-Ferrand et Saint-Etienne. In C. SINO, F. LAUMIÈRE, F. LERICHE (coord.) **Métropolisation et grands équipements structurants**. Toulouse, Presses universitaires du Mirail, pp. 109-128.