Transports et urbanisation à La Réunion : le rôle de l'accessibilité dans les phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile, modélisation systémique sur la région Est-Nord-Est

Boris Bègue

▶ **To cite this version:**

Boris Bègue. Transports et urbanisation à La Réunion : le rôle de l'accessibilité dans les phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile, modélisation systémique sur la région Est-Nord-Est. Etudes de l'environnement. Université de la Réunion, 2013. Français. NNT : 2013LARE0023 . tel-01169641

HAL Id: tel-01169641

https://theses.hal.science/tel-01169641

Submitted on 29 Jun 2015

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

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

Université de La Réunion

Ecole Doctorale des Lettres et Sciences Humaines

Faculté des Lettres et Sciences Humaines

Thèse de doctorat en Géographie

pour l'obtention du grade de docteur

de l'Université de La Réunion

Présentée par

BEGUE Boris

Transports et urbanisation à La Réunion : le rôle de l'accessibilité dans les phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile, modélisation systémique sur la région Est–Nord-Est

---

Directeur de recherche : Pr. JAUZE Jean-Michel

Soutenue le 30 septembre 2013

Membres du jury :

Pr. STECK Benjamin, Université du Havre

Pr. JAUZE Jean-Michel, Université de La Réunion

Pr. VARLET Jean, Université de Savoie

Pr. LAJOIE Gilles, Université de La Réunion

Sommaire

AVANT-PROPOS 3

REMERCIEMENTS 4

INTRODUCTION GENERALE 6

Partie A APPROCHE THEORIQUE 11

Chapitre I.L'organisation spatiale urbaine de la région Est-Nord-Est de La Réunion, sous l'urbanisation la périurbanisation **13**

Chapitre II.Les « transports » et le phénomène de « dépendance automobile » en géographie et à La Réunion **68**

Chapitre III.L'accessibilité, pierre de voûte pour une analyse croisée des phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile **91**

Partie B APPROCHE METHODOLOGIQUE 110

Chapitre IV.L'urbanisation et les transports comme systèmes en géographie, le « système urbain automobile » pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile **112**

Chapitre V.Démarche méthodologique de modélisation du système urbain automobile sur la région Est-Nord-Est de La Réunion **138**

Partie C ETUDE DE CAS 162

Chapitre VI.Avant 1946, un « système urbain pédestre et ferroviaire » **163**

Chapitre VII.Systémogénèse du « système urbain automobile » et systémolyse du « système urbain pédestre et ferroviaire », 1946 - 1993 ..... **198**

Chapitre VIII.Maturation du « système urbain automobile », à partir de 1993 ..... **235**

CONCLUSION GENERALE **297**

BIBLIOGRAPHIE **302**

TABLE DES FIGURES **311**

ANNEXE **317**

TABLE DES MATIERES **330**

RESUME **337**

AVANT-PROPOS

Cette recherche a été financée à 100 % par le Conseil Régional de La Réunion et le Fonds Social Européen.

Elle a été effectuée au sein du Centre de Recherche en Géographie de l'Université de La Réunion de l'EA 12 Océan Indien : Espaces et Sociétés.

Coordonnées de l'EA 12 :

Océan Indien : Espaces et sociétés
15, avenue René Cassin CS 92003
97744 Saint Denis Cedex 9
Co-directeurs : NINON Joël et COMBEAU Yvan

Adresse mail de l'auteur : borisbegue@hotmail.com

REMERCIEMENTS

L'élaboration de ce travail de recherche a été une véritable aventure intellectuelle.

Aventure qui n'aurait pu avoir lieu sans les précieux conseils du pionnier de l'étude du phénomène urbain à La Réunion et dans l'Océan Indien, mon directeur de recherche le professeur et doyen Jean-Michel JAUZE. C'est pour moi un honneur que de suivre les traces de ce pionnier qui a su à la fois éclairer et baliser les sentiers, parfois escarpés, de cette aventure. Je lui adresse ainsi mes remerciements les plus sincères.

J'exprime toute ma reconnaissance au président du jury de la soutenance et à ses membres qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'expertiser ce travail de recherche.

Je remercie aussi les directeurs et collègues de l'EA 12 qui ont mis les moyens humains et techniques nécessaires pour faire en sorte que cette aventure puisse se réaliser.

Mes remerciements vont aussi aux financeurs, l'Europe et la Région Réunion qui ont estimé le sujet de thèse d'intérêt régional et m'ont permis de vivre de la recherche scientifique pendant une durée de trois ans. Ce serait un honneur pour moi que ces travaux puissent contribuer à la planification stratégique et à la prospective territoriale des différentes collectivités en charge de l'aménagement de l'espace.

Une reconnaissance particulière à l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs de l'Océan Indien qui me fait confiance dans mes interventions en urbanisme dans le cursus de formation de ses futurs ingénieurs en construction durable.

Enfin, j'exprime mes remerciements les plus sincères à ma famille et aux amis. A ma mère, Françoise, ma sœur, Pauline, et mon frère Sébastien, dont le soutien, le réconfort et la bonne humeur ont été sans failles. Je salue leur compréhension du sacrifice qu'induit l'élaboration d'une thèse de doctorat qui s'apparente souvent à une longue traversée en solitaire et de nombreuses absences. Aussi, au-delà de leur soutien immuable, j'exprime ma profonde reconnaissance à mes grands-parents, Lucène et Guillaume, qui avec leur siècle d'existence ont su me faire partager ce fameux « temps longtemps » de l'époque coloniale à la fois si différent d'aujourd'hui et utile pour ce travail de recherche. De par leur vécu exceptionnel, ils représentent pour moi un véritable pan de l'histoire de La Réunion dont aucun livre ne saura remplacer les récits de ce vécu.

« L’esprit scientifique nous interdit d’avoir une opinion sur des questions que nous ne comprenons pas, sur des questions que nous ne savons pas formuler clairement. Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu’on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit »

Gaston Bachelard, La formation de l’esprit scientifique, 1938.

INTRODUCTION GENERALE

L'urbanisation est un phénomène qui a profondément marqué l'espace géographique en général et celui de l'île de La Réunion en particulier. L'urbanisation peut être entendue de façon synthétique comme un processus de transformation d'un espace rural en espace urbain, d'une société rurale en une société urbaine (Beaujeu-Garnier, 1995; Wackermann, 2000; Paulet, 2005; Baud, Bourgeat, & Bras, 2008). Depuis son apparition, les géographes se sont intéressés à ses formes, ses fonctions, ses processus, ses dynamiques et ses problématiques. Il s'agit là d'un objet particulièrement complexe de l'espace géographique dans le sens où le nombre de processus qui le composent est particulièrement important voire illimité. Parmi cet important tissu de relations, apparaissent ceux que l'on peut identifier comme des phénomènes, c'est-à-dire « ce qui apparaît au sujet conscient (…) n'est pourtant pas qu'une apparence, mais un fait, un donné de l'expérience, sur lequel on peut travailler : un objet d'analyse, qui a une réalité (…) a une forme, une structure, selon Kant » (Brunet, Ferras, & Théry, 1992). Ce phénomène peut être abordé dans sa globalité en proposant différents modèles d'organisation spatiale urbaine selon les époques, les lieux, les cultures, ou de façon thématique comme la structure foncière, le paysage, l'environnement, la sociologie, l'architecture, l'économie… Les thématiques de recherche peuvent donc être aussi nombreuses que le nombre de relations qui tissent et composent ce phénomène. Mais le géographe est amené le plus souvent à s'intéresser aux problématiques spatiales produites par la société qui soulèvent des questions de recherche : la problématique de l'étalement urbain, de l'impact paysager et environnemental de l'urbanisation, l'intégration sociale dans certains quartiers sensibles, la concurrence des espaces économiques, les formes d'architecture etc. Avec l'apparition du développement durable (Protocole de Kyoto, 1997), les transports sont pointés du doigt du fait des émissions de gaz à effet de serre (GES) qu'ils génèrent et sont donc devenus problématiques dans l'organisation « durable » de l'espace géographique et soulèvent des questions de recherche en ce sens. A La Réunion, entre 2004 et 2008 ces GES sont en augmentation de 13% (DEAL & INSEE, 2008), les émissions sont évaluées à 5,4 tonnes par habitant et sont bien inférieures à la moyenne française (8,1 t. / hab.). Elles ont pour origine principale la transformation d'énergie en électricité (44 %) et le transport routier (29 %). Parmi ces transports polluants, l'automobile interpelle particulièrement puisque celle-ci représente 86% des modes de déplacement à La Réunion (OTD, 2007) alors qu'il y a à peine 60 ans les déplacements se faisaient majoritairement à pied, en vélo, en charrette, et en

train (Mémorial de La Réunion, 2003). La première automobile est arrivée sur l'île en 1900. En 1946, le parc est estimé à 10 000 véhicules pour 44 Km de routes bitumées (*Ibid*.), il est aujourd'hui estimé à 350 000 véhicules (Préfecture de La Réunion) pour 1216 Km de routes bitumées sans compter les routes communales (INSEE, 2008). Cette « automobilité » semble être le corollaire à l'urbanisation de l'espace et de la société Réunionnaise. En 2007, le taux d'urbanisation est de 76% (INSEE). L'organisation de cet espace a évolué d'un modèle exclusivement rural, basé sur une économie de plantation (Defos du Rau, 1960), à un modèle urbain basé désormais sur une économie tertiaire (85% des secteurs d'activité) où les agriculteurs ne représentent à peine plus de 10% de la population active et 1% des secteurs d'activités (INSEE, 2008). Ainsi, pour reprendre les termes de M. Wiel (1999), il semble que La Réunion ait connu une « transition de la ville pédestre à la ville motorisée » en à peine un demi-siècle ce qui nous amène à nous interroger sur ce phénomène « d'urbanisation automobile ». Mais d'autres pays comme l'Allemagne, la Suisse, le Danemark sont des contre-exemples. Bien qu'étant des pays très urbanisés, la voiture n'occupe pas une place prépondérante dans les déplacements urbains qui se font aussi à pied, en vélo et en train. C'est ce qui a poussé des chercheurs comme D-R. Capozza (1973), P. Newman et J-R. Kenworthy (1989), P. Merlin (1991), M. Wiel (1996) V. Fouchier (1997), F. Beaucire (2002) F. Casiroli (2007) à déduire qu'il existe différentes relations entre transports et urbanisation. De façon très synthétique, on retrouve d'un coté des villes denses et mixtes qui se structurent autour de transports collectifs performants, qui se localisent le long du Rhin - le modèle Rhénan « de courtes distances »- et de l'autre un modèle de ville étalée structurée autour du réseau routier qui se retrouve surtout dans les pays « neufs » comme les Etats-Unis, l'Australie dont les villes plus récentes se sont construites en parallèle à la massification de l'automobile. Le concept d'accessibilité permet une approche transversale et commune de ces relations et de ces modèles urbains (Zahavi, 1974 ; Fouchier, 1997 ; Crozet, 2004 ; Bavoux, 2005, Casiroli, 2007). Pour V. Fouchier (1997) qui a étudié les liens entre densité et accessibilité, il est clair qu'historiquement la taille des villes est dépendante de la capacité à se déplacer et donc du mode de transport de l'époque et de l'organisation socio-économique « les villages d'autrefois étaient en parfaite adéquation avec la marche à pied et la nécessité d'une proximité physique entre corps de métiers complémentaires (…) progressivement, les systèmes de transport deviennent plus performants et permettent un éloignement croissant. En maintenant un temps de transport équivalent on peut donc disperser davantage les hommes et leurs habitations. (…) L'automobile a entrainé l'accentuation de l'effet des transports ferrés en termes d'extension urbaine. La densité se justifiait lorsqu'elle était synonyme d'accessibilité. Mais, dès lors que

l'accessibilité n'est plus dépendante de la proximité physique, la densité ne s'impose plus ». L'accessibilité nous offre donc un angle d'approche très intéressant pour étudier cette « urbanisation automobile » ou « transition de la ville pédestre à la ville motorisée » (Wiel, 1999) en croisant les vitesses de déplacement induites par les infrastructures de transport et les modes de déplacements induits, la stabilité des temps de parcours et le phénomène de périurbanisation. Car les formes d'urbanisation les plus récentes sont très liées à l'automobile sous toutes ses formes (infrastructures, stationnement, stations-services, loisirs et commerces périphériques etc.) c'est ce que G. Dupuy (1999) appelle très justement le « système automobile ». C'est d'ailleurs dans ces pays anglo-saxons qu'est apparu le terme de « dépendance automobile » (Newman & Kenworthy, 1989), sorte d'externalité négative du système automobile (Dupuy, 1999). Selon les approches, les causes de cette dépendance à l'utilisation de l'automobile peuvent être nombreuses : psychologique, culturelle, sociétale, technique… Cette dépendance peut aussi résider dans les formes et fonctions de l'organisation spatiale urbaine ce qui interpelle le géographe : la technique de *zoning* des fonctions urbaines, l'étalement urbain etc. ont allongé les distances de déplacement couplé à un tissu urbain résidentiel étalé et peu dense, rend les transports collectifs inefficaces et non-rentables. La seule alternative viable est le transport motorisé individuel comme la voiture, plus rapide, plus souple et au final plus efficace dans ce type d'organisation spatiale. Ce concept permet de nombreuses passerelles entre géographie des transports et géographie urbaine et interroge sur les processus entre éléments réticulaires et aréolaires de l'espace géographique. C'est en partie une raison de la motivation de notre question de recherche sur l'espace de La Réunion. Vu sous l'angle des transports, la géographie urbaine de l'île dans ses formes et fonctions, est assez similaire à celle des pays nouvellement urbanisés. L'essentiel de l'urbanisation planifiée s'est faite sur des référentiels d'aménagement des années 1950-1980, l'époque du « tout-automobile » comme l'illustre bien cette célèbre phrase de l'ancien Président de la République G. Pompidou « c'est la ville qui s'adaptera à la voiture et non la voiture qui s'adaptera à la ville ». Ainsi à La Réunion, à côté d'un urbanisme de « zonage » très minimaliste qui s'est contenté de figer les grandes zones d'activités et résidentielles ainsi que les grands équipements routiers (Dupont, 1990), l'urbanisation s'est développée essentiellement par un habitat qui s'est étalé le long du réseau routier par mitage progressif des terres agricoles et naturelles, restant néanmoins fonctionnellement dépendants des centres urbains : la périurbanisation (Jauze, 1994 ; Ninon, 1995). Celle-ci est devenue problématique au regard du manque de foncier et des déplacements induits dans un contexte de forte

croissance démographique : un million d'habitants en 2030 soit près d'un quart de plus que la population actuelle (INSEE).

L'urbanisation à La Réunion se structure donc à partir de la Départementalisation en 1946 autour du « tout-automobile » et c'est pourquoi nous nous interrogeons ici de façon générale sur les relations entre transports et urbanisation, et de façon plus précise, sur ses externalités négatives et problématiques pour l'organisation et l'aménagement spatial communes à de nombreuses villes qui se sont développées selon les mêmes référentiels d'aménagement, la « dépendance automobile » et la « périurbanisation » qui sont les principaux marqueurs de cette « urbanisation automobile ». Le système urbain, la ville, étant présents sur l'espace géographique bien avant le développement du tout-automobile, on peut s'interroger sur les processus de développement de ce phénomène « d'urbanisation automobile » sous l'angle du concept « d'accessibilité » qui permet une approche croisée entre transport et urbanisation. Quel est le rôle de l'accessibilité dans les phénomènes de périrubanisation et de dépendance automobile tant marqueurs de « l'urbanisation automobile » de l'espace et de la société Réunionnaise ? Comment identifier ces processus qui font appel à la fois à des éléments aréolaires, la périurbanisation, et réticulaires, les systèmes de transport, de l'espace géographique ? En quoi cette approche permet-elle de contribuer à la compréhension transversale de l'organisation spatiale urbaine ainsi qu'à la réflexion prospective pour un aménagement intégré de l'espace géographique ? D'autant plus que ces thématiques de recherche se développent en France (Varlet, 1997 ; Beaucire, 2001 ; Brocard, 2009 ; Lecoquierre et *al*., 2011 ; Steck, 2011), le contexte législatif et réglementaire a lui considérablement évolué en faveur de la préservation de l'environnement (loi SRU, 2000 ; charte Européenne de Leipzig, 2007 ; loi Grenelle, 2010 etc.). Cela oblige les gestionnaires de l'urbain et de l'espace à lutter désormais contre l'étalement périurbain, les déplacements automobiles, les rejets des gaz à effet de serre, la pollution de l'air et de l'eau et appelle à des modes d'urbanisation plus vertueux en incitant à une démarche plus globalisante et cohérente de l'aménagement de l'espace et de l'urbanisme en sachant lier densification, transports collectifs, mixité, architecture bioclimatique, rejet des eaux pluviales et usées dans des projets de territoire qui doivent « faire avec » un héritage urbain qui s'est conçu dans l'époque faste du « tout-automobile ». Ainsi, le contexte de l'espace géographique Réunionnais dominé par une « urbanisation automobile » et l'appel public de recherche sur ce domaine nous interroge en tant que géographes sur les processus de production de cette « urbanisation automobile » laissée en

héritage et avec laquelle il faudra composer dans la volonté de gestion plus durable de l'espace imposée par le contexte législatif et réglementaire.

Partant du postulat de l'existence d'un phénomène « d'urbanisation automobile », les champs d'investigation sont très vastes. Nous nous intéresserons donc aux phénomènes les plus problématiques de l'espace géographique tout en nous appuyant sur leur conceptualisation géographique élaborée par nos pairs. La première partie (partie A) constituera notre approche théorique dans laquelle on justifiera d'une part la pertinence des concepts utilisés dans l'étude de l'urbanisation automobile, et d'autre part la pertinence de l'utilisation de ces concepts sur notre espace d'étude et de l'échelle retenue. Dans cette urbanisation automobile, le phénomène de périurbanisation est très problématique à La Réunion mais aussi particulièrement intéressant dans le sens où sa définition même se base sur de nombreux éléments du « système automobile » (Dupuy, 1999) comme le réseau routier, les migrations alternantes et de plus en plus l'automobile reconnue comme reine en milieu périurbain (Chapitre I). Le phénomène « d'automobilité » renvoie plutôt aux éléments réticulaires de l'espace, ici les transports. Le concept de « dépendance automobile » permet de comprendre, par une entrée géographique, les raisons pour lesquelles un ménage périurbain utilise la voiture plutôt qu'un autre mode de transport sans pour autant entrer dans les domaines de la sociologie ou de la psychologie (Chapitre II). Enfin, le dernier concept et non le moindre est celui de « l'accessibilité » qui est la véritable clé de voute permettant de relier les deux concepts précédents et d'avoir un socle théorique et conceptuel qui nous permettra d'émettre nos hypothèses de recherche (Chapitre III). Après avoir répondu à la question du « quoi » dans la partie A et de la pertinence des concepts utilisés sur notre espace d'étude, nous répondrons dans la partie B à la question du « comment » en justifiant notre approche méthodologique. La systémique semble la méthode la plus appropriée pour exprimer la complexité d'un phénomène. Elle est particulièrement bien adaptée à la recherche en géographie et de sa quête de découverte de liens et de processus dans l'espace géographique ainsi que pour agir sur celui-ci en consolidant la transversalité des diagnostics et de la prospective (Lajoie, 2007) des documents de planification territoriaux (Chapitre IV). Nous pourrons ainsi préciser notre démarche méthodologique de la mise en système de cette urbanisation automobile sur notre espace d'étude (Chapitre V). Enfin, la dernière partie (Partie C) est consacrée à notre étude de cas qui est la région Est-Nord-Est de l'île de La Réunion dans laquelle nous appliquerons les concepts utilisés et testerons les hypothèses avancées. Nous verrons que cet espace connaissait il y a tout juste 60 ans un tout autre système avant son évolution vers un

« système urbain automobile » (Chapitre VI). Ce nouveau système passera tout d'abord par une phase d'incubation qui se confirmera au fil du temps (Chapitre VII) puis par une phase de maturation où le système continuera de grandir. Ceci nous permettra d'identifier un processus de l'espace géographique, celui de la périurbanisation sous l'angle des transports routiers et des déplacements en automobile (Chapitre VIII).

Partie A

Approche théorique

Le phénomène « d'urbanisation automobile »

« Une approche théorique est une structure potentielle d'explication qui comporte un certain nombre d'éléments. Elle comprend d'abord des postulats qui traduisent la vision des choses sur laquelle elle s'appuie ainsi que des concepts qui permettent de cerner et de classifier les phénomènes à étudier. Elle précise, par des propositions, l'ensemble des relations postulées entre les différents concepts et sous-concepts de l'approche et pose quelques hypothèses sur des relations entre concepts qui, si elles peuvent être vérifiées et confirmées, pourront être transformées en lois générales ou en généralisations théoriques. Ce n'est que lorsqu'on aboutit à de telles lois générales que l'on peut parler de théories. »

Laramée et Vallée, 1991

Comme tout travail de recherche scientifique il convient, avant d'aller plus loin dans la démonstration, de proposer une approche théorique sur laquelle s'appuie ce travail de recherche. Ce socle théorique permettra de cadrer les concepts utilisés et de vérifier leur pertinence et éventuelle adaptation à la problématique et au contexte de l'espace géographique à l'étude. Pour cela, il s'agira de proposer des postulats de départ dans lesquels nous identifierons les grandes théories et définirons les principaux concepts utilisés ainsi que les relations entre ces concepts qui ont déjà été démontrées dans d'autres travaux de recherche. Nous serons ainsi en mesure, si besoin est, d'adapter les définitions de ces concepts selon notre problématique et notre contexte de recherche afin que ces concepts soient opératoires et qu'ils puissent s'appliquer à l'espace géographique étudié.

L'espace géographique peut être considéré comme « l'étendue terrestre utilisée et aménagée par les sociétés en vue de leur reproduction – au sens large : non seulement pour se nourrir et s'abriter, mais dans toute la complexité des actes sociaux. Il comprend l'ensemble des lieux et leurs relations. C'est l'espace qu'étudient les géographes » (Brunet, Ferras, & Théry, 1992). Cette définition introduit particulièrement bien cette approche théorique car elle fait référence à la complexité des actes sociaux, des sociétés, sur un espace donné. Complexité du fait du nombre incalculable de relations et d'interactions entre espace et société. Parmi cet inextricable tissu de relations, apparaissent ce que l'on peut identifier comme des phénomènes, c'est à dire « ce qui apparaît au sujet conscient (…) n'est pourtant pas qu'une apparence, mais un fait, un donné de l'expérience, sur lequel on peut travailler : un objet d'analyse, qui a une réalité (…) a une forme, une structure, selon Kant » (*Ibid*.).

Au regard de l'organisation spatiale urbaine de l'île de La Réunion très marquée par le phénomène d'urbanisation ainsi que le phénomène « d'auto-mobilité », nous postulons donc ici l'existence d'une« urbanisation automobile », une urbanisation qui se structure autour de l'automobile dans ses formes et fonctions. Pour cela nous nous appuierons sur trois concepts : la périurbanisation, la dépendance automobile et l'accessibilité à partir desquels nous postulerons nos hypothèses de recherche. Ainsi, le premier concept est la« périurbanisation » sur l'espace géographique étudié, phénomène particulièrement dynamique et problématique dans l'organisation et l'aménagement de cet espace (Chapitre I).Le second concept est celui de la « dépendance automobile » dans les déplacements en général et dans les espaces périurbains en particulier, devenu une problématique majeure sur la compréhension de l'organisation de l'espace mais aussi sur les solutions en terme d'aménagement du territoire

(Chapitre II). Enfin, le troisième concept est celui de l'accessibilité qui permet les liens théoriques entre les principaux concepts aréolaires et réticulaires utilisés. Ses liens entre concepts permettront de dégager des capacités heuristiques intéressantes sur le rôle de l'accessibilité dans l'étude croisée des phénomènes périurbains et de dépendance automobile, qui s'exprimeront sous formes d'hypothèses de recherche (Chapitre III).

Chapitre I. L'organisation spatiale urbaine de la région Est-Nord-Est de La Réunion, sous l'urbanisation la périurbanisation

Ce chapitre premier a pour objet de définir les concepts utilisés liés aux éléments aréolaires de l'espace géographique étudié, à savoir principalement la périurbanisation. Nous resituerons ce phénomène dans son contexte historique et géographique afin d'en cerner l'ampleur, les principales dynamiques et processus mis à jour par les travaux de recherche à La Réunion et sur la région Est-Nord-Est (Jauze & Ninon, 1999). Nous verrons cependant que compte tenu de l'urbanisation galopante, ces travaux nécessitent d'être réactualisés entre 1999 et aujourd'hui ce que nous ferons dans notre étude de cas en partie C. D'autant plus que la demande publique de recherche scientifique est toujours aussi forte sur cette thématique et particulièrement à La Réunion au regard des nombreuses problématiques qui y sont liées en termes de compréhension de l'organisation spatiale de l'espace périurbain mais aussi en termes de planification et de prospective territoriale.

La définition des concepts utilisés nous amènera dans le même temps à montrer la pertinence de l'échelle d'étude retenue en justifiant les limites géographiques. Ainsi, nous commencerons par rappeler la « jeunesse » de l'urbanisation à La Réunion et ses particularités sur la région Est-Nord-Est (A), les grands traits de l'organisation spatiale urbaine de la zone d'étude (B), corolaires à la dynamique de périurbanisation(C).

A. L'urbanisation à La Réunion et sur la région Est-Nord-Est

1. L'urbanisation, phénomène universel…

L'urbanisation peut être entendue de façon synthétique comme un processus de transformation d'un espace rural en espace urbain, d'une société rurale en une société urbaine (Beaujeu-Garnier, 1995; Wackermann, 2000; Paulet, 2005; Baud, Bourgeat, & Bras, 2008).

L'urbanisation connaît depuis environ deux siècles une forte évolution à la fois quantitative et qualitative. Qualitative si celle-ci a été planifiée, volontaire, ou bien spontanée

sans plan préétabli, renvoyant ainsi aux notions d'urbanisme et d'aménagement du territoire qui conçoivent et gèrent l'urbanisation ou les espaces urbains.

Quantitative du fait que l'urbanisation peut se calculer par un taux d'urbanisation qui donne le pourcentage de population urbaine dans la population nationale, ou un taux de croissance urbaine qui exprime l'accroissement de la population urbaine sur un an.

Pour G. Wackermann (2000), l'urbanisation est née de la complexification des phénomènes urbains. Elle est liée à l'extension de l'espace urbain et aux problèmes qui accompagnent celle-ci. Dans ce cas, elle est étroitement liée au développement urbain en général, tant au point de vue matériel que de l'évolution des mentalités qui, de rurales, évoluent vers l'urbanité.

Le taux d'urbanisation mondial, évalué à moins de 5% au début du XIX^{ème} siècle a rapidement progressé, le phénomène s'accentuant au XX^{ème} siècle dans les pays industrialisés puis aux pays en voie de développement. Il est évalué en 2008 à 50%, avec un taux de croissance urbaine de 2% qui est lui-même supérieur de près de deux fois à celui du taux de croissance démographique mondiale. Les espaces urbanisés croissent donc plus vite que la population du fait de flux migratoires et pourrait atteindre les 60% en 2030 selon l'ONU (Baud, Bourgeat, & Bras, 2008).

Le processus d'urbanisation correspond ainsi à une logique mondiale de concentration spatiale des activités. Selon J.P. Paulet (2005), l'urbanisation peut se comprendre en retenant trois facteurs principaux : le recul général des emplois agricoles, la concentration géographique liée aux « économies d'agglomération », le lien évident entre ville et emplois avec la prédominance des activités industrielles et tertiaires, dont l'île de La Réunion peut en constituer un bon exemple.

2. …qui concerne aussi La Réunion…

Ce phénomène mondial touche aussi l'île de La Réunion et a fait l'objet d'études détaillées de la part des géographes.

Effectivement, après quelques premières tentatives de peuplement, l'île de La Réunion est colonisée définitivement à partir de 1663. Le développement de l'île coïncide avec la

colonisation de l'ensemble des Mascareignes et le développement de la Compagnie des Indes Orientales, fondée par Colbert.

Selon J. Defos du Rau[1], l'urbanisation à l'époque coloniale reste exceptionnelle avec seulement le port de la Pointe des Galets et les quartiers centraux de Saint-Denis et de Saint-Pierre pouvant prétendre au titre d'agglomérations urbaines.

Les implantations et les premières cultures se développent surtout sur notre zone d'étude, la « côte aux vents », principalement à Saint-Denis, Sainte-Suzanne et Saint-André pour les raisons liées au milieu naturel.

Il s'agit alors d'une colonie de plantation et non de peuplement. Ainsi, la finalité du système mis en place par la colonie était la mise en valeur de l'île par une économie et une société de plantation qui commandait alors l'organisation urbaine du territoire avec (Defos du Rau, 1960):

- Un centre administratif et de commandement à Saint-Denis au nord qui rassemblait les hautes fonctions de l'Etat
- Un port servant d'interface avec l'extérieur, centre économique, il servait à l'exportation des richesses produites sur l'île. Le port de la Pointe des Galets fut construit à la fin du XIXème siècle dans l'ouest à l'abri des conditions météorologiques parfois capricieuses
- Une ligne de chemin de fer faisant le tour de l'île, fut construite en parallèle par la même compagnie que celle du port de la Pointe des Galets, la C.P.R.[2], afin de récupérer dans les bourgs côtiers les récoltes produites dans l'arrière-pays agricole destinées à l'exportation via le port.
- Une succession de bourgs côtiers qui récoltaient les produits de l'arrière-pays mais servait aussi de centres administratifs relais dont le plus gros après Saint-Denis était Saint-Pierre au sud et des moyens situés dans l'est avec Saint-André et Saint-Benoît en raison de leur éloignement relatif de Saint-Denis.

Ainsi, les colons qui étaient surtout des planteurs résidaient à proximité immédiate de leurs plantations ou dans des hameaux ruraux ou « îlets » répartis sur les pentes des planèzes

---

[1] Defos Du Rau, J. (1960). *L'île de La Réunion - Etude de géographie humaine.* Bordeaux: Institut de Géographie ; Thèse de doctorat.

[2] Compagnie de chemin de fer et du Port Réunion créée en 1878

reliés par des sentiers pavés dans les meilleurs cas, les seules « villes » étant sur la côte reliées par l'emblématique C.P.R. plus communément appelé *ti train*[3].

En 1941 selon D. Lefèvre[4], dans ce système de société de plantation, existait une certaine complémentarité entre les villes qui commercialisent et exploitent d'une part, et les campagnes qui produisent d'autre part.

Seules trois agglomérations sont urbaines (Saint-Denis, Saint-Pierre et le Port), quatre sont des bourgs semi urbains (Saint-André, Saint-Benoît, Saint-Paul et Saint-Louis), les autres sont des petits bourgs agglomérés (Saint-André, Saint-Benoît, Saint-Paul et Saint-Louis), le reste des bourgs étant considérés comme des hameaux ruraux ou des villages.

La départementalisation en 1946 va modifier en profondeur le visage de La Réunion et celui de l'urbanisation en particulier. La convergence de plusieurs facteurs comme le passage d'une société de plantation à une société de peuplement, la mise en valeur du territoire et son intégration à l'espace national, l'amélioration des conditions d'hygiène, de santé, de l'alimentation, résulte sur une très forte croissance démographique qui profitera essentiellement aux espaces urbains et au secteur tertiaire (Defos du Rau, 1960 ; Lefèvre, 1986 ; Jauze, 1997).

En effet, le passage du statut de colonie à celui de département va bouleverser l'organisation spatiale puisque la finalité du système changera, on passera d'une économie et une société de plantation à une économie et une société pseudo-industrielle dominées par les services.

Le changement de statut aura pour conséquence directe l'alignement des référentiels:

- sanitaires: l'amélioration des conditions d'hygiène et un accès plus large aux services médicaux, l'éradication de certaines maladies comme le paludisme entraîneront le processus de transition démographique marquée par une forte augmentation de la population. Le taux de mortalité a commencé a diminuer, passant plus ou moins rapidement de 30 pour mille avant 1946 à 5,1 pour mille en 2004[5]. Le taux de natalité n'a pas suivi la même décrue, de l'ordre de 35 pour mille dans les années 30, il a dépassé 50 pour mille en 1955, et se situe encore à

---

[3] Vaxelaire, D. (2003). *Mémorial de La Réunion ; Vol. 1883-1913* ; Australe Editions.

[4] Lefèvre, D. (1986). *Organisation de l'espace à Maurice et à La Réunion. Etude de géographie comparée.* Nice: Université de Nice; Thèse de doctorat d'Etat.

[5] INSEE. (2006). « Quatre micro-régions aux potentialités différenciées ». *Economie de La Réunion*.

18,9 pour mille en 2004. L'excédent naturel des naissances sur les décès est encore de plus de 10 000 habitants par an. Au-delà du solde naturel qui gonfle la population, se rajoute à cela le solde migratoire positif, notamment avec l'arrivée de populations extérieures supérieure par rapport au nombre de départ. L'INSEE estime qu'en 2030 la population atteindra le million d'habitants (Schéma d'Aménagement Régional, 2011).

- sociaux: avec l'accès aux minimas sociaux, l'habitat social qui se concentrera dans les villes...
- économiques: avec un glissement d'une économie basée sur le secteur primaire issu de la mise en valeur des terres vers une économie basée sur les activités du secteur tertiaire. 54 % des actifs du primaire en 1954 contre 21% des actifs du tertiaire, 7% des actifs du primaire en 1990 contre 73% des actifs du tertiaire[6]. Entre 1933 et 2002, La Réunion a été la région française qui a connu la plus forte croissance (*Ibid*.). Son PIB, exprimé en volume, a augmenté de 4,3% en moyenne annuelle, alors que celui de la France entière augmentait de 2,3%. Selon l'INSEE (2008), le poids du tertiaire s'accroît, comme dans toutes les économies contemporaines: 80% des actifs travaillent pour le commerce, les transports et les services marchands et non marchands avec une forte prépondérance pour les services administrés: 50% se répartissant entre les activités administratives (25%), de l'enseignement, la santé, et l'action sociale (25%).

Ces changements économiques, sociaux et sanitaires auront une répercussion considérable sur l'urbanisation de la société réunionnaise.

De 1946 à 1959, la population passe de 221 000 à 320 000 habitants soit une augmentation de 44% en moins de 15 ans et un taux d'accroissement qui évolue de 1,7% à 3,4% (Defos du Rau, 1960). D. Lefèvre (1986) montre qu'entre 1954 et 1982, la population des agglomérations urbaines est multipliée par 2,2, passant de 108 000 à 240 000 habitants tandis que la population insulaire ne croît « que » de 1,88.

---

[6] Jauze, J.-M. (1997). *Dynamiques urbaines au sein d'une économie sucrière: la région Est-Nord-est de La Réunion.* Paris: L'Harmattan.

A l'instar de la dynamique mondiale, l'urbanisation est donc plus rapide que la croissance de population sur l'île. La croissance est surtout plus forte entre 1954 et 1967, où la population agglomérée progresse de 5,7% par an tandis que sur l'ensemble de l'île le taux est de 3,2% soit un taux supérieur de 50% (*Ibid*.).

Pour D. Lefèvre (1986), cette exceptionnelle croissance urbaine serait due à deux facteurs, la démographie naturelle mais aussi les apports de l'exode rural, car la « ville » exerce un attrait sur les populations des écarts, attirés par la modernisation : l'eau, l'électricité, les services publics mais aussi l'habitat qui connaît de profondes mutations. Selon J-M. Jauze (1997), l'attraction de la « ville » et l'évolution de sa structure socio-spatiale montre aussi l'évolution de l'économie où en 1954, le secteur primaire concentrait 54% de l'activité contre 21% pour le secteur tertiaire, en 1990 les rapports sont inversés avec seulement 7% pour le primaire contre 73% pour le tertiaire avec un taux d'urbanisation de 65%, en 2007 ce taux est passé à 76%, l'agriculture ne représente que 1%, les services 85% et le secondaire 14% de l'activité économique.

En 2011 (INSEE), la dynamique continue dans le même sens. L'agriculture ne représente plus que 1,2 % de l'emploi salarié, l'industrie 7,2%, la construction 6,2%, le tertiaire marchand 45% et le tertaire non-marchand 40,5%.

Ainsi, La Réunion est aussi concernée par le phénomène d'urbanisation de son espace surtout depuis la Départementalisation en 1946, l'île est devenue en moins de 60 ans plus urbaine que rurale (Defos du Rau, 1960 ; Lefèvre, 1986 ; Jauze, 1997 ; INSEE, 2008) mais avec des processus et dynamiques bien spécifiques, spécialement sur la région Nord-Est qui nous l'avons vu constitue le berceau de l'économie de plantation.

3. mais avec des dynamiques et processus bien spécifiques sur la région Est-Nord-Est

Nous avons vu que l'évolution de la finalité du système économique et sociétal avait provoqué un bouleversement de l'organisation spatiale marquée par une urbanisation de l'espace. Bien que celle-ci soit récente elle a connu néanmoins de fortes dynamiques spatio-temporelles augmentant la complexité du phénomène.

D'ailleurs, la définition même de l'urbanisation implique les notions de mouvement, de transformation, de dynamique. Les dynamiques urbaines sont considérées ici comme « les changements des organisations urbaines et les forces qui les provoquent et qui les contraignent »[7]. Les dynamiques urbaines bien qu'issues d'une urbanisation récente, ont été particulièrement vives dans l'espace et dans le temps avec une tendance prononcée à l'étalement urbain.

Nous nous appuierons principalement sur deux travaux de recherche qui se sont penchés sur ces questions: ceux de J.M. Jauze[8] pour l'université de La Réunion qui étudie la période pré et post départementalisation jusqu'à 1990 environ, et ceux de l'IRD Réunion[9] qui étudie la période 1989-2002. S'ajoutera à cela des études d'actualisation plus récentes de l'AGORAH[10] et du groupe « étalement urbain ».

Globalement, ces études montrent que les processus d'urbanisation résident principalement dans les facteurs démographiques (a), du logement (b), de la structure agricole (c) et du marché foncier (d), le facteur transport n'étant donc pas étudié dans les études réalisées jusqu'à présent.

a) Le facteur démographique

La démographie joue un rôle premier dans les dynamiques urbaines à la fois quantitativement (croissance) et qualitativement (conditions de vie). La croissance démographique à La Réunion a été fulgurante, elle est passée de 225 000 habitants en 1946 à 706 000 habitants en 1999, autour de 800 000 en 2010 et prévu à 1 000 000 d'habitants en 2030 selon l'INSEE. Elle est due à la transition démographique, baisse de la mortalité et hausse de la natalité, entamée à partir de la départementalisation qui a permis une nette amélioration des conditions de vie (alimentation, hygiène...).

---

[7] Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (1992). *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*. Montpellier/Paris: RECLUS / La Documentation Française.

[8] Jauze, J.-M. (1997). *Op.cit*.

[9] IRD (2005). *Les lieux et les mécanismes de la dynamique urbaine à La Réunion*. Saint-Denis de La Réunion.

[10] Agence pour l'Observatoire de La Réunion, de l'Aménagement et de l'Habitat.

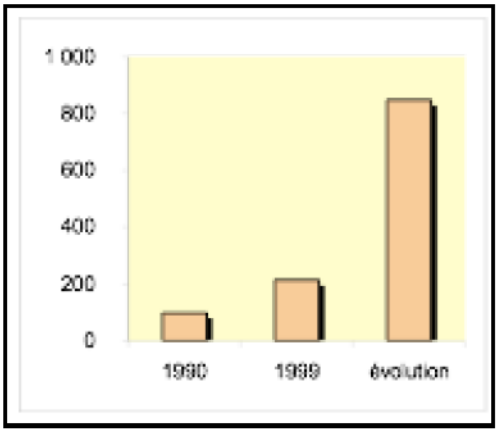


Figure 1 : tache urbaine par habitant à La Réunion en m^2 entre 1990 et 2002
source : IRD. 2005

L'augmentation de la population s'est concentrée principalement dans les espaces urbains par croissance naturelle et par migration, étant dans une économie « tertiarisée », les villes rassemblent les principaux équipements sanitaires, scolaires, les commerces et loisirs, les emplois (Jauze, 1997).

La croissance démographique a donc profité principalement à la croissance urbaine. Cependant, l'IRD (2005) constate qu'entre 1989 et 2002, la croissance de la tâche urbaine augmente beaucoup plus vite que la population particulièrement dans la région Est, ce qui veut dire que le nombre de mètres carrés par nouvel habitant est plus important, 98 m^2 de tâche urbaine par habitant supplémentaire en 1989 contre 850 m^2 en 2002.

Ces quelques chiffres expriment clairement qu'il existe depuis 1989 une modalité d'occupation du territoire très différente des processus antérieurs. Ils expriment également un enrichissement certain de l'île, dans la mesure où la croissance de la tache urbaine traduit l'apparition de nombreuses constructions, qu'il s'agisse de logements, d'équipements, d'infrastructures, de zones d'activités ou commerciales, qui sont autant de signes de prospérité du territoire (IRD, 2005).

L'observation de la situation en 1999-2002[11] montre une modification des équilibres régionaux, notamment en ce qui concerne le Nord et l'Est. Le Nord n'a plus que 17% de la tache urbaine et 22% de la population. L'Est qui en 1989 avait 14% de la tache urbaine en a 19% en 2002.

Les taux de croissance de la population et de la tache urbaine montrent des différences marquées entre les microrégions. Le Nord a le plus faible taux de croissance de population et de tache urbaine. Mais, alors que les taux de croissance de la population tournent autour de 20% pour les trois microrégions Ouest, Sud et Est, le comportement urbain de la microrégion Est est spécifique, avec un taux de croissance de la tache urbaine bien plus élevé que les autres microrégions (Figure 2).

C'est ce qu'exprime, d'une autre manière, le calcul des surfaces qui se sont urbanisées par habitant : pour chaque habitant supplémentaire, la microrégion Est a augmenté sa tache bâtie de 1000 m², alors que le Nord et l'Ouest se situent en dessous des 800 m² (Figure 3). Dans l'Est c'est le littoral et les mi-pentes qui connaissent les surfaces urbanisées par habitant les plus importantes alors que dans le Nord ce sont les Hauts. Ces chiffrent confirment que la microrégion Est présente la dynamique urbaine la plus extensive des quatre microrégions.

[11] 1990 et 1999 correspond aux RGP de l'INSEE, 1989 et 2002 correspond au traitement des images satellitales du programme TEMOS, la différence n'étant pas très grande l'IRD a décidé de les regrouper pour former des indicateurs synthétiques.

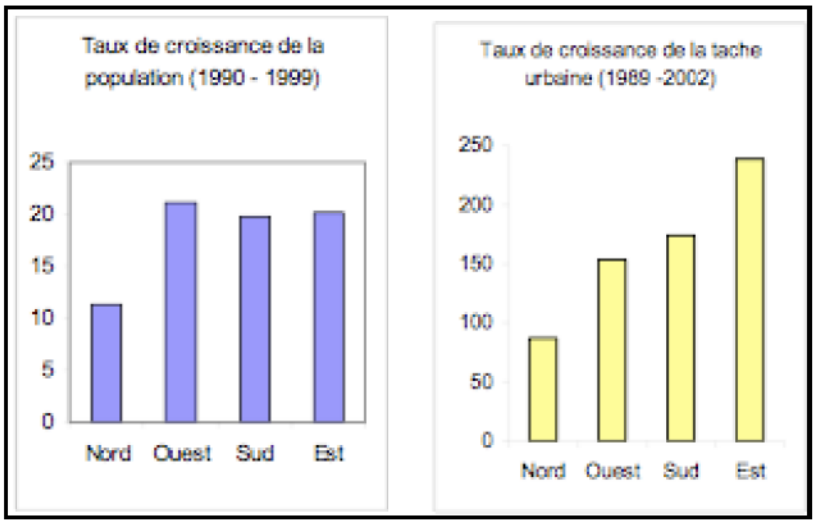


Figure 2 : taux de croissance de la population et taux de croissance urbaine : la spécificité de la région Est
Source : IRD, 2005

Pour résumer, la croissance démographique a principalement profité à la croissance urbaine. Néanmoins, la dynamique urbaine au sein de la région nord-est se fait de façon plus extensive dans l'est, principalement dans les bas et de manière étalée, tandis que le nord connaît une dynamique moins extensive et principalement dans les hauts.

Entre 2002 et 2008, l'AGORAH[12] observe une continuité de la dynamique d'urbanisation étalée et hétérogène avec une densité faible de 11 logements / ha en 2008, avec néanmoins une densification plus importante de la tache urbaine sur le Nord. Selon la DEAL et l'INSEE (2008), l'Est est le principal réceptacle d'un mouvement de périurbanisation résidentielle d'habitants de Saint-Denis probablement attirés par cette périphérie désormais desservie par une voie rapide et aux loyers moins chers sans pour autant entrer dans une analyse détaillée. Nous y reviendrons en détail dans notre partie C afin de bien montrer l'apport des travaux de cette thèse par rapport aux besoins d'actualisation et d'innovation dans la connaissance spatiale de ce type de phénomène.

[12] AGORAH. (2008). « Densification de la tâche urbaine réunionnaise: tendances actuelles et perspectives 2020 ». *publications de l'AGORAH* .

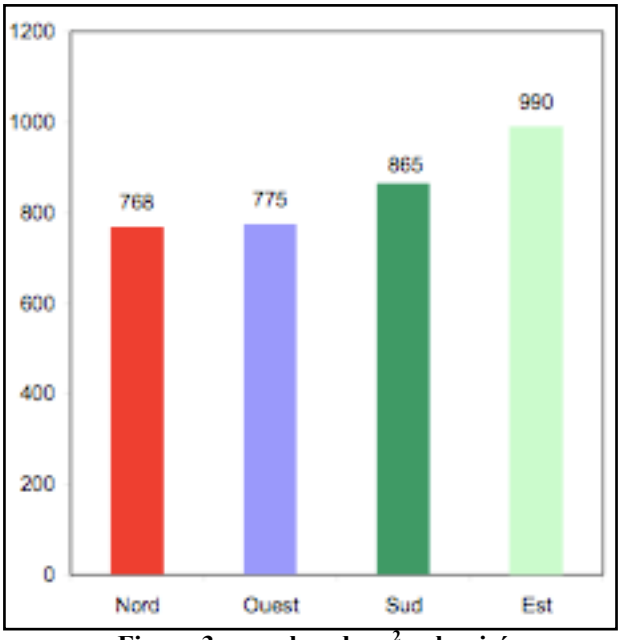


Figure 3 : nombre de m² urbanisés par habitant supplémentaire entre 1989 et 2002
Source : IRD, 2005

b) Facteur du logement

Entre 1974 et 1990, la fonction résidentielle urbaine est marquée localement par deux phénomènes principaux (Jauze, 1997).

Celui de la nécessité, avec une demande en logements urbains sans cesse croissante, induite par un développement et une modernisation de l'équipement de la plupart des villes réunionnaises qui renforcent ainsi leur pouvoir d'attraction sur les populations extérieures.

Celui de la croissance extrêmement rapide soutenue par les nombreux programmes de ZAC[13] comme par exemple à Saint-Denis avec celles du Chaudron et des Camélias et à Saint-Benoît avec celle de Bras-Fusil. Bien que les ZAC augmentent considérablement la part des logements collectifs dans les types de construction, la grande majorité du tissu urbain est parsemé de maisons individuelles de type pavillonnaire (*Ibid.*).

Les bourgs connaissent eux aussi une urbanisation avec une densification assez minime entre 1974 et 1982 suivie d'une croissance rapide entre 1982 et 1990 qui comblera dans la plupart des cas les espaces vides internes.

---

[13] ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

Ainsi, l'aspect immédiatement perceptible dans l'urbanisation de ces petits centres réside dans l'accroissement du nombre de résidences à l'intérieur de leur espace aggloméré. Le niveau d'urbanisation de ces bourgs apparaît être prioritairement lié à leur capacité propre à développer leur fonction résidentielle (Jauze, 1997).

L'auteur souligne l'importance de la proximité de Saint-Denis dans le développement des bourgs comme Duparc et la Rivière des Pluies à Sainte-Marie alors que la population de son centre diminue, ce qui soulevait déjà la question de l'accessibilité que nous aborderons dans le détail en partie C.

Selon l'IRD (2005) en 1990, La Réunion comptait au total 176 851 logements, et 238 196 en 1999. Entre 1990 et 1999, ce sont donc 61 615 logements qui ont été créés. Parallèlement, le nombre d'habitants par résidence principale a baissé de 12%, pour passer de 3,78 à 3,28 habitants par logement. Cette dynamique pose d'emblée une problématique d'étalement, puisqu'il y a moins d'habitants par logements.

L'autre phénomène marquant de la période est la croissance notable de la part des logements collectifs, qui passe de 16 à 23%. Plus de 40% des logements supplémentaires entre les deux dates sont de ce type, ce qui correspond à la construction de plus de 30 000 logements collectifs (IRD, 2005).

Mais le rapport avec la tache urbaine, posé globalement, montre qu'il existait en 1989, 330 mètres carrés de tache urbaine par logement (logements de 1990 et tache urbaine de 1989), et 630 en 1999 (tache urbaine de 2002, logements de 1999). La surface urbanisée par logement a donc considérablement augmenté ; le calcul sur la dynamique montre que pour chaque logement supplémentaire, on a assisté à la production d'environ 1500 m^2de tache urbaine.

A l'inverse, le Nord enregistre le nombre de logements construits et le taux de croissance le plus faible. En 1990, la tache urbaine par logement était peu différente selon les microrégions. C'était l'Ouest qui présentait la valeur la plus élevée et l'Est la valeur la plus faible. En 1999, la situation est radicalement différente : l'Est possède 740 m_2 urbanisés par logement, l'Ouest 696.

Le processus d'urbanisation *via* la construction de logements sur la période 1990-1999 permet d'expliquer le retournement de situation : il existe aujourd'hui une tache urbaine par logement plus importante dans l'Est que dans les autres microrégions, alors que par ailleurs, on sait qu'il s'agit d'une microrégion qui souffre plutôt d'un déficit d'équipements. Ainsi, on voit qu'entre 1990 et 1999, la tache urbaine par logement a augmenté de plus de 445 m^2dans l'Est contre 134 dans le Nord et 322 dans l'Ouest.

Cette constatation traduit le fait que la surface bâtie par logement construit est nettement plus faible dans le Nord que dans l'Est (Figure 4). Cette dynamique conduit nécessairement à un renforcement de l'étalement, notamment dans l'Est, car la croissance se fait plus vite dans les espaces où chaque logement supplémentaire correspond à un étalement plus marqué.

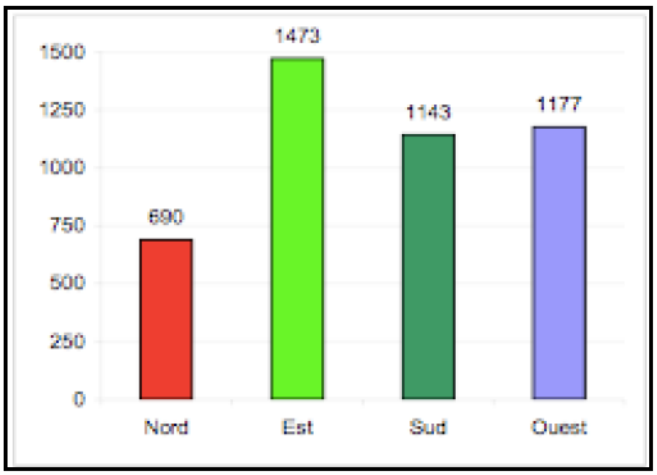


Figure 4 : m^2 urbanisés par logement par micro région entre 1989 et 2002
Source : IRD, 2005

Ainsi, la fonction résidentielle a joué un rôle majeur dans le processus d'urbanisation qui s'est déroulé en deux grandes phases: un mouvement centripète vers les centres agglomérés de préférence à proximité du principal pôle d'emploi Saint-Denis jusqu'à 1990, et un mouvement centrifuge particulièrement important dans l'Est alors que cette dernière connaît une carence en équipements.

c) Le facteur agricole

J.M. Jauze dans son étude des dynamiques urbaines au sein d'une économie sucrière (1997) a étudié l'influence de la structure foncière agricole sur le mécanisme de croissance des espaces urbains sur la région Est-Nord-Est. L'auteur conclut que le cadre de plantation a exercé une influence considérable sur la constitution et le développement des systèmes urbains de la région.

Il s'agit d'une région de grandes propriétés, en 1993: 67% de la SAU[14] est supérieure à 50 ha, bien qu'il y ait eu un morcellement des propriétés par remaniement de la SAFER[15] en 1966 qui a acquis les grands domaines d'usines en difficulté pour les redistribuer en lots de 5 à 10 ha.

Selon J-M. Jauze, le morcellement de la structure foncière agricole a influencé la croissance urbaine. Effectivement, la croissance urbaine la plus marquée s'est faite sur les espaces des petites et moyennes propriétés comme Saint-André qui entre 1974 et 1990 a été la plus consommatrice des terres de propriétés inférieures à 20 ha, qui ont absorbé 73% de la croissance urbaine sur 89 ha au total ce qui représente 83% des terres de cette catégorie.

Aussi, la Plaine des Palmistes avec une structure foncière communale particulièrement morcelée avec une forte représentation de la petite propriété (moins de 20 ha) a induit d'une part un phénomène de mitage des terres agricoles environnantes et d'autre part, l'existence de bourgeonnements anarchiques de part et d'autre de l'espace linéaire central.

L'auteur remarque par ailleurs que l'urbanisation se développe préférentiellement le long des infrastructures de transports routières. Nous avons là une première mise en relation entre les éléments aréolaires et réticulaires de l'espace géographique. Nous y reviendrons en détail dans notre étude de cas.

Un processus similaire a été identifié sur Saint-Denis par G. Dupont[16]. L'auteur a montré que la croissance urbaine sur les mi-pentes et les Hauts de Saint-Denis se faisait le long du linéaire, c'est à dire les routes communales nouvellement construites ou améliorées, qui traversaient des petites et moyennes propriétés agricoles. Là encore l'urbanisation semble se développer préférentiellement le long d'éléments réticulaires, les infrastructures de transports routiers. Nous y reviendrons ultérieurement.

Après 1990 le phénomène s'est accentué et l'opposition entre la canne et la ville transpire dans tous les documents et discours concernant l'aménagement du territoire et les perspectives de développement de La Réunion.

Le discours est unanime : l'espace est rare et la ville s'étale de façon anarchique sur des terres agricoles protégées ; ce phénomène signifie la disparition de 500 à 1000 hectares par an de terres agricoles ; à court terme, cela signifie la disparition de la canne car les deux seules

---

[14] SAU : Surface Agricole Utile
[15] SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
[16] Dupont, G. (1990). *Saint-Denis de La Réunion, ville tropicale en mutation*. Saint-Denis: L'Harmattan.

usines de sucre de l'île affirment ne pouvoir se maintenir qu'à condition d'atteindre la production de 2 millions de tonnes de canne et la préservation de 30 000 hectares de sole cannière.

L'interprétation consensuelle qui est faite des dynamiques territoriales à La Réunion est donc celle d'une concurrence pour l'usage du territoire dans laquelle la ville est gagnante puisqu'elle s'étale alors que la sole cannière recule. Or, le recul de l'activité agricole encourage le développement urbain tout autant, voire plus, que ce dernier fait reculer l'agriculture. Le monde agricole lui-même reconnaît l'importance des stratégies de construction des exploitants sur leur foncier agricole.

La Réunion connaît un processus de déprise agricole indéniable. Selon le RGA[17], la surface agricole utilisée (SAU) est passée de 50 236 ha en 1989 à 43 698 ha en 2000 soit une diminution de 6 538 ha (13%) en 9 ans. Cette diminution des surfaces est associée à une baisse importante du nombre d'exploitations qui est passé de 14 889 en 1989 à 9 272 en 2000, soit une disparition de 37% des exploitations. Parallèlement, l'âge moyen des exploitants a diminué et ils sont globalement mieux formés.

En 2000, la canne à sucre reste la culture la plus importante sur l'île de la Réunion avec 59% de la SAU (25 923 ha), et ce malgré une disparition de plus de 4 600 ha de cannes (soit 15%) depuis 1989. Cependant, entre 1989 et 2000, la part de la canne dans la SAU de l'île n'a que très légèrement diminué, ce qui montre que la déprise agricole n'est pas uniquement le fait de la canne. En effet, les céréales et les plantes industrielles et aromatiques ont quasiment disparu de l'île.

L'observation conjointe de l'évolution de la SAU et du nombre d'exploitations par taille d'exploitation entre les deux recensements agricoles souligne une diminution de la SAU, associée à une croissance de la taille des exploitations (augmentation des exploitations de plus de 5 ha), phénomène caractéristique de la déprise agricole et de l'intensification des cultures.

Posée brutalement, la relation entre dynamique agricole et dynamique urbaine à l'échelle de La Réunion est la suivante : la SAU a diminué de 6 500 ha ; la tache urbaine a augmenté d'environ 9 200 ha, dont seulement un peu plus de 3 000 proviennent de la végétation de type agricole (IRD, 2005).

---

[17] RGA : Recensement Général Agricole

L’explication de la déprise agricole est donc loin d’être épuisée par la croissance urbaine, de la même façon que la croissance urbaine est loin de ne consommer que des espaces agricoles, la tache urbaine s’est plus construite sur les espaces arborés que sur les espaces agricoles.

Malgré leur différence en terme de poids dans la production agricole de l’île (28% SAU Est, 7% SAU Nord), les microrégions Est et Nord présentent la même répartition de la SAU par type de culture avec près de 80% de la SAU consacrée à la culture de la canne, et environ 3% au maraîchage ce qui n'est pas sans importance dans la croissance urbaine.

En effet, la répartition des 4 600 ha de SAU en canne qui ont disparu entre les microrégions est parlante : 39% des surfaces disparues ont été perdues dans la microrégion Est, 24% dans l’Ouest, et seulement 15% dans le Sud (IRD, 2005).

Enfin, la déprise agricole est la plus forte dans la microrégion Nord, la moins agricole. Première constatation de l’IRD, il ne semble pas y avoir de relation statistique entre l’évolution de la tache urbaine et la répartition de la SAU par taille d’exploitation. Par contre, l’importance agricole et notamment cannière des communes, ainsi que leur évolution en terme de SAU sont des variables bien corrélées avec la croissance de la tache urbaine. Les communes importantes du point de vue agricole, et notamment pour la canne c'est à dire celles de l'Est et du Nord, présentent donc en général une croissance plus forte de la tache urbaine entre 1989 et 2002.

Ainsi, à l'exception de Saint-Denis, il semblerait que l’évolution de la tache urbaine soit proportionnelle à l’importance des communes en terme de sole cannière. Ce qui signifie que plus la commune est importante pour la canne réunionnaise, plus la tache urbaine a tendance à augmenter. Cette relation entre canne et développement urbain laisse à penser que le processus d’extension urbaine pourrait dans certains cas être la conséquence et non la cause de la déprise agricole.

Pour résumer, les caractéristiques agricoles des communes influent sur leur dynamique urbaine. Ainsi, à l’échelle communale, il semble que l’élément de caractérisation agricole le plus influent sur l’extension de la tache urbaine soit l’importance de la commune en terme de surface agricole. Les communes les plus importantes pour l’agriculture de l’île sont celles qui ont connu une extension de la tache urbaine la plus forte, à deux exceptions près : Saint-Paul et Saint-Denis.

Ainsi, les communes grandes productrices de canne de l’Est et du Nord, où l’extension de la tache urbaine s’est faite essentiellement sur de la végétation active (surfaces agricoles)

sont Saint-Benoît, Sainte-Suzanne, Saint-André et Sainte-Marie. Par conséquent, la compétition entre espaces agricoles et espaces urbains y est forte et indéniable.

D'une manière générale il semble que l'augmentation de la tache urbaine soit proportionnelle à la diminution de la SAU communale sauf pour Saint-Denis mais que plus la part des surfaces en canne présente sur la commune est grande, plus la tache urbaine a augmenté en particulier concernant les petites propriétés.

d) Le facteur foncier

Parmi les éléments d'appréciation de la croissance des espaces urbains, la valeur du sol urbain joue un rôle déterminant, car elle peut exercer un effet incitatif ou dissuasif à l'installation humaine, suivant les politiques d'aménagement des décideurs. Effet incitatif par exemple dans le cadre d'une ZAC, ou dissuasif lorsque l'on veut désengorger un noyau historique au bord de l'asphyxie.

De plus, la valeur du sol urbain obéit à la loi de l'offre et de la demande, ce qui fait que la théorie de la centralité et la périphérie y trouve pleinement son application, à travers la règle qui veut que la partie centrale de l'organisme urbain soit généralement un espace privilégié où la demande est très forte mais l'offre faible; il en résulte alors que c'est le lieu des valeurs maxima du prix du sol.

Par contre plus on s'éloigne du centre moins les prix devraient être élevés du moins dans un schéma classique. C'est le cas à l'échelle communale notamment sur les principales villes du nord et de l'est comme Saint-Benoît et Saint-André dont le prix des terrains diminue en s'éloignant du centre (Jauze, 1997).

C'est aussi le cas à l'échelle régionale, les valeurs des prix diminuent avec l'éloignement du centre régional Saint-Denis comme nous le montre le dégradé de couleur de Saint-Denis à Sainte-Rose (Figure 5).

Cependant, dans la dynamique, entre 1990 et 2002, ce sont les espaces périphériques qui enregistrent les plus fortes variations des valeurs du prix des terrains à bâtir avec une inversion des dégradés de couleur (Figure 6).

En effet, entre 1992 et 2003, le prix moyen des terrains à bâtir a augmenté de manière régulière. Il est passé de 48 euros par mètre carré en 1992 à 92 euros par mètre carré en 2003. Cette augmentation de 91 % sur 12 ans correspond à une inflation annuelle d'environ 6% soit un doublement de la valeur.

Ainsi, le Nord atteint un prix moyen de 128 euros/m^2en 2003, l'Est offre pour sa part des prix très inférieurs à 82 euros le m^2. Sur la période étudiée, la hausse du prix moyen des

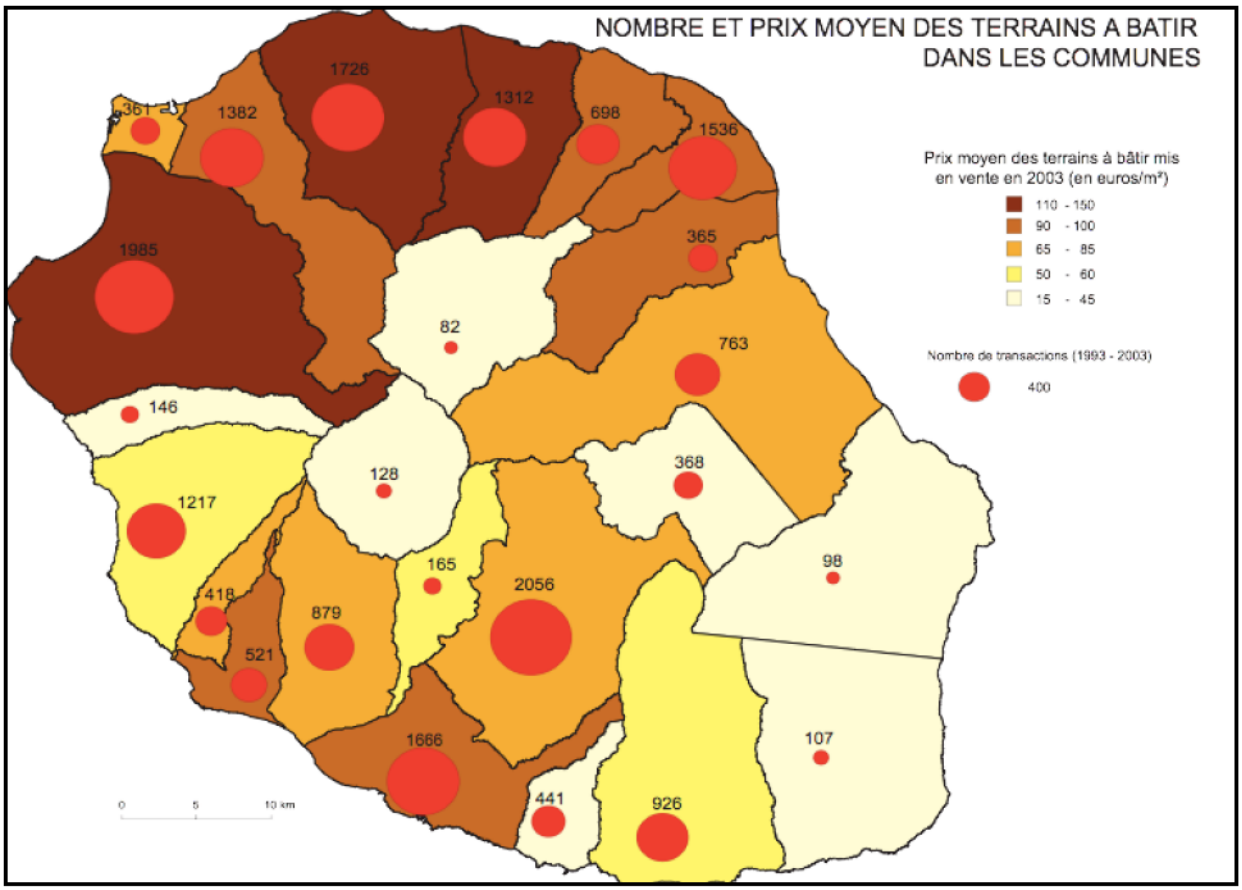
terrains à bâtir mis en vente est plus marquée dans l'Est (+115%). La microrégion Nord a connu la plus faible progression du prix moyen des microrégions de l'île (+65%), mais reste la région la plus chère de La Réunion en 2003 (Figure 7).

Alors qu'on observe une baisse constante du nombre de terrains à bâtir mis en vente à La Réunion depuis 1999 elle n'est pas observable dans toutes les microrégions. Le Nord et l'Est connaissent une augmentation significative du nombre de terrains à bâtir mis en vente depuis 2001, alors que l'Ouest et le Sud enregistrent une baisse toute aussi significative. Ainsi, entre 2001 et 2003, le nombre de transactions augmente de 11% dans la microrégion Nord et de 48% dans la microrégion Est.

Les communes de Saint-Denis et de Sainte-Marie ont un marché foncier très dynamique qui se caractérise par un nombre de transaction élevé et un prix moyen élevé en 2003 alors que les communes de Sainte-Suzanne, Bras-Panon, la Plaine des Palmistes ont un marché foncier attractif avec un nombre de transaction modéré, des prix modérés mais on assiste à une forte inflation du prix moyen du m^2 ; la tendance marquée à la hausse des prix indique une attractivité croissante.

Pour résumer, les prix des terrains sont décroissants en s'éloignant de Saint-Denis mais les plus fortes augmentations des prix des terrains sont observées en périphérie. Ce qui veut dire que la périphérie est plus attractive pour le marché foncier bien qu'elle soit éloignée physiquement de Saint-Denis, ce qui confirme les processus observés précédemment. Il semble donc que l'aire d'influence de Saint-Denis sur la région nord-est ait augmenté en distance.

Figure 5 : dégradé décroissant du nombre et du prix moyen des terrains à bâtir de Saint-Denis à Sainte-Rose
Source : Agorah/IRD 2005



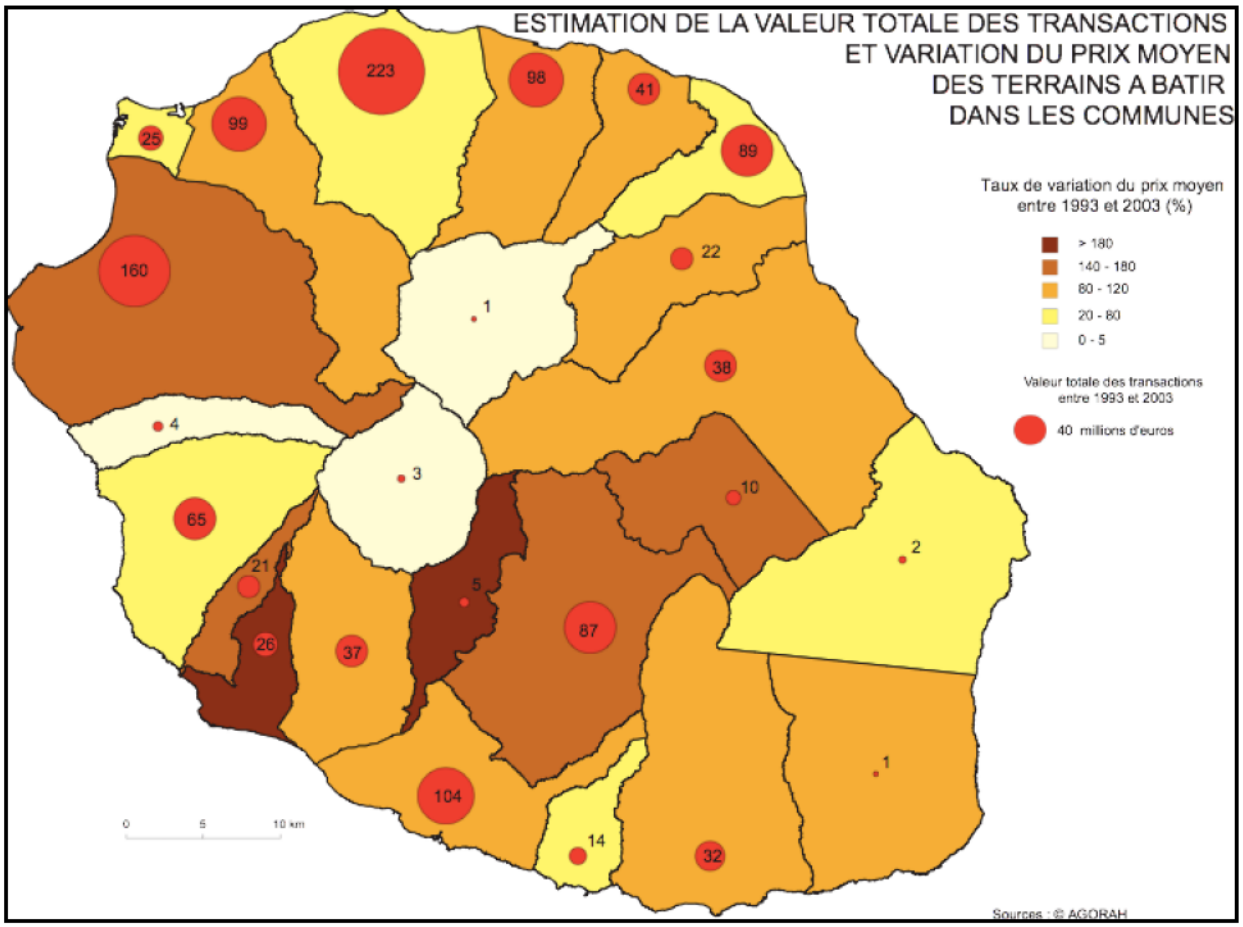


Figure 6 : variation du prix moyen des terrains à bâtir dans les communes de Saint-Denis à Sainte-Rose
Source : Agorah/IRD 2005

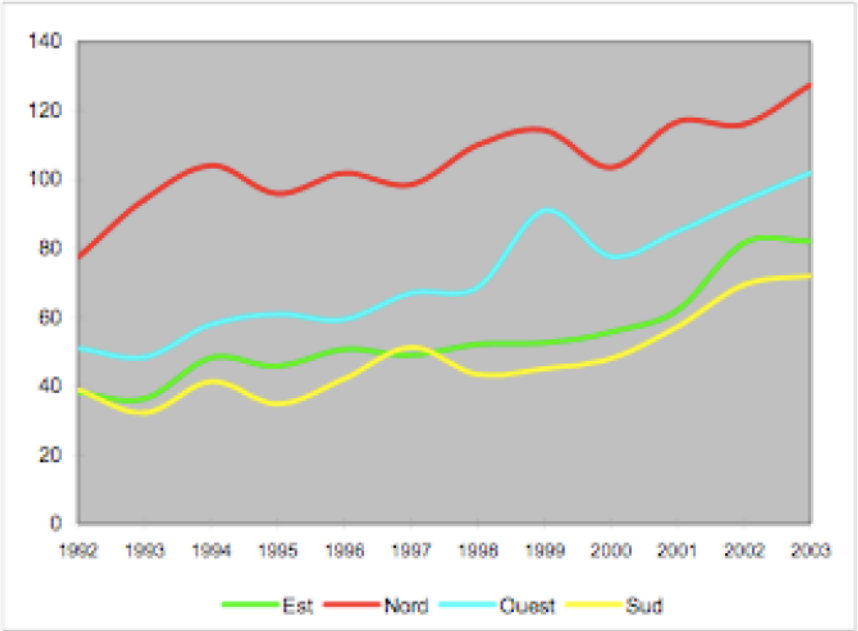


Figure 7 : prix moyen des terrains à bâtir par microrégion entre 1992 et 2003
Source : Agorah/IRD 2005

Nous pouvons conclure que les processus identifiés des dynamiques urbaines à ce jour résident principalement dans les facteurs démographique, résidentiel, agricole et foncier. Le transport n'étant à l'heure actuelle pas pris en compte dans les dynamiques d'urbanisation dans les travaux de recherche sur l'urbanisation à La Réunion. C'est bien ce à quoi s'attellera cette thése principalement dans la partie C.

La croissance démographique a principalement profité à la croissance urbaine à partir de 1946. Néanmoins, la dynamique urbaine se fait de façon plus extensive dans l'Est, principalement dans les bas, tandis que le nord connaît une dynamique moins extensive et principalement dans les hauts.

La fonction résidentielle a joué un rôle majeur dans le processus d'urbanisation. Le nombre de m^2 de logements par habitants augmente, signe d'étalement urbain, particulièrement marqué dans l'Est.

Les caractéristiques agricoles des communes influent sur leur dynamique urbaine. Ainsi, à l'échelle communale, il semble que l'élément de caractérisation agricole le plus influent sur l'extension de la tache urbaine soit l'importance de la commune en terme de surface agricole. A l'exception de Saint-Denis, il semblerait que l'évolution de la tache urbaine soit proportionnelle à l'importance des communes en terme de sole cannière. Ce qui signifie que plus la commune est importante pour la canne à sucre, plus la tache urbaine a tendance à augmenter.

Concernant le marché foncier, les prix des terrains sont décroissants en s'éloignant de Saint-Denis mais les plus fortes augmentations des prix des terrains sont observés dans l'est. Ce qui veut dire que l'Est est plus attractif pour le marché foncier.

Cette première étape, quantitative, d'analyse des processus des dynamiques urbaines, nous a permis de cerner l'ampleur et la complexité de l'urbanisation à l'œuvre sur la région Nord-Est de La Réunion. L'urbanisation prend donc de l'importance au fil des années avec une dynamique urbaine rapide dans le temps et diffuse dans l'espace.

Cependant, une analyse plus qualitative, celle de l'organisation spatiale urbaine, permettra de faire ressortir les liens entre ces espaces urbains et ainsi conforter le choix de notre échelle d'étude et compléter notre analyse sur les espaces urbains.

En effet, une analyse plus qualitative, c'est à dire « ce qui est propre à un objet, un espace, qui contribue à le définir, absolument ou par rapport à un usage » (Brunet, 1992), mérite de compléter cette première étape plutôt quantitative. En attribuant un caractère, des caractéristiques, des propriétés aux espaces urbains identifiés comme les notions de centre et de périphérie, nous pourrons compléter notre étude faite sur les dynamiques urbaines et

contribuer à la justification des limites spatiales de notre espace d'étude. C'est ce que nous verrons dans les lignes suivantes en analysant l'armature urbaine de la région Est-Nord-Est.

B. Une organisation spatiale de la région Est-Nord-Est qui reflète une dépendance fonctionnelle des espaces urbains

L'urbanisation de la région Est-Nord-Est laisse apparaitre une organisation spatiale spécifique. Cette organisation montre la spécialisation fonctionnelle des espaces urbains (habitat, emploi) et fait donc apparaitre des liens d'interdépendance fonctionnelle.

C'est bien dans cette interdépendance fonctionnelle et l'organisation qui en résulte que réside la justification de notre échelle d'étude, l'espace Nord et Est de l'île qui est l'échelle pertinente pour notre sujet d'étude. Effectivement, tous les espaces urbains ne se sont pas développés également et certains se sont spécialisés en termes de fonctions urbaines entrainant des relations, des échanges entre types d'espaces. Ils forment donc un système urbain qui reflète une dépendance fonctionnelle des espaces urbains.

Afin de mieux cerner l'organisation spatiale urbaine et les dépendances fonctionnelles des espaces urbains et justifier ainsi notre échelle d'étude, nous analyserons les éléments fédérateurs de cette région Est-Nord-Est. Tout d'abord nous analyserons le milieu naturel de cette « côte au vent » (1) puis le contexte administratif (2), nous verrons ensuite les spécificités de l'organisation spatiale urbaine régionale (3) et locale (4) montrant l'interdépendance fonctionnelle.

1. La « côte au vent » propice à l'installation de l'activité humaine

« Du battant des lames au sommet des montagnes », cette expression servit autrefois à définir l'extension géographique des grandes concessions territoriales accordées par la Compagnie des Indes orientales aux colons français de l'île de La Réunion à la fin du XVII^{ème} siècle. Elle reflète en quelque sorte le milieu naturel dans lequel les hommes se sont installés et organisés. Le milieu naturel était en effet un élément de premier ordre à l'époque coloniale puisqu'il s'agissait d'une colonie de plantation et de mise en valeur des terres et non de peuplement jusqu'à la départementalisation en 1946. Nous identifierons les principaux éléments du milieu naturel, le climat, la pédologie et la géologie, qui justifient les limites naturelles de notre espace d'étude et contribue à la compréhension de l'organisation spatiale.

a) Le climat

La Réunion est une île située dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien au niveau des latitudes tropicales. Le climat est donc chaud et humide en raison de son exposition la majeure partie de l'année au vent dominant du Sud-Est, les alizés, mais aussi aux cyclones tropicaux qui se forment dans la zone de convergence intertropicale au Nord-Est et qui ont tendance à suivre des trajectoires Sud-Sud-ouest touchant parfois les côtes de l'île.

Des centaines de micro-climats sont référencés sur l'île, cependant deux grandes régions se distinguent selon une ligne de démarcation Nord-Ouest / Sud-Est : la « côte au vent » à l'est, exposée au vent dominant et connaissant les niveaux de précipitations les plus élevés, et la « côte sous le vent » à l'ouest avec un climat plus sec (Atlas de la Réunion, 2003).

Ainsi, les régions Nord et Est, « au vent », sont les plus pluvieuses et les plus propices à la mise en valeur des terres, qui était alors à l'époque l'objectif premier de la colonie. La mise en valeur des terres s'est faite principalement sur le littoral en raison de caractéristiques géologiques et pédologiques.

b) La géologie et la pédologie

La Réunion est une île volcanique de 2512 km^2 s'élevant à 3069 mètres d'altitude et repose sur un fond océanique à 4000 mètres de profondeur.

Véritable « montagne dans l'océan », elle s'est édifiée à partir de deux massifs volcaniques accolés, le plus ancien et endormi, au nord le Piton des Neiges et le plus jeune et encore en activité au sud, le Piton de la Fournaise.

La région Est-Nord-Est est limitée par deux barrières naturelles, la première est le rempart de Bois Blanc au Sud-Est qui correspond à la limite nord de la dernière *caldeira* qui forme aujourd'hui l'enclos Fouquet. La seconde barrière est le Cap Bernard au nord-ouest qui sépare le nord de l'ouest et dont le franchissement reste toujours problématique en raison des activités humaines de part et d'autre de la falaise.

Sur le pourtour de l'île, les pentes s'adoucissent et forment des planèzes plus ou moins larges qui arrivent directement dans l'océan ou sur de petites plaines littorales. Ces pentes sont néanmoins incisées par un réseau dense de ravines, témoins du régime pluviométrique intense. Cette érosion importante a permis le dépôt d'alluvions qui ont formé des plaines littorales fertiles, propice au développement des cultures. Elles renferment aussi la plupart des nappes phréatiques. Ce milieu a donc un potentiel élevé pour accueillir l'activité humaine.

En effet, selon J. Defos Du Rau (1960), la localisation des bourgs résidait dans la majorité des cas, en plus de la proximité d'une rivière et de terres fertiles, dans la proximité

immédiate de la mer qui permettait la mise en place d'un quai de débarquement des biens avant la construction du chemin de fer en 1882 et du port de la Pointe des Galets.

J.M. Jauze (*op.cit.*) constate que « dans l'analyse de la genèse des différents espaces agglomérés de la région, une constante semble se dégager. L'ensemble de ces centres a connu le même processus de formation, induit par le mouvement de colonisation de l'île qui est passé par la mise en valeur systématique des terres à l'aide de cultures spéculatives dont le café et par la suite la canne à sucre ».

Cependant, ces plaines littorales ne sont pas très larges, oscillant en moyenne entre 500 et 5000 mètres de large, en raison du relief en pente important. Les ravines, souvent profondes, constituent aussi des obstacles à la circulation des personnes et des biens.

Le relief constitue donc une contrainte très forte pour les activités anthropiques et en particulier pour l'urbanisation en raison du relief en pente et pour la réalisation d'infrastructures de déplacement compte tenu des nombreuses ravines à franchir et du relief escarpé, seul 40% du territoire peut être aménagé, agriculture comprise. A noter que le classement en 2010 des hauteurs de l'île comprenant les « pitons, remparts et cirques » au patrimoine mondial de l'UNESCO accentue la protection de ces espaces naturels menacés par les activités anthropiques comme l'urbanisation.

Ainsi, les caractéristiques du milieu naturel de la région Est-Nord-Est est un premier pas dans la justification de notre échelle d'étude. Le relief, la géologie et le climat constituent par ailleurs des facteurs explicatifs dans les choix et les lieux de développement des premières activités humaines au XVIII^{ème} siècle.

2. Une organisation administrative contributive à la justification de l'échelle d'étude

L'organisation administrative contribue aussi à la définition pertinente de notre échelle d'étude. En effet, l'analyse de l'organisation administrative nous aidera non seulement à cerner la singularité de notre espace d'étude mais aussi à contribuer à la définition des limites spatiales à l'intérieur desquelles s'exercent des compétences en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme et de transports qui intéressent directement notre problématique. L'organisation administrative qui nous intéresse se répartit entre les communes (a) et les communautés intercommunales (b).

a) Les communes, gestionnaires des éléments aréolaires de l'espace géographique

Les compétences communales intéressant notre problématique concernent principalement les éléments aréolaires de l'espace géographique à savoir le droit des sols via des règles d'urbanisme réglementées par les anciens POS[18] et les nouveaux PLU[19].

Chaque commune gère donc son droit des sols dans le respect des lois de décentralisation entamée à partir de 1982. L'urbanisme considéré sommairement comme un « ensemble des règlements et des actions qui font la ville » (Brunet, et *al*. 1992). Ces règlements et actions se traduisent au travers d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) qui a pour but de définir les règles d'occupation du sol communal. Il définit notamment les règles d'extension urbaine ou au contraire d'interdiction de construire.

Les communes sont les collectivités territoriales en charge de l'urbanisme, l'urbanisation en dépend donc en partie. La région Est-Nord-Est est composée de neuf communes: Saint-Denis, Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André, Salazie, Bras-Panon, Saint-Benoît, Sainte-Rose et la Plaine des Palmistes (Figure 8).

Aussi, les PLU présentent un aspect stratégique ainsi qu'un caractère d'instrument d'urbanisme opérationnel. La loi SRU[20] a permis de doter la commune d'un projet global autour du principe de développement durable. Leur contenu, leur procédure d'élaboration et de gestion sont donnés dans l'article L. 123-1 du Code l'Urbanisme. Les PLU s'inscrivent dans un rapport de compatibilité avec les différents documents et règles d'urbanisme couvrant des territoires plus larges comme les SCOT[21] chargés de planifier le territoire à l'échelle intercommunale le SAR[22] à l'échelle régionale.

b) Les intercommunalités, compétentes des éléments réticulaires de l'espace géographique

La région Est-Nord-Est est composée de deux communautés d'agglomération (Figure 8):

---

[18] POS : Plan d'Occupation des Sols
[19] PLU : Plan Local d'Urbanisme
[20] SRU : Solidarité et Renouvellement Urbain, 13 décembre 2000
[21] SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
[22] SAR : Schéma d'Aménagement Régional

- La communauté intercommunale du nord de la Réunion, la CINOR, qui intègre les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et de Sainte-Suzanne
- la communauté intercommunale de la région Est, la CIREST, qui intègre les communes de Saint-André, Bras-Panon, Salazie, Saint-Benoît, Sainte-Rose et la Plaine des Palmistes.

Si la première motivation était une meilleure économie de gestion en matière de transports, de collecte de déchets, d'eau et d'assainissement, l'objectif s'est considérablement étendu pour une politique plus ambitieuse qui vise à l'émergence de deux projets de territoire dont les composantes sont des contrats d'agglomération et des Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT). Cependant, les SCOT ne sont opposables qu'aux documents de planification inférieurs dans la hiérarchie des normes comme les PLU mais ne sont pas opposables au tiers, seul le PLU gère le droit des sols, les SCOT s'occupant plus de l'organisation du territoire élargi.

Par contre, les intercommunalités peuvent être compétentes des éléments réticulaires de l'espace géographique comme les voiries d'intérêt communautaire, les réseaux de transports collectifs, parfois l'assainissement etc.

Concernant les transports, les compétences obligatoires des intercommunalités se sont étendues aux transports collectifs urbains. Elles sont Autorités Organisatrices de Transports (AOT) en charge de la gestion et de l'exploitation des transports collectifs urbains dont les orientations et la programmation se définissent dans un Plan de Déplacement Urbain (PDU).

Elles sont également compétentes en matière de gestion de déchets, du ramassage au traitement.

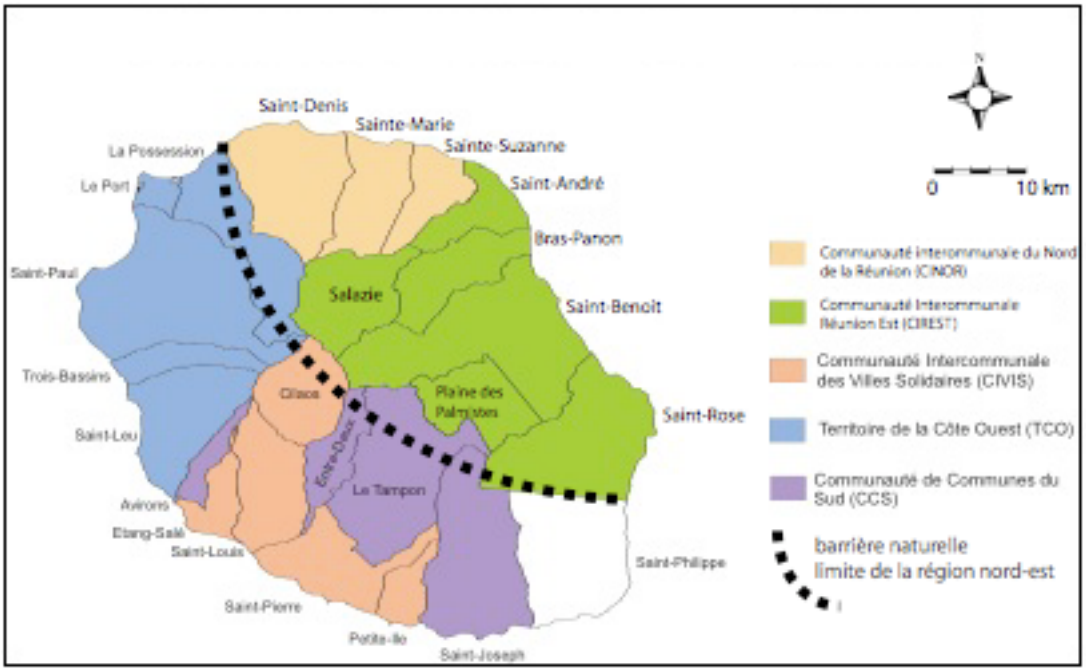


Figure 8 : organisation administrative de la région Est-Nord-Est de La Réunion
Source : INSEE/TER 2008-2009
Réalisation :Boris BEGUE

Ainsi, l'organisation administrative comme nous le montre la Figure 8 est particulièrement pertinente dans la justification de notre échelle d'étude, la région Est-Nord-Est, puisque les organes détiennent les compétences administratives de gestion des problématiques à l'étude ici.

3. Une armature urbaine dominée par le pôle principal Saint-Denis

L'étude des réseaux urbains permet d'analyser les liens entre les espaces urbains. Ici les réseaux urbains sont définis au sens systémique c'est à dire de relations abstraites entre les espaces urbains et ne représentent pas les éléments réticulaires de l'espace (routes, rivières...) qui eux forment le réseau géographique (Brunet, 1992).

Ces réseaux apparaissent en général hiérarchisés. Cette notion de hiérarchie peut avoir deux sens[23]: d'une part il s'agit d'une organisation de systèmes et de sous-systèmes en utilisant par exemple la taille des villes, d'autre part la hiérarchie est une organisation (politique, économique, sociale etc.) fondée sur la puissance, le pouvoir et une organisation en forme de pyramide.

---

[23] Paulet, J.-P. (2005). *Géographie urbaine*. Paris: Armand Colin.

Les concepts d'influence, de polarisation, d'armature accompagnent cet emboîtement de système. G. Chabot et J. Beaujeu-Garnier (1963), inspirés par les travaux de W. Christaller (1933) sur la théorie des lieux centraux, illustrent assez bien cette définition en pensant que chaque centre urbain se comporte comme un système solaire groupant autour de lui ses planètes.

Il existe donc une hiérarchie entre les villes, appelée armature urbaine, elle permet de dégager les grands traits de l'organisation spatiale urbaine. C'est ce à quoi se sont attelés les travaux de D. Lefèvre (*op. cit.*) sur La Réunion et de J.M. Jauze (*op. cit.*) sur la région Est-Nord-Est. Ces travaux ont mis en évidence l'organisation spatiale urbaine qui, nous le verrons, renforcera la singularité de notre espace d'étude et par conséquent la justification de l'échelle choisie. La compréhension de l'organisation spatiale urbaine nous servira ultérieurement à comprendre l'intensité des déplacements entre ces espaces urbains et l'amélioration des infrastructures de transports routiers et donc de l'accessibilité.

L'armature urbaine de la région Est-Nord-Est est composée de plusieurs strates. Cette hiérarchisation des centres agglomérés est fonction de variables constitutives des activités urbaines comme les fonctions tertiaires d'encadrement, les activités économiques, et le niveau d'équipement et d'infrastructure[24]. Ainsi, se dégage au sein de l'armature urbaine de la région Est-Nord-Est quatre grandes strates d'espaces urbains: un pôle régional (a), des villes moyennes (b), des bourgs (c), et des centres satellites aux chefs-lieux communaux (d).

a) Saint-Denis, un pôle régional qui étend son influence sur toute l'île et surtout sur la région Est-Nord-Est

A l'instar de l'ouvrage de J.F Gravier « Paris et le désert français », on aurait pu écrire comme titre « Saint-Denis et le désert Réunionnais », pour illustrer le caractère macrocéphale de l'armature urbaine de l'île et plus particulièrement de sa région Est-Nord-Est.

L'armature urbaine actuelle de La Réunion fait ressortir trois pôles majeurs:

- Au Nord : la capitale régionale complétée par Sainte-Marie Ouest (aéroport, la Mare, Duparc...).
- À l'Ouest : l'ensemble Le Port - La Possession - Cambaie - Saint-Paul centre.
- Au Sud : Saint-Pierre centre.

---

[24] Jauze, J.-M. (1997*)*. *Op.cit.* ; pp14-22.

L'Est étant dépourvu de véritable pôle à rayonnement régional. Ces trois pôles majeurs concentrent les grands équipements polarisants de La Réunion. Ils abritent ainsi 75 % de l'offre en enseignement supérieur et espaces économiques, ainsi que des grands équipements de santé ou de loisirs (SAR, 2011). Ces trois pôles majeurs regroupent les deux tiers des emplois salariés privés de La Réunion pour 28 % de la population de l'île et 24 % des logements récents (*Ibid*.).

Ces chiffres introduisent plutôt bien les termes de complémentarité et d'interdépendance puisqu'ils mettent en avant d'une part la concentration spatiale des activités dans des pôles urbains et d'autre part la faible représentativité du logement à l'intérieur de ces pôles qui se concentrent en périphérie, ce qui suppose une complémentarité entre fonctions urbaines mais aussi une interdépendance entre les espaces.

Ainsi, ces trois pôles urbains précités étendent leur influence à l'échelle régionale, à l'image de leurs zones d'emploi respectives[25]. Selon l'INSEE, celle de la région Est-Nord-Est est la plus vaste avec environ 78 400 emplois en 2005.

Elle conforte ainsi notre échelle d'étude, en plus des limites naturelles et administratives, car cette zone englobe les communes composant notre zone d'étude c'est à dire celles de l'Est-Nord-Est.

Dans cette zone, Saint-Denis joue sans conteste le rôle de pôle d'emploi principal avec en 2004, 50 700 emplois soit près de deux emplois sur trois de la zone (INSEE). Son taux d'attraction de l'emploi[26] est de 125% et les actifs arrivent de toutes les communes de la zone pour y travailler. Seuls 5% des actifs sortent de cette zone pour aller travailler majoritairement dans la zone d'emploi ouest qui abrite le port de la Pointe des Galets, la traversée de Saint-Denis est un passage obligé pour y aller.

Le cas de Saint-Denis est particulier, à lui seul il concentre 30 % des emplois salariés privés de l'île et une part encore plus importante des emplois publics grâce à ses fonctions de centre administratif et de commandement principal de l'île[27].

---

[25] INSEE. (2005). « Trois zones d'emplois ». *Economie de La Réunion* .

[26] indicateur INSEE, il est le rapport entre le nombre d'actifs ayant un emploi et le nombre d'emplois offerts sur une unité géographique. Un taux supérieur à 100 indique que l'unité géographique attire des actifs d'autres unités géographiques. Un taux inférieur à 100 indique que l'unité géographique offre moins d'emploi qu'il n'y a d'actifs ayant un emploi.

[27] Région Réunion, SAR 2011, Diagnostic

En effet, Saint-Denis survole de loin les autres centres urbains de l'île et ceux de l'Est-Nord-Est en particulier en concentrant à la fois les fonctions tertiaires d'encadrement, les activités économiques ainsi que les infrastructures et équipements.

Le poids de Saint-Denis se ressent donc sur toute l'île et en particulier sur sa zone d'influence directe, l'Est-Nord-Est puisque celle-ci n'a pas de véritable pôle régional d'équilibre, second niveau hiérarchique de l'armature, contrairement au sud avec Saint-Pierre.

Seules deux villes moyennes viennent contrebalancer localement et dans une certaine mesure le poids de Saint-Denis dans l'Est- Nord-Est: Saint-André et Saint-Benoît.

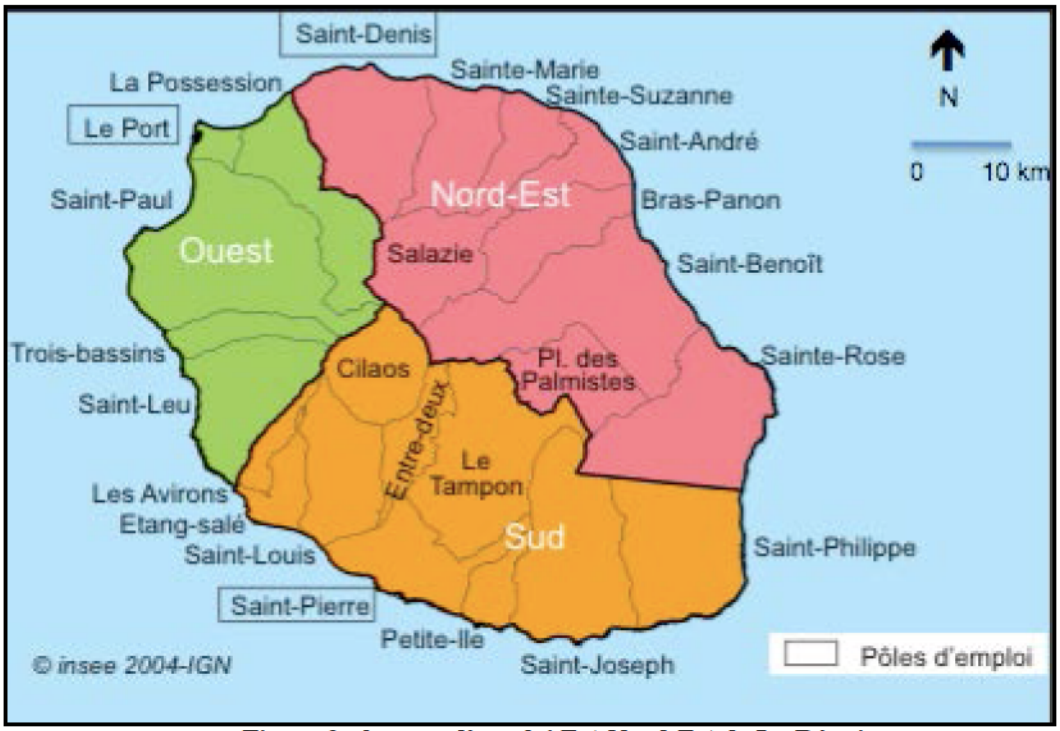


Figure 9 : la zone d'emploi Est-Nord-Est de La Réunion
Source : INSEE, 2005

b) Saint-André et Saint-Benoît, deux villes moyennes de portée locale

Dans la hiérarchie composant l'armature urbaine, se trouve juste après Saint-Denis un pôle régional d'équilibre situé dans le sud, Saint-Pierre. Sur la région Est-Nord-Est l'absence de pôle régional d'équilibre conforte le pouvoir de Saint-Denis sur l'ensemble de cette région.

Cependant, dans son étude sur l'armature urbaine de la région Est-Nord-Est, J.M. Jauze[28] montre que deux villes moyennes, Saint-André et Saint-Benoît, viennent contrebalancer dans une certaine mesure le poids de Saint-Denis.

En effet, ces deux villes se détachent nettement de l'ensemble des agglomérations de la région. Saint-André, vers 1670 servait d'étape de l'avancée du front pionnier vers le Sud-Est : la raison du peuplement fut et demeure la mise en valeur des cultures tropicales; les colons y sont depuis le début des planteurs[29].

Ainsi « le village se développa progressivement le long de la grande route, ancienne Route Royale, sur plus de deux kilomètres présentant ainsi une image typique de village-rue »[30]. Saint-Benoît, fut un quartier né de cultures spéculatives. Ce bourg commença à se développer à partir de 1700 sous la poussée de la colonisation vers le sud-est de l'île à la recherche de nouvelles terres pour la culture grandissante du café qui laissera place plus tard à la canne à sucre. Selon J. Defos du Rau (1960) des activités commerciales commencèrent à se développer du fait de sa position de carrefour entre la seule voie qui longe le littoral vers le sud de l'île et une autre quittant perpendiculairement le littoral pour s'enfoncer à l'intérieur des terres, où elle traverse l'île pour rejoindre par la Plaine des Palmistes et la Plaine des Cafres pour rejoindre la région Sud mais aussi avec l'arrivée du chemin de fer en 1882.

Les deux villes se sont développées rapidement avec un fort afflux de population venue des campagnes ou de l'extérieur. Le travail et le rapprochement des services ont été les moteurs essentiels des migrations vers le centre urbain par le développement rapide de la fonction résidentielle individuelle mais aussi collective en réponse au niveau de vie où le chômage persiste dans la population active.

Ce rapprochement des populations au centre urbain jusqu'à 1993 environ, sorte de dynamique centripète, venant gonfler l'agglomération du chef-lieu communal témoigne d'une part de la mauvaise qualité du réseau routier, et donc de l'accessibilité, dès que l'on sortait de l'agglomération principale et d'autre part du faible taux d'équipement des ménages en automobile qui était déjà le mode de déplacement le plus efficace à l'époque (Jauze, 1997).

Les deux villes sont équivalentes dans la hiérarchie de l'armature urbaine (*Ibid*.) avec un léger avantage pour Saint-Benoît qui a pu bénéficier très tôt d'un équipement administratif

---

[28] Jauze, J.-M. (1997). *op.cit*., 29-30
[29] Defos du Rau, J. (1960). *op.cit*.
[30] Jauze, J.-M. (1997). *op.cit*., pp.35

et sanitaire, social et culturel complet et qui s'est imposé rapidement comme centre régional de l'Est.

Tandis que Saint-André, moins bien équipé au départ, mais avec une structure commerciale déjà mieux étoffée, a effectué un rattrapage rapide ces dernières années en matière d'équipements de services. Il y avait donc une certaine concurrence pour avoir le *leadership* sur la région après Saint-Denis.

Cependant Saint-Benoît est une ville qui assoit son rôle sur son pouvoir de commandement et sur la présence de services administratifs à compétence régionale (SAR, 2011). Parmi ces fonctions, la plus importante est celle qui administre et organise le fonctionnement de la ville: mairie, centre de secours, pôle emploi, Police Nationale, DDASS... pour satisfaire l'exigence des besoins essentiels de la population et des ruraux qui ne peuvent trouver la plupart de ces services à l'intérieur de ces centres urbains. On y trouve aussi différents services à compétence régionale tels que l'UTR Est, la sous-préfecture, le tribunal d'instance, l'ONF et la Chambre d'Agriculture.

Les deux villes ont des fonctions d'enseignements équivalents mais Saint-Benoît à un encadrement sanitaire et culturel très complet et nettement plus spécialisé qu'à Saint-André.

Concernant les fonctions d'enrichissement, celles qui touchent à la vie économique de l'agglomération, Saint-André détient une forte activité commerciale alors que Saint-Benoît aussi basée principalement sur les services privés marchands détient un tissu industriel plus important avec la présence de l'usine sucrière de Beaufonds.

Ceci-dit, bien que ces deux agglomérations viennent équilibrer la région par rapport au poids lourd Saint-Denis, elles révèlent à l'échelle micro-régionale et communale de forts déséquilibres spatiaux.

En effet, la grande majorité de ces services marchands se situent dans les Bas, sur le littoral, dans l'agglomération ou dans sa proximité immédiate. Cette polarisation des activités marchandes et en particulier celle de la grande distribution sur le littoral montre une forte inégalité dans la répartition spatiale avec des Hauts sous-équipés et donc sujets à des besoins de déplacement relativement importants[31].

Cette inégalité se vérifie aussi au niveau de la région Est-Nord-Est avec une polarisation des activités de commerces et loisirs sur le pôle régional Saint-Denis aux dépends

[31] CIREST. (2004). Schéma de Cohérence Territoriale.

des deux villes moyennes[32]. De même, concernant les zones d'activités bien qu'elles aient connu une forte progression ces dernières années, elles se localisent très inégalement sur le territoire, toutes sont sur le littoral sauf une à la Plaine des Palmistes.

Aussi, la CIREST qui est commandée par ces deux pôles urbains enregistre en 2004 un taux d'attraction de l'emploi moyen de 88%, ce qui veut dire qu'une part conséquente des actifs résidant sur ce territoire exerce leur activité professionnelle en dehors de la communauté d'agglomération au profit de Saint-Denis qui rappelons-le à un taux d'attraction de l'emploi de 125%. Le déficit d'offres d'emplois conduit plus de 20% des actifs ayant un emploi sur le territoire de la CIREST à travailler en dehors de ce territoire (CIREST, 2004).

c) Cinq bourgs: deux bourgs semi-urbains et trois bourgs ruraux

La strate qui arrive juste après celle des villes moyennes est celle des bourgs. Ces derniers se composent en deux types: semi-urbain (Sainte-Marie, Sainte-Suzanne) et ruraux (Bras Panon, la Plaine des Palmistes, Sainte-Rose). J.M. Jauze (1997) constate entre 1973 et 1990 la montée du tertiaire dans les secteurs d'activités qui reste néanmoins moins rapide que l'ensemble de l'île dû à la situation particulière de plantation dans laquelle s'est développée les bourgs.

Il y a donc une forte progression de la part des actifs dans le tertiaire qui est passée de 63% en 1974 à 70% en 1992, ce qui reflète une tertiarisation de l'économie mais aussi un sous-équipement de ces bourgs. Sainte-Suzanne a connu la régression des actifs du primaire la plus importante (de 19% en 1974 à 8% en 1992) grâce à une situation propice à la mécanisation de l'agriculture. Les autres bourgs ont connu la même dynamique avec une particularité pour Sainte-Rose qui a connu la plus faible régression grâce à la polyculture et au relief peu favorable à la mécanisation.

Le secteur secondaire a lui aussi progressé mais dans une moindre mesure avec une moyenne concernant 20% des actifs suivant le même schéma précédent avec Sainte-Suzanne pour la plus forte progression et Sainte-Rose la moins forte. L'auteur souligne la corrélation entre la distance au pôle régional et l'augmentation de la part des actifs du secondaire: hormis Sainte-Marie, plus on s'éloigne et plus l'accroissement a été faible.

---

[32] Région-Réunion. (2011). Schéma d'Aménagement Régional.

Le secteur tertiaire sort donc grand gagnant avec une forte progression dans la plupart des bourgs, surtout Sainte-Marie pour sa proximité à Saint-Denis et la Plaine des Palmistes par la montée de l'activité touristique et de la proximité de Saint-Benoît. Les autres bourgs ont connu la même dynamique de tertiarisation mais légèrement plus faible avec + 5 points entre les deux dates.

Il y a eu en parallèle une nette amélioration du niveau d'équipement des bourgs entre 1985 et 1993 mais reste un sous-équipement encore important en 1993.

Globalement on observe un encadrement minimum de l'administration et des services publics, une carence en structures d'enseignement et de formation professionnelle, une infrastructure de santé élémentaire, une déficience de l'encadrement culturel et de loisir et une structure commerciale de première nécessité, dominée par l'alimentaire ; un ensemble de services privés marchands de base et la faiblesse des activités industrielles.

Avec une faible capacité de création d'emplois, les bourgs ont du mal à attirer les entreprises à l'intérieur de leur espace aggloméré. J-M. Jauze soulève alors la problématique de dépendance des espaces urbains et des flux engendrés par ces déséquilibres spatiaux « ces agglomérations se caractérisent généralement par la faiblesse de leur potentiel d'emplois offerts sur place malgré le fait que ce soit là le secteur le plus porteur, ainsi qu'un important mouvement de migrations pendulaires qui affecte les actifs de ce secteur en direction des gros centres urbains de la région, majoritairement Saint-Denis, mais également vers Saint-André et Saint-Benoît »[33].

L'auteur rajoute que le taux d'activité réel très bas et un taux de chômage supérieur à la moyenne insulaire (38%) reflète le manque de dynamisme en matière d'activités économiques et d'encadrement, et leur situation de dépendance à l'égard des plus gros centres urbains qui se manifeste à travers l'important mouvement de migrations pendulaires qui les affecte.

Nous retrouvons ici la complémentarité des fonctions urbaines, activités / résidentiel, et une interdépendance de ces espaces urbains qui se manifeste par les flux entre ces espaces en particulier ceux liés à l'emploi.

Ainsi, ces bourgs s'inséraient à l'origine dans une logique de mise en valeur des terres avec une part des actifs du primaire qui était la plus importante. Ces bourgs étaient assez

---

[33] Jauze, J.-M. (1997). *op.cit*., pp.129

autonomes et entretenaient que peu de relations avec les centres urbains, l'état du réseau routier était souvent en assez mauvais état, l'accessibilité était alors médiocre.

Cependant, les effets de la départementalisation sur ces bourgs ont eu pour conséquence la rurbanisation et la périurbanisation[34] de ces derniers avec une part des actifs du primaire résidants désormais minoritaire, des déplacements importants avec les centres notamment du fait des migrations pendulaires, une accessibilité améliorée par une nécessaire amélioration du réseau routier. Seuls les bourgs les plus excentrés par rapport au centre régional conservent une relative indépendance comme Sainte-Rose, la Plaine des Palmistes, et Salazie.

En 2011, la révision du SAR fait le même constat entre 1995 et 2010. Il reprend l'armature urbaine avec d'autres termes : pôle principal, pôle secondaire, ville-relai et bourg de proximité (Figure 11). Ces 4 niveaux ont chacun une stratégie d'aménagement afin de pallier aux insuffisances d'équipements et d'emplois. Il prévoit même de relier par une voie rapide des hauts de l'Est, à l'instar de la route des tamarins de l'ouest, les bourgs et ville-relai au pôle principal Saint-Denis. On peut s'interroger sur les effets bénéfiques de ce type d'équipements quand on regarde les effets décriés du même type d'équipement dans les bas de la région Est à savoir une intensification de la périurbanisation sur l'Est et une concentration des activités toujours aussi importante dans le Nord. Nous y reviendrons plus en détail dans la partie C qui traitera spécifiquement de ce sujet.

d) Une multitude de petits centres satellites au chef-lieu communal

La dernière strate composant l'armature urbaine à l'étude est celle des petits bourgs, des quartiers considérés comme des centres satellites au chef-lieu communal. Ils ont connu une évolution similaire à celle des bourgs cités précédemment mais dans leurs propres proportions. Ces petits centres sont en effet sous-équipés et accueillent pour certains les services publics primaires comme une mairie annexe et une poste. Les commerces de proximité à l'image des *boutiks chinois* ont quasiment disparu du paysage urbain du fait de la concurrence des grandes surfaces localisées à proximité des infrastructures de transports rapides. Les cas de Duparc et de la Mare sont des exceptions du fait du fort développement

[34] Jauze, J.-M. ; Ninon, J. ; (1999). *op.cit.*

des activités tertiaires et industrielles amorcé par la proximité de l'aéroport et de la voie rapide RN2.

En 2009, nous avons comptabilisé 47 de ces petits centres satellites: 10 pour Saint-Denis, 11 pour Sainte-Marie, 4 pour Sainte-Suzanne, 7 pour Saint-André, 3 pour Bras-Panon, 8 pour Saint-Benoît, 3 pour Salazie, 1 pour Sainte-Rose. Ils correspondent globalement aux quartiers qui ont été agglomérés à terme. Nous ne les étudierons pas tous dans le détail mais une représentation cartographique détaillée que nous effectuerons ultérieurement lors du traitement de donnée nous permettra non seulement de les situer plus précisément mais nous servirons aussi à la constitution d'unités géographiques pour le traitement des données.

Sorte de hameau rural à la base, ils ont pour la plupart évolué en zone périurbaine ou rurbaine (*Ibid*.). Ce niveau hiérarchique se qualifie donc par son caractère résidentiel d'une part et des relations importantes avec les centres principaux qui se matérialisent par des déplacements nombreux d'autre part.

Ainsi l'armature urbaine de la région Est-Nord-Est montre le caractère de dépendance fonctionnelle des espaces urbains entre eux. J.M. Jauze conclue dans son étude que les centres urbains apparaissent comme les points névralgiques d'un vaste réseau de relations qui se tisse au gré des nécessités de fonctionnement du système, et dont ils constituent le centre ou les nœuds en fonction de l'échelon considéré.

Ces relations définissent ainsi des rapports de dépendance ou encore d'interdépendance entre les différents espaces considérés. Le réseau urbain est donc considéré comme un système composé d'espaces urbains dont le rôle diffère selon les fonctions qu'ils renferment. Cette spécialisation fonctionnelle des espaces urbains génère des relations entre ces espaces qui reflètent le caractère de dépendance fonctionnelle.

Cette dépendance ou interdépendance entre espace se matérialise par des flux. Selon notre problématique nous nous intéresserons donc à l'étude des flux de transport terrestres entre espaces urbains fonctionnellement dépendants comme les espaces périurbains et leurs noyaux urbains, rendu possible probablement grâce à un niveau d'accessibilité satisfaisant du à la constante construction et amélioration du réseau routier. Nous développerons ces points ultérieurement dans notre démonstration mais avant il convient de rappeler cette fois à une échelle plus locale les grands modèles de structuration de la ville réunionnaise afin de mieux situer la dynamique périurbaine dans l'histoire urbaine locale.

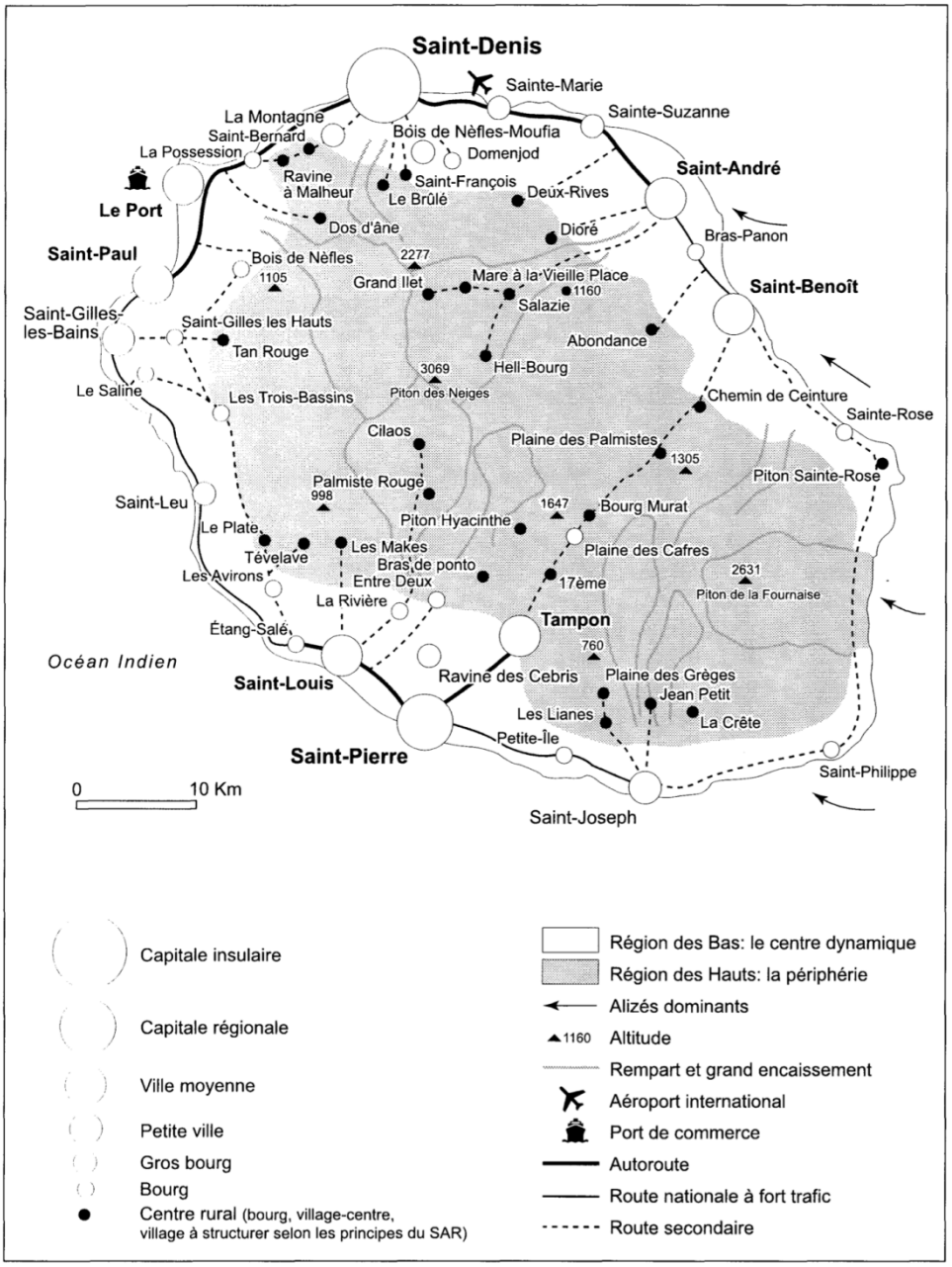


Figure 10 : armature urbaine de La Réunion en 1997
Source : JM. Jauze (1997)

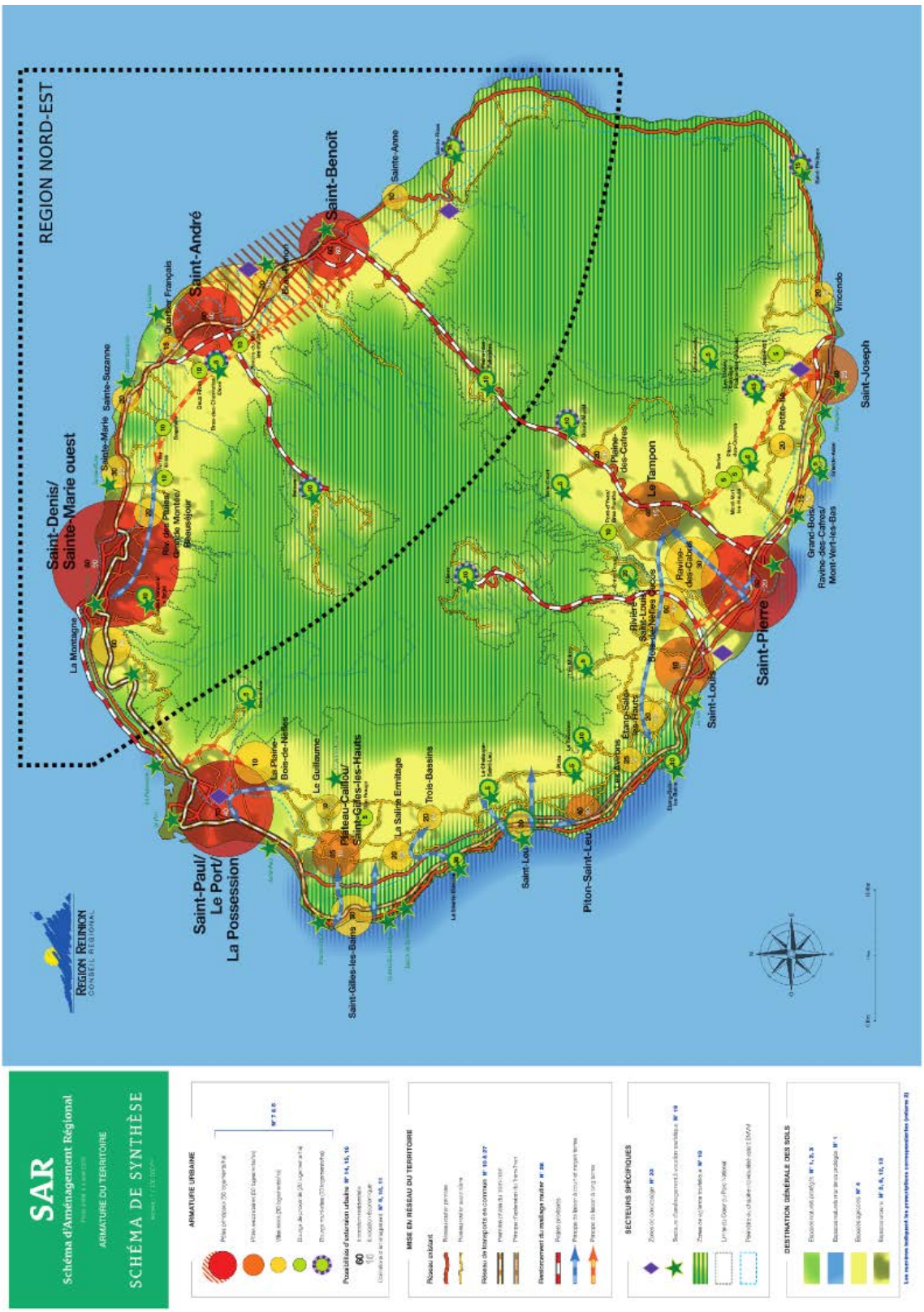


Figure 11 : L'armature urbaine du SAR 2011
Source : Région Réunion, SAR (2011)
Modification ; Boris BEGUE

4. Organisation spatiale urbaine locale, les modèles urbains réunionnais

Pour J-M. Jauze[35], il y a un changement radical dans l'habitat avec la construction en dur, « c'est l'époque où les centres agglomérés perdent leur allure de « villages africains » pour se parer de leurs nouveaux « habits à la française ». Selon le même auteur, la départementalisation a aussi modifié la structure socio-spatiale des espaces urbains. Alors que le modèle colonial bipolaire opposant riches d'un côté souvent en centre-ville, et pauvres de l'autre en périphérie, vient se substituer progressivement une nouvelle structure avec l'apparition de la catégorie des fonctionnaires qui s'interposent entre le centre et la périphérie urbaine.

Selon les travaux de J. Defos du Rau (1968), D. Lefèvre (1986) et J.M. Jauze (1997), la conjonction des facteurs historiques, politiques, économiques et sociaux a fortement influencé l'organisation spatiale urbaine réunionnaise, tant au plan de la répartition des centres, comme nous l'avons vu, qu'à celui de la structuration de l'espace urbain proprement dit, où deux modèles se sont constitués distinctement. Le premier est un héritage direct du système colonial de plantation tandis que le second, issu de l'évolution socioéconomique depuis par la départementalisation, a tendance à se rapprocher progressivement du modèle urbain métropolitain et par conséquent à gommer la structure originelle.

a) Le modèle urbain ancien hérite de la structure de plantation

J-M. Jauze (1997) fait une analyse multi-scalaire intéressante de l'organisation spatiale urbaine ancienne à l'échelle régionale, locale mais aussi celle de l'habitat.

L'auteur trouve en effet des redondances dans l'organisation spatiale dans les différentes échelles étudiées. Effectivement, il s'agissait d'un type d'organisation de l'espace urbain qui a pris naissance avec la société coloniale qui a perduré jusque dans les années 1960 environ, de type centre-périphérie, reproduisant les rapports sociaux de l'économie rurale de plantation. L'auteur précise que la structure de la ville coloniale reflète dans ses grandes lignes l'organisation socio-spatiale de l'exploitation sucrière (usine et «habitation»), dans la mesure où l'on y retrouve cette opposition caractéristique entre le centre (demeure du maître,

---

[35] Jauze, J.-M. (2000). *Villes et patrimoine à La Réunion*. Paris: L'Harmattan, p.19.

pouvoir de décision, puissance économique, aristocratie blanche) et la périphérie (camps ouvriers, conditions d'existence misérable, descendants des anciens esclaves et engagés indiens).

Dans ce modèle ancien, les espaces centraux des villes, qui sont les mieux équipés et les plus dynamiques du point de vue économique, accueillent la classe dirigeante et la bourgeoisie blanche des gros propriétaires terriens et du grand négoce, tandis qu'à la périphérie s'entasse, dans des poches d'habitat précaire et insalubre, la masse des travailleurs qui ne participent que très peu à la vie économique en tant que consommateurs.

Avec la départementalisation, ce modèle ancien a quelque peu évolué, en ce sens qu'une nouvelle classe sociale de fonctionnaires est venue s'insérer entre le centre aisé et la périphérie misérable, procurant ainsi pour quelque temps une structure fortement typée aux villes réunionnaises.

Celle-ci se matérialise par un zonage plus ou moins concentrique des catégories sociales, caractérisée par une dégradation progressive des conditions de vie du centre vers la périphérie et par l'existence d'un style architectural particulier en rapport avec le niveau social. Ce modèle urbain ancien se caractérise, du point de vue économique, par une concentration extrême des activités sur un espace central limité dans son extension. Ce centre, qui regroupe l'ensemble des services administratifs et commerciaux de la ville, est traversé par un axe de communication principal sur lequel vient se greffer perpendiculairement des voies secondaires le long desquelles s'échelonnent les ateliers d'artisans.

Dans le cas de Saint-Denis, cette structure est un peu plus complexe, avec notamment deux axes principaux: la rue Maréchal Leclerc (commerçante) et la rue de Paris (administrative dans sa partie basse et résidentielle dans sa partie haute). L'appareil commercial, composé pour l'essentiel de petites unités, est dominé par deux catégories ethniques particulières. Le secteur du textile, de l'habillement et de l'électroménager est aux mains des Indo-musulmans (les «Z'arabes») tandis que les Chinois accaparent l'essentiel du commerce boutiquier de distribution alimentaire. Ce centre regroupe également la majorité des immigrants en provenance de la métropole (les «Z'oreils»), fonctionnaires occupant des postes de responsabilité dans l'administration.

Dans un tel modèle, la communication s'établit suivant un schéma centripète, privilégiant un espace central dynamique autour duquel s'organisent, suivant une disposition grossièrement auréolaire, des quartiers à la fonction résidentielle affirmée. Le centre est alors un lieu de rencontre, un espace de contact privilégié entre la ville et la campagne, dans la

mesure où les ruraux viennent y commercialiser leurs produits, y utilisent les services offerts et de ce fait y côtoient les citadins.

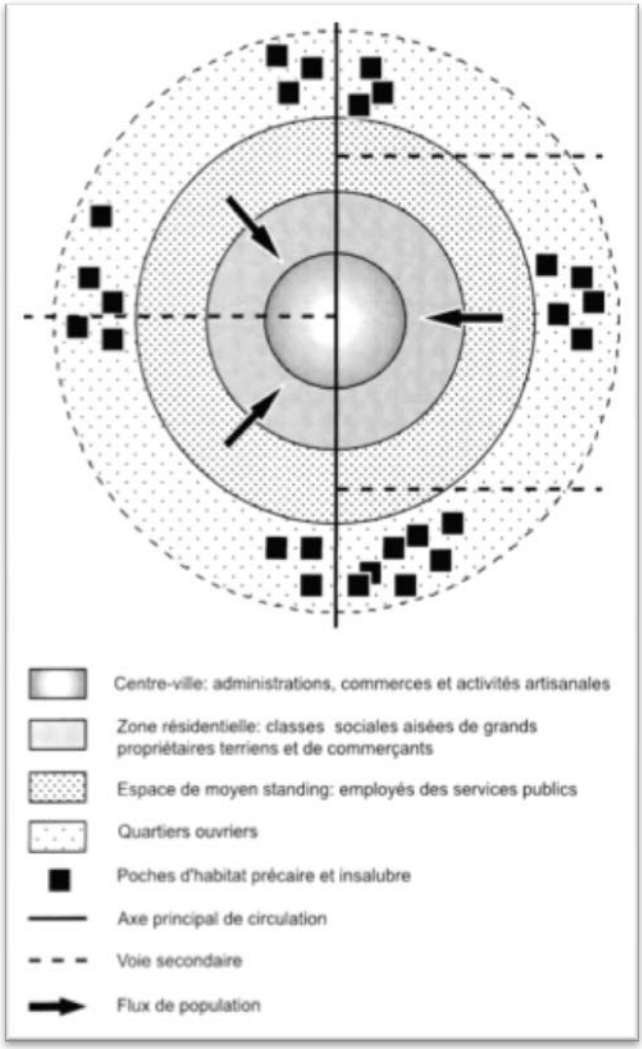


Figure 12 : le modèle urbain réunionnais ancien
Source : JM. Jauze, 1997

b) Le modèle urbain contemporain issu de l'évolution socioéconomique

À partir de la fin des années 1960, on assiste à une évolution caractéristique des politiques urbaines et à une modification progressive du visage des villes qui se poursuit encore de nos jours sous l'action combinée de deux facteurs essentiels (Defos du Rau, 1968 ; Lefèvre, 1986 ; Jauze, 1997).

Le premier, d'origine sociale, contribue à modifier en profondeur la structuration socio-spatiale des espaces urbains. Le second, d'origine économique, influence à la fois la structure et l'organisation des flux intraurbains.

Le premier facteur peut apparaître comme relevant des effets à long terme de la départementalisation, qui se concrétisent par une élévation notable du niveau de vie des Réunionnais et une augmentation considérable de la classe des employés du secteur public en raison de la multiplication des services étatiques. Tout ceci va provoquer un gonflement considérable de la classe intermédiaire des petits et moyens fonctionnaires ainsi que des employés des services privés.

Autre effet tardif de la départementalisation, les mesures importantes prises en faveur de l'habitat social. Il s'agit de donner à chaque Réunionnais un logement décent. Or, cette politique sociale s'est exercée en priorité au niveau des espaces urbains, dans la mesure où l'objectif des municipalités était avant tout d'arriver à faire disparaître progressivement les poches d'habitat précaire et insalubre qui s'étalaient aux portes des cités.

Au niveau de la structure urbaine, ces transformations sociales se traduisent par une modification du contenu des différents quartiers. Si l'espace central est toujours occupé majoritairement par les catégories les plus aisées, il faut noter toutefois une modification dans la composition de ces catégories. En effet, la bourgeoisie terrienne y a cédé le pas aux professions libérales, de la médecine et des affaires, ainsi qu'aux cadres des grands secteurs publics.

Le changement social intervenu dans la structure urbaine se répercute sur l'habitat. Après une première phase d'urbanisation étalée, on assiste à présent à une seconde phase de densification des espaces par construction en hauteur. Partout l'habitat individuel, qui caractérisait la première période, cède progressivement le pas aux immeubles collectifs; le style architectural créole recule devant l'avancée du béton. Enfin, cette transformation de la société urbaine se traduit par un mouvement de progression vers le centre des catégories les moins favorisées qui occupaient traditionnellement les couronnes externes.

Le second facteur de transformation des espaces urbains est lié à l'évolution économique de l'île. Effectivement, après une période d'occupation maximale des centres par les services, on assiste à présent à un phénomène d'exurbanisation des activités sous l'effet d'une double prise de conscience de la part des autorités. D'une part, celle du manque de place dans les centres anciens devenus trop exigus. D'autre part, celle de la faiblesse du secteur secondaire et, par conséquent, de la nécessité de l'étoffer.

À cette prise de conscience est venue s'ajouter l'évolution de la structure commerciale sous l'effet de l'apparition de nouvelles formes de distribution importées de la métropole, se traduisant notamment par l'implantation de centres commerciaux venant concurrencer très durement le petit commerce traditionnel. La conséquence de tout ceci a été la création de

zones d'activités à la périphérie des villes, regroupant à la fois industries, artisanat, commerces et mêmes services.

Ce phénomène d'exurbanisation des activités, qui rappelle l'évolution classique des villes françaises, a eu un impact très important sur la prédominance des centres. Saint-Denis représente actuellement le cas le plus évolué de cette remise en cause de la suprématie centrale, dans la mesure où celle-ci touche également les secteurs administratifs et culturels, notamment avec la migration à la périphérie Sud-est (Moufia) de l'Université et du Rectorat, et également l'installation du Conseil Régional dans ce quartier. De même, l'action culturelle qui était anciennement concentrée au sein du CRAC (Centre réunionnais d'action culturelle), occupant une position centrale près du Jardin de l'Etat, s'est déplacée vers l'est, sous la forme d'un théâtre et d'une salle d'exposition implantés à Champ-Fleuri.

Si ce phénomène de décentralisation relève bien d'une politique de la ville répondant à un souci d'aménagement plus harmonieux de l'espace urbain, il faut néanmoins noter, au titre de facteurs ayant pu conditionner ce mouvement, le manque crucial d'espace au centre-ville. Ce mouvement de rejet à la périphérie des unités administratives et culturelles existe à l'heure actuelle à des stades différents d'un centre à l'autre, mais un fait est certain, c'est qu'il est inéluctable et qu'il ne pourra que s'affirmer dans les années à venir en raison de la structure de ces villes et du processus de modernisation enclenché dans ces centres.

Ce processus d'exurbanisation a contribué à bouleverser les flux intraurbains traditionnels qui convergeaient vers le centre. Ces derniers se caractérisent à présent par un mouvement permanent d'entrées et de sorties, dans la mesure où les centres ont gardé encore un certain monopole administratif et commercial, alors que la périphérie concentre les grands centres de distribution alimentaire et de biens de consommation courante.

Ce croisement des flux n'est pas sans occasionner quelques perturbations de la circulation dans des espaces où le réseau initial n'avait pas été prévu à cet effet, et où souvent la modernisation des infrastructures suit avec quelque retard l'évolution structurelle.

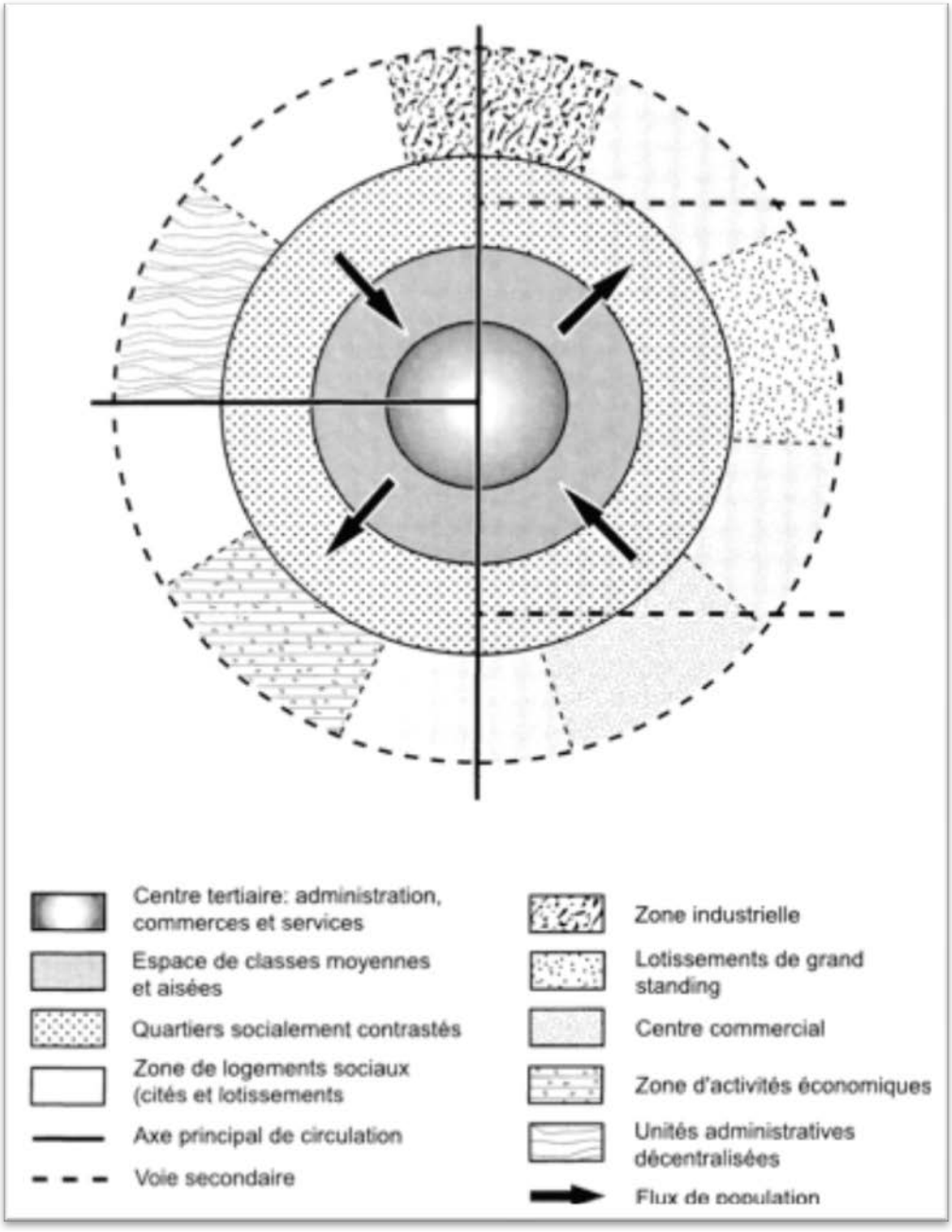


Figure 13 : modèle urbain contemporain réunionnais
Source : JM Jauze, 1997

Bien que le taux d'urbanisation connaisse une croissance constante, sa traduction spatiale se faisait surtout de façon centripète, c'est-à-dire attirée vers le centre, du rural vers l'urbain, jusqu'aux années 1980.

Mais J. Ninon (1995) et J-M Jauze (1994) ont identifié ensuite un mouvement d'urbanisation centrifuge, de l'urbain vers le rural, plus communément connu sous le terme de « périurbanisation ». Ce phénomène « d'urbanisation des campagnes » connaît une telle dynamique qu'il a fortement complexifié le phénomène urbain, notamment de par ses

relations avec les transports et déplacements, et devient problématique en termes d'organisation spatiale et d'aménagement du territoire.

C. La périurbanisation, reflet de la dépendance fonctionnelle de l'organisation spatiale urbaine

Après avoir rappelé l'historique de l'urbanisation et les processus identifiés jusqu'à ce jour à La Réunion (Chapitre 1-A), nous avons vu à travers l'analyse de l'armature urbaine que l'urbanisation sur la région Est-Nord-Est connaît une inégale répartition des fonctions urbaines entrainant une interdépendance des espaces urbains (Chapitre 1-B).

Nous verrons maintenant que sous cette urbanisation existe une dynamique importante de périurbanisation qui n'est autre que le reflet de la dépendance fonctionnelle des espaces urbains. Il s'agira ici de définir le concept de périurbanisation à La Réunion en nous appuyant sur les travaux qui font référence en la matière, ceux de J. Ninon (1995) et J-M Jauze (1997). Nous verrons cependant qu'étant donné l'urbanisation galopante, les travaux sur la périurbanisation ont besoin d'être actualisé pour les besoins de cette thèse, ce que nous ferons dans notre étude de cas en partie C, la partie A étant consacrée à la définition des concepts et à la justification de l'échelle d'étude.

Nous identifierons ici les travaux qui ont analysé les espaces périurbains en apportant des éléments de définition (1), de cerner les principaux leviers de la périurbanisation (2) puis nous identifierons les espaces périurbains sur notre espace d'étude sur la base des travaux précités (3).

1. Eléments de définition

La périurbanisation est un mouvement spécifique d'urbanisation qui est apparu en France vers les années 1970 après le développement des faubourgs, forme traditionnelle de la croissance spatiale urbaine jusque vers 1870, et l'expansion des banlieues caractérisant le siècle 1870-1970. « A la différence des banlieues qui appartiennent structurellement à la ville

et qui contribuent à former ce que l'on désigne généralement par le terme d'agglomération, le périurbain est une introduction d'éléments urbain en milieu rural. »[36].

La définition de la périurbanisation et de la délimitation des espaces périurbains a toujours suscité de vifs débats. L'INSEE a tout d'abord proposer des seuils statistiques (proportion de la population ne vivant pas du rural, importance des migrations domicile-travail, taux d'accroissement démographique). En 1995 l'organisme propose une nomenclature spatiale, le zonage en aire urbaine qui a eu le mérite de donner pour la première fois une réalité statistique au phénomène périurbain et d'en donner une mesure.

Toutefois cette dernière a été vivement discutée par ses nombreux travers comme la coupure urbain/rural qui a pour effet d'exclure de la définition officielle le périurbain des petites villes, le seuil des 40% des navettes entretient une continuité bien factice qui masque un gradient de l'urbain au rural et la diffusion du périurbain au-delà des limites communales[37]. Ceci est d'autant plus vrai à La Réunion avec la taille exceptionnellement grande des communes qui englobe plusieurs types d'espaces urbains.

Du coté des géographes, plusieurs travaux ont été effectués. La Commission de Géographie Rurale du CNFG donne un premier aperçu cartographique des mutations de l'espace rural français entre 1950 et 1980. Le groupe de travail « Périurbanisation » de la Commission de Géographie Urbaine a ensuite publié une carte des paysages périurbains et de leur dynamique.

Pour B. Dézert, A. Metton et J. Steinberg[38]l'acception qui corresponde le mieux au concept de « périurbain » est le sens littéral « urbanisation autour des villes » à savoir les espaces subissant l'influence de la ville-centre, tout en conservant des activités rurales et agricoles.

G. Bauer et J.M. Roux[39] proposent le concept de « rurbanisation » sorte de périurbanisation plus lointaine et enfouie dans le milieu rural qualifiée aussi de troisième couronne. Cette troisième couronne n'est pas constituée d'une zone continue comme les zones périurbaines mais d'une « peau de léopard » dont les tâches sont tantôt les villages périurbanisés tantôt le rural profond.

---

[36] Préface de J. Beaujeu-Garnier *in* Dézert, B., Metton, J., & Steinberg, J. (1991). *La périurbanisation en France*. SEDES.

[37] Cailly, L., & Vanier, M. (2010*). La France une géographie urbaine*. Armand Collin.

[38] Dézert, B., Metton, J., & Steinberg, J. (1991). *La périurbanisation en France*. SEDES.

[39] Bauer, G., & Roux, J. (1977). *La rurbanisation ou la ville éparpillée*. Paris: Le Seuil.

Celle qui correspond le plus à notre problématique est donnée par L. Cailly (2010) qui dit que la gravitation des espaces périphériques se fait autour d'un pôle bien défini, le centre urbain. Celui-ci est relié à la périphérie par un réseau de voies de communication, il recèle de nombreux emplois et renferme toute une gamme d'équipement à la disposition des habitants de la périphérie. Il existe par conséquent des relations d'interdépendance. Le desserrement résidentiel périurbain est beaucoup plus conséquent que celui des emplois. Ainsi contribue-t-il à intégrer fonctionnellement ces campagnes aux agglomérations urbaines, notamment en intensifiant les navettes domicile-travail.

Ceci dit, pour leur représentation il faut bien faire des choix, synonyme d'adoption ou de rejet de certains critères, l'important à notre sens étant que ces critères servent à refléter au mieux ce type d'urbanisation selon l'espace étudié et notre problématique.

Ainsi à La Réunion, bien que le concept de périurbanisation soit dans le même esprit, sa représentation a fait l'objet d'une adaptation du fait que les critères proposés n'étaient pas forcément les mieux adaptés pour la représentation de ces espaces dans son contexte particulier de fort accroissement démographique, d'urbanisation rapide dans un contexte rural et de la grande taille des communes.

J.Ninon et J.M. Jauze[40] adaptent les critères d'identification des espaces périurbains au contexte réunionnais comme tout groupement de constructions en milieu rural:

- supérieur à 2000 habitants et présentant entre elles une certaine continuité spatiale
- comportant à la fois des unités d'habitation et des unités de fonctionnement (services, commerces, artisanat, industrie, équipement collectif)
- ayant enregistré une croissance de population supérieure à 15% entre deux recensements
- présentant une population active d'au moins 70% de non-agricoles
- connaissant des migrations pendulaires de la population active supérieures à 30%

J-M Jauze (1997) introduit une différence entre espaces périurbanisés et rurbanisés avec le périurbain désignant principalement les espaces jouxtant le centre-ville ou n'étant

[40] Jauze J-M. ; Ninon J. (1999) ; « Dynamiques et expressions de la périurbanisation à La Réunion » ; Bordeaux ; Les Cahiers de l'Outre-Mer ; n°206

éloignés au maximum que d'un kilomètre, tandis que le rurbain s'appliquera plus précisément aux espaces situés au-delà de cette limite, plus profondément ancrés dans le rural. La rurbanisation étant donc comme nous l'avons dit une forme de périurbanisation plus éloignée, plus ancrée dans le rural.

Nous ne retiendrons pas dans notre étude le terme de rurbain en raison de notre problématique de recherche. La première raison est que la différence entre les deux types d'espaces réside dans la distance par rapport au centre qui n'est que d'un kilomètre, ce qui ne dessert pas notre problématique qui concerne l'accessibilité soit les distances-temps, un espace peut-être plus proche du centre en distance-temps, s'il est bien desservi par le réseau de communication bien qu'il soit plus éloigné du centre, qu'un autre espace plus proche physiquement mais moins bien desservi et donc plus éloigné en terme de distance-temps. La seconde raison est que nous verrons que depuis cette date les superficies urbaines ont triplé, le critère de distance par rapport au centre d'un kilomètre perd en parti de sa pertinence pour définir les espaces périurbains d'aujourd'hui, les espaces rurbains de 1994 sont les espaces périurbains d'aujourd'hui.

De plus nous verrons que la carte de l'accessibilité a fortement évolué depuis les années 1990 avec la construction d'infrastructures routières rapides ce qui rend des espaces plus éloignés en distance finalement plus proche des centres en terme de distance-temps que certains espaces à proximité du centre.

Cette revue de la bibliographie sur la périurbanisation à La Réunion nous donne une bonne base de travail sur laquelle nous pourrons nous appuyer pour mettre en relation ce concept avec les concepts de dépendance automobile et d'accessibilité.

En effet, ce type d'espace urbain est intéressant pour notre problématique puisqu'il semble directement lié à une condition technique essentielle: l'automobile particulière et au développement corrélatif du réseau routier.

Ainsi l'automobile semble être le seul moyen de transport pour tous types de déplacement en dépit d'un réseau de transport en commun souvent inefficace et peu rentable de par la faible densité caractéristique de ces espaces, d'où notre questionnement sur la dépendance automobile. D'ailleurs, les déplacements font partie intégrante de la définition même des espaces périurbains montrant d'une part les besoins de déplacement liés à la fonction résidentielle de ce type d'espace et d'autre part leur dépendance fonctionnelle aux centres concentrant les fonctions économiques et l'emploi.

Mais étant donné l'urbanisation galopante, il est nécessaire d'actualiser sur la base des travaux effectués la localisation des espaces périurbains entre 1999 et aujourd'hui que nous ferons dans notre partie consacrés à l'étude cas.

Avant cela il importe d'identifier les principaux leviers spécifiques à la périurbanisation qui recoupent parfois les leviers identifiés plus haut dans les processus d'urbanisation.

2. Les leviers de la périurbanisation

La poursuite de l'urbanisation dans sa forme périurbaine peut sembler paradoxale. En effet, depuis une dizaine d'années maintenant la lutte contre l'étalement périurbain marque fortement les politiques urbaines nationales et locales dans un contexte idéologique faisant référence au développement durable tandis que les leviers eux restent quasiment intacts.
C'est le cas des leviers aréolaires (foncier etc.) mais aussi les leviers réticulaires de l'espace géographique (infrastructures de transports etc.) qui concernent particulièrement le phénomène périurbain.

C'est le cas de la politique de l'Etat en faveur de l'accession à la propriété en maison individuelle. À partir de 1973, l'Etat se désengage de la production d'habitat collectif et adopte un certain nombre de dispositions pour favoriser le développement d'un marché privé de la maison individuelle avec le développement du crédit immobilier à long terme, les aides à l'accession, la libération du foncier en confiant la gestion du sol aux communes etc.

Quarante ans après rien n'a véritablement changé avec le prêt à taux zéro, le « Pass foncier » et le prêt d'accession sociale favorisant leur installation à distance des agglomérations.

De même, les bailleurs sociaux et les promoteurs privés, attirés par un marché foncier moins cher en périphérie (A.3.d) et des élus en demande, étendent leurs parcs en périphérie, participant ainsi à l'exurbanisation des ménages.

À La Réunion, la mise en place du dispositif de défiscalisation en sus des dispositifs précédents, a incité semble-t-il à une augmentation considérable des constructions en périphérie des agglomérations.

Aussi, le coût du foncier et/ou de l'immobilier apparaît comme un puissant vecteur de périurbanisation avec des prix variant de 1 à 10. La bulle immobilière des deux dernières décennies n'a fait qu'amplifier le processus expliquant le report en grande périphérie des ménages solvables mais modestes.

L. Cailly (2010) introduit une notion systémique au phénomène de périurbanisation en expliquant que dans un contexte de concentration des emplois et des richesses et la quête généralisée de confort spatial, dont la périurbanisation est l'expression, alimente un desserrement qui, en renforçant la pression sur le sol, s'auto-accentue. Autrement dit une boucle rétroactive sous-tend la dynamique périurbaine. Ce point est essentiel pour notre démonstration puisqu'on le verra après, l'utilisation d'une approche systémique pour cette étude semble la plus appropriée.

Aussi, la périurbanisation c'est la force d'un modèle résidentiel (Cailly, 2010). Les études récentes en France montrent que le modèle résidentiel périurbain est solidement ancré et probablement pérenne. Ce choix d'habitat, la maison individuelle avec jardin répond à une demande sociale croissante d'espaces privatifs, intérieurs et extérieurs. Le pavillon périurbain rencontre un succès particulier auprès des familles car il est perçu comme un écrin favorable à son épanouissement, il offre un environnement contrôlé et sain pour les enfants. Le choix résidentiel périurbain découle d'une demande sociale de nature, le désir plus que jamais paradoxal de « se mettre au vert ».

D'autant plus que coexiste à ce besoin de vivre en périphérie des avantages fiscaux comme le barème kilométrique de l'imposition sur le revenu. Plus on habite loin et moins on est susceptible de payer l'impôt sur le revenu. En plus des autoroutes financées par l'Etat, et des lois précitées, celui-ci permet donc des conditions de leviers pour générer de la périurbanisation.

Mais nous avons vu dans le Chapitre 1-A que ces processus ont déjà été identifiés et que justement il manquait une approche « transports/déplacements » de la dynamique urbaine et surtout périurbaine puisque celle-ci est directement liée au réseau routier.

Ainsi, les leviers réticulaires nous intéressent particulièrement, la politique en faveur de l'automobile, que nous aborderons dans le détail en infra pour La Réunion, constitue un levier qui prend une importance particulière dans le phénomène périurbain.

Effectivement, historiquement, la périurbanisation est pour partie le produit d'une révolution technique: la démocratisation de l'automobile et la multiplication des voies rapides ont fortement accéléré les vitesses de circulation et permis aux ménages, à temps de

déplacement constant, d'acquérir des logements plus grands et moins chers à distance des agglomérations (G. Dupuy[41]; M. Wiel 1996[42], 1999[43]).

C'est ce que Y. Zahavi[44] a appelé la constance des budgets-temps de transport : l'augmentation des vitesses permise par les voies rapides a entraîné une augmentation des distances parcourues plutôt qu'un raccourcissement des temps de déplacements, le BTT (budget temps de transport) d'environ trente minutes est resté constant en France.

Ainsi le temps de déplacement, c'est à dire l'accessibilité, semble supplanter la distance dans les dynamiques périurbaines du fait de moyens de transports mécanisés et rapides comme le montre en partie A. Bretagnolle[45]. Nous reviendrons plus longuement sur ces fondements théoriques qui sont importants dans nos postulats et hypothèses que nous verrons plus tard.

Pour résumer, il semble que les leviers qui soutiennent la dynamique de périurbanisation soient liés à la fois un besoin sociétal des ménages d'espace, à l'accès et au prix du foncier et de l'immobilier, et aux conditions d'accessibilité de ces espaces.

3. Identification des espaces périurbains

Après avoir analysé les définitions et leviers de la périurbanisation, nous nous attacherons maintenant à identifier ces espaces sur notre espace d'étude. Il est utile de signaler que les travaux sur les espaces périurbains sur la région Est-Nord-Est de La Réunion remontent à 1999[46] (J. Ninon & J-M. Jauze) et nécessiteront une actualisation que nous nous proposerons de faire dans notre étude de cas en partie C.

La périurbanisation sur la région Est-Nord-Est, a fait l'objet de travaux conséquents au cours des années 1990 avec principalement la thèse de J. Ninon[47] sur la périurbanisation à La Réunion et celle de J-M. Jauze sur la dynamique urbaine sur la région Est-Nord-est[48].

---

[41] Dupuy, G. (1995). *Les territoires de l'automobile*. Anthropos.

[42] Wiel, M. (1996). « La mobilité dessine la ville ». *Urbanisme* (289), pp. 80-85.

[43] Wiel, M. (1999). *La transition urbaine: le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*. Liège: Pierre Mardaga.

[44] Zahavi, Y. (1973). "The TT-relationship: a unified approach to transportation planning". *Traffic engineering and control* , pp. 205-212.

[45] Bretagnolle, A. (1999*). Les systèmes de villes dans l'espace-temps: effets de l'accroissement des vitesses de déplacement sur la taille et l'emplacement des villes*. Université de Paris 1. Thèse de doctorat.

[46] Jauze, J.-M. ; Ninon J. (1999). « Dynamiques et expressions de la périurbanisation à La Réunion ». Bordeaux : Les cahiers d'Outre-Mer, n°206.

[47] Ninon, J., (1995). *La périurbanisation sur l'espace Réunionnais*. Nice : Université de Sofia Antipolis. Thèse de doctorat.

Les auteurs remarquent que l'augmentation rapide du nombre de constructions au cours des années 1980-90 n'a pas été profitable uniquement aux agglomérations urbaines ou semi-urbaines, chefs-lieux des communes, mais aussi aux espaces ruraux.

C'est le cas des espaces ruraux de la région Est-Nord-Est qui ont subi ces changements en profondeur sous l'action conjuguée de trois facteurs essentiels:

- un fait de société, avec l'arrivée massive de populations extérieures comportant de nouvelles couches sociales ;
- un facteur économique, avec la modernisation agricole et la tertiarisation de l'économie ;
- un facteur technologique mais également économique, avec l'essor de la voiture particulière comme moyen de déplacements fréquents.

D'emblée, le facteur technologique des moyens de transport et de déplacement, leviers réticulaires que nous avons identifiés en métropole et qui entrent dans les processus de périurbanisation sur notre espace d'étude nous interpellent et conforte notre socle théorique.

Mais la périurbanisation engendre des transformations qui interviennent à différents degrés au sein de la région, certains ont gardé un caractère rural affirmé alors que d'autres ont évolué rapidement et peuvent apparaître de ce fait comme des fragments de ville détachés en milieu rural.

J. Ninon identifie ces espaces périurbains que nous pouvons voir en Figure 14. Bien que cette carte nécessite aujourd'hui une réactualisation (partie C), on voit bien que la périurbanisation occupe un espace important dans l'urbanisation de l'espace Réunionnais. Ainsi, en 2000 sont considérés comme périurbains les espaces urbains périphériques aux centres urbains de Saint-Denis, Saint-André et Saint-Benoît.

Pour J-M.Jauze (1997), les espaces ruraux ont vu « leur physionomie se modifier parfois très rapidement, notamment grâce à l'implantation des lotissements sociaux ou à caractère aisé, transplantant ainsi dans ces milieux une masse supplémentaire d'individus avec des habitudes et des mentalités souvent très différentes de celles qui y existaient, contribuant ainsi à leur transformation progressive par effet d'imprégnation, ou encore de phénomène de mimétisme. De plus, sous l'action de l'évolution économique marquée par une tertiarisation

[48] Jauze, J.-M. (1997). *Dynamiques urbaines au sein d'une économie sucrière: la région Est-Nord-est de La Réunion*. Paris: L'Harmattan.

plus poussée (...) et la modernisation agricole accélérée (...), certaines transformations plus radicales sont intervenues au niveau de l'emploi, caractérisées par une diminution importante du nombre d'actifs agricoles, de sorte qu'à l'heure actuelle beaucoup de ces agglomérations rurales ont une population tertiaire nettement plus importante que celle des actifs du primaire. Enfin, dernier trait particulier de ces transformations, les relations plus importantes entretenues avec l'extérieur, c'est à dire avec le noyau central urbain, ou encore extra-communales, grâce au développement des moyens de transport, avec en premier lieu celui de la voiture personnelle ».

Ce dernier trait est fort intéressant pour notre problématique puisqu'il montre que la périurbanisation, bien qu'elle s'éloigne physiquement des centres, ne cesse d'entretenir des relations avec ces derniers du fait de l'interdépendance fonctionnelle des espaces urbains engendrant des flux entre ces espaces et où la voiture particulière semble être déjà le principal moyen de déplacement.

La dépendance fonctionnelle entraîne donc des besoins de déplacement qui se matérialisent par des flux entre la périphérie et le centre urbain. C'est bien dans la continuité de ces travaux que nous pousserons l'analyse en termes de processus en incluant les éléments réticulaires qui nous l'avons vu, font partie des leviers sous-jacent au phénomène mais qui nécessitent un travail de recherche plus approfondi afin de contribuer, dans la continuité des travaux existants, à la compréhension des dynamiques des espaces périurbains à La Réunion.

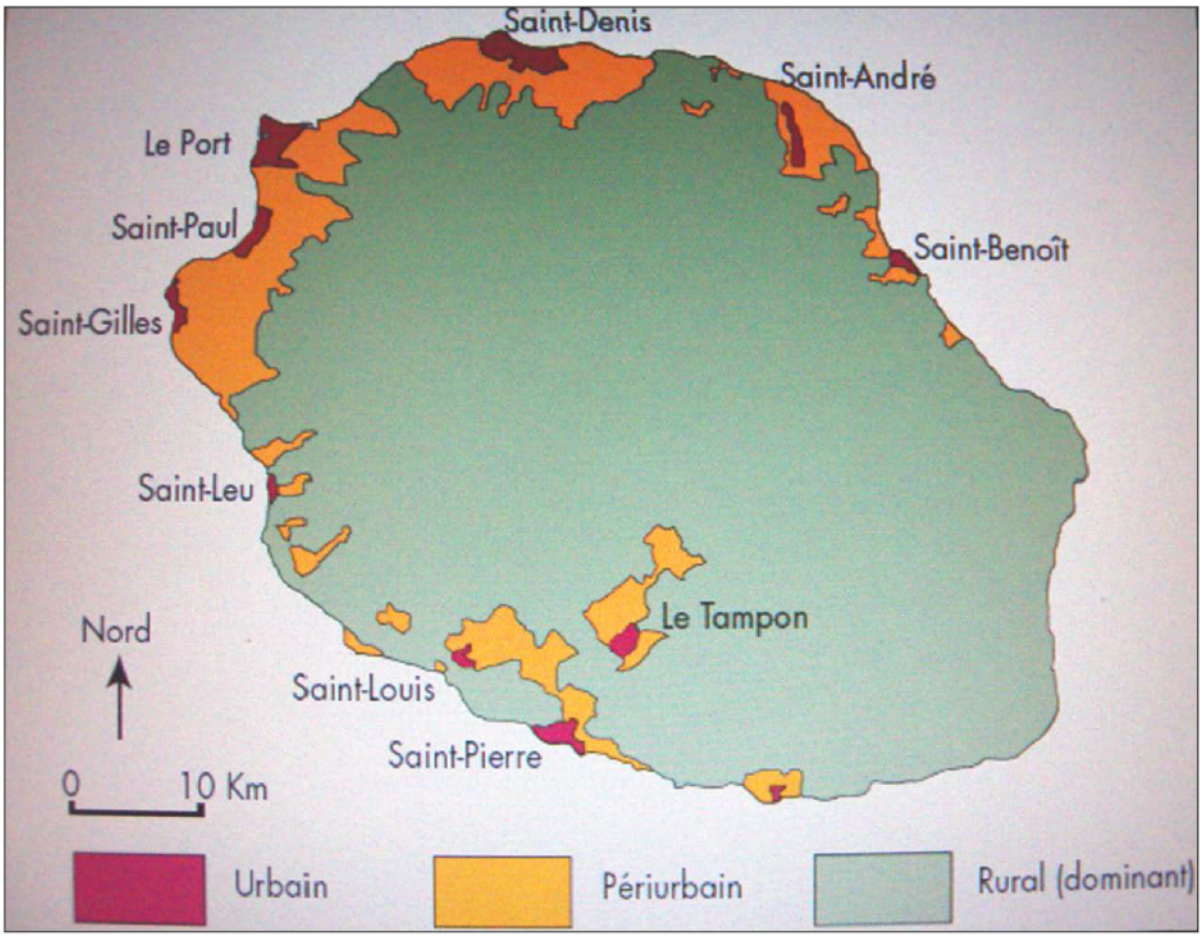


Figure 14 : expression spatiale de la dynamique périurbaine à La Réunion
Source : Ninon, J. (2000). « L'expansion urbaine et le grand commerce à La Réunion ». *Mappe Monde* n°59.

Conclusion du chapitre I

Ce chapitre premier a permis de définir le concept de périurbanisation, de montrer que ce phénomène est par définition très lié à l'automobile mais qui nécessite néanmoins une recherche plus approfondie sur cette thématique, alors que d'autres facteurs explicatifs ont déjà été identifiés comme la structure et la valeur foncière, la démographie, le modèle socioéconomique etc.

La périurbanisation reflète l'interdépendance des espaces urbains qui dessine une organisation spatiale urbaine dont les liens s'articulent à l'échelle de la région Est-Nord-Est, ce qui justifie l'échelle d'étude retenue. Ainsi, les travaux sur ce sujet montrent que les espaces périurbains gravitent autour de leur centre urbain communal respectif mais aussi et surtout autour du centre urbain régional qu'est Saint-Denis et qui au final forme un seul bassin d'emploi, ce qui interroge sur le rôle des transports dans cette polarisation régionale.

Mais les derniers travaux remontent à 1999 et entre-temps une voie rapide a été construite reliant Saint-Denis à Saint-Benoît, la population et les valeurs foncières ont continué d'augmenter, les enjeux d'aménagement liés à l'étalement urbain et aux déplacements automobiles encore plus exacerbés, ce qui nous pousse aujourd'hui à nous interroger sur les dynamiques périurbaines sous l'angle des transports et des déplacements.

Car ces relations d'interdépendance à l'échelle régionale se manifestent par des flux principalement automobiles qui s'appuient sur les éléments réticulaires de l'espace géographique, les « transports » très peu analysés à ce jour particulièrement dans leur rôle dans le processus de périurbanisation à La Réunion. C'est pourquoi nous postulerons dans le Chapitre II de l'existence d'un phénomène de dépendance automobile sur notre espace d'étude.

Chapitre II. Les « transports » et le phénomène de « dépendance automobile » en géographie et à La Réunion

« Comme le corps humain est soutenu par son squelette et vivifié par le sang qui coule dans ses vaisseaux, ainsi les organismes urbains reposent sur le réseau de voies de communications et sur les moyens de circulation qui les parcourent.»

J. Beaujeu-Garnier, 1995.

Le chapitre premier nous a permis d'identifier les concepts et limites géographiques des éléments aréolaires de notre problématique. Nous avons vu que le phénomène périurbain, par définition, est très lié au réseau routier et à l'automobile mais que les travaux de recherche sur ces relations sont à approfondir à La Réunion alors même que la forte croissance démographique pousse les collectivités locales à de nombreux projets urbains et de transports.

Ainsi, ce second chapitre vise à clarifier les concepts utilisés dans notre démonstration liés aux éléments réticulaires de l'espace géographique étudié à savoir les « transports » et la « dépendance automobile ».

Sous le terme générique de « transports » parfois utilisé à tort, apparaissent de nombreux concepts et théories auxquels il apparaît nécessaire d'apporter des éléments de définition afin de bien calibrer le cadre théorique de la présente démonstration.

Nous commencerons donc par donner notre vision des transports en géographie (A), puis nous ferons une description succincte de leurs évolutions sur notre espace d'étude en vue principalement de renforcer la pertinence des limites géographiques de l'étude (B), leurs études dans le détail se fera dans la partie C. Enfin nous nous interrogerons sur le postulat de l'existence et les formes du phénomène de « dépendance automobile » à La Réunion, phénomène étudié en France et pas encore sur l'île alors que selon l'INSEE et l'Observatoire des Transports et des Déplacements de La Réunion 86% des déplacements se font en automobile (C).

A. Les transports en géographie

1. Les « transports » en géographie, éléments de définition

Les transports sont considérés par la plupart des géographes mais aussi les autres chercheurs s'y intéressant, comme un secteur fondamental de la société et dont les progrès rythment l'histoire de l'humanité**.**

En effet, la plupart des actes sociaux dans l'espace géographique supposent de la mobilité, que ce soit pour aller travailler, faire du sport, livrer des marchandises, voyager etc. Selon J-J. Bavoux et *al.* « On mesure donc l'extrême importance des transports, c'est à dire de l'ensemble des moyens et actions visant à déplacer quelque chose ou quelqu'un d'un lieu à un autre. Outils de la maîtrise de l'espace et réponses à l'obstacle de la distance, ils sont créateurs de continuité en permettant les liaisons, les contacts, les complémentarités et les interactions sans lesquels aucun système spatio-social ne pourrait fonctionner. Le champ circulatoire et la mobilité constituent d'ailleurs l'une des composantes fondamentales dans tous les modèles de structuration spatiale »[49].

Pour J. Levy et M. Lussault, « sans transports, pas de géographie »[50]. Selon les auteurs les transports impliquent le *port*, c'est à dire le déplacement d'un individu ou d'un objet, qui, une fois à destination, ne sera plus présent au lieu d'origine. Les transports constituent une entrée technique majeure dans la compréhension de l'espace social, de son fonctionnement et de son évolution. Ils sont en effet un des outils dont disposent les sociétés pour produire et gérer leur espace, c'est à dire organiser la mise à distance des lieux les uns aux autres. Ils permettent le franchissement physique de la distance qui sépare les lieux, et assurent ainsi leur complémentarité fonctionnelle.

Les transports sont donc considérés comme les éléments réticulaires de l'espace. La réticularité peut être définie comme la capacité d'une structure à s'organiser et à fonctionner en réseau. Cette capacité est appréhendée à partir d'un ensemble de propriétés fondamentales

---

[49] Bavoux, J.-J., Beaucire, F., Chapelon, L., & Zembri, P. (2005). *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin, p.5.

[50] Levy, J., & Lussault, M. (2003). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris: Belin, p. 937.

inhérentes à la morphologie et au fonctionnement des réseaux. Du fait de son rapport à la distance de l'espace, la réticularité interroge surtout la relation entre formes et fonctions de réseaux, en particulier la question de son apport dans la compréhension des relations entre réseaux de transport et territoires est fondamentale (Bavoux et *al*, 2005).

Ainsi, les transports fonctionnent en réseau dans l'espace géographique. Un réseau de transport est « l'ensemble des techniques, moyens et processus permettant l'acheminement des personnes et des marchandises d'un lieu à un autre de l'espace géographique » (*Ibid*. p.82).

Les auteurs font une précision utile pour la suite de notre démonstration en distinguant ce qui relève du support, l'infrastructure, du vecteur de déplacement, le parc ou la flotte de véhicules, et de l'organisation des flux et des services commerciaux, l'infostructure.

En effet, un réseau de transport est un réseau technique qui est matérialisé par des infrastructures. Celles-ci sont le support physique des transactions permises par le réseau et peuvent être ponctuelles (gare, port, aéroport…) ou linéaires (route, autoroute, voie ferrée…), elles assurent donc l'inscription du réseau dans l'espace et garantissent les possibilités relationnelles dans l'hétérogénéité de l'espace géographique mais ne permettent pas à elles seules de délivrer le service.

Aux infrastructures sont liées un ou plusieurs modes de transport, c'est à dire le moyen par lequel on se déplace (voiture, autobus, bateau, tramway, train, vélo, avion etc.).

Enfin, l'infostructure permet l'organisation des circulations sur les infrastructures, assure la gestion des flux dans les nœuds et contribue à délivrer les services de transport (code la route, couloirs de navigation, planification, exploitation etc.).

2. Thématique longtemps marginale mais d'actualité

Le domaine des transports connaît depuis environ deux décennies un intérêt particulier de la part des Etats occidentaux principalement. D'abord portée sur les orientations économiques et réglementaires avec la mondialisation de l'économie et des échanges, la demande publique en matière de recherche a ensuite porté à partir des années 1990, sur la question environnementale liée à la circulation des biens et des personnes avec la notion montante de développement durable.

S'en est suivie une montée en puissance des publications scientifiques, tout d'abord dans le champ de l'économie puis dans celui de la géographie et de l'aménagement du territoire en France, et d'une façon plus mesurée en histoire, sociologie, sciences politiques et sciences de l'ingénieur (Brocard, 2009).

L'essor des chemins de fer au XIX^{ème} siècle, des échanges maritimes dans l'atlantique puis celui du réseau routier au XX^{ème} siècle a semble-t-il été tardivement étudié par les géographes dont les travaux s'intéressaient surtout aux « régions géographiques » et les relations entre sociétés et milieux naturels, et sur la géomorphologie (*Ibid*.).

Apparaît tout d'abord entre 1940 et 1970 une géographie de la circulation (Capot-Rey, 1946 ; Clozier, 1963) conçue comme l'ensemble des déplacements dans l'espace avec pour objectif de comprendre ce qui incite les hommes à se déplacer, de décrire les grandes infrastructures de transport, et de cerner les grands flux de circulation dans le monde.

Parallèlement, les travaux sur l'urbanisation se sont développés sans donner lieu pour autant à l'analyse des déplacements inter ou intra-urbains laissée aux ingénieurs.

A partir des années 1970, les publications se font plus nombreuses. Le terme « transport » remplace celui de « circulation » avec la domination de l'approche par les « réseaux » en lien avec les questions de société notamment avec la géographie des réseaux de villes.

Des ouvrages généraux sur la géographie des transports apparaissent, à destination du grand public ou d'un public plus spécifique comme l'enseignement supérieur (Chesnais, 1980 ; Merlin, 1991, 1992 ; Bavoux & Charrier, 1994) avec une réactualisation intéressante dans les années 2000 qui affinent les concepts, les méthodes, les approches (Bavoux, et *al*. 2005).

Selon E. Mérenne[51], les transports constituent un domaine d'étude interdisciplinaire mais avec une forte dimension géographique. L'auteur précise que si l'étude des transports intéresse plusieurs disciplines (l'histoire, la sociologie, l'aménagement du territoire, la politique, l'économie etc.) elle est aussi au cœur des préoccupations de la géographie pour trois raisons qui nous intéressent particulièrement car elles alimentent en partie le postulat annoncé dans cette partie A à savoir les relations entre transports et urbanisation :

- les infrastructures ou ensembles des voies de communication et des installations terminales (gares, ports, aéroports…) contribuent à l'organisation de l'espace à travers les échelles spatiales, à son découpage en sous-ensemble, à son irrigation et à sa structuration. Les voies de communication sont en quelque sorte les

[51] Mérenne, E. (2003). *Géographie des transports, contraintes et enjeux*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

vaisseaux sanguins de l'espace géographique, des régions, des villes. Ces infrastructures dépendent des milieux physiques et humains dans lesquels elles s'inscrivent en même temps qu'elles les transforment. C'est ce qu'ont montré notamment J. Varlet (1997) sur les dynamiques des réseaux et les recompositions territoriales, puis B. Lecoquierre, L. Leveque et B.Steck (2010) sur les recompositions urbaines et territoriales dans l'estuaire de la Seine autour des infrastructures de transport. Ces travaux soulignent notamment que le caractère multiscalaire et multimodal des infrastructures de transports est prépondérant dans les recompositions territoriales mais ne suffisent pas eux seuls à créer du développement (nécessaire mais insuffisant).

- Les transports sont à la fois *l'alpha* et *l'oméga* de l'organisation de la plupart des activités, qu'il s'agisse de l'agriculture, de l'industrie, du tourisme ou des services. Ils influencent leur localisation et facilitent ou freinent leur développement (Mérenne, 2003).
- Les transports constituent un secteur d'activités à part entière avec sa propre logique d'organisation spatiale, ses contraintes de localisation et ses impacts sur les autres activités.

Les transports intéressent donc la géographie du fait de leurs interactions avec l'espace.

« A tous ces titres, du fait de la grande abondance et diversité des interactions transports/organisation de l'espace et, plus précisément, des rapports complexes entre transports et territoires, ils revêtent un intérêt évident pour les géographes, même si bien d'autres chercheurs les observent avec leur regard spécifique (économistes, historiens, sociologues…) »[52].

L'implication des transports et de l'espace dans quelques grandes questions contemporaines, comme celles de l'environnement dont on connaît les enjeux en termes d'émissions de gaz à effet de serre, l'étalement urbain sur des surfaces agricoles ou naturelles souvent corrélées avec des déplacements motorisés individuels rendent la recherche sur les transports et l'urbanisation au cœur des problématiques actuelles, et en particulier dans notre

[52] Bavoux, J.-J., Beaucire, F., Chapelon, L., & Zembri, P. (2005). *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin, p.6.

contexte de recherche qu'est celui de La Réunion qui n'y échappe pas et dont les travaux en géographie des transports sont à développer.

3. La question des effets structurants des infrastructures de transport

Avant d'analyser les effets des transports sur l'organisation urbaine et *vice versa*, il convient de s'interroger sur la théorie débattue des effets structurants des infrastructures de transports. Effectivement, un large débat a été engagé sur l'effet structurant des réseaux de transport (Offner, 1993 ; Brocard, 2009).

Comme nous l'avons vu précédemment les transports ont fait l'objet de recherches de la part des géographes s'intéressant au phénomène urbain ou plus globalement sur les relations qui peuvent exister avec l'organisation spatiale. Stimulés par les élus qui affirment que la présence des réseaux et des nœuds de transport joue un rôle décisif sur l'organisation des territoires, les chercheurs ont exploré ce thème. Le débat reste ouvert mais il semble que les infrastructures en tant que telles et à elles seules ne suffisent pas à générer des flux ni à attirer des activités. Leur existence est cependant une condition du dynamisme des lieux.

Le débat sur cette théorie a surtout été abordé sous l'angle d'une approche économique (condition nécessaire et suffisante de la croissance et développement surtout dans les états du Sud) et politique (organisation des territoires, contrôler les hommes, étendre son pouvoir, les frontières et géopolitique etc.).

Les économistes spatiaux intègrent les transports dans les théories de localisation convaincus des effets structurants. De nombreux modèles d'usage du sol font du transport un facteur clé des valeurs foncières. Ainsi, l'accessibilité d'un terrain, mesuré en terme de coût de transport, lui-même fonction de la distance à un centre, la ville, est un facteur primordial dans la distribution spatiale des valeurs foncières : le prix du foncier décroit au fur et à mesure que la distance à la ville augmente mais les coûts de transports sont maximisés, la localisation optimale d'un lieu est donc atteinte en minimisant les coûts de transports puisqu'ils varient selon l'emplacement. Les transports ont donc une place importante dans leurs modèles.

Mais les hypothèses reposent sur une concurrence parfaite entre les modes et d'autre part sur une concurrence rationnelle puisque l'homme est supposé être rationnel en examinant les avantages, les inconvénients des différentes possibilités de localisation. Ces hypothèses restreignent donc la validité des conclusions, en simplifiant à l'extrême les complexités des systèmes de transport dans leur contexte territorial. On peut citer les grandes références que sont les modèles de Von Thünen (1826) qui élabore un modèle explicatif de la structure

spatiale du paysage agricole, fondé sur la rente foncière, qui s'appuie sur la position des terrains par rapport à la ville déterminant les cout de transport et d'accessibilité, et W. Alonso (1964) qui y introduit l'industrie et les ménages.

Les géographes ont eux surtout analysé les modalités et les effets de l'insertion dans le tissu local des infrastructures et des installations destinées aux transports sur longue distance. Cette préoccupation se situe au centre des interférences entre les échelles. Elle est traitée sous l'angle de l'emprise spatiale, de l'encombrement, des nuisances et de ses effets sur le développement des espaces et des territoires. C'est le cas des travaux qui ont porté sur :

- les différents types d'infrastructures multimodales (Varlet[53]),
- un espace régional (Europe) (Bavoux& Charrier[54]),
- l'influence des autoroutes sur leurs environnements (Gasser et *al*.[55]),
- le chemin de fer et l'aménagement du territoire (Troin[56]),
- le rôle des ports dans la structuration de la circulation maritime (Vigarié[57]),
- les aéroports dans la recomposition du territoire (Lanneaux[58]).
- Les transports et le développement du territoire (Steck, 2009 *in* Brocard *dir*.)

Pour J. Beaujeu-Garnier[59], les transports par leur tracé et leur équipement influent sur l'ensemble des activités humaines. Aucun autre élément ne joue dans la vie des villes un rôle plus déterminant. Mais les aspects divers de cette influence conduisent à quelques réflexions. L'établissement d'une voie de communication peut avoir, selon le contexte politique et économique qui préside à son ouverture, des effets diamétralement opposés. « Le choix du système de transport dominant déborde donc largement de la dimension simplement technique ou économique où on veut la confiner. C'est un choix qui commande la structure de la ville, l'organisation de la société urbaine, le mode de vie quotidien proposé aux citadins » (Beaujeu-Garnier, 1995).

---

[53] Varlet, J. (1997). *Dynamiques des réseaux et recompositions des territoires*. Toulouse: HDR Toulouse Le Mirail.

[54] Bavoux, J.-J., & Charrier, J.-B. (1994). Transports et structuration de l'espace dans l'Union Européenne. Masson.

[55] Gasser, M., Bakalowicz, M., & Varlet, J. (2004*). Autoroutes et aménagements*. PPUR.

[56] Troin, J.-F. (1995). *Rail et aménagements du territoire.* Edisud.

[57] Vigarié, A. (1968). *La circulation maritime. Géographie de la circulation.* Génin.

[58] Lanneaux, M.-A. (2002). « Hub aéroportuaire, facteur de recomposition territoriale ? » *Mosella* , XXVI, 405-414.

[59] Beaujeu-Garnier, J. (1995). *Géographie urbaine* (éd. 4ème). Armand Collin.

Il y a en général un emboitement d'échelles à prendre en compte dans l'étude des transports et spécifiquement ceux dédiés aux longues distances comme les autoroutes, les voies express, les chemins de fer etc., qui impacteront d'une manière ou d'une autre sur les espaces qu'ils traverseront. C'est le cas des espaces périurbains qui se sont créés et structurés autour de ces grandes infrastructures[60] dont la finalité visait une échelle plus large du territoire et qui ont eu des répercussions à l'échelle locale notamment à proximité des échangeurs, des gares et des nœuds de communication (échangeur/diffuseur, gare multimodale…).

M. Wolkowitsch[61] précise le rôle des types d'infrastructures sur la structuration de l'espace. Tout d'abord l'auteur affirme que les axes et carrefours structurent l'espace « une différenciation s'affirme entre les lieux en fonction de leur distance aux éléments d'un réseau ; des espaces privilégiés se développent le long des axes et autour des carrefours où les hommes se rassemblent pour habiter et travailler ; les carrefours les mieux dotés en infrastructures au sein d'un système de transport bénéficient de possibilités de rayonnement et d'attraction qui leur confèrent des fonctions supérieures de centralité. » (*Ibid*.p.141).

« La construction d'une autoroute est apparue dans les années 1960 aux élus, aux médias et à l'opinion publique, comme la solution à toutes les difficultés socio-économiques d'une ville ou d'une région ; cette conception du pouvoir structurant magique des infrastructures de transport est illusoire et mérite une analyse, même si cette conviction est partiellement ébranlée. Les échangeurs d'autoroute ont été chargés d'une vocation particulière à générer le développement ; leurs effets au sein des aires métropolitaines américaines expliquent l'engouement : ils fixent des zones d'activités, usines et bureaux, des centres commerciaux démesurés, des zones résidentielles de maisons individuelles étalées à perte de vue, paysage classique des *suburbs*. » (Wolkowitsch, 1992).

L'auteur rajoute que les échangeurs en zone périurbaine des grandes villes ont partout les mêmes effets en fonction de l'espace disponible tandis que ceux desservant la rase campagne moins. Donc le pouvoir structurant des infrastructures n'est pas une loi, il dépend avant tout du contexte local et agit surtout dans l'aire d'influence d'une ville en zone périurbaine. « Le pouvoir structurant intervient si les hommes utilisent les potentialités qui leur sont offertes » (*Ibid.* p.142).

---

[60] Mangin, D. (2004). *La ville franchisée. Formes et structures de la ville contemporaine.* Paris: Editions de la Vilette.

[61] Wolkowitsch, M. (1992). *Géographie des transports, aménagement et environnement*. Paris: Armand Colin.

Il précise que « L'effet sera positif si la société est capable d'en intégrer tous les effets dans une vaste perspective d'aménagement en corrigeant les effets négatifs induits qui peuvent apparaître : le TGV Nord peut beaucoup apporter à Lille mais nuire à l'attractivité portuaire à Calais et Boulogne, d'où la politique de la région pour compenser les pertes économiques qu'engendrera la réduction du trafic transmanche. » (*Ibid.* p.144).

J-J. Bavoux et J-B. Charrier (1994) ont étudié la structuration de l'organisation spatiale à l'échelle de l'espace européen en remarquant des interactions systémiques ville/transport: « facteurs incontestables du développement économique, les transports, par ailleurs, organisent et structurent l'espace.

Ainsi le couple ville-communication est difficilement dissociable. Les réseaux urbains, fondés sur des hiérarchies d'équipements tertiaires et de zones d'influence, se fondent largement sur la qualité des moyens de transport, à l'échelle régionale, nationale ou internationale avec toutefois des interactions qu'on aurait dit autrefois « dialectique » dans la mesure où la convergence des communications facilite les croissances urbaines tandis que les villes importantes, une fois constituées attirent à elles les mêmes communications. » (Bavoux & Charrier p.95). Les auteurs remarquent donc les interactions transport⇨ville qui prennent parfois la forme de rétroaction transport⇨ville⇨transport.

Ainsi, nous admettons le postulat que les infrastructures de transport peuvent structurer l'espace géographique et particulièrement l'espace urbain en entretenant de fortes relations systémiques mais en restant néanmoins une condition nécessaire et insuffisante pour « développer » le territoire (Steck, 2009 *in* Brocard *dir.*). Le développement dépend plutôt d'une gouvernance territoriale plus globale, qui permette d'insérer les transports dans un projet cohérent de développement. En ce sens, les transports constituent plutôt un outil au service d'un projet de développement de territoire qu'un vecteur de développement à eux seuls.

4. Les transports sur la région Est-Nord-Est de La Réunion

A une organisation spatiale urbaine ancienne, avant la Départementalisation, correspondait une organisation des transports. Ceux-ci, au même titre que les espaces urbains, connaîtront des évolutions considérables en termes d'infrastructure (a), d'infostructure (b) et de mode de déplacement (c)

a) Evolution des infrastructures, du rail à la route

Avant la Départementalisation, les infrastructures étaient très rares. Elles devaient composer principalement avec le milieu naturel qui, compte tenu du relief difficile, des innombrables ravines qui lacèrent les planèzes qui heureusement s'élargissent et s'aplanissent en se rapprochant du littoral, restaient très médiocre. Elles se limitaient à des chemins de terre d'exploitation agricole en milieu rural pour le passage des charrettes et dans les rares agglomérations urbaines subsistaient des chemins pavés pour les piétons, les vélos et les calèches[62].

Véritable révolution à l'époque, la livraison d'une ligne de chemin de fer en 1882 avait pour objectif principal de relier les centres urbains côtiers centralisateurs des denrées agricoles pour les acheminer vers le port de la Pointe des Galets en vue de leurs exportations. C'était alors la seule infrastructure « interurbaine » qui traversait les ravines grâce à la construction d'ouvrages d'arts, parfois exceptionnels, pour l'époque.

La ligne servait secondairement aux transports de personnes mais les temps de déplacement étaient très longs car ils se calaient sur le rythme imposé par le transport de marchandise, l'aller-retour Saint-Denis / Saint-Benoît prenait une journée entière pour une distance de seulement 39 km. La vitesse moyenne était de 12 km/h et pouvait atteindre jusqu'à 24 km/h en vitesse de pointe[63].

Avec la départementalisation en 1946, l'évolution socioéconomique et de l'organisation spatiale urbaine, les infrastructures vont elles aussi connaître une évolution considérable. Car en moins de 20 ans, c'est la quasi-totalité des infrastructures de l'époque qui disparaîtra, dont le train, pour laisser la place au réseau routier et aux voies rapides.

L'asphalte se substitue petit à petit aux pavés et aux chemins d'exploitation poussiéreux, les ouvrages d'arts routiers plus modernes à ceux du train relégués au rang de souvenirs avaient soufferts des intempéries[64], dont le symbole reste l'ouverture de la route du littoral dite « en corniche » en 1963 qui porta le coup de grâce à la dernière liaison encore en service du train (Boulogne, 1992).

---

[62] Vaxelaire, D. (2003). *Mémorial de La Réunion*. Australe Editions.
[63] Boulogne, E. (1992). *Le petit train longtemps*. Le Mans: Ed. Cénomane « la vie du rail ».
[64] Les cyclones de 1913 et 1948 ont fortement endommagés les infrastructures ferroviaires (Boulogne, 1992)

Sur la région Est-Nord-Est, certains chemins ruraux sont asphaltés, surtout sur Saint-Denis (+ 300% de routes communales entre 1963 et 1985[65]), mais les principales évolutions se passent sur le littoral plus propice à la construction d'infrastructures avec la livraison en 1951 de la RN 2 qui relie Saint-Denis à Saint-Pierre par l'Est et le Sud sauvage.

Celle-ci passe en 2x2 voies entre Saint-Denis et Saint-André prolongée jusqu'à Saint-Benoît en 2002 permettant des vitesses légales de 110 km/h soit presque 10 fois supérieures à celles du train. Cette infrastructure qui traverse la région Est-Nord-Est relie les principaux centres urbains côtiers que nous avons décrits dans l'armature urbaine en raison de la massification des flux qui s'établissent entre polarités du fait de l'interdépendance des fonctions décrites en supra.

Ainsi, les évolutions considérables des infrastructures sur la région Est-Nord-Est alimentent la pertinence des limites géographiques de la zone d'étude. La démultiplication des vitesses de déplacement ainsi que le changement radical d'infrastructure interroge la réflexion sur les relations de ces nouveaux types de transport sur l'organisation de l'espace urbain en général et périurbain en particulier. L'Ouest de l'île a aussi connu une modification de son réseau routier avec la livraison en 2009 de la Route des Tamarins à mi-pentes. Ces impacts sont intéressants à étudier mais la livraison étant récente et les impacts s'observant sur le temps long, ceci ne nous permet pas de retenir cette région de l'île dans notre étude. Le Sud de l'île a aussi accueilli en 1993 une route rapide en 4 voies sur laquelle on aurait pu travailler. Mais les espaces périurbains gravitent autour de plusieurs pôles du Sud comme Saint-Pierre, Saint-Joseph, Le Tampon et de l'Ouest comme Le Port et Saint-Paul, ce qui rend leur étude plus délicate. Tandis que la région Est-Nord-Est très marquée par le relief (le Cap Saint-Bernard au nord-ouest, le volcan au sud-est, le cirque de Salazie et les Plaines à l'ouest) gravite essentiellement autour du pôle d'emploi majeur Saint-Denis consolide la pertinence des analyses des relations entre transports et urbanisation et plus particulièrement entre automobile et périurbanisation.

A l'échelon plus local, Saint-Denis se voit livrée le « boulevard sud » sur sa totalité en 2009, 20 ans après le début des travaux en 1989 tandis que la ville est la seule de l'île à avoir

---

[65] Dupont, G. (1990). Saint-Denis de La Réunion, ville tropicale en mutation. Saint-Denis: L'Harmattan.

un TCSP[66] livré en 2002 s'étendant sur environ 5 km le long du CD 44 reliant les quartiers périphériques au centre-ville historique.

La plupart des agglomérations côtières de la région Est-Nord-Est connaitront dans les années 1990 jusqu'au début des années 2000, des déviations de leurs centres respectifs afin de délester le flux de transit sur le réseau national. Nous analyserons plus en profondeur les réseaux dans la partie C mais les exemples cités laissent entrevoir déjà les considérables évolutions en termes de vitesse, d'accessibilité et de déplacements engendrés par l'évolution du réseau que nous supposons en lien avec l'organisation spatiale urbaine qui évolue aussi en parallèle.

b) Evolution de l'infostructure, d'une logique d'exploitation privée à une logique de gouvernance publique

Avec l'évolution de l'organisation spatiale urbaine et du système socioéconomique, l'évolution des infrastructures s'accompagne inévitablement d'une évolution de l'infostructure. On passera d'une logique d'exploitation privée à une logique de gouvernance publique des infrastructures de transport.

Le chemin de fer était exploité par la CPR[67] (Compagnie du chemin de fer et du Port de la Réunion) dont le but était purement économique puisque le train servait essentiellement à acheminer des biens entre le port de la Pointe des Galets et les bourgs côtiers, relayés par les « cars courants d'air » pour les bourgs des mi-pentes et des hauts. L'infostructure se structurait donc autour d'une logique économique privée.

Mais celle-ci va évoluer dans le sens d'une logique de gouvernance publique. En effet, la maitrise d'ouvrage des infrastructures routières est publique, le conseil général gère les chemins départementaux (CD), les communes les routes communales (RC) sous l'œil omniprésent de l'Etat et de ses services de l'ancienne Direction Départementale de l'Equipement (DDE).

L'alignement des référentiels d'aménagement sur ceux de la métropole, la construction de routes et de voies rapides, les transports de personnes augmentant, l'infostructure se muscle en organisant les circulations, en appliquant le code de la route etc.

---

[66] TCSP : Transport en Commun en Site Propre

[67] Constituée en 1878, la Compagnie a pour charge d'exécuter les travaux du chemin de fer et du Port commandé par l'État, elle se charge en outre de l'exploitation commerciale. Les travaux furent commencés en 1879 et en février 1882, le chemin de fer était achevé, période qui coïncide avec l'achèvement des jetées du port.

Mais un gros bémol dans la gestion de l'infostructure reste la prédominance du modèle routier depuis la Départementalisation dans les politiques publiques et notamment dans les référentiels d'aménagement qui ont conduit à un développement plus rapide et plus abouti du réseau routier par rapport aux transports collectifs.

Selon un rapport du Conseil Général des Ponts et Chaussées[68], ce phénomène se traduit par une densification du réseau routier et notamment, un achèvement de son réseau primaire alors même que le réseau de transports en commun reste encore atomisé et ne permet toujours pas de satisfaire de manière réellement concurrentielle à la voiture individuelle les besoins de déplacements moyennes et longues distances.

c) Evolution des modes de déplacement, la domination de l'automobile

Selon les écrits du Mémorial de La Réunion (2003), les déplacements à l'époque coloniale se faisaient principalement à pied, à vélo, en calèche ou en bus pour les plus éloignés (à partir de 1850 sur Saint-Denis).

La première automobile est arrivée en 1900 à La Réunion et on parle déjà de révolution à l'époque notamment grâce aux gains de temps considérables permis par ce moyen de transport[69], ce qui place déjà à l'époque l'accessibilité comme un critère de choix dans l'attraction vers un mode de transport.

En 1946 le parc automobile comptabilise 1188 véhicules et seulement 44 Km de routes bitumées[70]. Les premières protestations quant à l'état des routes, qui maltraite les véhicules de la bourgeoisie locale, apparaissent dans les conseils municipaux et généraux. A partir de là, les collectivités locales, et Saint-Denis en particulier, améliorent l'offre de transport en densifiant le réseau routier face à une demande croissante de déplacement (Dupont, 1990).

Mais en vain, à l'image du « tonneau des danaïdes »[71], le décalage entre la production de réseaux et les besoins de déplacement va persister et persiste toujours aujourd'hui. L'augmentation des besoins de déplacements est induite par les caractéristiques démographiques : augmentation de la population, desserrement des ménages, rattrapage du

---

[68] Conseil Général des Ponts et Chaussées (2001). *Les projets de développement du système de transports terrestres de l'île de La Réunion*. Rapport du Ministère de l'Equipement, des Transports et du Logement.

[69] Mémorial de La Réunion. (2003). *Vol. 1883-1913*. pp.218

[70] Mémorial de La Réunion. (2003). *Vol. 1940-1963*. pp.339

[71] Dans la mythologie grecque, les Danaïdes, filles du roi Danaos, sont condamnées à remplir éternellement un tonneau sans fond aux Enfers

taux d'équipement automobile des ménages par rapport à la métropole (INSEE, 1990 ; 1999 ; 2008). Selon l'OTD (2007), en 2004, le taux d'équipement en automobile est de 68% pour La Réunion contre 80% en métropole.

Les chiffres parlent d'eux-mêmes, l'automobile est désormais le mode de transport et de loin le plus utilisé représentant 86% des modes de déplacement en 2011 (SAR, 2011). Le nombre de voitures en circulation est tout aussi impressionnant avec un parc estimé aujourd'hui à 350 000 véhicules pour 800 000 habitants (*Ibid*.), son augmentation depuis 1946 est de 29 361 % !

L'automobile occupe un espace physique considérable pour une île de 2 512 km^2 avec environ 200 km de linéaire côtier : avec une longueur moyenne de 4 mètres par véhicule on arrive aujourd'hui, si on les aligne en file indienne, à une longueur de 1 400 km aujourd'hui soit 7 fois le tour de l'île et à 2 000 km de file en 2020 pour les 500 000 véhicules attendus soit 10 fois le tour de l'île ! Une place de stationnement automobile occupant un espace d'environ $15m^2$, elles occupent aujourd'hui un espace de 5,25 km^2 l'équivalent d'une surface 525 terrains de football et en 2020, 7,5 km^2 l'équivalent de 750 terrains de football.

On comprend donc le décalage entre la production de réseaux, les projets d'infrastructures se font dans les meilleurs des cas sur une durée minimum de 6 années, et les besoins de déplacement automobile qui occupent un espace physique considérable. Si on prend les derniers exemples de travaux routiers, une voie express interurbaine nécessite 10 ans de construction pour une longueur d'environ 40 km (Route des Tamarins, RN 2) ce qui amène à une moyenne de 4 km produits par an et de 700 mètres produit par an pour une voirie de type boulevard urbain (Boulevard Sud).

La circulation est donc très problématique depuis des décennies sur l'île et est au centre des débats sur l'aménagement du territoire, mais peut-on parler de dépendance automobile ?

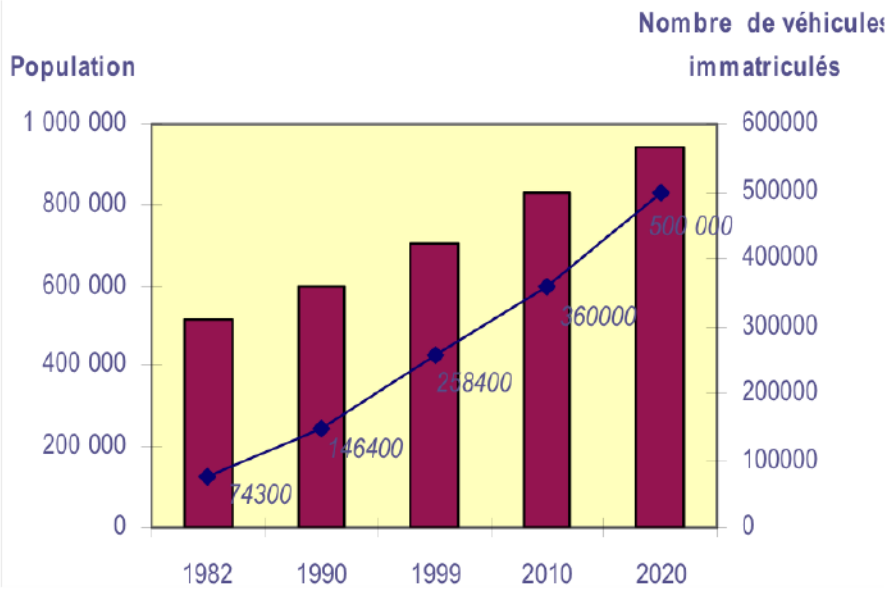


Figure 15 : évolution du parc automobile et de la population à La Réunion depuis 1982
Source : DDE

B. La dépendance automobile, approches et applicabilité à La Réunion

Au regard du contexte sur les transports « tout routier » et de l'apparente domination de l'automobile dans les déplacements sur l'espace géographique à l'étude, cela nous amène à nous interroger sur le concept de « dépendance automobile » dont les capacités heuristiques sont intéressantes pour notre espace d'étude et le phénomène périurbain.

1. La dépendance automobile chez les chercheurs anglo-saxons

L'expression de « dépendance automobile » a connu un certain succès après la publication en 1989 de *Cities and Automobile Dependence*[72] issue des recherches de deux chercheurs australiens P. Newman et J. Kenworthy.

Ce travail effectué pendant une dizaine d'années sur 31 métropoles à travers le monde révèle que certaines villes sont plus dépendantes que d'autres à l'automobile. Ils observent

[72] Newman, P., & Kenworthy, J. (1989). *Cities and automobile dependence. An international sourcebook.* Sydney: Gower technical.

une relation inverse entre les densités urbaines (en habitants par hectares) et la consommation annuelle de carburant par citadin (giga joules par personnes).

Ainsi, les villes américaines, qui connaissent les densités urbaines les plus faibles, sont celles qui consomment le plus de carburants, environ 6 fois plus que les villes asiatiques aux densités les plus élevées, 4 fois plus que les villes européennes aux densités intermédiaires, et 2 fois plus que les villes australiennes aux densités assez faibles (Figure 16).

L'agglomération étant l'échelle de référence, les auteurs peuvent pousser l'analyse à l'échelon local. Les résultats obtenus suivent la même logique, plus la forme urbaine est dense et moins les citadins consomment de carburants et inversement. En d'autres termes, les citadins vivant en milieu périphérique sont plus dépendants de leur voiture que les citadins vivant en centre-ville ou en proche banlieue.

Ces résultats montrant les liens forts qui existent entre densité urbaine et consommation de carburant, ont soulevé un mouvement de réflexion en urbanisme dans les années 1990 sur les stratégies à mettre en œuvre pour réduire cette dépendance des villes à l'automobile et ses effets négatifs sur l'environnement tel l'effet de serre et le réchauffement climatique.

La Commission Européenne conclue dans son « Livre vert sur l'environnement urbain » publié en 1990, que c'est en agissant sur les formes urbaines que l'on pourra diminuer les déplacements automobiles en ville.

Parallèlement ont émergé de nouveaux principes de planification urbaine tels le *New Urbanism* américain ainsi que les principes de la « ville compacte de courtes distances » européenne.

Plusieurs pays européens se sont lancés dans de telles mesures : notamment les Pays-Bas et leur politique de l'*ABC* lancée en 1991 orientant la localisation des entreprises pour maîtriser les déplacements domicile-travail[73]ou la Grande-Bretagne et sa *Planning Policy* Guidance *n° 13*, publiée en 1994, visant à créer un urbanisme dense et mixte autour des stations de transports publics[74].

---

[73] Jonkhof, J. (1996). *Maitriser la mobilité par la localisation des activités: la politique de l'ABC aux Pays-Bas.* Cahiers de l'IAURIF (n° 114-115), pp.111-120.

[74] Fouchier, V. (1999). *«* Maitriser l'étalement urbain: une première évaluation des politiques menées dans quatre pays (Angleterre, Norvège, Pays-Bas, Hong Kong) ». *Plus Veille internationale (n° 49).*

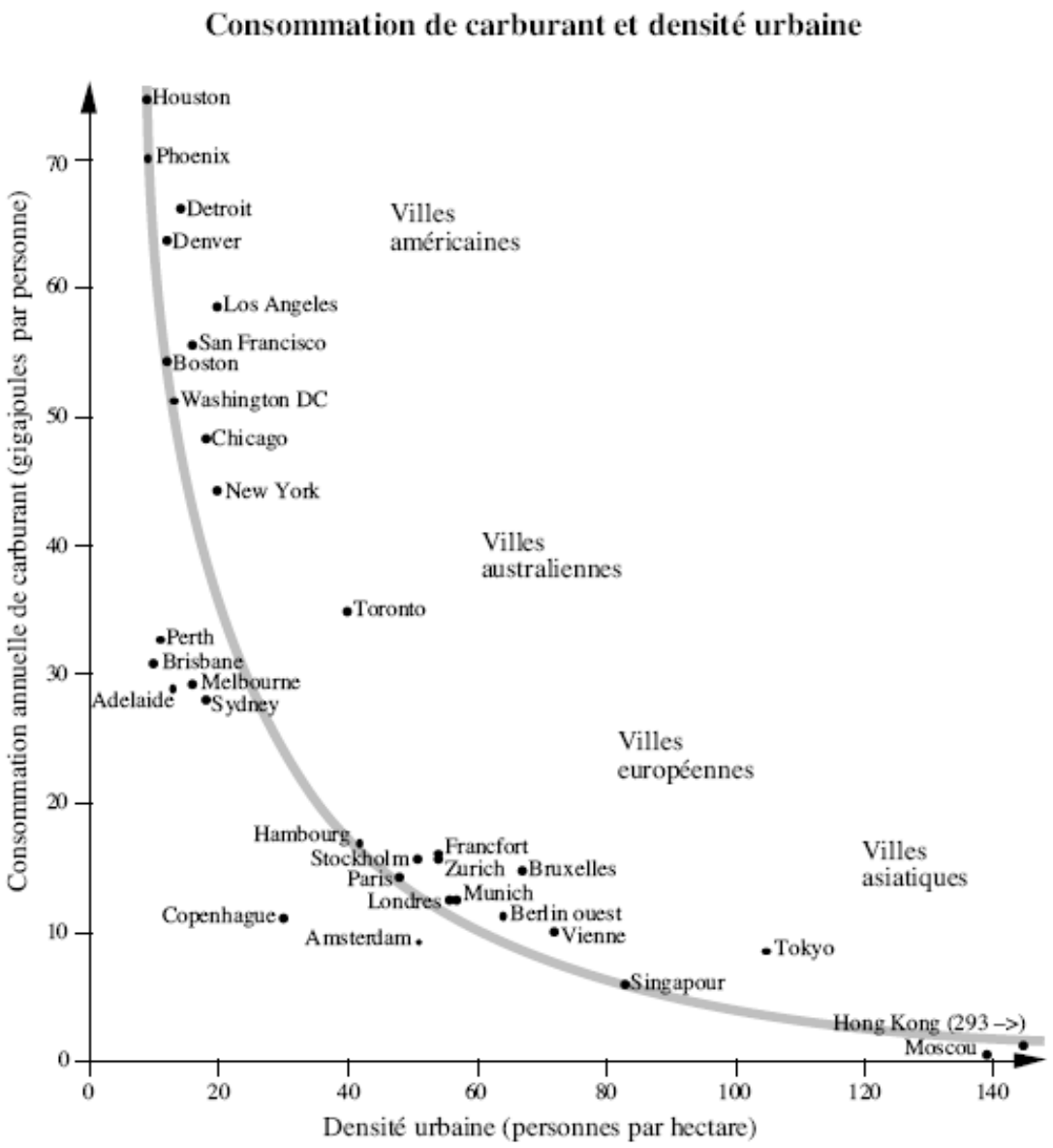


Figure 16 : Consommation de carburant et densités urbaines
Source : Newman &Kenworthy, 1989

2. La dépendance automobile chez les chercheurs français

Suite au retentissement dû aux résultats des chercheurs australiens et les questions qui se sont levées, des chercheurs français se sont penchés sur ce concept et arrivent à des conclusions différentes des anglo-saxons à la fois sur l'analyse et la stratégie à mettre en œuvre pour réduire cette dépendance à l'égard de l'automobile.

Pour G. Dupuy[75], la dépendance automobile se réfère aux usagers et non aux villes, elle prend sa source dans l'efficacité du « système automobile » et non dans la forme urbaine, le périmètre pertinent n'est plus l'agglomération, mais un espace beaucoup plus grand correspondant au périmètre du système automobile et recouvrant donc l'essentiel des pays développés, ce qui pose, reconnaît-il, « de redoutables problèmes de méthode » (*ibid*.) pour définir une situation de référence.

Il explique qu'un tel système consiste en :

- un dispositif de production de masse qui a mis l'automobile à la portée du ménage moyen
- un ensemble de centres de services qui, couplé avec la production de masse et la standardisation, rend possible le maintien de la motorisation de masse à un haut niveau de performance
- un ensemble de codes uniformes, de contrôle du trafic, d'auto-écoles, etc.
- un réseau de routes revêtues et d'autoroutes rapides
- autour de ce réseau, un autre réseau d'équipements, motels, restauration rapide et autres lieux similaires destinés spécialement à l'automobiliste

G. Dupuy précise le concept de dépendance et sa relation avec celui « d'automobilisation ».La dépendance croît avec l'automobilisation, selon la vitesse permise sur le réseau et l'offre de services aux automobilistes, et le résultat n'est pas vraiment affecté par les effets de congestion, en France une croissance de l'automobilisation de 1% se traduit par 2% d'accessibilité de plus.

L'auteur analyse ensuite la relation densité / dépendance sous l'angle de différents effets:

- effet d'accessibilité (à un ensemble de lieux depuis un lieu donné),
- effet de parc (plus le parc s'accroît plus l'offre de services aux automobilistes dans une zone donnée augmente),
- effet « Zahavi » (les gains de temps résultant d'une amélioration de la vitesse sont utilisés pour accroître la distance parcourue)
- et effet grégaire (concentration de non automobilistes dans les zones à fortes densités dans lesquelles l'automobile n'est pas indispensable).

---

[75] Dupuy, G. (1999*). La dépendance automobile. Symptômes, analyses, diagnostic, traitements.* Anthropos.

L'examen conjoint de ces effets montre selon l'auteur que la densification urbaine n'est pas toujours nécessairement la meilleure arme pour vaincre la dépendance automobile.

Pour P. Newman et J. Kenworthy, la dépendance est exprimée par le taux d'équipement, les kilomètres parcourus, la consommation de carburant. Pour G. Dupuy, la dépendance est l'écart d'accessibilité entre automobiliste et non automobiliste et met en avant, par une analyse systémique, le processus de spirale: automobilisation => dépendance => demande d'automobilisation.

Car en se développant, ce système engendre des effets positifs : plus il est dense, plus il est efficace, et des effets négatifs, soit internes (la congestion), soit externes (la pollution, le bruit, les accidents, la consommation d'énergie fossile, d'espace etc.). Ainsi, pour une personne qui rentre dans le système, le bénéfice est à la fois immédiat et permanent puisque chacun profite ensuite du renforcement du système à chaque fois qu'arrivent de nouvelles personnes. Il existe ainsi « une sorte de bonus d'origine collective. (…) Au total, il y a bien un cercle vertueux, « magique », d'effets positifs qui, immanquablement, enroule avec lui un cercle vicieux d'effets négatifs dus au développement de l'automobile » (*Ibid*.).

L'auteur précise que « La dépendance peut alors être définie comme effet négatif d'origine interne au système automobile et résultant du processus de bonus et de cercle magique précédemment évoqué. Elle affecte ceux qui ne peuvent entrer dans le système automobile ou ceux qui seraient obligés d'en sortir. Les uns subissent les conséquences du monopole radical, les autres perdraient le bonus que leur procure la participation au club. Dans les deux cas, on peut parler de préjudice. Réel ou potentiel, le préjudice croît en même temps que le système se développe ».

G. Dupuy conclut que, la dépendance automobile reposant sur le développement du système automobile, si on veut réduire cette dépendance, c'est sur ce système qu'il faut agir et non seulement sur les symptômes, c'est-à-dire les conséquences de l'utilisation généralisée de l'automobile, notamment sur la forme urbaine.

Ce premier gros travail de défrichage sur le concept de dépendance automobile fait par G. Dupuy a le mérite d'analyser le phénomène par une approche systémique qui montre bien le nombre de facteurs déterminants dans le phénomène de dépendance (social, économique, environnemental etc.). L'analyse a été tellement globalisante que l'auteur admet les difficultés d'application de son analyse sur différents territoires et notamment en géographie où les limites géographiques, l'échelle d'étude, est prégnante dans un travail de recherche en géographie.

Les stigmates de la dépendance automobile

Variables	Dépendance automobile
possession d'une voiture	forte motorisation
usage du véhicule	usage intensif
densité d'usage du sol	faible
mixité d'usage du sol	urbanisme « sectorisé »
espace réservé au transport	grandes emprises pour les voies et parkings
conception des voies	voies conçues pour favoriser le trafic automobile
échelle du maillage viaire	mailles viaires et îlots à vaste échelle
vitesses de circulation	vitesses de trafic maximales
environnement « piéton »	principalement dans des centres commerciaux privés
signalisation	à grande échelle, pour un trafic rapide
stationnement	généreux, gratuits, normes rigides
conception des lieux	possibilités de stationner devant les immeubles

Source : Litman, 1999.

Figure 17 : critères transversaux de l'analyse de la dépendance automobile
Source: Litman, 1999 *in* G. Dupuy, 2001[76]

Un autre auteur, F. Heran[77] précise à sa façon, en admettant l'approche et les conclusions de G. Dupuy, le concept de dépendance automobile en simplifiant le concept pour le rendre opératoire et préfère parler de « dépendance à l'égard d'un mode de déplacement ».

Pour F. Heran la dépendance est une relation biunivoque entre deux états et peut concerner n'importe quel mode : « On peut être dépendant de la marche si on est parachuté dans un désert où n'existe aucun autre mode de déplacement. On peut être dépendant de la bicyclette, s'il n'existe aucun autre mode pour se déplacer efficacement entre deux villages de Chine ou du Burkina Faso ». Ainsi, pour l'auteur il y aurait dépendance vis-à-vis d'un mode quand l'usager ne peut utiliser un autre mode sans augmenter son temps de déplacement de porte-à-porte de plus d'une certaine durée (par exemple, 10 minutes), dans des conditions de sécurité et de confort équivalentes.

Là encore la notion d'accessibilité est prégnante dans la définition de la dépendance et la rend d'emblée plus opératoire.

---

[76] Dupuy, G. (2001). *La dépendance à l'égard de l'automobile*. Paris: La documentation française. PREDIT. Transports, recherche, innovation.

[77] Heran, F. (2001). *La réduction de la dépendance automobile*. Les cahiers Lillois d'économie et de sociologie (37), pp. 61-86.

L'auteur propose des critères pour identifier la dépendance et déterminer si il y a dépendance envers un mode de transport plutôt qu'un autre sur un espace géographique. Les critères possibles sont déjà connus: l'accessibilité, la distance, les temps de déplacement, mais aussi la disponibilité, la sécurité, le confort, l'agrément, la tranquillité, ou encore le coût marginal ou le coût complet.

Selon F. Héran la dépendance se mesure ainsi en valeur relative et peut être plus ou moins forte. Elle suppose qu'on s'interroge d'abord sur les différences comparées entre les différents modes de déplacement à savoir :

- La **vitesse**. Les risques de congestion sont réels, mais finalement assez rares. Certes, pour de très courts trajets, la marche est plus efficace. Pour des trajets de 0,5 à 5 km, le vélo est un redoutable concurrent en zone urbaine dense, sauf en cas de relief trop accidenté. Et pour des déplacements sur les radiales et dans le centre-ville des grandes villes à l'heure de pointe les transports collectifs lourds sont en général plus rapides. Mais la plupart du temps, l'automobile est gagnante.
- **Le porte-à-porte**. Dans le meilleur des cas, quand une place de stationnement existe à proximité des lieux d'origine et de destination, quelques mètres à pied peuvent suffire à rejoindre au départ le véhicule ou à le quitter à l'arrivée. Certes, la marche et le vélo ont toujours cet avantage, mais non le transport collectif, dont c'est le talon d'Achille.
- **La disponibilité**. Les véhicules motorisés sont devenus fiables et sont rarement partagés. La marche et le vélo sont encore plus disponibles. Au contraire, hors des heures de pointe, les transports collectifs sont souvent peu fréquents ou même inexistants.
- **La sécurité.** Ou plutôt le sentiment de sécurité que procurent les équipements de sécurité et l'habitacle d'une automobile. Car les transports collectifs sont beaucoup plus sûrs, mais la foule, les attentes aux stations, les lieux clos du métro sont peu sécurisants. La marche est également assez sûre, sauf pour les

usagers vulnérables (enfants, personnes âgées). Quant au vélo, l'insécurité routière est le premier obstacle à son usage[78]

- **Le confort**. Il a beaucoup progressé, comme chacun sait : meilleures suspensions, sièges plus confortables, insonorisation, réception audiovisuelle, téléphone, climatisation… Le transport collectif rivalise difficilement avec ce niveau d'équipement. La marche contraint l'usager à un effort physique. La bicyclette également, mais l'effort est un peu moindre, car le cycliste est en position assise.

	Vitesse	Porte-à-porte	Disponibilité	Sécurité	Confort	Coût	Nuisances
Marche	—	+ + +	+ + +	+	+	+ + +	+ + +
Bicyclette	+	+ + +	+ + +	—	+	+ + +	+ + +
Transport collectif	+	—	—	+ + +	+ +	+	+ +
Automobile	+ + +	+ +	+ +	+ +	+ + +	+	—

Figure 18 : résumé des avantages et inconvénients selon les modes de déplacement
Source : Héran, 2001

Selon la Figure 18, l'automobile est le seul mode qui semble n'avoir que des avantages, hormis son coût élevé peu perçu et les nuisances (pollution, bruit, insécurité routière et congestion) que de nouvelles technologies pourraient probablement éliminer à terme. La marche quant à elle offre une vitesse et un confort très insuffisants. La bicyclette n'est pas assez sûre, et les transports collectifs sont trop lents de porte-à-porte et pas toujours disponibles.

Conclusion du chapitre II

Les transports constituent un élément majeur de l'espace géographique et sont incontournables dans l'étude d'un système spatial. Leur étude est particulièrement intéressante à La Réunion puisque les transports ont connu de nombreuses évolutions en moins de 60 ans et constituent toujours une problématique majeure d'aménagement du territoire. Les impacts sur l'organisation de l'espace et *vice versa* sont donc concentrés à la

[78] Heran, F. (1998). « Les conditions d'un report modal favorable à la marche et au vélo ». *Revue TEC* (92), pp. 35-40.

fois sur un espace restreint et sur un temps réduit en passant d'un modèle de transport basé sur le rail et la marche à pied à un modèle du « tout automobile ».

Dans ce contexte, l'analyse du concept de dépendance automobile possède des capacités heuristiques et opératoires très porteuses sur notre espace d'étude pour plusieurs raisons.

La première est que G. Dupuy a inséré ce phénomène de dépendance dans un « système automobile », sorte de sous-système d'un système plus global, le système urbain, ce qui permet de faire des rapprochements conceptuels entre transport et urbanisation, entre système automobile et système urbain. Néanmoins, comme le dit l'auteur, des problèmes de méthodes apparaissent notamment pour rendre ce concept opératoire puisque pour lui l'échelle d'étude reviendrait à prendre en compte la totalité des territoires des pays développés en raison de l'étendue internationale du système automobile. Et c'est bien là la deuxième raison qui nous intéresse pour notre problématique puisque l'espace de référence est une île, ce qui rend d'emblée le concept plus opératoire en facilitant les limites spatiales et donc l'échelle.

Ainsi l'échelle insulaire est pertinente pour rendre ce concept opératoire mais celle de la région Est-Nord-Est aussi en raison de l'organisation spatiale urbaine qui forme un bassin d'emploi qui, au regard de la thématique de périurbanisation, constitue un bassin de vie où se déroulent les activités quotidiennes et les migrations pendulaires effectuées en automobile. De plus, cette échelle conforte l'opérationnalité du concept puisque comme nous l'avons vu plus haut, l'organisation administrative, l'infostructure qui gère les déplacements au niveau du bassin de vie et qui a pour mission de lutter contre cette « dépendance automobile », correspond à l'échelle de la région Est-Nord-Est. Aussi, l'approche anglo-saxonne a retenu l'échelle de l'agglomération comme échelle de référence dans l'analyse de la dépendance automobile du fait que c'est bien à cette échelle que se déroulent les activités quotidiennes et donc les déplacements notamment domicile-travail ce qui nous permettra de faire le lien avec les espaces périurbains.

Le concept de périurbanisation étant très lié à celui des transports et les déplacements automobiles, les liens avec le concept de dépendance automobile sont donc intéressants à approfondir dans la recherche de compréhension de l'organisation d'un espace urbain en fonction des réseaux routiers et de l'automobile qui plus est se transforme rapidement dans l'espace et dans le temps sur l'espace géographique étudié. Pour cela une approche transversale est nécessaire pour étudier les liens entre ces concepts. C'est ce que permet d'offrir le concept d'accessibilité.

Chapitre III. L'accessibilité, pierre de voûte pour une analyse croisée des phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile

Les chapitre I et II ont décrit les concepts utilisés renvoyant respectivement aux éléments aréolaires (la périurbanisation et son inscription dans l'organisation spatiale urbaine) et réticulaires (la dépendance automobile résidant dans l'efficacité du système de transport) de l'espace géographique étudié. Ceux-ci semblent opérationnels à notre espace d'étude mais l'identification de liens entre eux est moins évidente du fait de l'inexistence d'une théorie formelle sur le sujet. Pourtant, des liens unissent transports et urbanisation et donc ces deux phénomènes, il y a donc un travail d'approfondissement intéressant à effectuer dans ce domaine. C'est ce que nous ferons en postulant que le concept d'accessibilité constitue la pierre de voûte qui permette d'analyser cette « urbanisation automobile » par une analyse croisée des concepts de dépendance automobile et de périurbanisation.

Bien que des théories générales existent entre transport et urbanisation, le concept d'accessibilité comme facteur explicatif de la dépendance automobile (A) et de la périurbanisation (B) permet de générer des hypothèses de recherches sur les processus qui identifient les liens entre ces concepts (C).

A. L'accessibilité comme facteur explicatif de la dépendance automobile

1. Accessibilité, éléments de définition

Le terme d'accessibilité apparaît pour la première fois dans la littérature avec un article de W.G. Hansen[79] en 1959 et le terme est d'emblée directement relié à l'organisation spatiale. L'auteur cherche alors le lien entre localisation spatiale et trafic routier et conclut que l'accessibilité est un des facteurs contribuant le plus à l'organisation spatiale.

Depuis, de nombreuses disciplines s'y sont intéressées, principalement la géographie et l'économie, lui conférant ainsi une variété d'approches, de définitions et de mesures presqu'aussi nombreuses que le nombre de chercheurs qui s'y sont intéressés.

Ainsi, à défaut de ne passer en revue toutes les définitions et mesures de l'accessibilité qui varient, surtout dans la discipline économique, et que d'autres travaux de recherche ont

[79] Hansen, W. (1959). "How accessibility shapes land use". *Journal of American Institute of Planners* (25), 73-76.

déjà très bien fait, notamment la thèse de A. Mercier[80], nous nous proposons de retenir les acceptions générales qui « collent » le plus à notre discipline et problématique de recherche.

Nous retiendrons celle de K.T. Geurs et B. Wee[81] : l'accessibilité doit refléter l'organisation spatiale et la qualité du système de transport qui offrent aux individus la possibilité de participer à des activités localisées en différents points de l'espace.

Cette définition nous permet effectivement de lier transport et organisation spatiale urbaine mais aussi de lier plus finement les phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile. En effet, les auteurs distinguent quatre grandes dimensions de l'accessibilité qui interagissent les unes sur les autres:

- une dimension spatiale : l'organisation spatiale,
- une dimension technique : le système de transport,
- une dimension temporelle : notion de distance-temps,
- et enfin une dimension individuelle et/ou comportementale.

La dimension spatiale renvoie à l'organisation de l'espace géographique, dans notre cas il s'agit de l'organisation spatiale urbaine et en particulier l'organisation des espaces périurbains.

La dimension technique fait référence au système de transport et dans notre cas à la performance des différents systèmes de transports, qui peut dans certains cas engendrer une dépendance à l'égard d'un mode de transport en particulier, ici l'automobile. Sachant que le mode de transport ne reste qu'un bien intermédiaire et ne constitue pas une consommation finale au quotidien, le temps y consacré est plus perçu comme une contrainte.

Ce qui nous permet d'enchainer sur la dimension temporelle. Dans la mesure où la temporalité est la même pour tout individu, une journée de 24 heures, mais dans laquelle l'on retrouve des activités contraintes qui réduisent le temps pour d'autres activités. On considèrera dans notre cas que les activités contraintes sont le travail, d'ailleurs facteur déterminant de la localisation des individus et particulièrement des périurbains et donc de l'organisation spatiale, le temps consacré au transport pour aller au travail est perçu comme une contrainte, une sorte de coût temporel auquel nous préfèrerons le terme de Budgets

---

[80] Mercier, A. (2008). *Accessibilité et évaluation des politiques de transport en milieu urbain le cas du tramway Strasbourgeois.* Lyon: Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2.

[81] Geurs, K., & Wee, B. (2004). "Accesibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions". *Journal of Transport Geography* , (12), 127-140.

Temps de Transport (BTT) développé d'abord par Y. Zahavi[82] et repris récemment en France par Y. Crozet et I. Joly[83].

Une étude récente de la DATAR et de l'INSEE[84] confirme les données de ces chercheurs. En 2006, en France métropolitaine, le temps moyen de déplacement des actifs entre leur domicile et leur lieu de travail est estimé à 21 minutes, moyennant l'hypothèse que les déplacements se font en voiture et que le temps de déplacement est nul pour les actifs travaillant dans leur commune de résidence. Il est de 34 mn en moyenne pour les actifs qui changent de commune. Il est plus élevé dans les grandes aires urbaines, en particulier dans les couronnes périurbaines.

L'accessibilité est un concept qui offre ainsi des capacités très intéressantes de réflexion sur l'organisation de l'espace. L'INSEE remarque d'ailleurs le lien avec la périurbanisation[85]. En 2004, près de trois salariés sur quatre quittent leur commune de résidence pour aller travailler. Les actifs qui résident dans les couronnes périurbaines, moins bien pourvues en emplois que les pôles urbains, sont les plus mobiles : ils travaillent rarement dans leur commune de résidence et font des déplacements plus longs, tant en distance routière qu'en temps de trajet.

Ceci-dit ces publications ne concernent pas uniquement la France métropolitaine, ce qui renforce d'autant plus la pertinence à la fois de notre problématique de recherche et du choix de notre terrain d'étude qui a subi de nombreuses évolutions de son système de transport et donc de l'accessibilité.

La dimension individuelle et/ou comportementale est sous-jacente aux autres dimensions. Dans notre cas nous la rattacherons au choix final de localisation de l'individu dans les espaces périurbains et au choix du mode de transport utilisé pour se déplacer.

J-J. Bavoux et *al.*[86] rejoignent cette acception en la synthétisant ainsi : « l'accessibilité d'un lieu est la plus ou moins grande facilité avec laquelle ce lieu peut être atteint à partir

---

[82] Zahavi, Y. (1974). *Travel time budgets and mobilty in urban areas*. Report prepared for the U.S. Department of Transportation, Washington D.C., and Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, Bonn.

[83] Crozet, Y., & Joly, I. (2004). « Budgets temps de transport : les sociétés tertiaires confontées à la gestion paradoxale du « bien le plus rare ». *Les cahiers scientifiques du transport* (45), 27-48.

[84] INSEE. ; DATAR (2009). « Le temps de déplacement domicile-travail ». *Observatoire des territoires*. Commisariat général au développement durable.

[85] INSEE. (2007). « Les déplacements domicile-travail amplifiés par la périurbanisation ». *INSEE première*. N°1129.

[86] Bavoux, J.-J., Beaucire, F., Chapelon, L., & Zembri, P. (2005). *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin. pp.41.

d'un ou de plusieurs autres lieux, à l'aide de tout ou partie des moyens de transports existants. L'accessibilité ne renvoie donc pas uniquement à la seule possibilité d'atteindre ou non un lieu donné, mais elle traduit la pénibilité du déplacement, la difficulté de la mise en relation appréhendée le plus souvent par une fonction décroissante des distances entre les lieux. Les indicateurs qui en découlent reflètent la performance intrinsèque du système de transport ».

Les auteurs rajoutent que « les mutations qui affectent depuis près d'un siècle les pratiques de déplacement ont placé l'accessibilité au centre du fonctionnement de la société. Les possibilités de transport de personnes et de marchandises à l'échelle planétaire ont servi de support à la mondialisation de l'économie. Le développement de nouvelles techniques de transport ou le perfectionnement de techniques existantes, en augmentant les vitesses, ont entrainé une contraction de l'espace-temps, rapprochant des destinations spatialement éloignées » (Bavoux et *al.*2005).

L'accessibilité est donc un facteur décisif dans l'organisation spatiale. Ces mêmes auteurs précisent que « nous ne sommes pas tous égaux devant l'accessibilité », c'est aussi ce qui nous permettra de faire le lien avec le concept de dépendance automobile : « La possession d'une automobile est un facteur discriminant, l'absence de réseau de bus dans de nombreuses villes limite considérablement l'accès des personnes non motorisées aux fonctions urbaines élémentaires. Dans les cas où les réseaux de bus existent mais dont le maillage des réseaux collectifs et les services proposés ne répondent qu'imparfaitement aux besoins, rendent certaines parties du territoire difficilement accessibles voire inaccessibles à certaines heures. C'est le cas notamment des espaces ruraux et périurbains pour lesquels la voiture est souvent le seul moyen de satisfaire ces besoins de déplacements » (*Ibid*.).

Ainsi, selon la définition de la dépendance automobile que nous avons retenu, nous émettons l'hypothèse que le différentiel d'accessibilité entre mode de transport, dans ses dimensions techniques et temporelles, est un facteur explicatif de la dépendance automobile sur les espaces périurbains de la région Est-Nord-Est de La Réunion.

Reste la délicate question de la mesure qui, elle aussi, varie presqu'autant que le nombre de définition.

2. Accessibilité, éléments de mesure pour exprimer la dépendance automobile

Les mesures d'accessibilité ont fait l'objet de diverses approches, accessibilité d'un lieu ou d'une fonction, approche agrégée ou désagrégée, approche vectorielle ou raster etc., très bien décrite notamment dans les ouvrages de J.J. Bavoux et *al*. (*op.cit*.), A. Mercier (*op.cit*.) et

S.L. Handy & D.A. Niemer[87]. Ces derniers d'ailleurs précisent qu'il n'y a pas de bonnes mesures de l'accessibilité mais bien une variété de situations et d'objectifs qui nécessitent chacun une mesure appropriée.

Dans notre cas l'accessibilité est abordée dans un double rôle explicatif à la fois de la dynamique de périurbanisation et de la dépendance automobile par une approche systémique que nous détaillerons en partie B. Il s'agit tout d'abord dans cette section de situer les éléments de mesure pouvant exprimer la dépendance automobile par le différentiel d'accessibilité (dimensions techniques : infrastructure, réseau… et dimensions temporelles : vitesse, temps de parcours…) entre système de transport (automobile, transport collectif…). Ainsi, dans notre cas la pertinence de la mesure de l'accessibilité réside essentiellement dans le reflet de la performance des systèmes de transport qui permet d'expliquer la dépendance à l'égard d'un mode de déplacement, ici l'automobile qui nous l'avons vu connaît une dynamique fulgurante à La Réunion et est devenue problématique en terme d'organisation spatiale et d'aménagement du territoire.

La mesure de l'espace-temps exprime bien la performance des systèmes de transport (Bavoux et *al*. 2005). En effet, pour les auteurs « une manière intéressante d'évaluer la performance des systèmes de transport est de déterminer et d'exploiter à des fins d'analyse la quantité de temps (la durée) nécessaire pour aller d'un point à un autre de l'espace géographique. Il s'ensuit que la distance-temps, évaluée en unités de durée (minutes…), apparaît généralement comme une distance pertinente et fiable pour mesurer l'écartement, l'éloignement entre les lieux et donc les différentiels d'accessibilité » (*op.cit*.).

Il est vrai que depuis l'accès massif aux déplacements motorisés la distance temporelle a supplanté la distance métrique du fait de la déformation de l'espace-temps engendrée par l'augmentation généralisée des vitesses de déplacement. La référence au vocable temporel se retrouve dans la vie de tous les jours, on parle plus souvent d'éloignement en terme d'unité de durée que de distance kilométrique « j'habite à 15 minutes de mon lieu de travail, maison à loué à 5 minutes de l'échangeur routier, votre surface de vente à 2 minutes etc.».

Mais cette unité de durée varie fortement en fonction des vitesses essentiellement permises par les caractéristiques des transports que nous avons cité précédemment:

---

[87] Handy, S., & Niemer, D. (1997). « Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives". *Environment and Planning* , 29, 1175-1194.

infrastructure, infostructure et mode de déplacement. Ainsi, ce type de mesure nous permettra de visualiser les déformations de l'espace-temps (jamais réalisé à La Réunion) engendré par la construction ou l'amélioration d'infrastructures et de garder la relation avec l'opérationnalité des concepts utilisés dans cette recherche pour l'aménagement et la planification du territoire entre autre, ce qui nous fait rejoindre les propositions de J.M. Morris et *al*.[88] :

- Les mesures d'accessibilité doivent incorporer un élément de séparation spatiale qui traduit les changements en termes de performance du système de transport,
- Les mesures d'accessibilité doivent être techniquement réalisables et leur mises en œuvre aisées,
- Les mesures d'accessibilité doivent être faciles à interpréter et à être traduites dans les politiques urbaines ou de transports.

Ce type de mesure de « l'espace-temps » rend compte du caractère anisotrope de l'espace géographique et de l'ensemble des facteurs qui influencent les conditions de déplacement : le mode de transport utilisé, la morphologie et la qualité des réseaux, la topographie, les caractéristiques des espaces traversés, les réglementations en vigueur, les flux de circulation etc. (Bavoux et *al*., 2005).

Mais toute mesure d'accessibilité se rapporte à un lieu donné, localisé avec précision dans l'espace géographique. Deux lieux situés à quelques kilomètres l'un de l'autre peuvent présenter de forts différentiels d'accessibilité s'ils sont séparés par un cours d'eau, un élément de relief, ou reliés par une autoroute ou une voie communale.

Ainsi, nos mesures porteront sur les éléments réticulaires de l'espace géographique, à savoir les réseaux de transport, auxquels la théorie des graphes et ses développements en recherche opérationnelle sont bien adaptés à la modélisation des réseaux de transport et aux calculs d'accessibilités[89]. Mais la multiplicité des lieux d'origine et de destination des déplacements (résidence, travail, études, loisirs, achats…) explique que la plupart des travaux de ce type sur l'espace-temps reposent sur un échantillon de lieux, variable selon la problématique d'étude abordée (périurbanisation et dépendance automobile) et selon l'échelle d'analyse (agglomération). Les valeurs associées à ces lieux sont considérées comme représentatives de l'accessibilité de l'espace environnant (commune, quartier, îlot…). Il

---

[88] Morris, J., Dumble, P., & Wigan, M. (1979). "Accessibility indicators for transport planning". *Transport research* , 13 A, 91-109.

[89] Mathis, P. *Graphes et réseaux*. Paris: Hermès.

s'agira ici des principaux nœuds routiers, des gares, des centroïdes de la zone urbaine agglomérée. Nous y reviendrons plus précisément sur notre approche méthodologique dans la partie B qui y est consacrée, il nous faut d'abord préciser notre approche théorique concernant l'accessibilité et le phénomène de périurbanisation.

B. L'accessibilité comme facteur explicatif de la périurbanisation

1. Accessibilités et étalements périurbains

a) Vitesses et infrastructures déterminent le niveau d'accessibilité

La vitesse peut se définir comme un nombre d'unités de longueur parcourues par unités de temps (mètres par seconde, kilomètres par heur etc.). Comme tout déplacement implique une durée, celle-ci dépendra sur une distance donnée de la vitesse, plus on va vite et moins on met de temps à parcourir la distance : V = D / T.

En l'espace de deux siècles les vitesses ont été décuplées. Une courte revue de cette évolution nous permettra d'appréhender le rôle de la vitesse dans l'accessibilité d'espaces périphériques et ruraux.

L'ouvrage de J-J. Bavoux et *al*. (2005) offre une très bonne appréhension de la vitesse en la resituant à la fois historiquement, techniquement, économiquement et socialement. Les auteurs resituent la vitesse dans l'histoire et précisent que l'homme cherche depuis toujours à aller de plus en plus vite « ne se serait-ce que pour répondre à l'urgence de quelques besoins spécifiques : apporter des secours, déplacer une armée, acheminer des produits périssables ou des informations » (*ibid*.. p.25).

Aujourd'hui la vitesse semble s'immiscer dans tous les secteurs de la vie quotidienne: les technologies de l'informatique, l'internet, les envois de message, les *fastfood*, les livraisons de marchandises etc. Dans cette sorte de hantise du temps perdu, les transports terrestres n'y échappent pas avec des modes de déplacement toujours plus rapides (TGV, avion, voitures, motos etc.) ainsi que les infrastructures les supportant (ligne à haute vitesse, autoroute, voie express, sustentation magnétique…).

En effet, l'homme pouvait parcourir tout juste une trentaine de kilomètres en une journée de marche à pied à une vitesse d'environ 5 km/h ou en diligence à traction animale qui pouvait atteindre les 10 km/h.

Au milieu du 19ème siècle, le chemin de fer a constitué une véritable révolution dans l'histoire de l'humanité en créant la machine à vapeur. Les premiers trains allaient d'emblée 4

à 5 fois plus vite que les moyens de transports traditionnels pouvant atteindre parfois les 100 km/h. L'impact sur les grandes distances a été particulièrement apprécié « une marchandise qui mettait environ deux mois pour aller de Cincinnati à New York, demandait 6 à 8 jours de train en 1850. L'accélération n'a jamais cessé : on a dépassé les 200 km/h en 1903 et les 300 km/h en 1955. » (Bavoux et *al*., 2005). Le Train à Grande Vitesse français peut atteindre des vitesses de plus 500 km/h et une vitesse moyenne d'environ 300 km/h.

L'automobile quant à elle, apparue à la fin du 19ème siècle a passé la barre des 100 km/h en 1902, les 200 km/h en 1909, 300 km/h en 1927. (*Ibid*. p.30), les vitesses les plus rapides restant les transports aériens avec environ 1000 km/h, les plus lents sont les transports maritimes avec environ 40 km/h.

Concernant l'automobile, l'augmentation des vitesses a été permise par l'amélioration du réseau routier et autoroutier. Les plus grandes vitesses se font sur autoroute. Ces dernières se sont multipliées dans les pays développés dans les années 1950-1960 en s'inscrivant dans l'espace par un tracé rectiligne, l'atténuation des courbes et des rampes, la suppression des croisements à niveaux, la séparation physique des deux sens de circulation, l'élargissement des bandes roulantes etc.

Le maillage du réseau routier s'est greffé peu à peu sur ces voies rapides faisant ressortir une hiérarchie du réseau routier dont les principaux nœuds constituent le lien entre les différentes échelles spatiales. Dans ce maillage, apparaissent les rocades, les voies de contournements ou les pénétrantes dont les impacts sur l'organisation spatiale urbaine et la périurbanisation en particulier a été considérable (Mangin, 2004).

Ainsi nous voyons bien que la vitesse est intimement liée aux modes de transports et à leurs évolutions technologiques ainsi qu'aux infrastructures les supportant. Mais la vitesse n'est pas la même pour tous, notamment pour des raisons économiques et sociales, l'organisation spatiale urbaine connaît plutôt des vitesses que « une » vitesse. « En fonction des vitesses très diversifiées, nous vivons dans un jeu de territoires correspondant à des espaces-temps à géométrie variable. Chaque mode de transport, et donc chaque vitesse, dessine pour chacun d'entre nous des territoires de vie multiscalaires et, en quelque sorte, emboîtés comme des poupées gigognes. » (Bavoux et *al*., 2005). Les vitesses et les infrastructures sont donc déterminantes dans le niveau d'accessibilité offert. Mais à certaines vitesses correspondent certains types d'étalements urbains périphériques.

b) Vitesses et types d'étalements urbains périphériques

La vitesse a entrainé des mutations spatio-fonctionnelles importantes (Bavoux et *al*. 2005). En France, à l'époque de la marche à pied et équestre, l'essentiel de la vie quotidienne se déroulait dans un périmètre restreint équivalent à 30 jours de marche du nord au sud et d'est en ouest. La croissance des vitesses de déplacement a rendu possible une dilation des espaces de vie et l'ajout de nouveaux lieux atteints et intégrés (*ibid*. p.36). C'est le cas des espaces urbains qui se sont éloignés des villes-centre en se « déplaçant » en milieu rural qui étaient auparavant inaccessibles pour des déplacements quotidiens, entrainant à terme une mutation spatio-fonctionnelle d'espaces ruraux vers des espaces rurbains puis périurbains.

La relation entre la croissance spatiale des villes et les réseaux de transport peut sembler évidente, la création d'espace urbain est conditionnée par la desserte physique d'un réseau de transport quelconque, que ce soit une piste piétonne en montagne permettant de relier les habitations isolées, une route communale desservant une habitation ou un quartier, une autoroute qui dessert un pôle urbain etc.

Pour M. Wolkowitsch (*op.cit*.), la croissance spatiale des agglomérations est charpentée par les réseaux de voirie et de transports collectifs. A l'époque où le chemin de fer était encore dominant dans les systèmes de transport, la ville se constituait à proximité immédiate des gares marquant ainsi « une corrélation évidente entre la politique des réseaux de transport et la formation des banlieues » (*Ibid*. p.144). Pour l'auteur, l'influence des autoroutes intervient, à partir des années 1960, dans un rayon de 10 km autour des échangeurs, d'où une occupation spatialement discontinue. En prenant l'exemple de Londres, il précise que cette occupation se faisait surtout par les activités qui y gagnaient en s'extirpant du tissu urbain central, encombré, onéreux et parfois inadapté aux activités et au marché. Il précise que beaucoup d'actifs employés dans ces zones périurbaines se sont logés hors de la zone métropolitaine, grâce à l'autoroute. En 1914, la distance maximale de la migration pendulaire s'établissait à 12 km, elle est de 45 km en 1966, avec plus de 35 000 personnes accomplissant plus de 60 km (Wolkowitsch, 1992). Ainsi pour l'auteur, il y a une corrélation évidente entre croissance spatiale périurbaine et les réseaux de transport.

Mais il rajoute que les réseaux structurent l'espace suivant des formes d'organisation linéaire ou ponctuelle : « les diverses techniques privilégient inégalement l'une ou l'autre des tendances contradictoires qui se manifestent, conduisant à la concentration ou la dispersion des hommes et de leurs activités » (*Ibid*. p.142).

L'auteur fait une comparaison intéressante que nous retiendrons pour notre démonstration en décrivant les spécificités des types de transport. Les modes de transport

utilisant un matériel spécialisé, adapté à une infrastructure particulière et accessible en des lieux précis plus ou moins distants les uns des autres favorisent la concentration (ports maritimes, gares de chemin de fer, aéroports). Au contraire, le pouvoir de dispersion le plus grand est réservé à la route grâce à la ramification du réseau et à la faculté d'y accéder en tout lieu. Le cas du réseau autoroutier est particulier : parcouru par l'automobile, il permet la diffusion à travers le réseau routier, malgré un accès limité aux échangeurs distants de 20 à 30 km en rase campagne, de 3 à 10 km en zone périurbaine.

P. Merlin[90] abonde dans le même sens, les formes de croissance spatiale varient en fonction du type de réseau de transport : « Les différentes infrastructures ont des effets différents sur le tissu urbain. » (*Ibid*. p.427). Les transports en commun concentrent leurs effets dans le rayon de marche à pied (1 km maximum autour des gares) pour l'habitat, dans un rayon encore plus réduit pour les activités et les équipements. Ils favorisent donc une urbanisation dense, polarisée en « grains de chapelet » autour des stations des lignes nouvelles, d'autant plus que celles-ci offrent une plus grande capacité et permettent un important gain de temps dans les trajets vers le centre.

Cette organisation spatiale urbaine en fonction des axes lourds de transport en commun a pu être érigée en principe de planification du territoire qui prend aujourd'hui plusieurs formes et touchent différents pays : le *Transit Oriented Development* et le *New Urbanism* aux Etats-Unis, la « ville des courtes distances » en Europe dénommé aussi « modèle Rhénan », l'ABC aux Pays-Bas etc. Ces modèles de planification urbaine en fonction des transports en commun connaissent un vrai succès dans les documents de planification en particulier ceux qui veulent lutter contre les dynamiques d'étalement urbain périphériques et les déplacements massifs en automobiles.

Car effectivement depuis les années 1960, une urbanisation toute différente s'accorde avec une desserte reposant essentiellement sur l'automobile, les autoroutes urbaines (Merlin, 1991). L'automobile peut au-delà des échangeurs routiers, poursuivre son trajet sur un autre type de voirie (départementale, communale…) ouvrant donc à l'urbanisation des espaces beaucoup plus larges que les axes de transport en commun : « L'autoroute favorise donc un habitat plus dispersé, à faible densité, à base d'habitat individuel. C'est le schéma dominant de développement des banlieues américaines (*suburbs*). C'est aussi le cas de la

---

[90] Merlin, P. (1991). *Géographie, économie et planification des transports*. PUF.pp.427

périurbanisation anglaise (années 1960-1970), puis française (que la réforme du financement du logement, en favorisant la construction de maisons individuelles bon marché par les ménages à revenus modestes, a encouragée). » (*Ibid*.p.429).

Ainsi, pour P. Merlin les transports en commun ont un effet centralisateur à caractère centripète et anisotrope tandis que les autoroutes ont un effet décentralisateur, à caractère centrifuge et isotrope de l'espace (Figure 19).

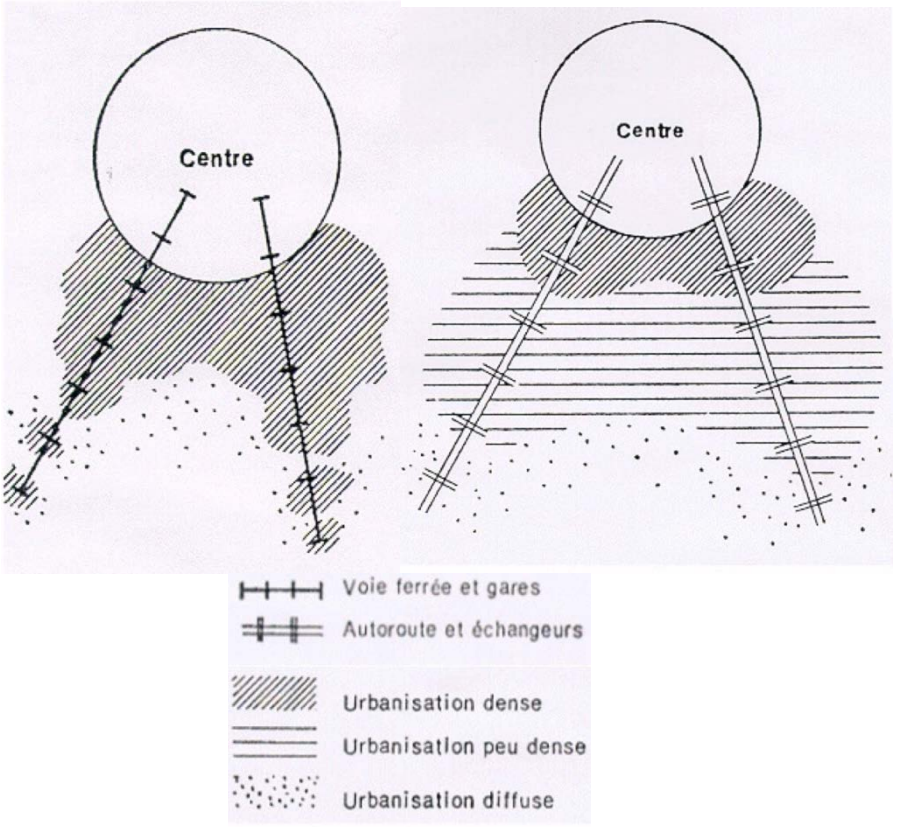


Figure 19 : formes possibles d'urbanisation selon le choix de transport
Source : Merlin (1991)

D.R. Capozza[91] montre l'influence des modes de transport sur la forme de la ville opposant « ville routière » et « ville métro ».

La première est plus diffuse et étalée que la seconde ce qui entraine un gradient des prix du terrain différent. En introduisant le métro dans une ville où existe déjà l'automobile, le modèle montre que les gains de transport valorisent le prix du foncier situé près du nouveau mode de transport. L'amélioration des infrastructures en favorisant la contraction espace-

[91] Capozza, D.-R. (1973). "Subways and Land Use". *Environment and Planning* , 555-576.

temps se traduit par une décroissance des coûts de transports, une augmentation du prix du foncier et une évolution de l'usage du sol à proximité de ces axes.

J.J. Bavoux et J.B. Charrier (*op.cit.* p.98) identifie le même processus en précisant que la proche banlieue s'est largement développée en fonction du chemin de fer, la périurbanisation elle depuis 1950-1960 s'étend en fonction de l'automobile avec une « grande banlieue » pas forcément contigüe à la ville-centre en comportant des pôles d'activités, des hypermarchés, des centres de loisirs, des bureaux et autres campus universitaires…

Ainsi, pour les auteurs, l'automobile a permis le développement de la périurbanisation, mais pas à elle seule du fait de la combinaison avec d'autres facteurs économiques et sociologiques comme la crise des centres-villes, leur dégradation ou leur envahissement par les bureaux, le prix des terrains et des loyers très onéreux, l'envie de la maison individuelle avec jardin surtout pour les couples avec enfants etc.

F. Casiroli[92] fait une synthèse très intéressante. A l'aide de courbes isochrones il analyse les relations entre accessibilité (induite par les infrastructures de transport et le mode de déplacement équivalent) et forme urbaine. Il montre qu'une ville dont l'accessibilité automobile est bonne, est corrélée à une forme urbaine étalée (ex. Los Angeles), et au contraire, une ville dont l'accessibilité des transports collectifs et actifs (doux : vélo et marche à pied) est bonne, est corrélée à une forme urbaine compacte (ex. Berlin). Il oppose deux modèles de villes : ville étalée de longues distances aux vitesses élevées, et la ville compacte de courtes distances aux vitesses faibles.

Pour V. Fouchier[93] qui a étudié entre autres les liens entre densité et accessibilité, il est clair qu'historiquement la taille des villes est dépendante de la capacité à se déplacer, et donc du mode de transport dominant de l'époque et de l'organisation socio-économique « les villages d'autrefois étaient en parfaite adéquation avec la marche à pied et la nécessité d'une proximité physique entre corps de métiers complémentaires » (*ibid*.. p.162).

L'auteur rajoute, et c'est ce qui nous permettra de faire la transition avec la partie suivante que « progressivement, les systèmes de transport deviennent plus performants et permettent un éloignement croissant. En maintenant un temps de transport équivalent, on peut donc disperser davantage les hommes et leurs habitations. Les étapes les plus récentes de ce

---

[92] Casiroli, F. (2007). "The changeable shape of the city". *Public Transport International* (5), 6-9.

[93] Fouchier, V. (1997). Les densités urbaines et le développement durable: le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles. Paris: SGVN.

processus ont été le métro, RER voire TGV. L'automobile a entrainé l'accentuation de l'effet des transports ferrés en termes d'extension urbaine. La densité se justifiait lorsqu'elle était synonyme d'accessibilité. Mais, dès lors que l'accessibilité n'est plus dépendante de la proximité physique, la densité ne s'impose plus. » (*Ibid*. p162).

c) La vitesse fait gagner de l'espace plus que du temps : la constance des budgets temps de transport structure l'aire périurbaine autour de son pôle d'emploi

« À travers toute l'histoire urbaine, la population s'est toujours caractérisée par son refus d'effectuer des trajets de plus d'une demi-heure vers une destination urbaine importante. Cette caractéristique a engendré trois types de villes qui se sont développées au fur et à mesure que les techniques de transport évoluaient, devenant plus rapides et offrant une plus grande marge de liberté. ».

P. Newmann& J. Kenworthy[94]

Nous avons vu que l'accessibilité dépend des infrastructures et des vitesses permises et engendrées par celles-ci. Les différents travaux de recherche ayant travaillé sur ces questions ont identifié deux grands modèles de ville : ville étalée avec des hautes vitesses (ex : modèle californien) et des villes compactes avec des vitesses faibles (ex : modèle rhénan).

Ainsi, les vitesses ont permises selon les époques un éloignement du lieu d'habitat du lieu d'emploi, mais de différentes façons en France : tout d'abord en proche banlieue avec le réseau ferré et une occupation anisotrope de l'espace (en chapelet autour des gares le long de la voie ferrée) puis la grande banlieue avec les autoroutes et rocades urbaines favorisant une occupation isotrope de l'espace (étalée).

Mais il semblerait que la constitution et la limite d'extension de ces aires périurbaines, qui entretiennent des relations quotidiennes avec leurs centres d'emplois, obéissent plutôt à

---

[94] Newmann, P., & Kenworthy, J. (1996). « Formes de la ville et transports: vers un nouvel urbanisme ». *Cahiers de l'IAURIF* (114-115), 98-109.

une logique temporelle qu'à une logique de distance de déplacement qui prédominait avant la démocratisation des déplacements motorisés.

Ainsi selon Y. Zahavi, les temps gagnés par l'augmentation des vitesses sont plutôt réinvestis dans l'espace que dans le temps, c'est ce qu'il appelle la constance des budgets-temps de transport, « la vitesse fait gagner de l'espace plus que du temps » (Y. Crozet, 2004).

Les aires périurbaines semblent donc se structurer en fonction de l'accessibilité offerte par les vitesses permises par le réseau routier mais dans une limite temporelle, un budget de temps de transports quotidiens pour aller travailler, d'environ 1 heure par jour, un peu plus pour les grandes agglomérations[95].

C'est ce qu'à montrer Y. Zahavi avec la constance des budgets-temps de transport. Il montre que le gain de vitesse permis par l'amélioration des infrastructures et des modes de transport a plutôt été favorable à une augmentation des distances parcourues qu'à une baisse du temps de déplacement. Les gains de temps obtenus par l'augmentation de la vitesse sur une distance donnée auraient pu en toute logique favoriser une dynamique centripète de l'urbanisation, « on met moins de temps donc on se rapproche du centre ».

Mais l'auteur montre une constance dans les temps de déplacements qu'il dénomme les budgets temps de transport (BTT), c'est à dire le temps étant immuable pour tous, une journée de 24 heures, on se donne un budget de temps pour se déplacer, notamment pour les déplacements structurants du fait de leur caractère quotidien : les déplacements domicile-travail.

Cette constance a eu pour effet que l'augmentation des vitesses a surtout permis de parcourir des distances plus longues pour un même temps de déplacement (moyenne de 30 minutes aller et 30 minutes retour pour les domiciles travail, un peu plus dans les grandes agglomérations).

Pour reprendre les termes d'Yves Crozet, la vitesse fait gagner de l'espace plus que du temps. Dans un contexte où les valeurs foncières augmentent en se rapprochant du centre, le besoin paradoxal de vivre au vert, d'avoir une maison avec jardin etc., les gains de temps engendrés par l'augmentation des vitesses s'est plutôt reporté sur les distances, « on préfère habiter plus loin pour le même temps de déplacement ».

---

[95] Zahavi, Y. (1974). *Travel time budgets and mobilty in urban areas*. Report prepared for the U.S. Department of Transportation, Washington D.C., and Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, Bonn.

Cette approche est particulièrement pertinente à l'échelle des bassins d'emplois, des agglomérations qui sont les échelles de vie quotidienne notamment à cause des migrations pendulaires. J.J. Bavoux et J.B. Charrier précisent qu'à l'échelle régionale, les transports sont les éléments fondamentaux des espaces régionaux car ils structurent le bassin d'emploi : le *commuting* marqué par les migrations pendulaires, échelle qui conforte notre échelle d'étude puisque celle-ci correspond à la zone d'emploi nord-est identifiée par l'INSEE (Figure 9).

Les transports ont donc engendré une dissociation entre lieu de travail et lieu de résidence : « Aux déplacements pédestres, forcément limités succède l'époque des transports motorisés, qui conduit à une dissociation croissante entre le lieu d'habitation et le lieu de travail ; d'où des migrations interurbaines, mais aussi des campagnes vers la ville. » (*Ibid.* p.98). Les transports en commun le faisaient avec des parcours variant d'une dizaine à plus de 70 km du centre. A Paris l'ouverture du TGV nord étend la zone d'influence dans un rayon de 170 km.

Les auteurs identifient alors des relations structurantes entre l'accessibilité engendrée par les infrastructures de transports et la périurbanisation (*Ibid.* p.97) qui s'effectuent dans un jeu d'emboitement d'échelles spatio-temporelles : les infrastructures à vocation européenne ou nationale ont influencé la structuration de l'espace à l'échelle locale du fait du rayonnement élargi permis par l'augmentation des vitesses de déplacement, dont les espaces périurbains représentent un bon exemple du fait du caractère quotidien des déplacements (domicile-travail) à l'intérieur d'une zone d'emploi.

Effectivement, malgré la remise en cause du « tout-automobile » et le développement sans précédent des transports en commun en métropole, l'achèvement des rocades et des connexions interurbaines contribue encore aujourd'hui à une forte diffusion périurbaine, comme en témoigne l'urbanisation rapide autour des grands échangeurs (Cailly, 2010).

Aussi, le périurbain se distingue par une forte motorisation des ménages, la moitié d'entre eux ayant au moins deux voitures. L'automobile rend alors possible un choix d'habitat en zone peu dense, fondé car compensé, par une intense mobilité. Dans les franges urbaines, l'usage de l'automobile est hégémonique et les distances parcourues sont bien plus grandes qu'en centre-ville. C'est ce que L. Cailly appelle « L'automobilité »qui marque en profondeur

les formes urbaines. Elle favorise des zones d'habitat à l'écart des pôles d'emplois et de services, approfondissant un urbanisme de zones.

La périurbanisation repose sur un maillage routier hiérarchisé, de l'autoroute à la desserte locale, qui morcelle et sectorise fortement l'espace périurbain, selon un schéma radioconcentrique, tout en marquant son intégration dans l'organisation urbaine[96].

Dans ce système, les réseaux de télécommunication comme le réseau routier y jouent un rôle déterminant puisqu'ils permettent l'irrigation de la vie périurbaine et conditionnent son développement[97]. Les déplacements périurbains sont donc particulièrement dépendants de l'automobile c'est ce que G. Dupuy a appelé la « dépendance automobile » (Chapitre II.B).

Ainsi on voit bien là l'importance de cette relation vitesse/distance/temps de déplacement dans la dynamique de périurbanisation qui a été relevée par de nombreux auteurs sur le territoire métropolitain et étranger (Marchetti[98], Muller[99], Beaucire[100], Wiel[101] 1999, Bretagnolle[102], Fouchier[103], Crozet[104]).

Qu'en est-il sur notre espace d'étude qui n'a eu cesse de connaître de nouvelles infrastructures et probablement des vitesses plus élevées et dont les approches faites jusqu'à présent n'ont quasiment pas pris en compte cette dimension réticulaire de l'espace géographique ? Il semblerait que dans la majorité des aires périurbaines, ces déplacements pendulaires se font quasi-exclusivement en automobile, d'où notre interrogation sur la dépendance automobile à La Réunion qui semble évidente vu les chiffres.

Mais outre une observation analytique et sectorielle de la périurbanisation et de la dépendance automobile, il s'agit pour nous de trouver des liens, des interactions entre ces phénomènes, afin de comprendre les dynamiques et les processus de périurbanisation sous

---

[96] Mangin, D. (2004*). La ville franchisée. Formes et structures de la ville contemporaine*. Paris: Editions de la Vilette.

[97] Pinson, D., & Thomann, S. (2001). *La maison en ses territoires. De la villa à la ville diffuse*. Paris: L'Harmattan.

[98] Marchetti, C. (1991). « Voyager dans le temps. Considérations pour une meilleure exploitation de la liaison fixe ». *Futuribles* (156).

[99] Muller, P.O. (1995). "Transportation and urban form: stages in the spatial evolution of the American metropolis". *The geography of urban transportation* (2).

[100] Beaucire, F. (2002). *Sur la relation transport / urbanisme*. Rapport PREDIT.

[101] Wiel, M. (1996). « La mobilité dessine la ville ». *Urbanisme* (289), pp. 80-85.

[102] Bretagnolle, A. (1999). *Les systèmes de villes dans l'espace-temps: effets de l'accroissement des vitesses de déplacement sur la taille et l'emplacement des villes*. Université de Paris 1. Thèse de doctorat.

[103] Fouchier, V. (1997). Les densités urbaines et le développement durable. Paris: SGVN.

[104] Crozet, Y., & Joly, I. (2004). « Budgets temps de transport : les sociétés tertiaires confontées à la gestion paradoxale du « bien le plus rare ». *Les cahiers scientifiques du transport* (45), 27-48.

l'angle des transports (infrastructures, modes, infostructures). La compréhension de ce « système » permettra d'alimenter les réflexions des géographes sur l'organisation spatiale mais aussi celles des aménageurs et urbanistes dans la prospective et la planification territoriale afin de pouvoir agir de façon cohérente sur ces phénomènes problématiques que sont l'étalement périurbain (mitage des terres agricoles et naturelles, coût pour les collectivités : tirage et entretien des réseaux électricité, eau, assainissement, ramassage des ordures ménagères, transports collectifs et scolaires…) et les déplacements massifs en automobiles (congestion, pollutions, perte économique pour les particuliers et les entreprises, inéquité sociale d'accès aux aménités urbaines et à l'emploi, dépendance automobile, dépendance énergétique…).

C. Hypothèses

Suite à la revue des courants théoriques, des postulats, des concepts et des liens entre ces concepts, nous sommes en mesure de formuler des hypothèses de travail pour notre espace d'étude.

H1 : L'amélioration de l'accessibilité engendrée par l'augmentation des vitesses de déplacement est corrélée à la dynamique spatiale des espaces périurbains dans la limite d'un BTT acceptable au quotidien

H2 : Les espaces périurbains résidentiels dépendants de leurs centres d'emplois, du fait de la ségrégation spatiale des fonctions urbaines, entraine un besoin de déplacement pendulaire.

H3 : Ces besoins de déplacements sont assurés majoritairement par l'automobile qui est le mode de transport le plus efficace du fait de la dépendance automobile de ces espaces qui réside dans le différentiel d'accessibilité entre modes de transports.

H4 : L'utilisation massive de l'automobile issue de la dépendance à ce mode de transport sature le réseau routier et nuit au bon fonctionnement de l'organisation spatiale, face à cette problématique l'infostructure améliore le système routier et donc l'accessibilité automobile. Cette amélioration de l'accessibilité alimente de nouveau la dépendance automobile et la dynamique de périurbanisation.

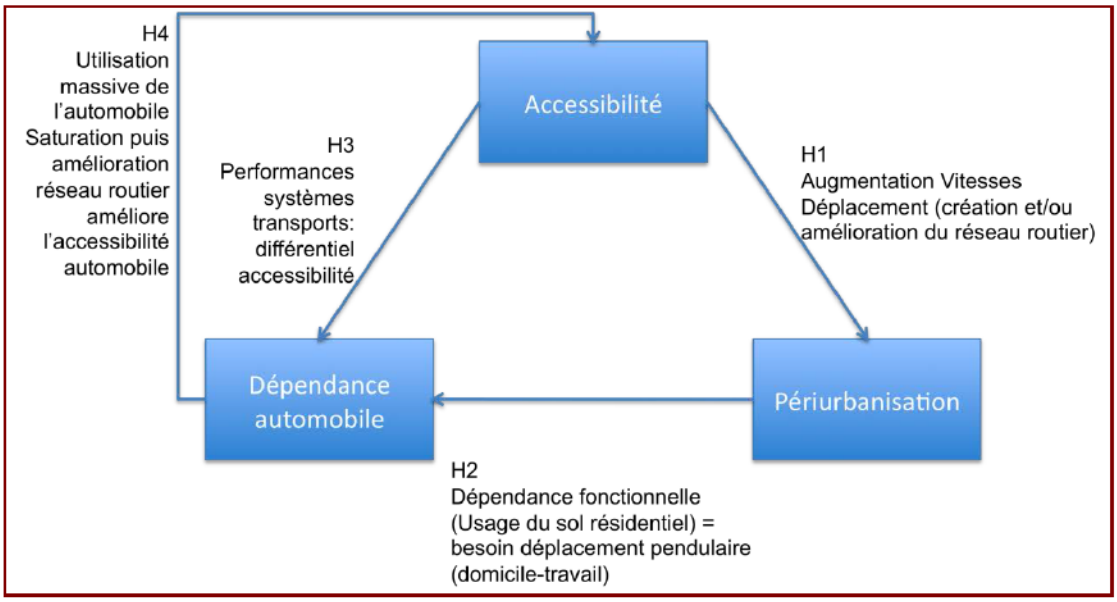


Figure 20 : schéma systémique des hypothèses de travail
Conception et réalisation: Boris BEGUE

Conclusion du chapitre III

Ce chapitre a permis d'identifier la pertinence du concept d'accessibilité dans l'étude des relations entre transports et organisation spatiale urbaine et plus particulièrement la périurbanisation. Le cadre théorique nous montre que l'influence des « transports » dans la dynamique des espaces périurbains est liée à un critère technique, les infrastructures de transports routiers, et un critère sociétal, les budgets-temps de transport dans les déplacements domicile-travail, où la distance-temps supplante la distance métrique dans les choix de localisation du domicile périurbain du fait de la motorisation des déplacements. Cette substitution possible par l'automobile permet donc de s'affranchir de la proximité physique à son lieu de travail et alimente ainsi une dynamique périurbaine centrifuge dont les limites se structurent en fonction d'une accessibilité acceptable au quotidien.

L'accessibilité permet aussi de comprendre en partie le choix du mode de déplacement automobile du ménage périurbain en particulier dans les liaisons domicile-travail. L'utilisateur du mode de transport ira vers celui qui est le plus efficace, celui qui prendra le moins de temps de parcours, révélant ainsi une dépendance au choix modal si choix il y a car les transports motorisés collectifs en tissu périurbain quand ils existent, offrent un faible niveau de desserte du fait de la faible densité résidentielle.

Ainsi, l'accessibilité constitue une véritable clé de voûte pour une étude transversale entre les réseaux, les distances-temps qu'ils induisent et la localisation des espaces périurbains ainsi que le mode de transport utilisé dans les déplacements.

L'utilisation de ces concepts est alors particulièrement pertinente dans la compréhension des processus de périurbanisation en fonction des réseaux de transport et du choix modal de déplacement en faveur de l'automobile, et ce d'autant plus sur notre espace qui n'a jamais fait l'objet de ce type d'analyse tant bien même que ces phénomènes soient problématiques et que cet espace connaitra encore des évolutions considérables de son système de transport.

Conclusion de la partie A

Cette approche théorique a permis trois choses principales : la définition des concepts utilisés, leur contextualisation problématisée sur l'espace géographique étudié ainsi que l'identification des liens entre les concepts utilisés nous permettant de formuler nos hypothèses de travail.

De façon synthétique, le concept de périurbanisation est par définition lié au réseau routier et à l'automobile. Le concept de dépendance automobile est pertinent dans l'étude des espaces périurbains puisque l'automobile est le mode de déplacement le plus utilisé dans ce type d'espace en raison de leur caractère monofonctionnel et distant des activités. Le concept d'accessibilité, qui par définition fait le lien entre les éléments réticulaires et aréolaires de l'espace géographique, offre une vision de distance-temps de l'espace en fonction du mode de transport utilisé. Appliquée aux espaces périurbains, l'accessibilité « quotidienne » sous l'angle des budgets-temps de transport, permet d'analyser les processus de localisation de ces espaces en fonction des caractéristiques des réseaux de transports. Ces budgets-temps de transport permettent aussi de comprendre le choix du mode de déplacements des habitants périurbains qui s'orienteront vers le mode de transports qui demandera le moins de temps de parcours, à savoir l'automobile dans la majorité des cas et identifier ainsi le phénomène de dépendance automobile.

La complexité des relations appelle à une approche méthodologique qui permette la formalisation et l'intelligibilité de celles-ci. C'est ce que nous verrons dans la partie B suivante, dédiée à l'approche méthodologique qui nous permettra de comprendre la transposition de cette approche théorique et l'applicabilité de nos hypothèses à notre étude de cas qui se situe en partie C.

Partie B

Approche méthodologique

Le système urbain automobile

« La géographie part du principe que l'espace terrestre est organisé, que l'on peut y découvrir des ordres, ceux qu'y ont mis les sociétés qui l'ont produit et qui les transforment. L'espace n'est en effet pas seulement produit: il est organisé et l'on peut y reconnaître des systèmes qui expriment et qui font cette organisation »

(R. Brunet, 1980)

La citation de R. Brunet ci-dessus introduit bien cette partie : l'espace géographique est organisé et l'on peut y reconnaître des systèmes qui expriment et qui font cette organisation. Ainsi, nous allons montrer en quoi la systémique est pertinente dans l'expression du phénomène « d'urbanisation automobile ». Car au regard de la complexité du phénomène étudié et de la recherche de processus entre trois concepts principaux, la question de la méthodologie utilisée est cruciale. Pour E. Morin (1982) « ce qui est compliqué peut se réduire à un principe simple (...) certes le monde est compliqué mais s'il ne l'était pas il suffirait d'opérer les réductions bien connues (...) le vrai problème n'est donc pas de ramener la complication des développements à des règles de base simple. La complexité est à la base ». La notion de complexité est apparue avec la perception de l'Homme des interdépendances et des interactions qui tissent et organisent notre système monde. Il s'est donc fait sentir le besoin d'une autre démarche, mieux adaptée à l'approche des situations et problèmes complexes, l'approche systémique.

Se pose maintenant la question du « comment ». Comment montrer l'organisation de cette urbanisation automobile à travers l'analyse des relations entre les concepts retenus et comment les analyser sur notre espace géographique ?

Nous verrons tout d'abord en quoi la systémique est pertinente dans l'analyse de phénomènes géographiques complexes ainsi qu'à notre problématique (Chapitre IV), ce qui nous permettra ensuite de présenter la démarche méthodologique appliquée à notre espace d'étude (Chapitre V).

Chapitre IV. L'urbanisation et les transports comme systèmes en géographie, le « système urbain automobile » pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile

Les phénomènes à l'œuvre sur un espace géographique peuvent être appréhendés sous forme de système. Spécifiquement ceux dits « complexes » comme le sont les systèmes urbains et les systèmes de transports. Cette complexité réside dans le grand nombre de relations qui tissent leur système respectif. Il convient ainsi de bien cadrer notre approche systémique appliquée à l'expression du phénomène d'urbanisation automobile sur notre espace d'étude.

Pour cela, il s'agira tout d'abord de bien définir ce qu'est une approche systémique en géographie et la pertinence de son utilisation à notre problématique (A). Nous pourrons ensuite expliquer ce que nous entendons comme « système urbain automobile » pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile (B).

A. La systémique pour une représentation intelligible de la complexité des phénomènes de l'espace géographique

1. Le système pour représenter la complexité d'un phénomène

a) Le système, éléments de définition

A la base de l'approche systémique se trouve le concept de système. Littéralement, un système, du grec *sustêma* « ce qui tient ensemble », est un assemblage. J. De Rosnay (1975) pose les bases d'une définition commune : « un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but ».

Le géographe J-J. Bavoux[105] abonde dans le même sens en précisant qu'un « système est une entité globale, cohérente et organisée, constituée par un ensemble d'éléments distincts solidarisés par des relations dynamiques d'interdépendance et animés par une logique

[105] Bavoux, J.-J. (2009). *La Géographie. Objets, méthodes, débats* (éd. 2ème). Paris: Armand Collin.

commune de fonctionnement ». Il rajoute que les liens entre les composants y sont aussi importants que les composants eux-mêmes: « chacune n'est ce qu'elle est que par ses interactions avec les autres ».

Les systèmes n'existent pas dans la réalité, il s'agit d'un construit théorique, d'un modèle, d'une hypothèse[106]. Un modèle est le produit d'une construction intellectuelle finalisée, d'une formalisation par laquelle un phénomène donné se transforme en phénomène pensé (Bavoux, 2009). Il est donc très utile aussi bien pour la construction de la connaissance et de la réflexion théorique que pour l'aide à l'action en facilitant les choix raisonnés (*Ibid*.).

Selon J. De Rosnay (1975), deux traits caractéristiques permettent de décrire de manière générale les systèmes que l'on observe dans la nature: le structural et le fonctionnel. Le structural correspond à l'organisation dans l'espace des composants ou éléments d'un système, de leur organisation spatiale. Le fonctionnel concerne le processus c'est-à-dire des phénomènes dépendant du temps, c'est l'organisation temporelle. L'étude de systèmes passe tout d'abord par une construction intellectuelle de la complexité de la réalité: la modélisation.

b) Le système pour représenter la complexité

« Pour affronter la réalité devenue complexe, il nous faut modifier notre perception du monde, ainsi que notre possibilité de le connaître, c'est à dire notre capacité cognitive » (Yatchinovsky, 2004). Pour E. Morin (1999) « lorsque les données du réel deviennent incertaines, inséparables et posent des problèmes de contradiction, nous sommes face à la complexité. Face à cette complexité, le mode de pensée compartimenté, qui est encore le plus répandu, fondé essentiellement sur une vision mécaniste, induit l'esprit à la confusion ».

La complexité n'est pas la complication. Pour le même auteur « ce qui est compliqué peut se réduire à un principe simple (...) certes le monde est compliqué mais s'il ne l'était pas il suffirait d'opérer les réductions bien connues (...) le vrai problème n'est donc pas de ramener la complication des développements à des règles de base simple. La complexité est à la base ».

La complexité, peut donc être comprise comme « l'incapacité que l'on a de décrire tout le système et de discerner son comportement à partir de la connaissance des comportements de ses parties » (Mélèze, 1972). En effet, la complexité réside dans la grande variété des

---

[106] Lapointe, J. (2002). *L'approche systémique et la technologie de l'éducation.* Québec: Université Laval.

éléments du système, de leur organisation hiérarchique et aux relations non-linéaires qui augmentent le nombre de relations entre éléments (De Rosnay, 1975).

Pour J.L. Le Moigne (1999), un système complexe est par définition un système construit par l'observateur qui s'y intéresse sans pour autant s'astreindre à croire à l'existence d'une telle propriété dans la nature ou la réalité. La complexité implique une forme d'imprévisibilité et d'irréductibilité au regard de la variété des éléments et interactions, ce qui laisse peu de place au déterminisme.

En revanche, un système complexe est intelligible puisqu'il s'agit d'un enchevêtrement de relations organisées selon une finalité (Le Moigne, 1999) dans une totalité organisée (De Rosnay, 1975) perçue par son observateur. Ainsi, on passe de l'étude d'un phénomène compliqué et simplifiable, à l'étude d'un phénomène complexe mais intelligible (Le Moigne, 1999).

Cette intelligibilité passe par une modélisation systémique. Effectivement, L. Von Bertalanffy[107]constate que, malgré la complexité grandissante de la réalité, il existe des traits communs que partagent un grand nombre de systèmes, qu'ils soient physiques, cognitifs, écologiques, sociaux… La modélisation qui est l'action d'élaboration et de construction intentionnelle, par composition de symboles, de modèles susceptibles de rendre intelligible un phénomène perçu complexe. Elle permet d'amplifier le raisonnement de l'acteur projetant une intervention délibérée au sein du phénomène, raisonnement visant notamment à anticiper les conséquences de ces projets d'actions possibles (De Rosnay, 1975). Ainsi, en géographie et comme toute construction théorique, la modélisation permet de rendre compte de la complexité de la réalité en la rendant lisible (Bavoux, 2009).

Mais avant de nous lancer dans la modélisation systémique sur notre espace d'étude, il convient de bien cerner les grands traits et apports de ce type d'approche dans l'étude de phénomènes géographiques.

2. L'approche systémique pour l'étude de systèmes géographiques

a) La systémique, éléments de définition

La systémique est considérée comme l'étude des systèmes (Brunet, 1992). Bien que la notion de système soit utilisée de diverses manières (système vivant, système économique,

[107] Von Bertalanffy, L. (1973). *Théorie générale des systèmes.* Paris: Dunod.

écosystème, géosystème...) il semble exister une approche commune permettant de mieux comprendre et de mieux décrire l'organisation d'un système complexe soit la « complexité organisée »: l'approche systémique (De Rosnay, 1975).

Elle est apparue dans les années 1940 après trois siècles de « déterminisme mécanique et de logique cartésienne », pendant lesquels l'effort était porté sur la compréhension en séparant les variables pour étudier les effets individuels (Yatchinovsky, 2004).

La prédominance de cette approche analytique initiée par les préceptes de R. Descartes a néanmoins permis les grandes découvertes de notre histoire en recherchant la réalité des faits et la perfection du détail (De Rosnay, 1975). En effet, le seul moyen de maîtriser la multitude, de comprendre et de prévoir le comportement des foules que constituent les atomes, molécules ou individus, est de les mettre en statistiques, d'en tirer les lois de la « complexité inorganisée » (*Ibid*.). Les théories qui en découlent s'appuient sur des « simplifications utiles mais idéales, presque jamais rencontrées dans la nature: c'est l'univers de l'homogène, de l'isotrope, de l'additif, du linéaire, du statique » (*Ibid*.).

Cependant, la démarche de la pensée est à la fois analytique et synthétique, détaillante et englobante (De Rosnay, 1975). Ainsi, les approches analytique et systémique sont plus complémentaires qu'opposées mais dont l'une, analytique, a été favorisée de manière presque disproportionnée dans l'enseignement et les pratiques de recherche alors que dans des disciplines comme la biologie ou les sciences humaines, l'étude des phénomènes intègre la durée et l'irréversibilité impliquant une vision dynamique (*Ibid*.).

Aussi selon le même auteur, la montée générale de la complexité entraîne une augmentation considérable des interdépendances et des interactions entre sociétés et par conséquent de la complexité de notre système monde. Il s'est donc fait sentir le besoin d'une autre démarche, mieux adaptée à l'approche des situations et problèmes complexes. Il fallait de nouveaux outils pour aborder la « complexité organisée », l'interdépendance et la régulation. Ainsi se développa l'approche systémique avec la biologie, la cybernétique, la théorie de l'information et la théorie des systèmes.

Pour J. De Rosnay (1975), « ce n'est pas une idée neuve: ce qui est neuf c'est l'intégration de différentes disciplines qui se réalise autour d'elle. Cette approche transdisciplinaire s'appelle l'approche systémique ». Symbolisée par le concept de macroscope, l'auteur ne considère pas la systémique comme une discipline, une science ou une théorie, mais comme une «nouvelle méthodologie, permettant de rassembler et d'organiser les connaissances en vue d'une plus grande efficacité de l'action». Il souligne le fait que l'approche systémique n'a d'intérêt que si elle débouche sur l'opérationnel.

Ainsi, dans les sciences et en géographie (Paulet, 2009), cette approche repose sur la nécessité de découvrir des liens entre des éléments en admettant que la description d'un phénomène n'est utile que dans la mesure où l'on recherche l'interdépendance entre la structure et les fonctions.

L'approche systémique est donc l'application du concept de système à la définition et à la résolution de problèmes, ainsi qu'à la mise en œuvre de décisions et d'actions (Lapointe, 2002).

En d'autres termes, l'approche systémique est une méthode qui permet d'une part, de déchiffrer la réalité complexe qui nous entoure pour tenter de mieux la comprendre, et d'autre part d'agir sur elle avec une plus grande cohérence.

Elle représente à la fois un progrès de l'épistémologie et l'apparition d'une boîte à outils intellectuels mieux adaptés que les concepts de la logique cartésienne pour penser la « complexité organisée », celle des grands systèmes biologiques, économiques et sociaux.

Elle permet donc d'adapter les modes de pensée aux besoins du monde actuel et de ses contraintes. Elle peut approcher des problèmes reconnus comme trop complexes pour pouvoir être abordé de façon réductionniste comme le fonctionnement organisationnel d'une société, d'une ville, d'une entreprise etc.

b) Eléments pour une analyse des systèmes socio-spatiaux en géographie

« La géographie scientifique (...) n'est plus une énumération, elle est un système ».

J. Brunhes, 1910

C'est à partir des analogies avec les caractéristiques des systèmes vivants, et plus particulièrement ceux dits complexes, que l'approche systémique appliquée aux sciences humaines et sociales a vu le jour (Yatchinovsky, 2004). Ceci dit, comme le souligne J. De Rosnay (1975), il ne s'agit pas de réduire un système à un autre, ni de transposer ce que l'on sait d'un niveau de complexité inférieur à un autre niveau mais bien de dégager des invariants, des principes généraux, structuraux et fonctionnels pouvant s'appliquer aussi bien à un système qu'à un autre.

Cette approche connaît un certain succès dans des disciplines scientifiques comme la biologie et les sciences humaines et sociales dans lesquelles l'étude des phénomènes intègre la durée et l'irréversibilité.

Elle trouve un écho important en géographie et sur les méthodes d'analyse de systèmes spatiaux (Guermond, 1984 ; Dauphiné, 2003).

Pour R. Brunet et *al*. (1992), l'espace géographique est considéré comme l'espace étudié par les géographes, celui-ci est organisé et l'on peut y découvrir des ordres et reconnaître des systèmes.

Pour R. Ferras et A. Bailly (1997), l'espace géographique est façonné, composé et recomposé par les systèmes spatiaux qui sont des systèmes vivants et donc complexes, qui échangent avec leurs environnement, pris au sens large, ce sont donc des systèmes ouverts. La géographie semble donc être touchée par le paradigme de la complexité et de sa représentation sous forme de système.

Pour G. Lajoie (2007), qui travaille sur la modélisation urbaine à La Réunion, la systémique trouve toute sa place dans la réflexion sur la ville et le système urbain.

(i) Les objets de la géographie, de la description à l'explication

L'approche systémique contribue, au-delà de l'objet de description des phénomènes par la question du « comment », d'ajouter l'objet d'explication des phénomènes avec la question du « pourquoi », objets dont le naturaliste C. Darwin fût un des grands précurseurs.

En 1831 C. Darwin, au delà d'un travail d'énumération et de classification fastidieux des espèces qu'il découvrait le long de son expédition, cherchait le pourquoi des choses, pourquoi tel organisme avait tel ou tel aspect et pourquoi il était localisé à cet endroit, ce qui le mena des décennies plus tard à rédiger sa théorie retentissante de l'évolution et de l'origine des espèces.

Cette vision plus globalisante des phénomènes par la description et l'explication du tissu de relations du système écologique était aussi importante pour A. Von Humbold. Ce dernier revendiquait dans ses écrits, bien avant C. Darwin, comment divers phénomènes géographiques se déterminent l'un l'autre, il s'est dit persuadé que derrière la diversité et la complexité des paysages, devaient exister des explications, des processus cohérents, des chaînes de forces et des lois que les « savants » découvriraient un jour.

D’ailleurs, P. Vidal de La Blache en 1894 souhaitait que les faits géographiques soient toujours insérés dans l'enchaînement dont ils font partie, et qui seul est capable de leur donner leur pleine signification.

Ainsi, la recherche de processus d'organisation de l'espace avec ses structures et ses dynamiques amène la géographie à la fin des années 1960 à s'intéresser à la systémique. Selon A. Bailly et R. Ferras dans les *Eléments d'épistémologie de la géographie*, l'objet de la géographie « n'étant plus simple description (*graphie*) de la terre (*geo*) comme le laisse penser son étymologie, elle est l'étude des rapports entre une société et ses espaces, sous ses définitions très diverses mais logiquement redondantes ».

Effectivement, au regard du vaste champ d'étude de la géographie, partant de la géographie physique à la géographie humaine et de leurs multiples déclinaisons, les définitions de l'objet de cette discipline peuvent être aussi nombreuses que le nombre de géographes s'y exerçant. Mais une définition de la géographie est largement admise comme « l'étude de l'organisation et de la production de l'espace par les sociétés humaines, ou comme connaissance de l'espace et de son organisation, le territoire » (*Ibid*.).

En 1910 dans *La géographie humaine* J. Brunhes disait que « La géographie scientifique (...) n'est plus une énumération, elle est un système ». On peut y déceler l'évolution de l'ambition scientifique de la géographie, en introduisant le terme de système, passant d'une analyse analytique détaillée d'énumération à une analyse plus globale, systémique.

J-J. Bavoux (2009) propose une définition de l'objet de la géographie intéressante pour notre problématique « La géographie explique la société à travers ses dimensions spatiales. La société n'est donc pas placée dans une enveloppe spatiale inerte. L'espace est simultanément déterminant et déterminé. Les composantes spatiales sont à la fois causes et conséquences des mutations sociales en un jeu dialectique spatio-social constant (...) Elle étudie la spatialisation des groupes humains, la manière dont ils produisent, utilisent, aménagent, pratiquent ou se représentent l'espace. Son objet est de déchiffrer la vie des communautés humaines en interrogeant leurs structures et mutations spatiales, c'est à dire de démêler la consubstantialité espace-société. Plus encore qu'explication de la société dans l'espace, la géographie est l'explication de la société par l'espace ».

Il rajoute que « les géographes ont donc le devoir de rendre plus efficiente encore leur compétence appliquée à cette riche composante afin de la mettre à disposition d'autres sciences connexes mais aussi de pousser les décideurs et aménageurs à leur demander conseil

en tant que géo-spatialistes pour leur expliquer comment l'entrée par l'espace permet d'interférer le social ».

Ainsi, que la finalité soit la production de connaissance sur les territoires ou la compréhension de leur fonctionnement, la recherche sur l'organisation spatiale constitue l'un des objets phares de la géographie. A. Bailly et R. Ferras précisent que « après avoir longtemps cru qu'il pouvait décrire de façon exhaustive régions et itinéraires et qu'il pouvait tout expliquer par des mesures simples, le géographe se rend compte de l'illusion objectiviste. Il lui faut remettre en cause sa conception même de la démarche scientifique, héritée de la problématique cartésienne et néo-positiviste ».

En effet, la géographie s'est longtemps cantonnée à « rendre compte de la diversité terrestre » en privilégiant l'érudition et l'inventaire permettant d'accumuler, d'archiver, de pousser toujours plus loin la décomposition analytique des lieux (Bavoux, 2009). A ce propos, H. Chamussy (1986) souligne le problème d'unicité de la science géographique du fait de « théories qui n'ont pu recouvrir l'ensemble du champ d'investigation des géographes » à contrario de l'approche systémique qui permettrait de jouer un rôle plus intégrateur.

Effectivement, les géographes de l'époque se sont rendus compte que l'accumulation de données ne fournissaient pas l'explication et ont tenté de « reconstituer des séries de phénomènes et de mettre en évidence des chaînes causales. Si chaque fait devait être parfaitement décrit, c'était afin d'être incorporé dans une séquence explicative et inséré à sa juste place dans une séquence logique » (Bavoux, 2009).

Ainsi, le géographe tenté par un raisonnement hypothético-déductif, peut « grâce à la clef de la modélisation systémique, envisager l'exploration et la connaissance du monde touffu des interrelations spatiales et des emboîtements d'échelle » (Le Berre, 1986). Pour résumer, P. Claval (2003) détaille en effet les trois raisons pour lesquelles la conception systémique de la causalité a connu un très grand succès auprès des géographes :

- Les géographes ont toujours essayé de prendre en compte la totalité de ce qu'ils observaient en un point ou dans une aire donnés. L'analyse systémique propose un cadre pour mener à bien cette tâche.
- Les géographes s'intéressent à la fois à ce qui se passe à l'échelle d'un lieu, d'une région, d'une nation ou d'un État. L'analyse systémique est faite pour embrasser cet ensemble d'échelles.
- Beaucoup de géographes regrettaient de ne pouvoir donner un contenu opérationnel à l'idée de relation dialectique. Pour beaucoup, l'analyse systémique est ce qui s'en rapproche le plus.

Ainsi, la géographie a été au long de son histoire, énumérative, puis descriptive et enfin explicative, « l'explication a progressivement empiété sur le corpus descriptif empirique, l'analyse détaillée a lentement cédé sa place à la synthèse et la nomenclature au système » (Bavoux, 2009.). L'évolution progressive des objets de la géographie s'accompagne naturellement de préceptes et principes systémiques au sein de la discipline.

(ii) Préceptes et principes systémiques en géographie

Pour D. Pumain (2006), l'approche systémique en géographie favorise à la fois un décryptage efficace de l'espace, la modélisation et la transdisciplinarité tout en offrant aux géographes « les moyens de participer à la construction intellectuelle autour de la complexité ».

Selon J.J. Bavoux (2009) « le système ne relève pas seulement de la méthodologie, mais constitue une véritable théorie générale et peut-être même un paradigme (...) E. Kant et F. Hegel ne considéraient-ils pas le système comme la structure fondamentale du réel et l'idéal de la connaissance ? ».

La connaissance scientifique permet d'une certaine manière de comprendre ce qui nous entoure. A. Jacquard rappelle très justement la capacité de l'être humain à essayer de comprendre le monde dans lequel il existe et que c'est en comprenant les forces, pour sa part les forces physiques de l'univers (gravitation, électromagnétique, atomique), que l'Homme pouvait « agir » sur ces forces. Il rappelle aussi l'éthique de cette « action-transformation » anthropique sur cet ensemble de forces par les rétroactions, conséquences de cette action, sur l'Homme qui finalement, en sera seul responsable.

Ferras R. et A. Bailly (1997) proposent une série de préceptes systémiques en géographie que nous résumerons sous forme de tableau.

Figure 21 : Préceptes cartésiens et systémiques en géographie
Source : A. Bailly et R. Ferras, 1997

Préceptes cartésiens en géographie	**Préceptes systémiques en géographie**
Idéal causaliste: tout est mesurable et prévisible	Accepte la subjectivité de la connaissance et le rôle du hasard dans les processus spatiaux
Évidence: certitude indépendante du descripteur	Subjectivité des représentations
Réductionnisme: découpage de la petite échelle et du complexe en grande échelle et en éléments simples	Complexité: plus l'échelle étudiée est fine, plus l'espace sera complexe à analyser

Causalisme: existence d'un ordre logique	Probabilisme: impossibilité de tout prévoir sinon en termes probables
Exhaustivité: certitude de ne rien omettre	Pluralisme idéologique des approches: acceptation des valorisations culturelles et sociales

Estimant que cette ouverture épistémologique pousse à élargir les principes de base qui guident les recherches en géographie, les auteurs pensent indispensable de poser cinq principes épistémologiques:

- Le principe sociétal

Les géographes s'intéressent aux hommes en société, mais font aussi partie des sociétés dont ils reflètent les idéologies d'où la nécessité de prendre en compte l'idéologie et les concepts avec lesquels ils explorent l'organisation de l'espace et les décisions spatiales.

- Le principe de représentation

L'espace n'est pas l'objet d'étude, puisque le réel objectif n'existe pas en dehors de nos construits. La connaissance repose sur la représentation de phénomènes à partir de concepts; la géographie n'est donc pas la science de l'espace, mais plutôt celle des représentations de l'espace et des pratiques qui en résultent.

- Le principe imaginaire

Toute modélisation est une image, c'est à dire une image simplifiée du monde ou d'une portion du monde sous un angle (régional ou thématique), d'où la nécessité d'expliciter la constitution de cet imaginaire.

- Le principe de création

La représentation constitue une création d'un schéma pertinent, mais partiel, du monde, qui nous renvoie à nos idéologies et à la manière de les structurer à une époque donnée et dans un contexte spatial donné.

- Le principe de rétroaction

Les représentations se nourrissent de pratiques et inversement; ainsi, une société qui crée son milieu de vie ne le fait pas seulement à travers ses rapports de production, mais grâce aux représentations (idéologies, valeurs) propres à cette société.

(iii) Concepts systémiques en géographie

Des définitions d'ordre général des objets de la géographie en ressortent des préceptes et principes, des méthodes mais aussi des concepts fondamentaux de la systémique apparus

tout d'abord en géographie physique avec le géosystème, puis en géographie humaine avec le système spatial, l'espace géographique, l'organisation de l'espace...

Il ne s'agit pas ici de décrire chaque concept dans le détail mais plutôt d'analyser les notions fondamentales de la systémique communes aux grands concepts en géographie et qui nous serviront pour la suite de notre démonstration. Il s'agit des relations et de rétroactions, de complexité et d'ouverture, de bifurcation et auto-organisation.

- *Relations et rétroactions en géographie*

La plupart des systèmes dont se préoccupent les sciences humaines sont ouverts, ils entretiennent des relations avec une partie du monde extérieur qui constitue leur environnement. Les entrées du système conditionnent son existence, ses sorties résultent de son fonctionnement.

Nous avons vu que les notions de relations et de rétroactions sont fondamentales dans l'approche systémique puisque dans cette dernière l'étude des relations entre les composants est aussi importante que les composants eux-mêmes. Un système est un ensemble d'ensembles : ensemble d'éléments liés entre eux par des relations qui forment un ensemble d'interactions ; la présence de boucles de rétroaction positives et/ou négatives est un élément indispensable de la définition d'un système. Ainsi défini, un système forme une totalité, dont on peut fixer les limites grâce aux relations et rétroactions qui serviront à la conceptualisation de grands concepts en géographie.

Il est généralement admis en géographie qu'un système puisse être spatialisé et soit formellement composé de relations et de rétroactions. Mais l'introduction de la systémique en géographie ne se limite pas à la prise en considération des systèmes spatiaux. Une localisation géographique est expliquée dans la mesure où ce lieu est élément d'un système doté d'une certaine persistance (état stable, métastable, équilibre, résilience). Une explication complète implique que l'on rende compte de la présence du système lui même en étudiant sa genèse, et en le mettant en rapport avec ses entrées.

C'est ce sur quoi a travaillé V.B. Sochava en 1963, alors fondateur de l'Institut géographique de Sibérie et d'Extrême-Orient, avec le concept de géosystème. Pour l'auteur les géosystèmes sont des « systèmes naturels, de niveau local, régional ou global, dans lesquels le substrat minéral, le sol, les communautés d'êtres vivants, l'eau et les masses d'air, particuliers aux diverses subdivision de l'espace terrestre, sont interconnectés par des échanges de matière et d'énergie, en un seul ensemble ».

Il servira plus tard à la « science du paysage ». A.G. Isachenko (1965) définit le géosystème par des combinaisons de masse et d'énergies et l'ensemble du paysage est

considéré comme l'expression des différentes combinaisons. A.D. Armand (1966) développe l'approche systémique en matière de paysage, sorte de « cybernétique du paysage » avec un vocabulaire similaire à la théorie des systèmes. Pour lui, ce type d'approche des « systèmes paysagiques » est une entreprise qui permet d'aboutir à des classements hiérarchiques des composantes et des flux à l'intérieur de ces systèmes.

En France, G. Bertrand (1968) retrouve l'esprit des concepts systémiques qui pénètrent alors de plus en plus les champs de la connaissance, ainsi que l'idée d'une organisation d'unités emboîtées par niveaux, comparables à ceux que d'autres sciences ont défini, mais il s'applique à préciser un point de vue géographique. Ainsi, pour l'auteur « le paysage est, sur une certaine portion de l'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques qui, en réagissant dialectiquement les uns sur les autres, font du paysage un ensemble unique et indissociable » (Rougerie, Beroutchachvili, 1991).

Cependant, entre la conception cybernétique des systèmes comme ensembles régulés par des mécanismes de rétroaction et l'analyse de systèmes telle qu'elle est menée en géographie depuis 1970, la différence est considérable. L'idée de causalité n'est pas de même nature car les géosystèmes, ensemble complexe par excellence, rendent difficiles l'identification de tous les paramètres qu'il est difficile de localiser et évaluer (J. Beaujeu-Garnier, 1995).

G. Rougerie et N. Beroutchachvili dans *Géosystèmes et Paysages* (1991) constatent que beaucoup de recherches sur les géosystèmes sont minutieuses, mais notent que rares sont celles qui mènent vraiment de front l'approche de la totalité du système, en son fonctionnement et en sa structure; la plupart du temps ne sont analysés que des sous-systèmes. Ainsi, si l'interaction de la société avec la nature participe à la structuration de l'espace, elle le fait seulement comme sous-système en se combinant avec d'autres interactions. Elle intervient parfois très peu, parfois beaucoup, selon les lieux, les échelons spatiaux et les sociétés. Dans tous les cas le volet humain doit être privilégié au volet naturel (Bavoux, 2009). Il ne faut donc faire appel aux déterminants physiques que lorsqu'on en a réellement besoin pour la compréhension de l'objet géographique (*Ibid*.).

La réflexion systémique se développe aussi en géographie humaine avec notamment l'amplification de l'objet d'étude anthropique dans le géosystème, « l'Homme doit être au cœur de la géographie » (Bavoux, 2009). Selon l'auteur, le géosystème désigne une portion d'espace relativement homogène, correspondant au fonctionnement d'un système interactif de composants abiotiques, biotiques et anthropiques. À la différence des écosystèmes des

écologues, il réserve à la société humaine une place centrale, « le géosystème participe des efforts convergents pour doter la géographie d'un paradigme nature-société renouvelé ».

Les rapports entre les sociétés et l'espace forment « l'espace géographique ». L'espace au sens propre du terme est d'abord de l'espacement, de la distance qui sépare et qui « espace », de l'intervalle, de l'interstice. Se représenter un objet dans l'espace c'est évaluer la distance et la direction entre lui et nous, les mouvements qu'il faut faire pour l'atteindre. L'espace est ressenti comme le déplacement ici et ailleurs.

Mais l'espace est un contenant, une matrice dans laquelle se situent les actions humaines, il est aussi un contenu et un foisonnement intense d'objets géographiques (Bavoux, 2009). Il n'existe que parce qu'il emplit et par les usages que l'homme en fait. Espaces naturels, ruraux, urbains, perçus, vécus... Il est une combinaison hétérogène et subtile de territoires et de réseaux, de passé et de présent, de matériel et d'idéel (*Ibid*.).

La définition même de l'espace géographique est hautement systémique. Selon R. Brunet dans « Les mots de la géographie », l'espace géographique est « l'ensemble des relations localisées et localisables, à la fois les rapports des lieux entre eux, et les rapports aux lieux qu'entretiennent les individus et les groupes. (...) Produit et dimension des sociétés humaines, l'espace géographique est tout ensemble approprié, exploité, parcouru, habité et géré. Chacun de ces actes est, à sa manière, producteur d'espace, impose à l'espace des formes propres, et tire parti des formes de l'espace, en les remodelant. La géographie étudie ces processus et ces formes ».

Pour exemple de processus et rétroaction en géographie Y. Guermond propose « La densité urbaine, par exemple, peut, si elle diminue, permettre la stabilité d'un ensemble urbain : il n'y a pas de changement. Si au contraire elle augmente (par immigration ou par bilan naturel), elle peut provoquer, par rétroaction négative, une asphyxie des centres urbains, la surpopulation, l'engorgement des transports, mais elle peut aussi être à l'origine de nouvelles formes d'urbanisme et de déconcentration urbaine, d'une nouvelle forme de vie sociale ».

- *Complexité et ouverture en géographie*

Pour R. Ferras et A. Bailly (1997), l'espace géographique est façonné, composé et recomposé par les systèmes spatiaux qui sont des systèmes vivants et donc complexes, qui échangent avec leurs environnement, pris au sens large, ce sont donc des systèmes ouverts.

- *Complexité de l'espace géographique*

L'espace géographique est désormais considéré comme un système complexe. Selon Ph. et G. Pinchemel, dans la *Face de la Terre*, l'analyse géographique amène à « s'interroger sur la capacité des hommes à agir et à penser en relation avec la face de la terre, c'est à dire

avec un système complexe intégrant des natures de phénomènes, des catégories, des familles de processus, des intensités d'évolution, des poids différents d'historicité ».

A. Cholley disait déjà dans les années 1950 (*in* Bailly &Ferras, 1997) que les faits géographiques sont « complexes », résultats de « convergence de facteurs » et « c'est par une sorte d'abstraction que l'on isole des faits particuliers alors que la réalité même est faite de leurs combinaisons multiples (...) que nous appelons les milieux géographiques ».

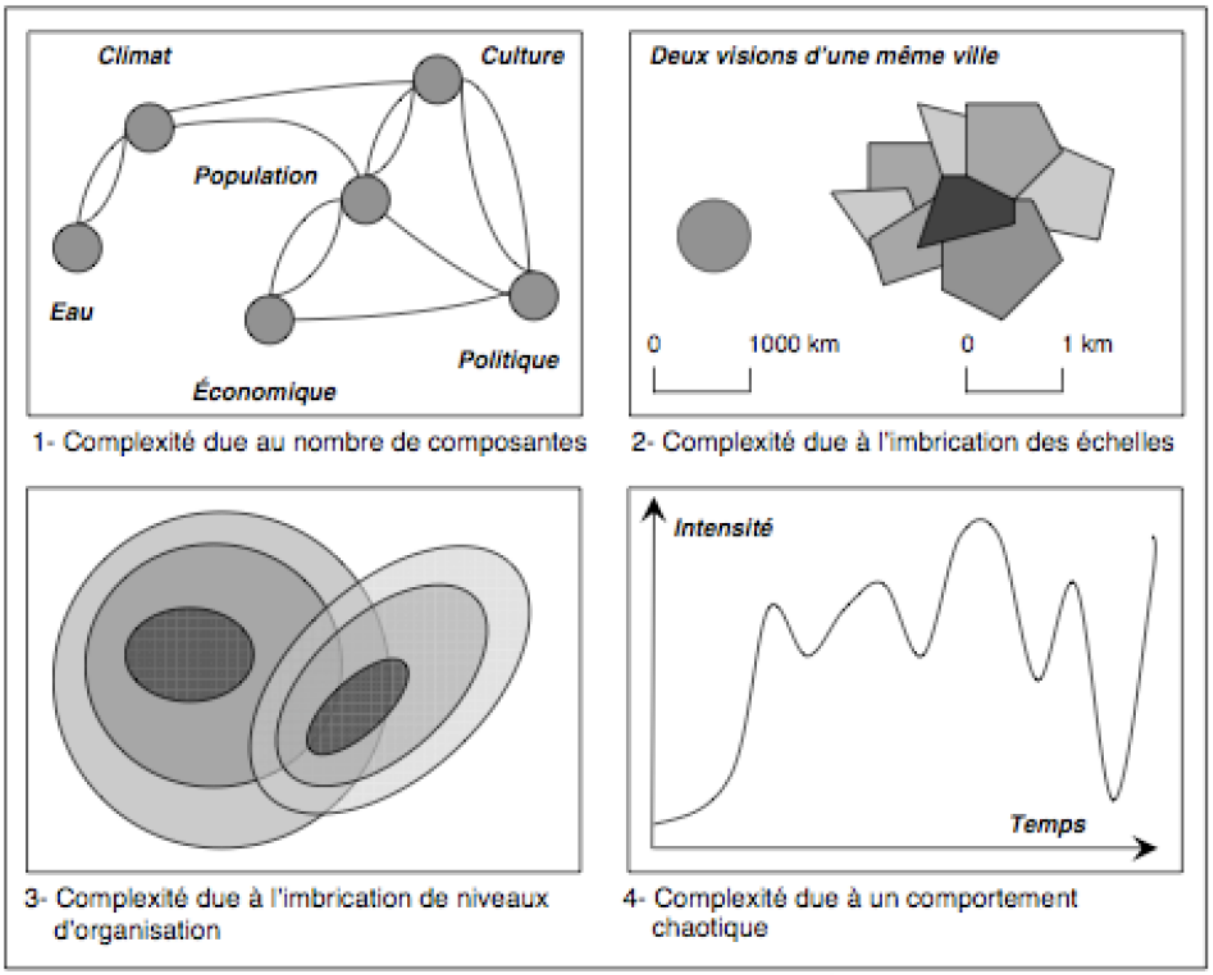
Mais « le milieu géographique, qui est l'objet final de nos études, ne se laisse pas résoudre en causes et effets, tant est complexe le mélange de ses composants » (Le Mannou, 1949). Ici le concept de « complexité » du milieu géographique rend la « causalité » linéaire, à même cause même effet, pas si évidente en sous entendant la nécessité de valoriser l'existence de causalité circulaire générée par les rétroactions.

Selon Y. Guermond (2005) il y a une définition «mathématique» de la complexité, puisqu'on peut la mesurer d'après la quantité d'information nécessaire pour décrire un phénomène. Par exemple, une suite aléatoire de chiffres est « complexe » en ce sens qu'elle ne peut être résumée que par un algorithme aussi long qu'elle. Il rajoute que la découverte de toute régularité, de toute structure, quelle qu'elle soit, diminue la complexité car elle permet de réduire la longueur de l'algorithme. En ce sens, des suites qui ont pu être pensées comme aléatoires peuvent se révéler structurées, du moins partiellement.

On peut prendre l'exemple d'une maison. Sa localisation et sa forme dépendent des millions d'interactions spatio-fonctionnelles et spatio-temporelles qui font que la maison se localise à cet endroit et possède cette forme. Cette complexité peut se calculer sous forme d'équations qui prendront en compte ces millions d'interactions. Ainsi, découvrir une structure dans ces millions d'interactions, selon une problématique d'étude de cette maison comme celle de l'accessibilité, « réduit » le niveau de complexité ou du moins en rend une partie « intelligible » en ayant réduit l'algorithme, la localisation de la maison tient en partie au niveau d'accessibilité de celle-ci.

Mais il s'agit là d'un propos qui, à notre sens, reste à relativiser du fait de la présence de l'Homme qui rend cette équation mathématique de la complexité de fait irréductible. Il s'agirait plutôt de trouver un savant mélange entre qualitatif et quantitatif selon la problématique d'étude, son échelle et le niveau d'intelligibilité que l'on veut rendre compte (Figure 22). Dans notre cas la complexité est difficile à représenter tant le nombre de relations est important, à titre indicatif nous pouvons schématiser la complexité des relations les plus directes sur notre problématique, sachant que le nombre de systèmes et sous-systèmes peut être aussi nombreux que les questions de recherches validées.

Par ailleurs, dans cette recherche de compréhension de « l'ordre » dans l'apparente « complexité », une petite parenthèse éthique est soulevée par A. Jacquard reprenant les propos de P. Valéry « les deux plus grands dangers pour l'Homme sont l'ordre et le désordre », il faut bien de l'ordre pour pouvoir vivre en société mais trop d'ordre peut aussi nuire au fonctionnement démocratique d'une société.



Source : Les théories de la complexité chez les géographes (A. Dauphiné, 2003)

Figure 22 : la complexité en géographie
Source : Dauphiné, 2003

- *Des systèmes ouverts en géographie*

La plupart des systèmes dont se préoccupent les sciences humaines sont ouverts ; ils entretiennent des relations avec une partie du monde extérieur qui constitue leur environnement. Les entrées du système conditionnent son existence, ses sorties résultent de son fonctionnement (Durand-Dastes, 1992).

La spécificité de l'ouverture des systèmes en géographie résulte dans l'interaction des échelles comme l'explique Y. Guermond (2005). La notion « d'interaction multiscalaire » nait

du fait que le système spatial étudié ne soit pas figé à une échelle précise, les relations qui s'y déroulent peuvent toucher plusieurs échelles (Figure 23). Ainsi, les modifications d'un modèle explicatif peuvent provenir d'événements intervenus d'un niveau supérieur comme inférieur du fait des emboîtements multiscalaires des objets géographiques.

La construction d'une autoroute en fonction de directives nationales voire européennes et internationales peut avoir des répercussions sur des espaces géographiques concernant des échelles régionales et locales. Les effets à échelle locale et régionale, comme l'utilisation de cette autoroute pour des trajets locaux et régionaux, peuvent avoir des rétroactions sur le système autoroutier comme l'augmentation ou la congestion du trafic sur des espaces où les échelles s'emboîtent comme les échangeurs.

Pour l'auteur, les structures émergentes rétro-agissent aussi de manière désagrégée c'est à dire au niveau des individus: les comportements individuels mènent à la construction de structures spatiales mais, à leur tour, ces structures exercent un effet de rétroaction sur les comportements. Les quartiers d'une ville se constituent certes en fonction de la localisation des premiers habitants, mais la composition du quartier exerce une influence sur les prix, ce qui provoque une attraction ou une répulsion pour les différentes catégories de nouveaux arrivants.

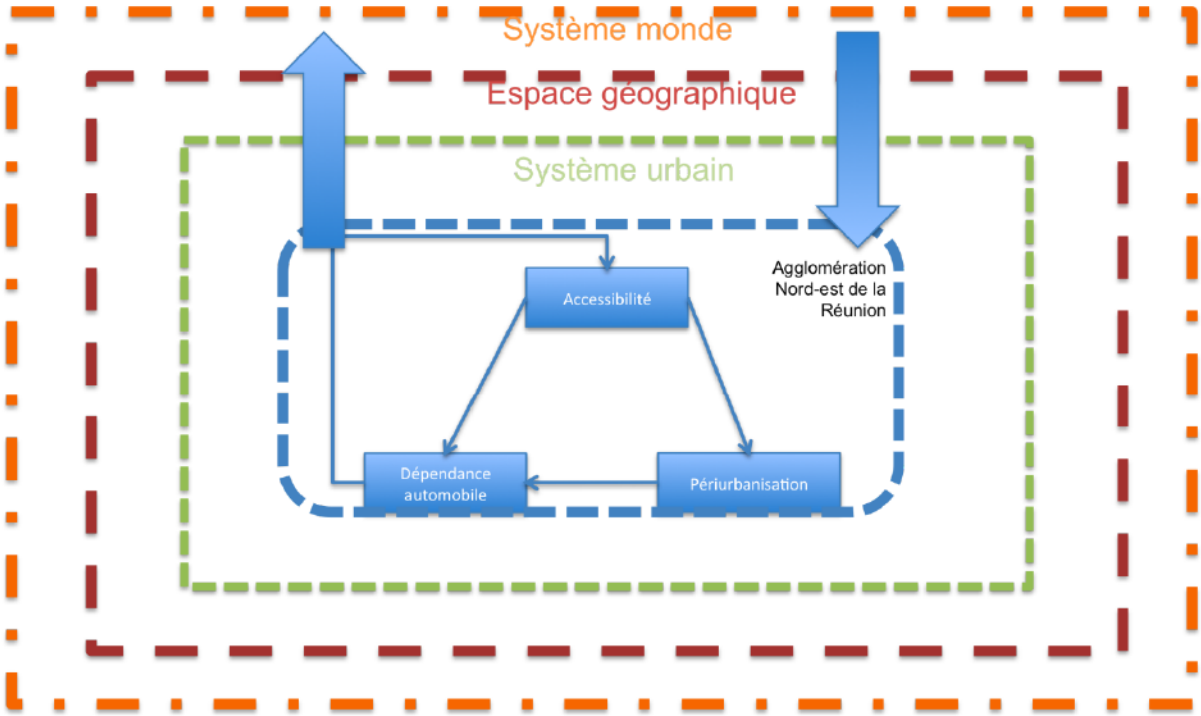


Figure 23 : représentation indicative de l'ouverture du « système urbain automobile » avec son environnement et les emboitements d'échelles des systèmes
sources : Beaujeu-garnier (1995) ; Dauphiné (2003) ; Guermond (2005) ; Bavoux et al. (2005) ; Paulet (2009) ; Bavoux (2009)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

- *Auto-organisation et bifurcation des systèmes en géographie*

La géographie est considérée comme science de l'organisation de l'espace. Elle va au-delà de la conception simplement surfacique, elle repère et analyse la configuration, l'articulation et la distribution des objets et phénomènes à la surface de la terre (Bavoux, 2009). Pour un espace, le système est tout à la fois son fondement organisateur et différentiateur et son principe explicatif. Toute configuration géographique quelque peu durable est l'inscription spatiale des caractères homéostatiques, stables et régulateurs, d'un système (*Ibid*.).

Les systèmes socio-spatiaux sont ainsi auto-organisés dans le sens où les interrelations qui composent le système s'organisent de façon autonome dans un état d'équilibre relatif (*Ibid*.). Il s'agit de l'espace des hommes étudié par une science sociale. Il n'existe donc pas une société, même la plus rudimentaire, qui ne structure son espace selon des modes et des processus propres, en fonction de logiques et de principes finalisés.

La description des états d'un système met en cause des notions complexes. Les systèmes peuvent atteindre un équilibre, ou garder une certaine persistance loin de l'équilibre, par suite de processus d'auto-organisation. Ils peuvent conserver leur structure tout en évoluant, et manifester ainsi de la résilience, ou au contraire faire preuve de fragilité.

La résilience est une notion utilisée à l'origine en physique pour désigner la résistance d'un matériau au choc. En écologie, elle prend un sens différent : dans son acception traditionnelle, elle mesure le temps de retour à l'équilibre d'un système après une perturbation. Depuis les années 1970, sa définition a beaucoup changé. Celle qui est communément admise aujourd'hui définit la résilience comme la capacité d'un système à pouvoir intégrer dans son fonctionnement une perturbation, sans pour autant changer de structure qualitative (Aschan-Leygonie, 2000). L'acception récente de la résilience, repose sur l'idée qu'après une perturbation le système n'est pas marqué par un retour à l'équilibre, expression d'un comportement de résistance, mais réagit au contraire de manière souvent positive, créatrice, grâce à de multiples changements et réajustements.

Ainsi, le système préserve sa structure qualitative et partant, ses propriétés macro-géographiques s'il s'agit d'un système spatial. Le terme de résilience implique donc que le système maintienne sa structure et assure sa continuité, non pas en préservant un équilibre immuable ou en revenant au même état qu'avant la perturbation, mais au contraire en intégrant des transformations en évoluant. Dans cette perspective le changement, et la perturbation qui le déclenche, sont des éléments inévitables et parfois nécessaires à la

dynamique du système et à son maintien. Selon cette approche, la perturbation n'est pas forcément un « traumatisme », mais au contraire partie prenante du fonctionnement même si localement, à l'intérieur du système, les effets peuvent être difficiles à assimiler par certains de ses éléments ou individus (*Ibid*.).

L'apparition ou la disparition de systèmes, ainsi que leurs changements d'états plus ou moins rapides constituent des cas importants de bifurcations dans un processus spatio-temporel, qui peuvent être dus pour une large part à l'intervention de fluctuations de faible ampleur autour de seuils critiques.

Dans un système dynamique, un changement qualitatif de la structure peut être produit par l'amplification d'une petite fluctuation interne ou par une perturbation externe, lorsque le système est en situation instable (*Ibid*.).

Les bifurcations sont en théorie imprévisibles, elles entraînent le système vers une configuration dont la trajectoire peut être parfaitement déterminée mais qui n'est pas la seule possible. Ce concept permet de réconcilier avec les problématiques des sciences sociales les approches des « sciences dures », qui réintroduisent par ce biais les notions d'irréversibilité et d'imprévisibilité, en somme l'historicité, qu'avait négligée par exemple la mécanique classique (*Ibid*.).

À ce propos, des géographes comme J. Levy et J.J. Bavoux pensent que le raisonnement géographique gagne en solidité en prenant du recul et il est nécessaire de développer une géographie des permanences à côté de celle de l'immédiat. Les géographes spatialisent le temps dans toutes sortes de travaux, notamment cartographiques (isochrones, anamorphoses, accessibilité...) mais ils privilégient souvent les structures par rapport aux évolutions et il reste des progrès à faire dans la mise en place d'une théorie générale des systèmes spatio-temporels.

La dimension temporelle est fondamentale pour les géographes: durées, séquences, rythmes, cycles, évolutions, événements spatiaux... interviennent dans les structurations spatiales. J. Levy (1999) ajoute qu'on ne peut comprendre l'espace qu'en percevant les dynamiques, en explorant sa quatrième dimension et son épaisseur temporelle, en passant de la photographie au film, en pratiquant la chronospatialité.

Ainsi, les systèmes géographiques connaissent des évolutions, ils apparaissent, (systémogénèse), évoluent (auto-organisation), en passant d'un état à un autre (bifurcation), et peuvent disparaître (systémolyse) (Bavoux, 2009).

L'aménagement de l'espace est aussi celui du temps et *vice versa*. Beaucoup d'événements jouent à la fois sur le déroulement historique et l'organisation spatiale et il existe de nombreux processus spatio-temporels, de la diffusion (expansion d'un phénomène)

aux croissances cumulatives (concentration spatiale) ou aux bifurcations lors desquelles un système se métamorphose ou disparaît au profit d'un autre. Le diachronique se combine ainsi de mille et une manières avec le synchronique. Le phénomène d'urbanisation automobile en est un bon exemple et nombreuses interrogations restent posées notamment concernant ses rapports avec le réticulaire, les réseaux urbains comme les transports et l'automobile. Pour cela, sa représentation sous forme de système devra lier les éléments du système urbain au système automobile.

B. Le système urbain automobile pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile

1. Le système urbain

L'approche systémique a déjà été utilisée maintes fois en géographie et surtout en géographie urbaine pour analyser la complexité de la ville sous ses différents aspects. Le concept de « système urbain » est admis et utilisé par la plupart des géographes s'intéressant à la ville, au phénomène urbain dans toute sa complexité comme J. Beaujeu-Garnier (1995), G. Wackermann (2000), J-P Paulet (2005, 2007), J. Levy (1999, 2003) J.J. Bavoux (2009) L. Cailly (2010).

Pour J. Beaujeu-Garnier (1995), cette conception de la ville change sensiblement l'approche traditionnelle. Au lieu que l'accent soit mis sur les éléments de la ville (démographie, utilisation du sol, espaces économiques…) de façon analytique, l'approche de la ville par le système urbain met plutôt l'accent sur « les combinaisons de ces différentes caractéristiques, sur le complexe global de leurs interrelations ».

Pour l'auteure, « On doit aussi, en tant que géographe, envisager le cas des relations entre phénomènes appartenant à divers sous-systèmes. Ainsi, un nouveau moyen de transport rapide, commode et bon marché, incitera les individus à en faire usage, donc à se déplacer. Il permettra le développement d'une banlieue facilement accessible : la croissance de population qui en résultera augmentera le trafic et les transports seront encore améliorés et ainsi de suite. » (*Ibid*. p.25).

Le choix de cette citation n'est pas anodin puisqu'il montre à la fois l'approche systémique du phénomène urbain, le « système urbain », et son approche par sous-système portant ici sur les relations entre urbanisation et transport, entre l'aréolaire et le réticulaire (Figure 24).

Ainsi, dans notre approche du phénomène urbain à La Réunion, nous avons choisi l'analyse du phénomène de périurbanisation du fait de ses fortes dynamiques et des nombreuses problématiques qui y sont liées : étalement urbain, mitage, ségrégation fonctionnelle, ségrégation socio-spatiale, dépendance automobile (présente hypothèse de recherche), coût pour les collectivités (réseaux assainissement, eau potable, électricité, ramassage des ordures ménagères…) ; que nous rattacherons à un autre phénomène problématique représenté dans le système automobile.

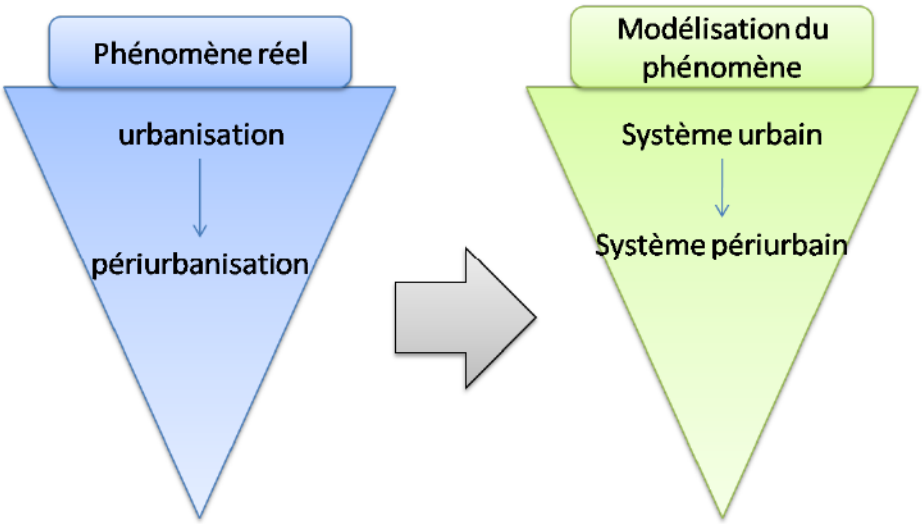


Figure 24 : phénomène et système urbain
Sources :De Rosnay (1975) ; Dézert et al. (1991) ; Beaujeu-Garnier (1995) ; Mangin (2004) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005) ;Paulet (2009) ; Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

2. Le système automobile

Nous avons vu en partie A que les transports sous leurs différentes déclinaisons peuvent être abordés par une approche systémique du fait de leur réticularité, c'est-à-dire de leur capacité à fonctionner en réseau, on parle souvent de système de transport (Merlin, 1992 ; Wolkowitsch, 1992 ; Mérenne, 2003 ; Bavoux et *al*., 2005).

Le système de transport inclut plusieurs sous-systèmes qui peuvent se répartir selon les modes, les organisations, ou différentes thématiques qui dépendent finalement de la question de recherche du chercheur ou du modélisateur. Le système peut intégrer différentes thématiques liées à différents modes et systèmes de transports (i.e. « Impact des infrastructures ferroviaires européennes sur les déplacements automobiles régionaux, le rôle des pôles d'échanges multimodaux en milieu périurbain »).

Parmi ces systèmes de transports nous avons vu sur notre espace d'étude que l'automobile domine les transports avec 86% des modes de déplacement (SAR, 2011) ce qui nous fait postuler l'existence d'un phénomène de « dépendance automobile » nous incitant à le modéliser *via* le « système automobile ».

Le « système automobile » est utilisé depuis peu en géographie, il a été développé en France essentiellement par G. Dupuy (1995, 1999, 2001) dont nous avons développé les principales définitions en partie A chapitre II. Il en ressort pour l'auteur que la « dépendance automobile » est comme une externalité négative issue des différents effets du « système automobile » (Figure 25).

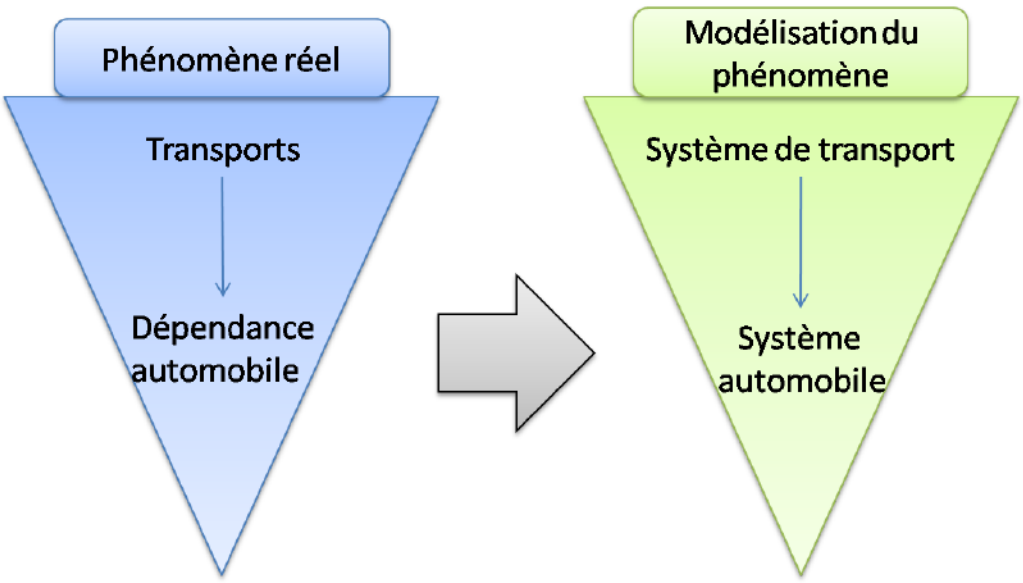


Figure 25 : Transports et système automobile
Sources :De Rosnay (1975) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Dupuy (1999) ; Heran (2002) ; Mangin (2004) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005) ; Paulet (2009) ;Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

3. Le système urbain automobile

Nous avons vu que les systèmes en géographie peuvent s'emboîter (concept d'emboîtement d'échelle) selon la thématique et l'échelle d'étude du modélisateur. Concernant notre thématique d'étude sur les relations transport / urbanisation et plus précisément sur les liens avec le mode dominant sur notre espace d'étude, l'automobile, appelée ici le phénomène d'urbanisation automobile, fait appel à deux systèmes déjà identifiés par les chercheurs ; le système urbain et le système automobile.

Ces systèmes ne sont pas séparés l'un de l'autre, les recoupements sont nombreux, tout dépend encore une fois de la problématique de recherche du modélisateur et de l'échelle retenue.

Il s'agit donc ici d'identifier des recoupements entre ces systèmes afin de pouvoir modéliser le phénomène qui est présentement à l'étude. Pour cela on a identifié dans l'approche théorique (partie A) les éléments de ces « métasystèmes » pouvant répondre à notre thématique d'identification du « phénomène d'urbanisation automobile » que sont la périurbanisation (système urbain cf. Figure 24) et la dépendance automobile (système automobile cf. Figure 25).

Leur point commun est qu'ils ont été identifié par les chercheurs s'y intéressant comme des externalités négatives de leur système respectif. Un autre point commun à ces deux éléments est le concept d'accessibilité, lequel a été identifié dans la revue de littérature de l'approche théorique comme un facteur structurant tant dans le système urbain que dans le système automobile.

Rappelons que la pertinence de l'étude de ces éléments sur l'espace géographique étudié, réside essentiellement dans le fait qu'ils connaissent de très fortes dynamiques dans l'espace et dans le temps et qu'ils sont devenus particulièrement problématiques en termes d'organisation et d'aménagement de l'espace dans une perspective de développement durable. Aussi, face à ces problématiques de périurbanisation (étalement urbain, ségrégation urbaine, coût pour les collectivités etc.) et de dépendance automobile (déplacements en automobile, pollution, équité d'accès etc.), les autorités en charge de l'aménagement de l'espace n'ont eu de cesse recours à l'amélioration de l'accessibilité des centres urbains par l'amélioration des infrastructures routières locales puis régionales.

Ainsi, l'accessibilité, en plus d'être un concept transversal permettant de faire le lien entre systèmes urbain et automobile, est aussi une question qui est au centre des problématiques d'aménagement de l'espace. La mise en système de ces différents éléments est donc au cœur des problématiques locales d'aménagement et revêt aussi un caractère scientifique porteur du fait de la demande publique de recherche sur les relations transport / urbanisation.

En effet, la demande publique de recherche sur les liens entre transports et urbanisation grandit avec les différentes découvertes scientifiques en la matière notamment depuis l'étude de Newmann et Kenworthy (1989). Avec la prise de conscience internationale du « développement durable » et la diminution des rejets de gaz à effets de serre dont l'automobile joue un rôle conséquent dans ces rejets (38% à La Réunion[108]), est apparu dans le contexte législatif et réglementaire l'obligation de penser l'aménagement de l'espace de façon globale et intégrée avec comme point d'orgue les liens transports / urbanisation, identifiés comme éléments leviers du système urbain.

Des travaux de recherche se sont penchés sur ces questions avec des résultats et questionnements très intéressants pour la géographie dans sa compréhension de l'organisation spatiale urbaine mais aussi pour l'aménagement de l'espace pour une action intégrée sur le territoire (Merlin, 1984 ; Wiel, 1996, 1999, 2004 ; Beaucire, 1996, 2002 ; Brocard, 2009).

Ainsi, notre travail de recherche s'intéresse à ces relations, mais celles-ci sont innombrables du fait de la complexité du tissu de relation qui existe. C'est pourquoi nous avons choisi de modéliser celles qui intéressent les dynamiques problématiques de l'organisation et d'aménagement de l'espace, à savoir les phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile qui concentrent à eux deux de très nombreuses externalités négatives par rapport aux objectifs de développement durable et dont l'action sur ces phénomènes est au centre des problématiques d'aménagement de l'espace à La Réunion.

Nous avons choisi d'appeler le système que nous voulons modéliser le « système urbain automobile », sous-système croisant système urbain et système automobile en se basant sur les concepts de périurbanisation, de dépendance automobile et d'accessibilité (Figure 26, Figure 27).

---

[108] Schéma Régional Climat Air Energie : Diagnostic, 2012

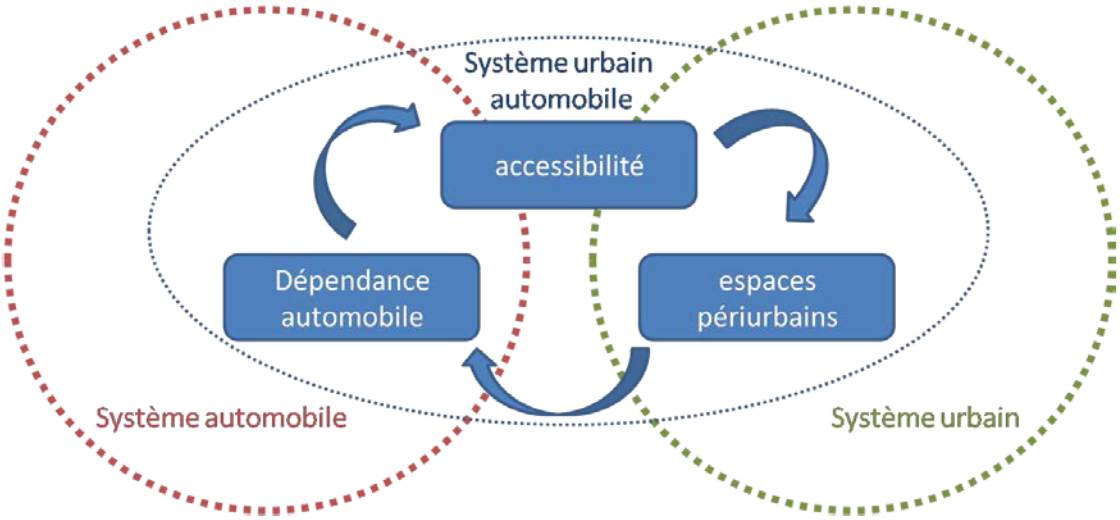


Figure 26 : Le système urbain automobile et ses métasystèmes
Sources : Zahavi (1974) ; De Rosnay (1975) ; Dézert et al. (1991) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Beaujeu-Garnier (1995) ; Wiel (1996) ; Dupuy (1999) ; Beaucire (2002) ; Bavoux et al. (2005) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005) ; Mangin (2004) ; Paulet (2009) ; Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

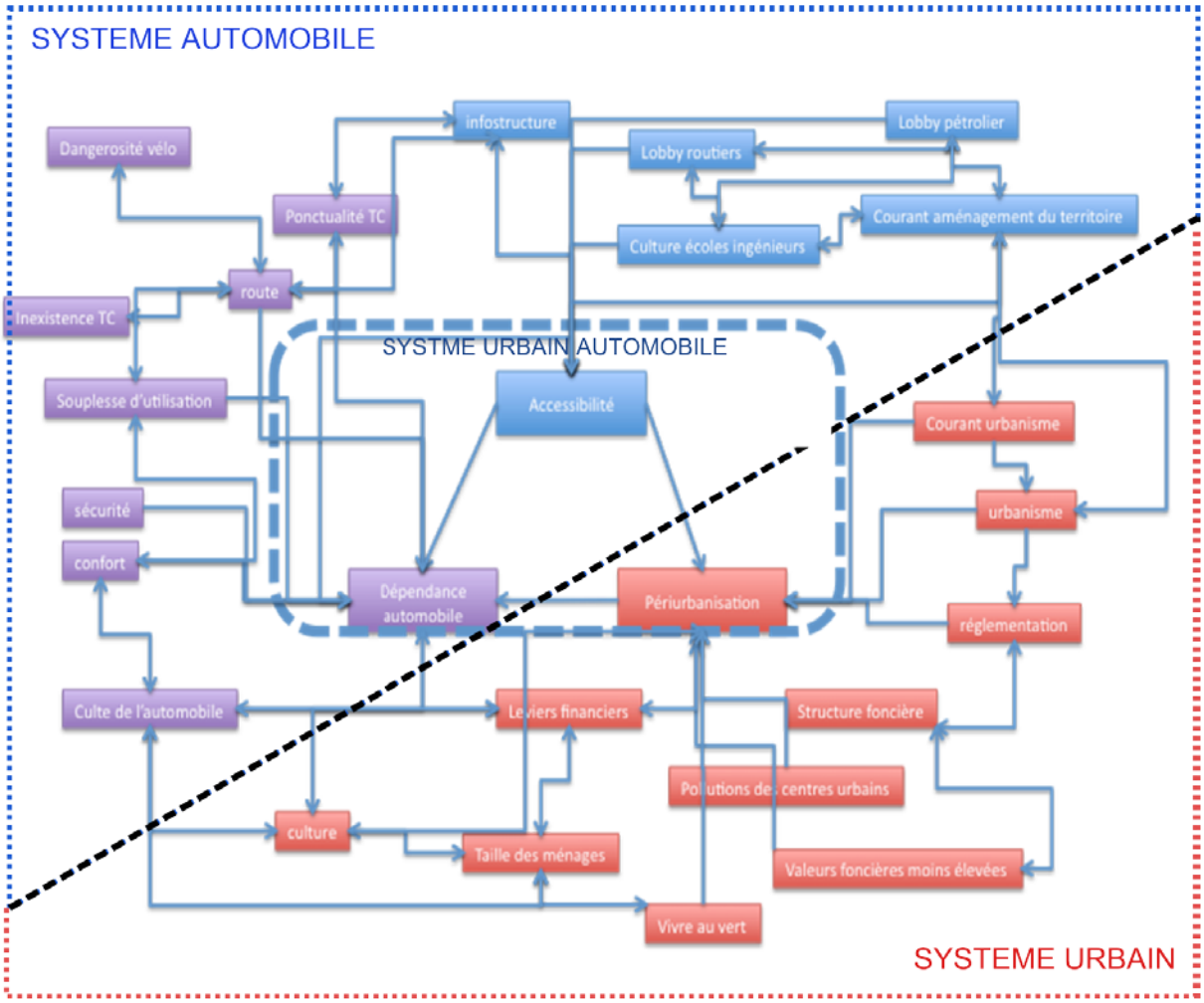


Figure 27: illustration du système urbain automobile dans son ensemble de relations complexes avec les métasystèmes

sources : Zahavi (1974) ; De Rosnay (1975) ; Dézert et al. (1991) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Beaujeu-Garnier (1995) ; Wiel (1996) ; Dupuy (1999) ; Beaucire (2002) ; Dauphiné (2003) ; Bavoux et al. (2005) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005) ; Mangin (2004) ; Paulet (2009) ; Cailly (2010)

Conception et réalisation : Boris BEGUE

Conclusion du chapitre IV

L'approche systémique qui s'est développée assez récemment dans les recherches scientifiques s'applique aussi aux sciences humaines et sociales, avec une approche plus qualitative du fait de l'intégration du facteur humain dans la modélisation du système impliquant des notions d'imprévisilité et d'irréversibilité.

Cette approche s'applique particulièrement bien en géographie et à notre problématique d'étude du fait de la complexité des objets et phénomènes composant l'espace géographique faisant ainsi évoluer les préceptes et principes de la science géographique. On retrouve ainsi les grands concepts systémiques qui peuvent s'appliquer à la modélisation de systèmes spatiaux, l'espace géographique étant par définition complexe, il est ouvert du fait des interférences multiscalaires des systèmes, il s'auto-organise avec des capacités de résilience différentes selon les systèmes, il peut évoluer suite à une bifurcation qui intervient par l'introduction ou la fluctuation d'un élément qualitatif dans le système, ceci peut donner lieu à la mort du système, la systémolyse, et à la naissance d'un nouveau système, la systémogénèse. Il en ressort une nécessité d'intégrer le temps dans la modélisation en géographie, celui-ci permet d'aborder la modélisation d'un système en intégrant la dynamique spatio-temporelle enrichissant le modèle trop souvent statique en comprenant mieux la systémogénèse et la systémolyse, ces capacités d'auto-organisation et les éléments qualitatifs qui ont permis la bifurcation d'un système à un autre.

Cette approche semble donc particulièrement bien adaptée pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile puisqu'elle a déjà été appliquée par nos pairs aux métasystèmes, le système urbain et le système automobile, de celui que que nous voulons exprimer comme un sous-système, le système urbain automobile, grâce à notre cadrage théorique et conceptuel que nous avons fait en partie A en se basant sur les concepts de périurbanisation, de dépendance automobile et d'accessibilité.

Chapitre V.Démarche méthodologique de modélisation du système urbain automobile sur la région Est-Nord-Est de La Réunion

Le phénomène que nous souhaitons exprimer s'appuie sur trois concepts : la périurbanisation, concept qui par définition est lié aux déplacements et à l'automobile en particulier, la dépendance automobile permettant d'exprimer le choix du mode de déplacement de façon agrégée dans ces espaces périurbains, et l'accessibilité concept transversal qui permet de faire le lien entre les concepts précédents. Il s'agit ainsi de représenter un sous-système du système urbain et du système automobile que nous appelons ici le « système urbain automobile », représentation systémique du phénomène « d'urbanisation automobile » que nous avons postulé en partie A.

Au regard de l'approche théorique et systémique retenue, quelle démarche méthodologique adoptée pour la modélisation du système urbain automobile sur la région Nord-Est de La Réunion ? Il semble d'emblée, et particulièrement selon les géographes J. Lévy et J-J. Bavoux, qu'une démarche synchronique (statique : photographie à un instant *t*) couplée à une démarche diachronique (dynamique : instant *t, t+n*) permettent de mieux comprendre l'évolution d'un système dans l'espace et dans le temps et cerner ainsi les éléments qui perturbent positivement ou négativement le système à l'étude. Ceci permet d'agir sur ce système avec beaucoup plus d'efficacité surtout que nous avons vu que sur l'espace géographique étudié, les évolutions ont été rapides dans le temps et dans l'espace.

Cette démarche spatio-temporelle est possible par l'approche systémique puisqu'un système peut s'identifier de manière générale selon deux types d'organisation: structurelle et fonctionnelle. L'organisation structurelle est l'organisation dans l'espace d'un système, de son organisation spatiale (De Rosnay, 1975), ce qui répond au besoin d'une démarche synchronique (A). Une description structurelle du système consiste à identifier et représenter clairement les éléments du système, leurs interrelations, et la frontière qui sépare le système de son environnement. L'organisation fonctionnelle décrit l'activité du système. On étudie d'abord un système par ce qu'il est, ensuite par ce qu'il fait et ce qu'il subit, ce qu'il devient (Le Moigne, 1977). Alors que l'organisation structurelle est statique, l'organisation fonctionnelle permet de décrire le processus dynamique du système, ce qui introduit la notion de temps et répond à notre besoin de démarche diachronique (B).

A. Formalisation de l'organisation fonctionnelle du « système urbain automobile » pour une démarche diachronique

1. Démarche de l'organisation fonctionnelle du « système urbain automobile »

La démarche diachronique nous permet d'aborder l'étude du phénomène urbain automobile dans le temps, d'en cerner les dynamiques temporelles. Selon J. Lévy (1999), le raisonnement géographique gagnerait en solidité en prenant du recul et il est nécessaire de développer une géographie des permanences à côté de celle de l'immédiat.

En effet, les géographes spatialisent le temps dans toutes sortes de travaux, notamment cartographiques (isochrones, anamorphoses, accessibilité...) mais ils privilégient souvent les structures par rapport aux évolutions et il reste des progrès à faire dans la mise en place d'une théorie générale des systèmes spatio-temporels.

Ainsi, la dimension temporelle est fondamentale pour les géographes: cycles, évolutions, événements spatiaux... interviennent dans les structurations spatiales. L'auteur ajoute qu'on ne peut comprendre l'espace qu'en percevant les dynamiques, en explorant sa quatrième dimension et son épaisseur temporelle, en passant de la photographie au film, en pratiquant la chronospatialité. Les systèmes géographiques connaissent des évolutions, ils apparaissent, (systémogénèse), évoluent (auto-organisation), en passant d'un état à un autre (bifurcation), et peuvent disparaître (systémolyse) (Bavoux, 2009).

Concernant l'étude du phénomène d'urbanisation automobile, nous avons vu en partie A à travers les trois principaux concepts utilisés, que celui-ci a connu de fortes dynamiques dans le temps et dans l'espace, particulièrement depuis la Départementalisation en 1946. Il convient ainsi de le resituer dans son histoire urbaine car à La Réunion le phénomène « d'urbanisation automobile » n'a pas existé dès le début de l'urbanisation de l'île, qui se structurait semble-t-il autour d'autres systèmes de transports dominants à l'époque comme le train, le vélo et la marche à pied.

Ainsi, pour l'étude de ce phénomène et sa modélisation systémique : le « système urbain automobile », nous proposons une démarche diachronique qui remonte du temps de la colonie, nous permettant d'observer dans le temps la dynamique du système au regard de l'évolution de l'organisation spatiale urbaine et des systèmes de transports.

Ce travail de recherche se basera à la fois sur des données anciennes et nouvelles, des archives, des mémoriaux, ou encore des thèses et ouvrages spécialisés qui permettent de

donner une image assez précise de l'évolution du fonctionnement de l'organisation spatiale urbaine en fonction de l'évolution des systèmes de transports.

Nous pourrons ensuite analyser la dynamique spatio-temporelle en modélisant le « système urbain automobile » et comprendre comment il est apparu, comment il fonctionne et évolue. La démarche diachronique identifiera donc les concepts systémiques opératoires du système et les phases temporelles, les cycles, marqués par des bifurcations, des évènements spatiaux, qui défont ou renforcent le système et le font évoluer.

Cette démarche diachronique passe tout d'abord par une formalisation de l'organisation fonctionnelle du système, celle-ci s'établira à un instant *t* puis à un instant *t+1* suite à l'apparition d'un évènement spatial engendrant une bifurcation du système.

Ainsi dans notre cas, il s'agit de trouver des relations de causalité entre les trois composantes qui, selon nos hypothèses, forment un « système urbain automobile ». Il s'agit donc de pouvoir mettre en relation à un instant *t* puis *t+1,* trois éléments : les espaces périurbains, leur accessibilité par rapport à leur centre urbain, et la dépendance automobile.

Il y a donc plusieurs relations à montrer formant la causalité circulaire du système que nous appellerons ici *a, b, c, d.*

Selon nos hypothèses de départ et l'approche théorique, la dynamique des espaces périurbains serait liée à leur niveau d'accessibilité (dans la limite d'une accessibilité quotidienne comprise entre 30 minutes et 1 heure de trajet aller, idem trajet retour), c'est la relation *a* (Figure 28).

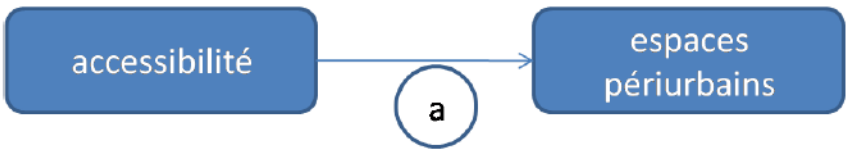


Figure 28: relation a du système urbain automobile
Sources : Zahavi (1974) ; Dezert et al. (1991) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; ; Beaujeu-garnier (1995) ; Wiel (1996) ; Dupuy (1999) ; Bretagnolle (1999) ; Beaucire (2002) ; Mangin (2004) ; Crozet (2004) ; Bavoux et al. (2005) ; Paulet (2009) ; Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris Bègue

L'accessibilité permettrait aussi selon l'approche théorique, de montrer le phénomène de dépendance automobile, matérialisée par l'utilisation massive de l'automobile, au regard d'un différentiel d'accessibilité entre mode de déplacement, c'est la relation *b* (Figure 29).

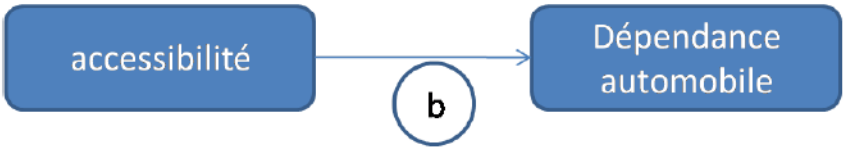


Figure 29: relation b du système urbain automobile
sources : Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Dupuy (1999) ; Wiel (1996) ; Heran (2002) ; Bavoux et al. (2005)
Conception et réalisation : Boris Bègue

La relation *c*, entre les espaces périurbains et le phénomène de dépendance automobile se matérialisera par l'identification du besoin de déplacement lié à la ségrégation spatio-fonctionnelle des lieux d'habitat périurbains et d'emplois (centre urbain) (Figure 30).

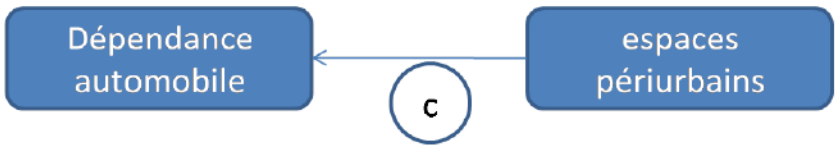


Figure 30: relation c du système urbain automobile
sources : Newman & Kenworthy (1989) ; Dezert et al. (1991) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Dupuy (1999) ; Heran (2002), Beaucire (2002) ; Mangin (2004)
Conception et réalisation : Boris Bègue

La relation *d*, ou rétroaction, entre dépendance automobile et accessibilité, s'identifiera par les événements spatiaux, comme les points de saturation quotidiens du réseau routier à partir de données empiriques connus de tous les usagers et Réunionnais puisque ces événements sont récurrents et problématiques sur l'île (Figure 31).

Nous montrerons que face à ces événements spatiaux problématiques du système, les autorités responsables (l'infostructure) vont y répondre en améliorant essentiellement le réseau routier comme l'amélioration ou la construction d'une nouvelle route (événement spatial), entrainant ainsi des conditions d'accessibilité améliorées et favorisant une périurbanisation plus lointaine et/ou plus intense (bifurcation), nous serons donc à l'instant *t+1* (Figure 32).

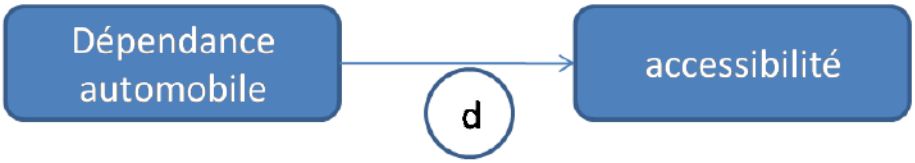


Figure 31: relation *d* du système urbain automobile
sources : Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; CEMT (1995) ; Beaujeu-garnier (1995) ; Dupuy (1999) ; Heran (2002), Mangin (2004) ; Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris Bègue

L'ensemble de ces relations causales formeront une causalité circulaire permettant de faire émerger ou non le système que nous souhaitons modéliser (Figure 32).

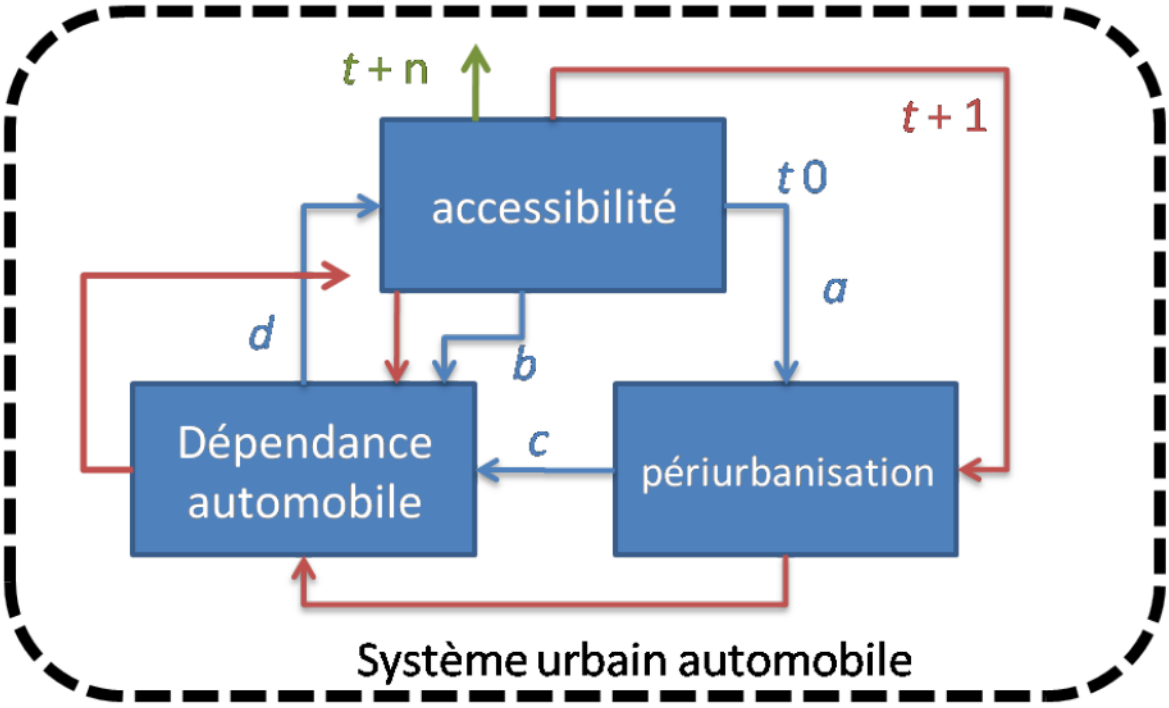


Figure 32 : auto-organisation fonctionnelle pour la démarche diachronique du « système urbain automobile »
Sources : Zahavi (1974) ; De Rosnay (1975) ; Dézert et *al.* (1991) ; Wolkowitsch (1992) ; Merlin (1992) ; Beaujeu-Garnier (1995) ; Wiel (1996) ; Dupuy (1999) ; Beaucire (2002) ; Bavoux et *al.* (2005) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005), Paulet (2009) ; Cailly (2010)
Conception et réalisation : Boris Bègue

2. Les liens de causalité, ciment de l'organisation fonctionnelle

a) La causalité circulaire pour représenter un système

Beaucoup de pratiques en systémique se fondent sur des modèles de causalité permettant de mettre en évidence les interactions entre les éléments du système et de comprendre son fonctionnement à partir d'outils statistiques (corrélation, régression) et mathématiques (équation). La causalité au sens strict, désigne la relation de cause à effet qui

peut exister entre deux événements. Les modèles causaux sont souvent utilisés en sciences naturelles et humaines. Cependant il existe plusieurs types de causalité. G. Wunsch (1994) propose une typologie intéressante.

(i) Une seule et même cause produit toujours un seul et même effet : Xt1 → Yt2

Ce graphe causal représente la forme : à même cause, même effet. Ce qui signifie que si X, alors Y et si non-X alors non-Y. Autrement dit : seule la cause X peut produire l'effet Y, et X suffit à produire l'effet Y. X est donc la cause nécessaire et suffisante de Y.

De même, en considérant l'aspect temporel, la cause doit être antérieure à l'effet (t1 < t2), sans quoi, on ne dispose pas de critère satisfaisant pour différencier la cause de l'effet.

En géographie cette causalité linéaire, sorte de solution mécanique est quelquefois retenue (Bavoux, 2009). Bien qu'en réalité les liaisons de causalité y soient rarement simples mais très diverses et imbriquées, des chaînes causales sont parfois proposées: une cause initiale entraîne un effet qui est à son tour cause d'un autre effet (*Ibid*.).

Or, ce type de modèle causal présente des limites dans l'étude de système complexe. Il est difficile d'expliquer par cette causalité élémentaire une situation complexe de par le nombre d'éléments et autant d'interactions à identifier et à calculer. De plus, la causalité linéaire accroît les risques d'un déterminisme simpliste (*Ibid*.). Ainsi, la causalité ne peut se réduire à l'acceptation : à même cause, même effet.

Il existe d'autres formes de relations causales plus complexes, telles que présentées dans la suite de la typologie de G. Wunsch (1994).

(ii) Plusieurs causes en disjonction

Ici la cause est suffisante mais non-nécessaire à la production de l'effet ; l'effet peut résulter d'autres causes. Et chacune de celles-ci suffit, à elle seule, à produire l'effet.Il s'agit donc d'une disjonction de causes suffisantes. G. Wunsch (1994) signale deux cas de surdétermination qui peuvent se produire lorsqu'il y a plusieurs causes qui agissent en disjonction.

Premièrement lorsque deux ou plusieurs causes capables de produire le même effet agissent simultanément, elles produiront alors le même effet, et non un effet redoublé. Par exemple, l'une de ces causes, alcool, vitesse, état de la route, etc., est suffisante pour produire un accident de la route.

L'autre cas de surdétermination correspond au problème des risques concurrents. Il peut se présenter lorsque les différentes causes n'agissent pas simultanément. Autrement dit, une

des causes ne produit son effet que si l'autre n'a pas agi auparavant, quoique l'action de chacune soit indépendante de l'action de l'autre. Ainsi, la forme causale disjonctive néglige tout effet de symbiose et surtout de synergie entre les variables causales.

En géographie l'utilisation de cette multi-causalité est courante (Bavoux, 2009). Mais le nombre de causes co-agissantes dans cette approche multifactorielle peut être considérable mais peut manquer d'une approche qualitative (*Ibid*.).

(iii) Plusieurs causes en conjonction

Selon J.L. Le Moigne (1999), la logique conjonctive permet de mieux rendre compte des phénomènes que nous percevons complexes. Ici la cause est nécessaire mais non-suffisante à la production de l'effet, ce qui signifie qu'il existe au moins un autre facteur B, tel que B joint à A soit une condition suffisante de Y : (AB) t1 → Z t2

Ainsi A et B agissent en synergie pour produire l'effet Z. G. Wunsch (1994) attire l'attention dans sa typologie, sur deux variantes de la conjonction causale : il s'agit d'une part de l'interaction, d'autre part de la condition INUS.

Deux ou plusieurs causes agissent en interaction si l'effet de leur action combinée est différent de la somme des effets de leurs actions propres ou encore si l'action de la cause A est modifiée par l'action de la cause B et réciproquement. Contrairement à la conjonction causale, où la cause est nécessaire mais cependant non suffisante à la production de son effet, les causes qui opèrent en interaction sont chacune suffisantes pour produire leur effet propre, mais non suffisantes, bien entendu, pour produire l'effet commun.

La condition INUS elle, combine la conjonction causale et la disjonction causale. INUS est une suite d'initiales en Anglais qui est définie ainsi (Wunsch, 1994): « part non-suffisante mais nécessaire (conjonction) du facteur qui cause l'effet, ce facteur étant, quant à lui, non-nécessaire mais suffisant (disjonction) à la production de l'effet ».

Ainsi, montrer que les variables se conditionnent les unes aux autres montre un tout interdépendant, chaque interaction particulière entre élément est subordonnée à l'ensemble, tout en influençant celui-ci simultanément en retour (Bavoux, 2009).

On passe ainsi d'une causalité linéaire à une causalité circulaire qui élimine le risque déterministe au profit des congruences ce qui apparemment est le mieux adapté pour la compréhension d'un système ouvert complexe (De Rosnay, 1975 ; Le Moigne, 1999) tels les systèmes géographiques et plus particulièrement les systèmes urbains (Beaujeu-Garnier, 1971, 1990 ; Guermond, 1984 ; Dauphiné, 1987 ; Wackermann, 2000 ; Paulet, 2009 ; Bavoux, 2009).

Concernant notre problématique d'étude nous avons vu que l'approche théorique permet de faire les liens entre les concepts utilisés, les hypothèses de recherche, résumés dans le schéma systémique (Figure 32). L'approche théorique et le schéma qui en ressort identifient plusieurs variables qui se conditionnent les unes aux autres pour former un tout interdépendant, le système que nous souhaitons modéliser. Ainsi il semble y avoir plusieurs causes en conjonction non-suffisante mais nécessaire (accessibilité+périurbanisation) qui cause l'effet (dépendance automobile) dont celui-ci est non nécessaire mais suffisant à la production de l'effet retour sur les variables causales.

b) La statistique pour l'étude de l'intensité des relations

Les relations entre les éléments du système seront identifiées par les liens de causalité circulaires. Comme nous l'avons vu en *supra*, la causalité linéaire fait référence à une chaîne d'événements où A entraîne B ; B entraîne C ; C entraîne D ; etc.

À l'opposé, la causalité circulaire implique une chaîne d'événements d'une toute autre nature : A entraîne B ; B entraîne C ; mais C renvoie à A. Le système circulaire fonctionne de façon totalement différente d'un système linéaire. L'effet (C) affecte maintenant sa propre cause (A), c'est la rétroaction d'un système (Figure 32 : relation *d*).

Les liens de causalité circulaire peuvent être identifiés par une équation mathématique et/ou traitement statistique et/ou cartographique. Dans notre cas, l'espace géographique étant une production sociale intégrant le facteur humain et donc la complexité, l'utilisation uniquement d'une équation mathématique semble peu pertinente dans une approche systémique qualitative.

La Figure 27 nous montre un exemple de la complexité des relations liées au système urbain et au système automobile. L'objectif est donc d'identifier une variable entre chacun des éléments qui nous semble structurante du système que nous voulons modéliser.

Pour cela l'approche théorique de la Partie A a brossé les différents travaux et théories en la matière que nous avons synthétisé dans la sous-partie précédente. Ces liens de causalité dans notre cas peuvent être montrés par traitement statistique et cartographique.

En effet, le traitement statistique et cartographique semble adapté aux concepts utilisés. Le traitement statistique permet, à partir de l'hypothèse émise entre deux éléments, de préciser l'intensité de cette relation et donc de la valider ou de l'invalider ou de la nuancer en faisant intervenir d'autres facteurs (Dumolard, 2003). Ce traitement permet de quantifier la relation globale entre les deux éléments. On peut ensuite, s'intéresser à des

individus particuliers et à leurs valeurs sur les deux éléments, surtout s'ils s'écartent sensiblement du modèle statistique.

Pour savoir s'il existe une relation entre deux caractères quantitatifs et continus X et Y, on établit généralement un diagramme de corrélation, c'est-à-dire un diagramme représentant les points de coordonnées (Xi, Yi). Cependant, les modèles de corrélation ne nous disent pas pourquoi certaines variables sont corrélées. Ainsi, l'utilisation de la corrélation dans l'analyse causale présente des limites dont la prise en compte est nécessaire pour éviter d'établir des concepts erronés.

En effet, la corrélation statistique représente une relation de concomitance, c'est-à-dire une évolution parallèle de deux phénomènes. Une corrélation très intense proche de 1, ne garantit pas automatiquement la présence d'une relation de causalité, c'est-à-dire une relation de dépendance qui n'est pas liée à une simple coïncidence ou au hasard, la réciproque est fausse : une relation causale implique nécessairement une corrélation.

Or, les causes sont généralement multiples et font intervenir des variables implicites. La non prise en compte de ces facteurs multiples explique souvent la confusion que l'on fait entre corrélation et causalité. Par conséquent, une corrélation limitée à une analyse bivariée entre deux variables ne peut être que partielle. Il convient alors d'identifier la variable tierce implicite ou cachée qui permet d'expliquer la corrélation.

L'analyse de corrélation peut s'établir comme suit. L'ensemble des points (Xi, Yi) constitue un nuage de points dont la forme permet de caractériser la relation à l'aide de trois critères (Grasland, 2001) :

- L'intensité de la relation : la relation est forte si le nuage de point prend la forme d'une ligne ou d'une courbe dont les points s'écartent peu.
- La forme de la relation : on distingue les relations linéaires et non-linéaires. La relation non-linéaire peut être monotone ou non-monotone.
- Le sens de la relation : une relation monotone est positive si les deux caractères varient dans le même sens, négative, s'ils varient dans le sens opposé.

Le coefficient de corrélation *r* permet de donner une mesure synthétique de l'intensité et du sens de la relation entre deux caractères lorsque cette relation est monotone. Le coefficient de corrélation de *Pearson* permet d'analyser les relations linéaires, tandis que le coefficient de corrélation de *Spearman* concerne les relations non-linéaires monotones. Le coefficient de *Pearson* est habituellement celui qui est le plus utilisé. Ce coefficient *r* est calculé par la covariance entre X et Y et normalisée par le produit des écarts-types respectifs. Il varie entre –1 et +1. Son interprétation est la suivante :

- si *r* est proche de 0, il n'y a pas de relation linéaire entre X et Y.
- si *r* est proche de –1, il existe une forte relation linéaire négative entre X et Y.
- si *r* est proche de +1, il existe une forte relation linéaire positive entre X et Y.

Ce coefficient nous permet donc de calculer l'intensité entre deux éléments du système. Il est à noter que le coefficient de corrélation n'explique pas à lui seul la relation de cause à effet d'un phénomène mais permet d'isoler une variable explicative parmi tant d'autres de cette relation, surtout s'agissant de systèmes complexes dont le nombre de variables est très important.

Un modèle statistique peut être calculé à partir de *r* avec une droite de régression linéaire et son coefficient de détermination r^2. La méthode de la régression a pour but de décrire la relation entre une variable aléatoire dépendante ou variable réponse Y et un ensemble de variables indépendantes ou explicatives ou prédictives X mais aussi de prédire la situation future d'un individu sur la base d'éléments qui caractérisent sa situation présente ou passée. Y est la variable dont on veut expliquer les valeurs, X est la variable que l'on veut utiliser pour expliquer Y.

Le coefficient de détermination évalue la quantité d'information apportée par la droite de régression c'est-à-dire la part de variabilité totale de Y expliquée par la droite de régression totale, r^2= variance expliquée / variance totale. Ce coefficient varie entre 0 et 1, il mesure la proportion de variation totale de Y autour de la moyenne expliquée par la régression. Plus r^2 se rapproche de la valeur 1, meilleure est l'adéquation du modèle aux données. Un r^2 faible signifie que le modèle a un faible pouvoir explicatif.

Exemple :

r= -0,9467, il y a une forte corrélation entre deux variables choisies

$r^2 = (-0{,}9467)^2 = 0{,}896$: le modèle linéaire permet d'expliquer que 89,6% de la variabilité totale de Y par rapport à X, ce qui est important.

Ce traitement statistique est particulièrement bien adaptée à une série de données quantitative. Celle-ci aura besoin d'être complété par un traitement cartographique.

c) La cartographique pour l'analyse spatiale des relations

Support privilégié des géographes, la carte est un outil d'analyse spatiale particulièrement pertinent dans notre étude. En effet, la cartographie des phénomènes étudiés permet d'observer l'organisation spatiale urbaine sous un angle pas encore exploré sur l'espace d'étude, sauf pour le phénomène périurbain qui a fait l'objet d'études sur lesquelles nous nous appuierons.

C’est le cas de l’identification de la dépendance automobile des espaces périurbains qui réside essentiellement sur le différentiel d’accessibilité de ces espaces (relation *b*). Le croisement des cartes d’accessibilité permet d’identifier cette dépendance par une approche spatiale cartographiée (Figure 33).

Ainsi, les liens de causalité entre accessibilité et dépendance automobile s’identifieront par traitement cartographique puisque la dépendance automobile réside essentiellement dans le différentiel d’accessibilité (Figure 33).

De même, les liens entre les espaces périurbains et la dépendance automobile (relation *c*) peuvent s’identifier en cartographiant les fonctions urbaines liées au travail (centre urbain) et à l’habitat (périurbain). En effet, un traitement cartographique permet de faire ressortir la ségrégation spatio-fonctionnelle et par voie de conséquence les interdépendances fonctionnelles de l’organisation spatiale périurbaine. Cette interdépendance fonctionnelle génère un besoin de flux entre ces espaces qui se matérialisent selon notre hypothèse de départ préférentiellement par des déplacements pendulaires en automobile dûs à la dépendance des habitants périurbains à son usage au regard du différentiel d’accessibilité (Figure 33).

La relation *d*, ou rétroaction, pourra aussi faire l’objet d’un traitement cartographique en analysant les évènements spatiaux (construction route etc.) qui ont engendré une bifurcation du système (autre cycle).

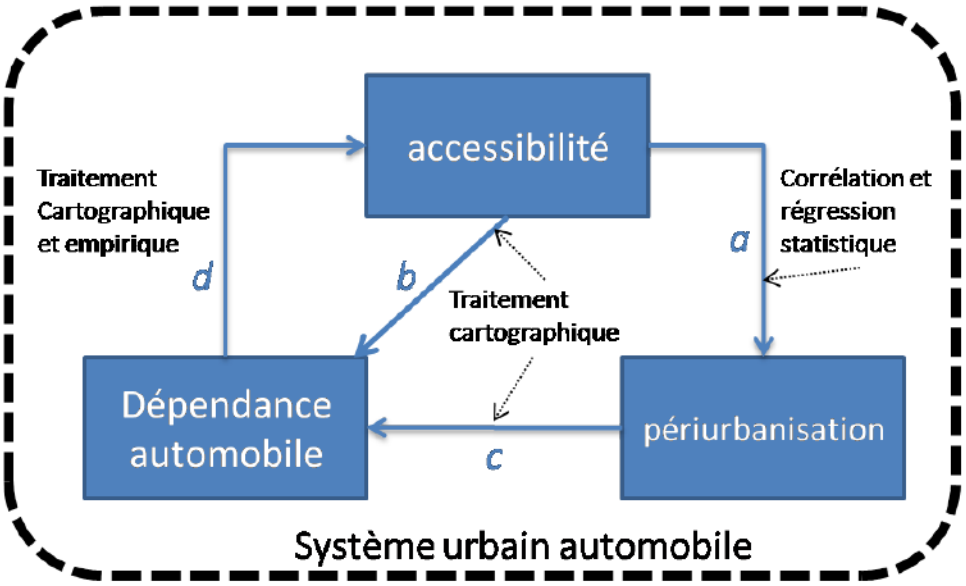


Figure 33: formalisation de l'auto-organisation fonctionnelle du « système urbain automobile »
Sources : De Rosnay (1975) ; Dézert et al. (1991) ; Beaujeu-Garnier (1995) ; Wiel (1996) ; Dupuy (1999) ; Dumolard (2003) ; Beaucire (2002) ; Bavoux et al. (2005) ; Le Moigne (2005) ; Guermond (2005)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

B. Formalisation de l'organisation structurelle du système pour une démarche synchronique

L'organisation structurelle d'un système s'apparente en géographie à une démarche synchronique. Celle-ci passe tout d'abord par une démarche d'identification spatiale des éléments du système (1), puis par une démarche de mise en relation des éléments spatiaux identifiés (2).

1. Démarche d'identification spatiale des éléments du système : limite spatiale, périurbanisation et dépendance automobile

L'organisation structurelle d'un système revient à décrire son organisation dans l'espace. Cette notion intéresse particulièrement la géographie puisque l'espace et ses interactions avec les sociétés sont ses principaux objets d'études.

La démarche à adopter consiste donc dans un premier temps à cerner l'environnement physique du système avec l'identification des limites spatiales du système puis d'identifier spatialement les éléments étudiés.

a) L'identification de ses limites spatiales

L'identification des limites spatiales correspond au concept « d'environnement » du système. En géographie, les limites spatiales se justifient au regard d'éléments de géographie physique et de géographie humaine qui permettent d'établir des limites au regard de l'organisation spatiale existante ou que l'on souhaite montrer (relief, ravine, bassin d'emploi, migration pendulaire, armature urbaine etc.).

L'ensemble de notre Partie A s'est consacré à la justification de l'échelle retenue qui correspond à la « côte aux vents » et au bassin d'emploi Est-Nord-Est de l'île gravitant autour du chef-lieu régional, Saint-Denis.

b) L'identification des éléments étudiés

Les éléments étudiés ici relèvent d'éléments aréolaires et réticulaires de l'espace géographique.

(i) Aréolaire

Les espaces périurbains et les espaces de centralité dont ils dépendent et entretiennent des relations structurantes qui se matérialisent par des flux (ici les migrations pendulaires liées aux déplacements domicile-travail). L'identification de ces espaces s'appuiera sur les travaux déjà effectués sur cette thématique ainsi que sur leur réactualisation entre 1999 et 2006, dates des recensements INSEE, ainsi que des données IGN, BD Ortho qui permettent de les identifier (Figure 34).

(ii) Réticulaire

Il s'agit dans un premier temps d'identifier les espaces liés au réseau routier sur lesquels s'appuient les flux périurbains. Pour cela, on identifiera le réseau routier entre les espaces périurbains et leur centre d'emploi. La méthode du plus court chemin sera utilisée (Bavoux et *al*., 2005), bien que nous verrons que celle-ci soit presque « naturelle » au regard de la spécificité de la forme du réseau routier où les radiales (haut-bas) tombent toutes sur la tangentielle (est-ouest). Cette identification se fera à l'aide de supports cartographiques IGN et BD ortho à différentes années (démarche diachronique).

Ce réseau sera ensuite modélisé sous forme de tronçon rectiligne et de nœud avec une valeur « accessibilité » attribuée (Bavoux et *al*., 2005)(Figure 34).

Avec les mesures d'accessibilité issues des caractéristiques du réseau routier, il sera alors possible d'obtenir un différentiel d'accessibilité entre mode de transport, et identifier

ainsi, comme vu dans la partie théorique, la dépendance automobile des espaces périurbains (Figure 34).

2. Démarche de mise en relation des éléments spatiaux identifiés : l'accessibilité

La spécificité de cette étude est d'avoir une approche croisée des éléments aréolaires et réticulaires de l'espace géographique. L'approche théorique montre que le concept d'accessibilité permet une analyse croisée de ces éléments puisqu'il s'exprime en valeur « temps ». Cette valeur « temps » fait appel pour la calculer à des éléments aréolaires, la « distance » d'un point A à un point B, et réticulaires avec la valeur « vitesse » relative aux caractéristiques du réseau routier et du mode de déplacement utilisés.

L'approche de l'accessibilité dans notre étude s'établira à deux échelles différentes : une échelle locale et une échelle régionale.

a) Une échelle locale représentant le groupe d'habitation

Cette échelle concerne celle du groupe d'habitation périurbain par identification de la tache urbaine des orthophotos ou des cartes IGN ou relevés de plan selon l'époque étudiée.

Ces groupes d'habitation périurbains seront représentés schématiquement par un cercle auquel on attribuera une valeur d'accessibilité, un cercle isochrone[109], qui s'inscrira dans son ensemble régional dans lequel il s'organise (Figure 34).

Chaque cercle isochrone se verra attribué un niveau « accessibilité » qui sera classé en fonction de la valeur « temps » attribuée à l'échelle régionale. Etablir un différentiel d'accessibilité (plusieurs courbes isochrones) à l'intérieur du cercle isochrone local c'est-à-dire infra-groupe d'habitation relève être une échelle peu pertinente dans l'étude de la périurbanisation qui prend son sens plutôt à l'échelle du bassin de vie composé de centres et périphéries (micro-régional et régional).

Le point central du cercle isochrone appelé « centroïde » sera les nœuds du réseau routier desservant le groupe d'habitation ce qui nous permettra d'attribuer une valeur à un élément aréolaire local dans son contexte régional *via* les valeurs attribuées aux éléments

---

[109] Iso : égal, chrone : temps, « qui se produit à intervalle de temps égaux », elles permettent de différencier, avec un temps égal, les espaces plus ou moins accessibles par un mode de transport donné et selon une échelle temporelle donnée.

réticulaires de l'espace. La réticularité, « ce qui fonctionne en réseau », du réseau routier nous permettra de faire le lien entre éléments aréolaires de l'échelle locale dans un contexte régional (Figure 34).

Pour la modélisation, chaque cercle aura donc une taille identique, les valeurs d'accessibilité changeront au regard de leurs temps d'accès calculés au niveau régional, lui-même dépendant de la vitesse et de la distance de déplacement elles-mêmes dépendant des caractéristiques du réseau routier (voie express, route départementale, route communale, réglementation du code de la route etc.) ainsi que du mode utilisé (automobile, transport en commun, marche à pied etc.).

b) Une échelle régionale représentant l'organisation spatiale périurbaine

Nous avons vu que la périurbanisation dépasse les frontières administratives et que celle-ci s'établit plutôt à l'échelle du bassin d'emploi appelé aussi bassin de vie, composé de centre et de périphérie (dont font partie les espaces périurbains). L'échelle régionale retenue correspond donc à celle du bassin d'emploi ou du « bassin de vie », espace dans lequel se déroule les activités et les flux structurants caractérisant un espace et ses limites.

Une fois les espaces périurbains identifiés dans leur contexte de bassin d'emploi, les déplacements domicile-travail étant un critère d'identification de premier ordre des espaces périurbains, il sera possible de calculer leur accessibilité par rapport à leur centre d'emploi respectif grâce aux éléments réticulaires de l'espace géographique.

Ces valeurs étant retranscrites par des cercles isochrones (échelle locale), il sera possible d'obtenir un gradient d'accessibilité des espaces périurbains au regard des caractéristiques du réseau routier, les cercles isochrones locaux formeront des courbes isochrones régionales (Figure 34).

Il sera possible d'obtenir une cartographie à un instant *t* de l'accessibilité des espaces périurbains par rapport à leur centre d'emploi et du niveau de dépendance automobile. Il sera aussi possible de comparer à un instant *t+1* (démarche diachronique) l'évolution de l'accessibilité et celle des espaces périurbains et ainsi identifier les relations entre éléments aréolaires et réticulaires, les corrélations entre évolution du réseau routier et périurbanisation.

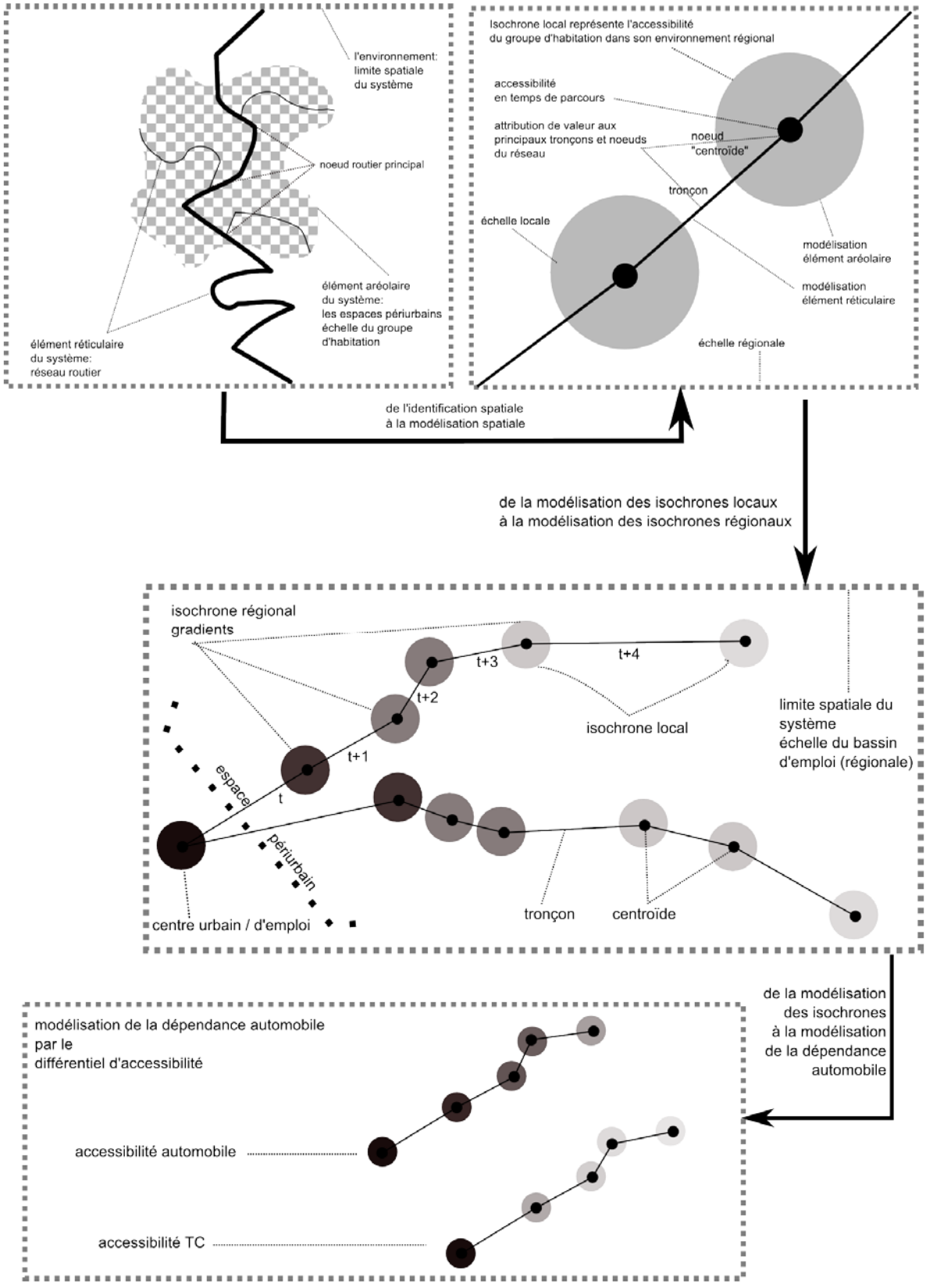


Figure 34: formalisation de l'organisation structurelle du système de la démarche synchronique
Sources : De Rosnay (1975) ; Dupuy (1999) ; Bavoux et al. (2005) ; Le Moigne (2005) ; Dauphiné, 2003 ; Guermond (2005)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

3. Démarche de production de données

Suite à la formalisation de l'organisation fonctionnelle et structurelle du système urbain automobile, nous pouvons résumer la méthodologie de production de données. Etant donné la démarche synchronique retenue, la précision des données disponibles varie beaucoup selon la période, plus elles sont récentes et plus elles sont précises. Cependant nous tenterons de garder la même méthodologie de production des données.

Celles-ci relèvent de trois types de production et traitements : aréolaires (liées aux espaces périurbains), réticulaires (liées à l'accessibilité et à la dépendance automobile), et de mise en forme du système et de son analyse suite à la production des données.

L'étude des éléments aréolaires se concentrera sur ceux qui sont le plus pertinent à répondre à la problématique. Il s'agira dans un premier temps d'identifier les espaces périurbains, puis de comprendre leur fonctionnement par rapport à leur centre urbain pouvant expliquer le besoin de flux entre espace urbain et périurbain.

Ensuite nous identifierons les éléments réticulaires de l'espace qui permettent de supporter ces flux périurbains. Pour cela nous nous baserons sur différentes sources de données en fonction de la période.

Le réseau routier sera dans un premier temps modélisé par une arborescence réseau. Cette arborescence simplifie le réseau routier en identifiant les principaux tronçons et nœuds reliant l'espace périurbain à son centre économique. Cette arborescence simplifiera la localisation des origines-destinations et le parcours selon la « méthode du plus court chemin ».

Nous pourrons ensuite attribuer une valeur « temps de parcours » à chaque tronçon du réseau. Suivant les indications sur la qualité du réseau et ou les vitesses recensées ou à calculées nous pourrons calculer l'accessibilité entre espace périurbain et son centre économique. Le calcul d'accessibilité dépend essentiellement de la distance et de la vitesse.

La distance entre deux lieux est simple à calculer : à partir d'une carte ou de cartes routières. Le calcul de la vitesse est plus délicat puisqu'il fait intervenir plus de variables. Ainsi, dans notre cas il n'est pas pertinent d'avoir des valeurs de vitesses très précises en ayant des valeurs au kilomètre linéaire ou au mètre. Nous attribuerons plutôt des vitesses moyennes par grand tronçon de réseau visant à refléter l'accessibilité d'un quartier périurbain à son centre économique. Cette démarche sera complétée de relevé de terrain pour vérifier si la méthode colle à la réalité.

Pour cela nous partirons de la vitesse maximale autorisée à laquelle nous soustrairons des points de vitesse appelés point de rugosité. Plus le réseau est rugueux et plus la vitesse baissera. Nous entrerons donc dans une matrice de rugosité avec différents niveaux de rugosité à la *Vmax* en fonction des caractéristiques du réseau (sinuosité, type de voie…) et du mode de transport utilisé (auto, TC).

Ainsi, une fois les éléments aréolaires et réticulaires identifiés, nous pourrons montrer les liens entre eux par l'analyse des corrélations et / ou cartographiques afin de justifier la modélisation systémique.

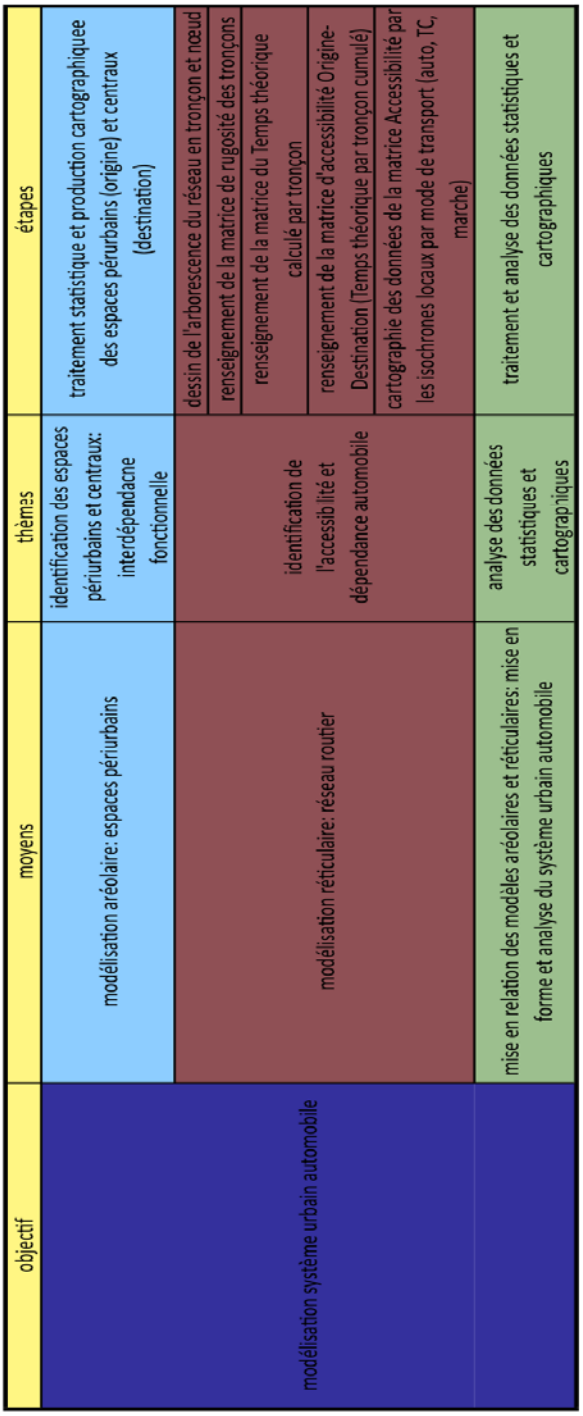


Figure 35 : démarche de production de données
Conception et réalisation : Boris BEGUE

4. Limites de la démarche systémique appliquée à notre espace d'étude

Les limites qu'implique ce type de démarche sont intrinsèques à l'approche systémique elle-même en particulier dans un format de thèse de doctorat où le nombre de thématiques à traiter en fonction des relations est très important.

D'autant plus que les organismes qui ont des moyens humains et financiers conséquents de production de donnée comme l'INSEE, l'AGORAH, l'OTD etc. ne la partage pas, n'en produise plus ou sont peu pertinentes pour notre analyse.

L'exemple le plus criant est l'absence d'enquête ménage-déplacement sur l'ensemble de l'île alors que la thématique déplacement a toujours été au cœur des problématiques d'aménagement et d'organisation spatiale.

Ce qui nous oblige à faire une démarche hypothético-déductive sur les déplacements alors que la connaissance venant d'une enquête fine apporterait au modèle une fiabilité plus importante.

L'absence de ce type de donnée de terrain aurait pu trouver écho aussi dans un traitement de Système d'information Géographique dans lequel des méthodes automatisées existent pour le calcul de l'accessibilité.

Traitement auquel on aurait pu croiser la dynamique périurbaine pour avoir des données spatiales plus fines et observer ainsi plus quantitativement les effets d'une variable sur une autre.

Mais là aussi la production de données sur ces deux thématiques est inexistante. Tout est à faire, ce qui donne à la fois à ce travail son caractère innovant aussi bien sur la thématique, l'architecture du système que de son intelligibilité dans la compréhension des processus, mais demande aussi à être approfondi par la suite par une équipe de recherche pluridisciplinaire.

Une connaissance plus fine et quantitative des données permettrait d'alimenter le modèle et de faire de la prospective beaucoup plus précise sur l'impact d'une infrastructure de transport en projet ou encore anticiper ses effets sur la périurbanisation en localisant les espaces à enjeux environnementaux ou agricoles et permettrait une aide à la décision en termes de stratégie intégrée d'aménagement urbain et des transports.

Ce contexte nous a aussi incité à nous limiter sur l'échelle d'étude. Bien qu'elle soit à l'heure actuelle la plus pertinente au regard du contexte précité, l'échelle pourrait s'étendre sur l'ensemble de l'île puisque celle-ci connaît une spécialisation fonctionnelle de plus en plus importante avec trois centres d'emplois principaux qui polarisent l'ensemble de l'île et dont les aires d'influence s'entrecroisent amenant à une régionalisation des déplacements domicile-travail en automobile sur l'ensemble de l'île.

Cela nous amène à bien préciser que dans ce type de système complexe les liens de causalité sont très nombreux et que les relations identifiées ici se basent exclusivement sur des concepts bien précis et problématiques pour l'aménagement de l'espace.

Ainsi, les liens de causalité circulaire que nous identifions ici permettent certes d'identifier un système, mais ils gagneraient à se rattacher à d'autres systèmes basés sur d'autres concepts comme la thématique du foncier, du niveau de vie, de l'attachement culturel à la case à terre, la topographie, le coût de la construction etc. afin d'enrichir la compréhension globale de l'espace géographique.

Conclusion du chapitre V

L'approche systémique répond aux besoins en géographie d'étude d'un phénomène dans l'espace mais aussi dans le temps afin d'étudier les dynamiques spatio-temporelles et en conséquence mieux cerner les événements spatiaux qui font évoluer ce phénomène. Cette approche est pertinente pour notre problématique au regard de la complexité du phénomène mais aussi de son évolution rapide dans l'espace et dans le temps sur la région Est-Nord-Est de La Réunion.

Nous avons donc ici formalisé l'approche systémique à notre thématique et espace d'étude sous l'angle des deux types d'organisation d'un système que sont l'organisation fonctionnelle (description des relations) et l'organisation structurelle (description de son organisation spatiale). La formalisation de l'organisation fonctionnelle définit, à partir de l'approche théorique de la partie A, les relations de causalité circulaire entre les éléments du système urbain automobile. Il est possible, à partir de cette organisation fonctionnelle, d'étudier l'évolution du système dans le temps répondant ainsi au besoin d'une démarche diachronique en géographie. La formalisation de l'organisation structurelle définit, à partir de l'approche théorique, l'organisation spatiale du système à l'étude. La démarche montre comment nous allons modéliser spatialement le phénomène urbain automobile à partir des concepts utilisés. Cette formalisation répond au besoin d'une démarche synchronique, certes

plus classique en géographie, mais avec pour spécificité de pouvoir lier les éléments aréolaires et réticulaires à l'étude sur l'espace géographique.

Ainsi, notre démarche de formalisation de modélisation systémique permet l'identification des éléments essentiels de notre système et les relations les plus fortes entre eux. Les interdépendances sont explicitées ce qui permet une représentation du système. Cette abstraction donne lieu à une représentation concrète à travers des symboles connus offrant des vertus explicatives intéressantes comme les isochrones et autres schémas d'organisation spatiale. Néanmoins cette architecture mériterait la présence de données terrain plus importantes qui sont inexistantes aujourd'hui.

Conclusion de la partie B

La montée générale de la complexité entraîne une augmentation considérable des interdépendances et des interactions entre sociétés et par conséquent de la complexité de notre système monde. Il s'est donc fait sentir le besoin d'une démarche mieux adaptée à l'approche des situations et problèmes complexes. Il fallait de nouveaux outils pour aborder la « complexité organisée », l'interdépendance et la régulation.

Il est admis en effet que la démarche de la pensée est à la fois analytique et synthétique, détaillante et englobante. Les approches analytiques et systémiques sont donc plus complémentaires qu'opposées, en particulier dans des disciplines, comme la biologie et les sciences humaines et sociales, où l'étude des phénomènes intègre la durée et l'irréversibilité et implique une vision dynamique. C'est à partir des analogies avec les caractéristiques des systèmes vivants, et plus particulièrement ceux dits complexes, que l'approche systémique appliquée aux sciences humaines et sociales a vu le jour. Ceci dit, il ne s'agit pas de réduire un système à un autre, ni de transposer ce que l'on sait d'un niveau de complexité inférieur à un autre niveau mais bien de dégager des invariants, des principes généraux, structuraux et fonctionnels pouvant s'appliquer aussi bien à un système qu'à un autre. Grâce à ses principes il devient alors possible d'organiser les connaissances en modèles plus facilement communicables et de les utiliser pour la réflexion et l'action.

L'approche systémique représente donc à la fois un progrès de l'épistémologie et l'apparition d'une « boîte à outils » intellectuelle mieux adaptée que les concepts de la logique cartésienne pour penser la « complexité organisée », celle des grands systèmes biologiques,

économiques et sociaux. Elle permet en quelque sorte d'adapter les modes de pensée aux besoins du monde actuel et de ses contraintes en approchant des problèmes reconnus comme trop complexes pour pouvoir être abordés de façon réductionniste, comme le fonctionnement organisationnel d'une société, d'une ville, d'une entreprise etc.

Son applicabilité à notre problématique de recherche est donc particulièrement pertinente puisque celle-ci s'intéresse aux phénomènes aréolaires et réticulaires de l'espace géographique. Elle permet d'offrir un cadre méthodologique bien précis commun aux autres sciences ce qui permet d'y rattacher par la suite d'autres thématiques comme le foncier, la structure agricole et contribuer ainsi à la mise en place d'un système plus global permettant d'appréhender de façon partagée les processus qui font et défont l'organisation de l'espace géographique.

Car effectivement, un système complexe est intelligible puisqu'il s'agit d'un enchevêtrement de relations organisées selon une finalité dans une totalité organisée perçue par son observateur. On passe ainsi de l'étude d'un phénomène compliqué et simplifiable à l'étude d'un phénomène complexe mais intelligible. L'observation de variables qui se conditionnent les unes aux autres montre un tout interdépendant et auto-organisé, chaque interaction particulière entre élément est subordonnée à l'ensemble, tout en influençant celui-ci simultanément en retour. On passe ainsi d'une causalité linéaire à une causalité circulaire qui élimine le risque déterministe au profit des congruences, mieux adaptées pour la compréhension d'un système complexe tels les systèmes spatiaux d'un espace géographique.

L'espace géographique est effectivement considéré comme un tout complexe formé d'éléments visibles : les lieux, les réseaux, les espacements, et d'éléments invisibles, les inter-relations entre les lieux qui constituent sa structure. Son environnement est principalement social, financier, culturel, démographique et coexiste à différentes échelles spatiales, c'est l'emboîtement scalaire qui lui donne notamment la particularité d'être un système ouvert. De ce fait, les multiples intrants qui interfèrent en un lieu donné contribuent à le façonner, de manière plus ou moins intense et durable selon les espaces et les périodes. Ces systèmes sont évolutifs, si bien que les relations qui les entretiennent, qui les construisent ou qui les détruisent, se modifient au cours du temps. Cette approche à la fois synchronique et diachronique permet en outre de mettre en évidence les rétroactions du système sur son environnement et ses fonctions.

Il est donc généralement admis que l'approche systémique en géographie permet de conceptualiser l'espace, de faire émerger de son immense et inextricable complexité apparente les structures et dynamiques fondamentales, les mécanismes sous-jacents qui régissent les

objets géographiques. En extrayant les informations les plus pertinentes par rapport à la problématique et aux hypothèses de départ, son objectif est de rendre intelligible un phénomène géographique à première vue impénétrable en n'en retenant délibérément que les éléments clés choisis dans la masse des données.

Dans sa recherche de compréhension des processus d'organisation de l'espace géographique avec ses structures et ses dynamiques, la géographie intègre l'approche systémique dans ses outils avant tout pour ses capacités de description et d'explication d'objets géographiques complexes sous l'angle d'une problématique donnée. Elle est utilisée notamment dans les recherches sur la ville et les transports, phénomènes complexes connaissant à la fois de fortes dynamiques au sein de l'espace géographique, et un regain d'intérêt dans la recherche avec le besoin d'une vision transversale ville / transport, aréolaire / réticulaire, dans la réflexion sur l'organisation et l'aménagement de l'espace.

Ainsi, notre question de recherche porte sur les éléments problématiques de l'organisation et l'aménagement de l'espace Réunionnais, à savoir la périurbanisation et la dépendance automobile qui induisent de nombreuses externalités négatives. Ces problématiques sont particulièrement exacerbées sur notre espace d'étude qui conjugue dynamique démographique, économique et urbaine sur un espace insulaire non extensible à forte valeur environnementale. Outre le phénomène urbain déjà conceptualisé par les pairs, il semble y avoir un phénomène « d'urbanisation automobile » à l'œuvre sur l'espace d'étude plus communément le « tout-automobile ».

Mais force est de constater que mise à part le peu de données existantes sur ses sujets comme l'accessibilité, celles-ci sont traitées de façon sectorielle, d'un coté on étudie les infrastructures de transports, de l'autre la localisation des dynamiques urbaines. L'approche systémique appliquée à notre espace et problématique d'étude permet une étude transversale contribuant ainsi à l'identification de processus d'organisation spatiale. La représentation de ce phénomène se fera ici sous forme de système par une modélisation systémique appelé le « système urbain automobile », sorte de sous-système du « système urbain » qui analyse le phénomène urbain et du « système automobile » qui analyse le phénomène « d'automobilité » de l'espace. Face à la complexité d'appréhension du phénomène qui concerne des éléments aréolaires et réticulaires de l'espace géographique, la méthodologie proposée avance une démarche d'étude qui permet d'obtenir une approche croisée et la mise en système de ces éléments *via* le concept d'accessibilité.

Cette démarche systémique sera à la fois synchronique et diachronique afin d'analyser l'évolution dans le temps et dans l'espace du système urbain automobile, afin d'en cerner son

fonctionnement (organisation fonctionnelle du système) et son organisation spatiale (organisation structurelle du système). Ceci permettant aussi d'identifier les événements spatiaux qui font évoluer le système comme l'amélioration de l'accessibilité par la construction ou l'amélioration d'une route et son impact sur la dynamique de périurbanisation, thématique au cœur des questions d'aménagement et de compréhension de l'organisation de l'espace au regard des enjeux de développement durable désormais imposés dans tout projet de territoire.

Les retombées opérationnelles sont nombreuses à l'heure où, selon G. Dupuy (1983), « les pratiques de planification urbaine s'appuient sur une conception de la ville comme système (…) on peut considérer la planification comme un contrôle des transformations subies par un système, ce système étant composé des activités et des communications humaines liées à la localisation ou à l'espace. ».

Ainsi après établi notre cadrage théorique et méthodologique, nous sommes en mesure de passer à notre étude cas en partie C où l'on s'attachera à modéliser le phénomène « d'urbanisation automobile » sur la région Est-Nord-Est de l'île de La Réunion.

Partie C

Etude de cas

Modélisation systémique du phénomène d'urbanisation automobile sur la région Est-Nord-Est de La Réunion

L'approche théorique a permis la définition des concepts utilisés et montrer la pertinence de leurs utilisations pour postuler l'existence d'un phénomène d'urbanisation automobile sur l'espace géographique étudié à travers la formulation d'hypothèses de travail. L'approche méthodologique a permis d'aborder la démarche retenue pour l'utilisation de ces concepts et des liens entre eux (hypothèses) permettant de les formaliser sous la forme d'un système, ici le système urbain automobile, modèle du phénomène à l'œuvre sur l'espace géographique.

Nous sommes donc en mesure dans cette partie C de confirmer ou d'infirmer les hypothèses de recherche en appliquant l'approche systémique à l'étude du phénomène d'urbanisation automobile. Comme cette approche systémique en géographie gagnerait à coupler démarche synchronique et diachronique, nous partirons de l'époque coloniale à aujourd'hui dans la modélisation du phénomène.

Afin de montrer au mieux l'évolution du système urbain automobile dans le temps et dans l'espace nous analyserons tout d'abord l'ancien système urbain « pédestre et ferroviaire » qui existait avant l'apparition du système urbain automobile (chapitre VI) qui passera par une première étape d'incubation (chapitre VII) puis sa maturation (chapitre VIII).

Chapitre VI. Avant 1946, un « système urbain pédestre et ferroviaire »

Avant 1946, La Réunion avait le statut de colonie française. Il s'agissait d'une colonie de plantation et non de peuplement. La finalité de l'organisation spatiale était donc la plantation de cultures vouées à l'exportation comme le café, la vanille et surtout la canne à sucre. En fonction de cette finalité, le système spatial qui s'est mis en place pour répondre à cet objectif s'organisait autour de la mise en valeur des terres, la construction d'un port de commerce pour l'exportation ainsi que d'une voie ferrée littorale pour l'acheminement des productions agricoles vers le port de la Pointe des Galets.

La voie ferrée dessert ainsi un chapelet de villages littoraux qui servaient de lieux d'échanges de biens et de services. Les déplacements s'effectuaient surtout à pied, et en train pour les rares besoins de déplacement longues distances. L'organisation spatiale urbaine à cette époque se structurait donc fortement autour de la gare sur une superficie quotidiennement accessible à pied, ce que nous décrivons ici comme un « système urbain pédestre et ferroviaire ».

A. Un système urbain basé sur le transport ferroviaire pour les déplacements interurbains

1. Un modèle économique basé sur une économie de plantation

Les conditions climatiques et pédologiques sont favorables à l'installation d'une économie de plantation sur cette ancienne colonie française. La Réunion est une île située dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien au niveau des latitudes tropicales. Le climat est donc chaud et humide en raison de son exposition la majeure partie de l'année aux vents dominants du Sud-Est, les alizés, mais aussi aux cyclones tropicaux qui se forment dans la zone de convergence intertropicale au Nord-Est et qui ont tendance à suivre des trajectoires Sud-Ouest touchant parfois les côtes de l'île.

Des centaines de micro-climats sont référencés sur l'île, cependant deux grandes régions se distinguent selon une ligne de démarcation nord-ouest sud-est : la « côte aux vents » à l'Est, exposée aux vents dominants et connaissant les niveaux de précipitations les plus élevés, et la « côte sous le vent » à l'Ouest avec un climat plus sec (Atlas de La Réunion, 2003). Ainsi, la région Est-Nord-Est, « aux vents », est la plus pluvieuse et la plus propice à la mise en valeur

des terres, qui était alors à l'époque l'objectif premier de la colonie. La mise en valeur des terres s'est faite principalement sur le littoral en raison des caractéristiques pédologiques.

En effet, il s'agit d'une île volcanique de 2512 km2 s'élevant à 3069 mètres d'altitude et repose sur un fond océanique à 4000 mètres de profondeur. Véritable « montagne dans l'océan », elle s'est édifiée à partir de deux massifs volcaniques accolés, le plus ancien et endormi, au nord le Piton des Neiges et le plus jeune et encore en activité au sud, le Piton de la Fournaise. La région Est-Nord-Est est limitée par deux barrières naturelles, la première est le rempart de Bois Blanc au Sud-Est qui correspond à la limite nord de la dernière caldeira qui forme aujourd'hui l'enclos Fouquet. La seconde barrière est le Cap Bernard au Nord-Ouest qui sépare le nord de l'Ouest et dont le franchissement reste toujours problématique en raison des activités humaines de part et d'autre de la falaise.

Sur le pourtour de l'île, les pentes s'adoucissent et forment des planèzes plus ou moins larges qui arrivent directement dans l'océan ou sur de petites plaines littorales. Ces pentes sont néanmoins incisées par un réseau dense de ravines, témoins du régime pluviométrique intense. Cette érosion importante a permis le dépôt d'alluvions qui ont formé des plaines littorales fertiles, propices au développement des cultures. Elles renferment aussi la plupart des nappes phréatiques. Ce milieu a donc un potentiel élevé pour accueillir l'activité agricole.

Le milieu naturel était en effet un élément de premier ordre à l'époque coloniale puisque l'objectif était de mettre en valeur les terres fertiles volcaniques bénéficiant d'un climat tropical. Il s'agissait alors d'une colonie de plantation et non de peuplement jusqu'à la départementalisation en 1946.

L'économie était donc essentiellement agricole. Celle-ci était extravertie, tournée vers l'extérieur, par l'exportation des productions de cannes, de café et de géranium essentiellement. Le volume des productions variaient au gré du marché mondial induisant des périodes de croissance mais aussi de dépression qui influençaient considérablement l'organisation socio-spatiale de l'île.

Une économie agricole introvertie minoritaire, le maraîchage, existait aussi pour les besoins des habitants. Comme nous le montre cet extrait de texte du Mémorial de la Réunion, elle se concentrait sur notre espace d'étude essentiellement autour de Saint-Denis pour les besoins des citadins de la capitale et formait les hameaux ruraux périphériques comme la Bretagne, Sainte Clotilde, Bois de Nèfles, Montgaillard peuplés d'agriculteurs pratiquant le maraîchage.

2. Une armature urbaine qui se structure en fonction d'une économie de plantation et de son chemin de fer

Selon J. Defos Du Rau[110], la localisation des bourgs résidait dans la majorité des cas, en plus de la proximité d'une rivière et de terres fertiles, dans la proximité immédiate de la mer qui permettait la mise en place d'un quai de débarquement des biens avant la construction du chemin de fer en 1882 et du port de la Pointe des Galets.

J-M. Jauze[111] constate que « dans l'analyse de la genèse des différents espaces agglomérés de la région, une constante semble se dégager. L'ensemble de ces centres a connu le même processus de formation, induit par le mouvement de colonisation de l'île qui est passé par la mise en valeur systématique des terres à l'aide de cultures spéculatives dont le café et par la suite la canne à sucre ».

Le chemin de fer desservira alors les petits bourgs qui se sont installés sur la frange littorale alluvionnaire composant ainsi une armature urbaine spécifique[112]. Celle-ci est composée d'un centre régional principal et d'une multitude de petits villages ruraux principaux et secondaires dont les descriptions de leur desserte en train dans les figures suivantes nous apprennent beaucoup sur l'ambiance mais aussi l'organisation de l'espace à l'époque.

Le centre régional principal est Saint-Denis. Son rôle réside dans le commandement administratif et militaire de la colonie. Il abrite la résidence du gouverneur, les casernes militaires ainsi que les principaux services et commerces de l'île. Il est donc le lieu de la grande bourgeoisie locale qui s'y agglomère.

Viennent ensuite les villages principaux comme Saint-Benoît, Saint-André, Sainte-Suzanne, Sainte-Marie qui sont desservis à partir de 1882 par l'infrastructure ferroviaire et sont donc situés sur le pourtour littoral. Leur rôle réside essentiellement comme lieu de convergence des productions agricoles de l'arrière-pays et d'interface avec le train régional qui collecte les récoltes pour les amener aux usines sucrières et au port de la Pointe des Galets, construit concomitamment au train, pour exportation.

---

[110] Defos Du Rau, J. (1960). *L'île de La Réunion - Etude de géographie humaine.* Bordeaux: Institut de Géographie ; Thèse de doctorat.

[111] Jauze, J.-M. (1997). *Dynamiques urbaines au sein d'une économie sucrière: la région Est-Nord-est de La Réunion*. Paris: L'Harmattan.

[112] Lefèvre, D. (1986*). Organisation de l'espace à Maurice et à La Réunion. Etude de géographie comparée.* Nice: Université de Nice; Thèse de doctorat d'Etat.

Nous remarquons que ces villages principaux sont espacés d'une trentaine de kilomètres les uns des autres leurs permettant de polariser leurs espaces directs, les « quartiers », composés de villages secondaires. Par « quartiers » il faut entendre les communes du tour de l'île qui ont fait l'objet du découpage « du battant des lames au sommet des montagnes ». Le pouvoir de polarisation de ces villages est particulièrement fort étant donné le faible niveau d'accessibilité avec Saint-Denis. Le chemin de fer a été conçu pour le transport de marchandises et les vitesses ne permettent pas les déplacements quotidiens de personnes comme les déplacements domicile-travail.

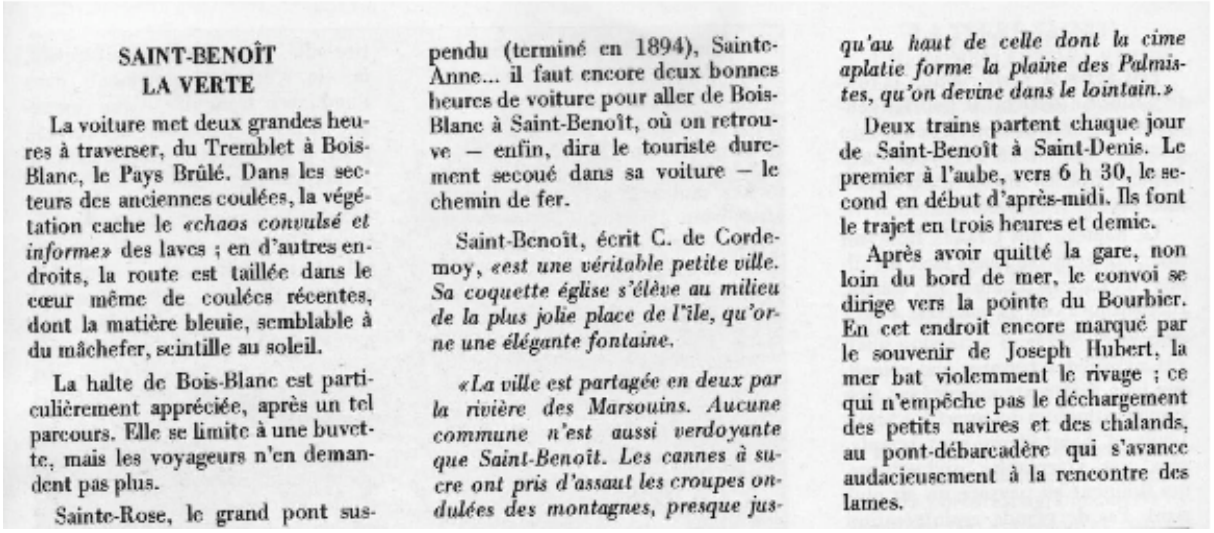
Parmi ces « quartiers » existent des villages secondaires. Ces hameaux ruraux sont composés d'agriculteurs vivant à proximité de leurs exploitations agricoles. Parmi ces villages il y a ceux qui sont côtiers et exploitent principalement la canne à sucre comme Cambuston, le Colosse, Rivière du Mât, Rivière des Roches, ils sont en lien direct avec les villages principaux comme Saint-André et Saint-Benoît. Ils sont reliés par des chemins d'exploitations faits de cailloux et de roches néanmoins carrossables pour les charrettes à traction animale dit localement « charrettes bœufs ».

Un autre type de villages secondaires se situe sur les mi-pentes, principalement dans la périphérie de Saint-Denis comme la Bretagne, Rivière des Pluies, Bois de Nèfles qui sont eux aussi ruraux mais plutôt liés aux productions maraîchères (Mémorial de La Réunion, 2003). Les chemins d'exploitation s'orientent donc plutôt vers l'agglomération principale que vers le tracé du chemin de fer. Leurs accessibilité est aussi difficile voire plus à cause du relief qui rend les chemins tortueux, composés de cailloux et de roches rendant le voyage particulièrement pénible. Là aussi la traction animale et la marche à pied sont les modes de transport privilégiés (Mémorial de La Réunion, 2003). Il fallait souvent plus de 2 heures de marche pour les rejoindre.

Enfin, une série de villages situés dans la partie sud et ouest des hauteurs de Saint-Denis appelés stations de changement d'air ou *sanatoria* constituent des bourgs composés surtout de résidences secondaires des aisés vivant en ville la semaine. Ils sont très convoités pour leurs vertus rafraîchissantes mais leur accessibilité étant trop médiocre, le voyage est trop pénible au quotidien.

Aussi, ces stations bien qu'étant convoitées ne font pas concurrence à la reine en la matière qu'est le bourg de Hell-Bourg située dans le cirque de Salazie et dont l'accessibilité fût considérablement améliorée en raison de son fort pouvoir d'attraction. Il en sera de même pour ceux de la Montagne, du Brûlé et de Saint-François qui bénéficieront d'une amélioration de leur accessibilité par une amélioration de la chaussée afin de faire moins de

casse aux automobiles des plus aisés habitant en ville et ayant leurs résidences secondaires dans ces bourgs. Un projet de funiculaire a même été maintes fois évoqué par le Conseil Général.



SAINT-BENOÎT
LA VERTE

La voiture met deux grandes heures à traverser, du Tremblet à Bois-Blanc, le Pays Brûlé. Dans les secteurs des anciennes coulées, la végétation cache le *«chaos convulsé et informe»* des laves ; en d'autres endroits, la route est taillée dans le cœur même de coulées récentes, dont la matière bleuie, semblable à du mâchefer, scintille au soleil.

La halte de Bois-Blanc est particulièrement appréciée, après un tel parcours. Elle se limite à une buvette, mais les voyageurs n'en demandent pas plus.

Sainte-Rose, le grand pont suspendu (terminé en 1894), Sainte-Anne... il faut encore deux bonnes heures de voiture pour aller de Bois-Blanc à Saint-Benoît, où on retrouve — enfin, dira le touriste durement secoué dans sa voiture — le chemin de fer.

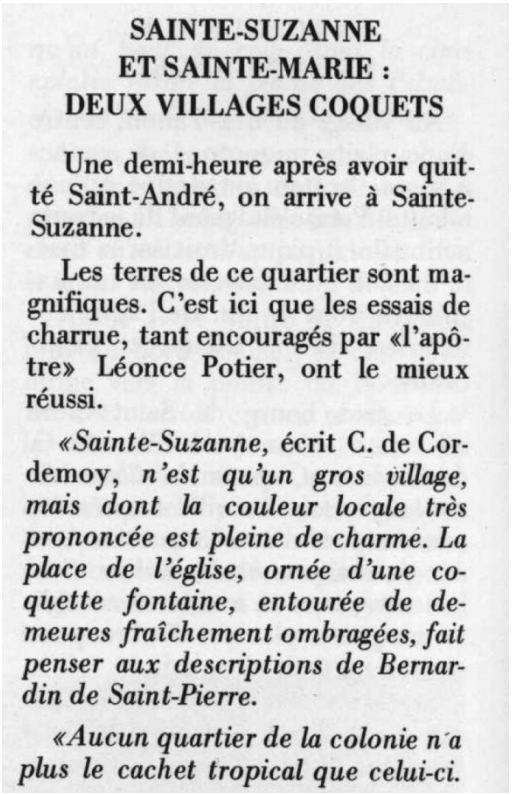
Saint-Benoît, écrit C. de Cordemoy, *«est une véritable petite ville. Sa coquette église s'élève au milieu de la plus jolie place de l'île, qu'orne une élégante fontaine.*

«La ville est partagée en deux par la rivière des Marsouins. Aucune commune n'est aussi verdoyante que Saint-Benoît. Les cannes à sucre ont pris d'assaut les croupes ondulées des montagnes, presque jusqu'au haut de celle dont la cime aplatie forme la plaine des Palmistes, qu'on devine dans le lointain.»

Deux trains partent chaque jour de Saint-Benoît à Saint-Denis. Le premier à l'aube, vers 6 h 30, le second en début d'après-midi. Ils font le trajet en trois heures et demie.

Après avoir quitté la gare, non loin du bord de mer, le convoi se dirige vers la pointe du Bourbier. En cet endroit encore marqué par le souvenir de Joseph Hubert, la mer bat violemment le rivage ; ce qui n'empêche pas le déchargement des petits navires et des chalands, au pont-débarcadère qui s'avance audacieusement à la rencontre des lames.

Figure 36 : la traversée de Saint-Benoît en train
source : Mémorial de La Réunion, (2003), Vol. 1883-1913, p. 196



SAINTE-SUZANNE
ET SAINTE-MARIE :
DEUX VILLAGES COQUETS

Une demi-heure après avoir quitté Saint-André, on arrive à Sainte-Suzanne.

Les terres de ce quartier sont magnifiques. C'est ici que les essais de charrue, tant encouragés par «l'apôtre» Léonce Potier, ont le mieux réussi.

«Sainte-Suzanne, écrit C. de Cordemoy, *n'est qu'un gros village, mais dont la couleur locale très prononcée est pleine de charme. La place de l'église, ornée d'une coquette fontaine, entourée de demeures fraîchement ombragées, fait penser aux descriptions de Bernardin de Saint-Pierre.*

«Aucun quartier de la colonie n'a plus le cachet tropical que celui-ci.

Figure 37 : la traversée de Sainte-Suzanne en train
Source : Mémorial de La Réunion (2003), Vol.1883-1913

LA LONGUE RUE DE SAINT-ANDRÉ

Au village du Bras-Panon, centre d'une plaine monotone de cannes à sucre, le train ne stoppe qu'une minute. Puis, s'éloignant de la route nationale, il pique droit sur la rivière du Mât qu'il traverse sur un magnifique pont de fer. De l'autre côté, c'est Ravine Creuse et Saint-André.

Le gros bourg de Saint-André est réputé dans toute l'île, dit C. de Cordemoy, *«pour la vaillance de ses habitants»*. La ville se présente sous l'aspect d'une longue rue bordée de maisons et de jardins. Seul le centre, avec sa mairie et son église, ses places plantées d'arbres puissants, a un petit air urbain.

Dans les bas du quartier, tout contre la mer, se trouve le petit écart du Champ-Borne. Ses principales activités – outre la canne omniprésente – sont la pêche, mais surtout le chargement des sucres à bord des navires, depuis le *«pont»* lancé perpendiculairement au rivage. Tout près de la «marine», l'église de pierre de la paroisse semble avoir été construite là comme un défi, son flanc servant parfois de brise-lames quand l'océan en furie escalade la berge.

A une dizaine de minutes de train de Saint-André se trouve la halte de Cambuston. Là encore, la cheminée d'une sucrerie domine le paysage : on est au cœur de la région la plus riche de l'île. Autre halte à Bois-Rouge : les usines sucrières de la région disposent de leurs propres embranchements de chemin de fer, et il n'est pas rare qu'on accroche au passage un ou deux wagons de sucre à l'arrière du convoi de voyageurs.

Figure 38: la traversée de Saint-André en train
source : Mémorial de La Réunion (2003), Vol.1883-1913

Une montée ahanante, une plongée sur la ravine des Chèvres, une seconde montée et une seconde descente : en vingt minutes, on est à Sainte-Marie. Le village a des airs de famille avec Sainte-Suzanne, mais il est plus petit ; des cocotiers lui donnent un certain exotisme.

Ici encore, la canne est reine, mais au fur et à mesure de l'approche vers Saint-Denis, on remarque de plus en plus de maraîchages : une bonne partie des légumes qui alimentent la capitale poussent dans ces faubourgs éloignés, La Mare, la Rivière des Pluies, La Bretagne, Sainte-Clotilde.

Toujours longeant la mer, loin parfois de la route nationale, le train approche de la capitale. La grande plaine frangée de galets de Gillot, la rivière des Pluies, traversée sur une succession de ponts, les écarts misérables de Sainte-Clotilde et du Butor... La ravine du Butor franchie, la ville est là, mais le train n'y est pas encore entré. Le littoral herbeux qu'il traverse, après le cimetière de l'Est, est peut-être l'un des endroits les moins reluisants de tout le parcours. Fort heureusement, la gare est toute proche. 124 kilomètres en train, plus de 80 en diligence, au moins deux jours de voyage : la boucle est bouclée.

Mais il reste encore à visiter les Hauts de l'île, ces «sanatoria» tropicaux dont la Réunion est si fière et dans lesquels elle place beaucoup d'espoirs... ■

Figure 39 : la traversée de Sainte-Marie et de l'arrivée sur Saint-Denis en train
Source : Mémorial de La Réunion (2003), *Vol.1883-1913*

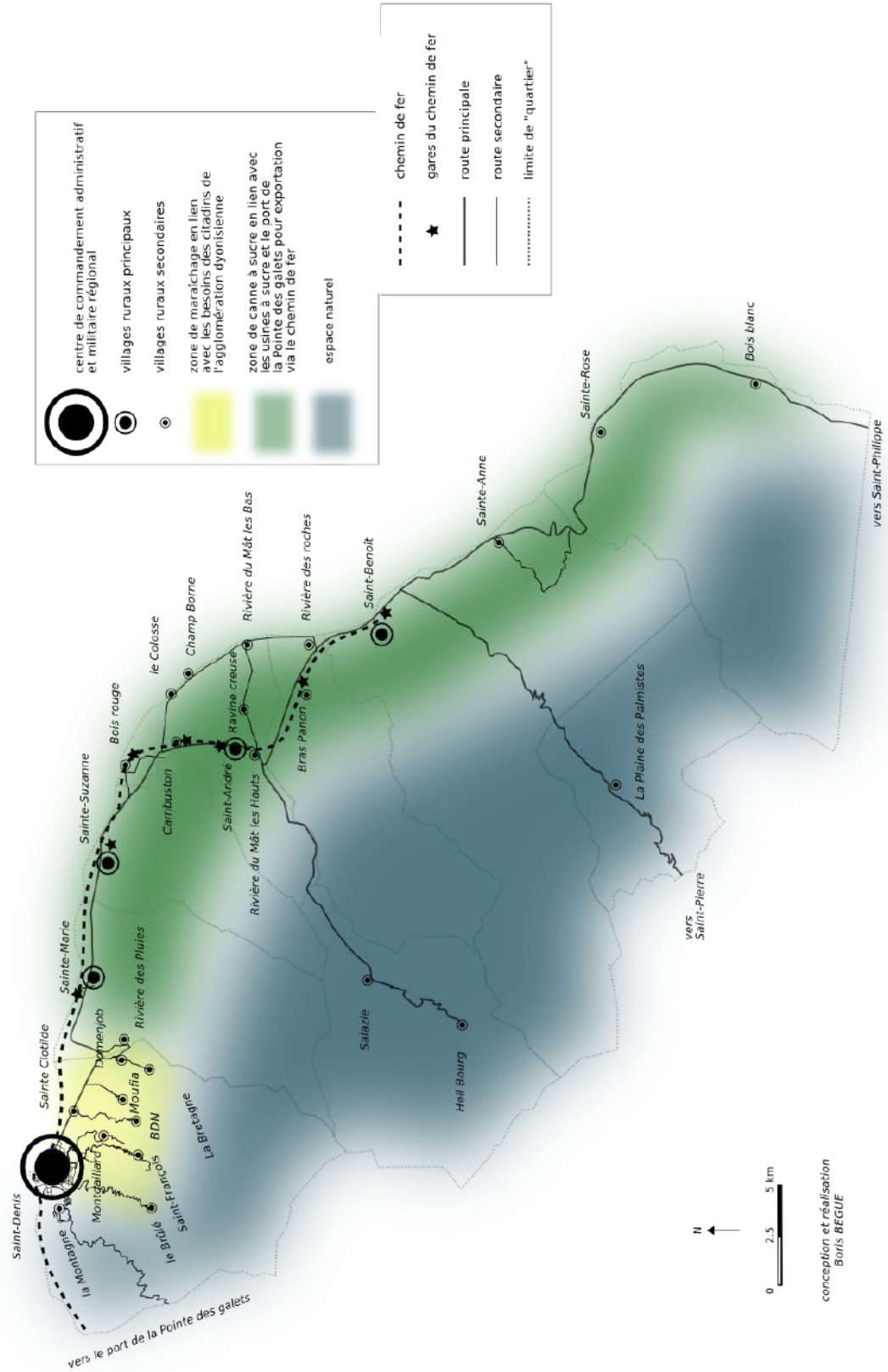


Figure 40 : organisation spatiale de la région Est-Nord-Est avant 1946
sources : Mémorial de La Réunion, D. Lefvre, 1975 ; J-M. Jauze, 1997
Conception et réalisation : Boris BEGUE

3. Un chemin de fer qui permet des déplacements interurbains de personnes qui restent néanmoins occasionnels en raison du faible niveau d'accessibilité

Le chemin de fer était perçu comme une révolution à l'époque, la colonie allait elle aussi avoir son train à l'instar des villes industrielles françaises. L'infrastructure ferroviaire a permis la construction d'ouvrages d'arts conséquents comme des ponts qui permettent le franchissement des nombreuses ravines souvent profondes et parfois très larges là où les routes devaient traverser dans le lit de la rivière et étaient dépendantes des conditions climatiques (Figure 41).

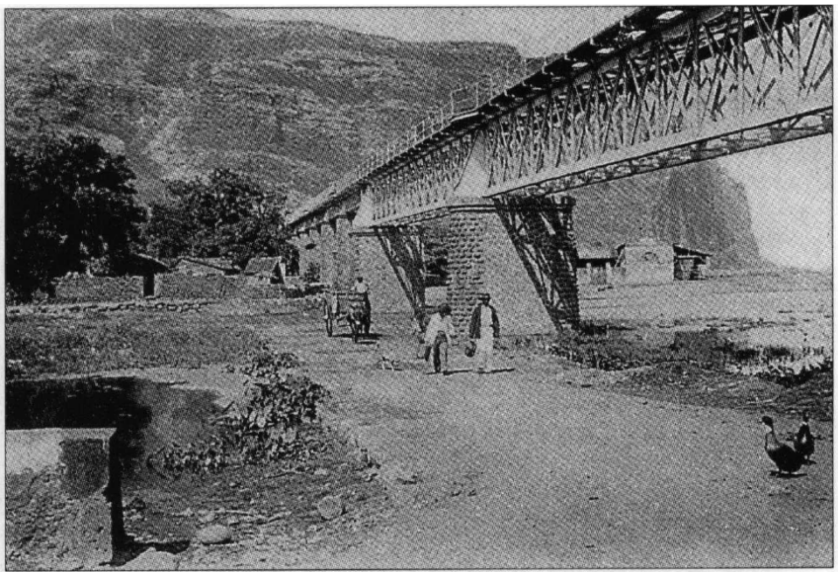


Figure 41 : infrastructure ferroviaire et route caillouteuse
premier plan: passage de la route dans le lit de la Rivière Saint-Denis,
second plan : la charette boeuf, en arrière-plan: le pont du chemin de fer
source : E. Boulogne, 1992

Les routes n'étaient pas asphaltées et étaient par conséquent caillouteuses, poussiéreuses ou boueuses, elles endommageaient le matériel roulant et notamment les rares automobiles, le voyage était particulièrement inconfortable de par les nombreuses secousses et pannes et avait des allures d'expédition.

Nous voyons bien dans la figure 41 la différence de traitement à l'époque entre l'infrastructure ferroviaire qui bénéficie d'ouvrage d'art considérable et la route qui passe dans le fond de la ravine et soumise aux conditions climatiques. Cette image est

particulièrement parlante pour notre démonstration puisque nous verrons dans les pages suivantes que les rôles seront inversés à partir de la Départementalisation et la mise en place du « système automobile ».

Nous avons calculé la vitesse moyenne d'une automobile à partir d'un relevé d'informations du Mémorial de la Réunion qui nous indique qu'il fallait 2 heures de trajet dans des conditions assez pénibles pour faire les 27 km qui séparent Bois Blanc de Saint-Benoît.

La vitesse moyenne d'une automobile était donc de 13 km/h, dans les bas avec un relief plus plat et des routes plus rectilignes. Nous estimons ces vitesses divisées par deux pour les automobiles qui font le transport vers les hauts en raison du relief, du tracé sinueux qui force le freinage ou le ralentissement aux entrées des nombreux virages. La vitesse diminue aussi en raison du revêtement qui est composé de cailloux plus volumineux (galets) que dans les bas afin de limiter les glissades et l'enlisement des véhicules dues à la terre qui se transforme souvent en boue dans ces régions plus arrosées que dans les bas.

En 1946, seulement 44 km de routes sont bitumées et le parc automobile comptabilise 1188 véhicules[113] réservés aux plus aisés, la première étant arrivée en 1900 sur l'île. L'automobile avait donc plutôt vocation à rester en intraurbain sur les routes pavées ou empierrées des villes. Elle servait aussi à rejoindre les stations de changement d'air des hauts la fin de semaine ou pendant les vacances.

Le train ne permettait pas non plus des déplacements quotidiens interurbains de personnes. Il a été conçu pour le transport de marchandises. Le train était d'ailleurs surnommé le « train des maris » en raison que ceux-ci l'empruntaient en fin de semaine pour rejoindre leur famille habitant les villages ruraux principaux ou secondaires.

On habitait à proximité de là où l'on travaillait.

Les vitesses moyennes du train relevées par E. Boulogne[114] sont de 12 km/h sur l'ensemble de l'île. Mais nous avons pu calculer par des recherches plus précises la vitesse du train sur notre espace d'étude. Après calculs, la vitesse moyenne s'élève à 21 km/h sur notre espace avec des pointes de 41 km/h entre Sainte-Marie et Sainte-Suzanne.

---

[113] Mémorial de La Réunion, (2003),*Vol.1940-1963*, pp.339.
[114] Boulogne, E. (1992). *Le petit train longtemps.* Le Mans: Ed. Cénomane "la vie du rail".

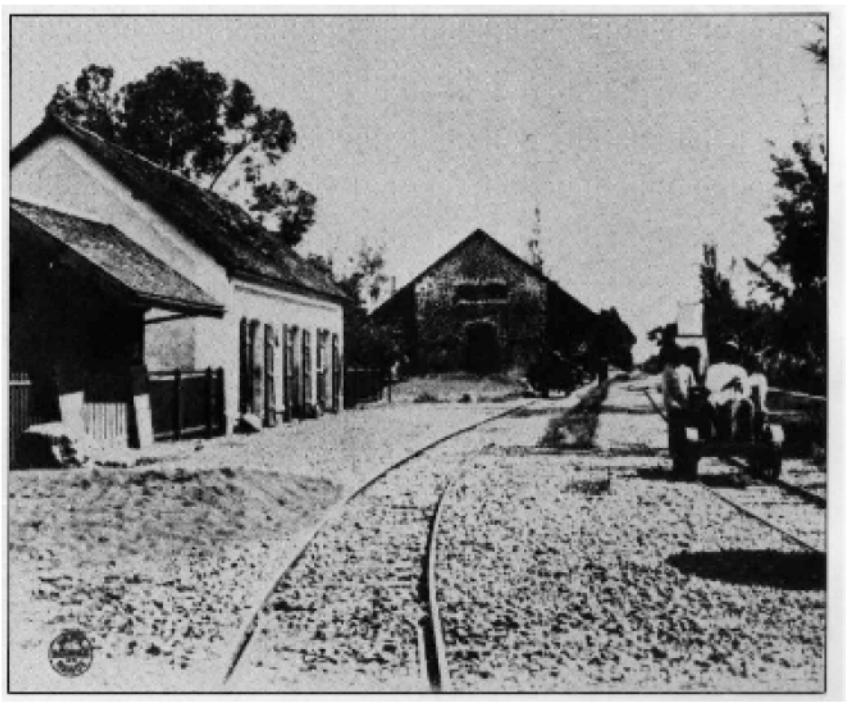


Figure 42 : Saint-André : état de la route par rapport au rail
Source : Mémorial de La Réunion (2003), Vol. 1883-1913

MARCHE DES TRAINS A DATER DU 5 NOVEMBRE 1893 (SERVICE D'ÉTÉ)

Saint-Benoit — Saint-Pierre

DISTANCES de Saint-Benoit	DISTANCES entre les Gares	NOMS DES GARES	VOYAGEURS MIXTE 1	3	5	7	9
			matin		soir		matin
	4,8	St-BENOIT....	4 30	.....	3 30	.....	9 54
4.8	8 »	Bras-Panon, h.	4 44	.....	3 44	.....	7 5
12.8	3.2	St ANDRÉ	5 6	.....	4 6	.....	7 27
16 »	2.2	Cambuston, h...	5 19	.....	4 19	.....	7 40
18.2	3.5	Bois-Rouge, h..	5 27	.....	4 27	.....	7 48
21.7	7 »	Ste-SUZANNE.	5 38	.....	4 38	.....	7 59
28.7	10.1	Ste-MARIE....	5 50	soir	5	.....	8 21
38.8	9.1	St DENIS ..	6 30	1 10	5 31	.....	8 57
47.9	6 »	Gde-Chaloupe,h.	7 13	1 38	6 9	.....	10 8
53.9	4.6	POSSESSION..	7 30	1 55	6 26	.....	10 26
58.5	8.7	LE PORT...	7 44	2 13	6 40	.....	10 40
67.2	8.9	St-PAUL.....	8 11	2 43	7 7		matin
76.1	10.4	St-GILLES.....	8 40	3 16	soir		
86.5	5.7	Gde Ravine, h...	9 9	3 45			
92.2	13.2	St-LEU	9 28	4 2			
105.4	9.5	Etang-Salé, h..	10 1	4 37		matin	
114.9	11.3	St-LOUIS.....	10 30	5 6	.....	5 30	
126.2		St-PIERRE.....	11 1	5 37	.....	9	
			matin	soir		matin	

Les trains 1 et 2 entre Saint-Benoit et Saint-Denis et vice versâ et les trains 9 et 10 entre Saint-Denis et le Port et vice versâ sont des trains de marchandises transportant des voyageurs dans la limite du nombre des places disponibles. Tous les autres sont des trains mixtes. La vitesse moyenne des trains est de 20 kilomètres à l'heure.

Saint-Pierre — Saint-Benoit

DISTANCES de Saint-Pierre	DISTANCES entre les Gares	NOMS DES GARES	VOYAGEURS MIXTES 2	4	6	8	10
			soir			soir	
	11,3	St-PIERRE....	12 57	6 23	.....	5 50	
11.3	9,5	St-LOUIS.....	1 27	6 53	.....	6 20	
20.8	13.2	Etang-Salé, h..	1 53	7 19		soir	
34 »	5.7	St-LEU.....	2 20	7 46			
39.7	10.4	Gde-Ravine, h...	2 47	8 13			
50.1	8 9	St-GILLES.	3 15	8 41	matin		
59 »	8.7	St-PAUL.....	3 43	9 9	5. 14		soir
67.7	4.6	LE PORT...	4 9	9 35	5 37	.....	2 14
72.3	6 »	POSSESSION..	4 26	9 52	5 54	.....	2 27
78.3	9.1	Gde-Chaloupe, h.	4 43	10 9	6 11	.....	2 46
87.4	10.1	St-DENIS ..	5 16	10 43	6 44	.....	3 19
97.5	7 »	Ste-MARIE.....	5 46	matin	7 7		4
104.5	3.5	Ste-SUZANNE.	6 23	.....	7 37	.....	4 16
108 »	2.2	Bois-Rouge, h..	6 34	.....	7 48	.....	4 37
110.2	3.2	Cambuston, h ..	6 42	.....	8 10	.....	4 49
113.4	8 »	St-ANDRE	6 53	.....	8 18	.....	4 57
121.4	4.8	Bras-Panon, h.	7 17	.....	8 29	.....	5 8
126.2		St-BENOIT....	7 32	.....	8 53	.....	5 32
			soir		matin		soir

Figure 43 : Tableau des horaires du train
Source : Boulogne, 1992

tronçon	Saint-Denis/Sainte-Marie	Sainte-Marie/Sainte-Suzanne	Sainte-Suzanne/Bois Rouge	Bois Rouge/Cambuston	Cambuston/Saint-André	Saint-André/Bras Panon	Bras-Panon/Saint-Benoît	total
DISTANCE par TRONCON (km)	10,1	7,6	3,5	2,2	3,2	8	4,8	39,4
Temps de trajet par tronçon (minutes)	40	11	11	9	11	24	15	121
gares	Sainte-Marie	Sainte-Suzanne	Bois Rouge	Cambuston	Saint-André	Bras Panon	Saint-Benoît	moyenne
Temps de trajet cumulé de Saint-Denis (min) avec les haltes	40	51	62	71	82	106	121	
Temps de trajet cumulé en heure décimale	0,67	0,85	1,03	1,18	1,37	1,77	2,02	
Temps de trajet cumulé en heure minute	0h40	0h51	1h02	1h11	1h22	1h46	2h01	

Figure 44 : temps de parcours du train sur la région Est-Nord-Est avant 1946
Source : Boulogne, 1992 ; Mémorial de La Réunion, 2003
Conception et réalisation : Boris BEGUE

L'infrastructure ferroviaire permettait, par rapport à la route, des déplacements de marchandises et de personnes plus sécurisés, rapides et confortables. Il était d'ailleurs le mode de déplacement interurbain préféré des habitants de la colonie.

En effet, le train était beaucoup moins onéreux qu'une automobile qui était réservée aux personnes aisées. De plus, étant donné le système économique et l'organisation spatiale des villes, les besoins en déplacements de personnes sur de longues distances, interurbains, étaient rares. Le train permettait donc de répondre à un besoin occasionnel de déplacement de personnes sur de longues distances.

Une carte d'accessibilité de la région en train et en automobile nous donne une idée assez précise de la notion d'espace-temps de l'époque et de l'accessibilité du territoire par les transports motorisés collectifs et individuels (Figure 45).

Nous voyons qu'avant 1946, le train permet des liaisons beaucoup plus rapides qu'en voiture, Saint-Benoît est à 2 heures de Saint-Denis en train alors que le Brûlé et Saint-François sont à 2 heures en automobile pour des distances moindres, de même pour Saint-André et la Montagne qui ont le même niveau d'accessibilité (entre 1h00 et 1h30), Sainte-Suzanne en train de de Domenjob en voiture (entre 30 minutes et 1h00). Il faut une journée

en automobile, sans imprévu mécanique, pour relier les extrémités de la région comme Bois Banc et la Plaine des Palmistes. Ainsi, cette carte d'accessibilité nous montre que les villages sont assez éloignés et ne permettent pas des déplacements quotidiens de personnes. Seuls Montgaillard, Sainte-Clotilde, Domenjob, Rivière des pluies, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne ne sont accessibles qu'en moins d'une heure de temps en transports motorisés sachant que le train ne fait que deux passages par jour et que les habitants de ces écarts ruraux ne possèdent pas d'automobile pour la grande majorité.

C'est plutôt la marche à pied et la charrette qui sont les modes de transports utilisés dans ces écarts ruraux. Les vitesses de déplacement sont encore plus faibles. La marche à pied et la « charrette bœuf » offraient des vitesses de l'ordre de 3,6 km/h pour la marche à pied, la vitesse moyenne d'un être humain étant de 1 mètre par seconde, ainsi que pour les charrettes dont le rôle n'était pas d'aller vite mais plutôt de se substituer à l'homme dans la traction des productions agricoles vers les gares du train et les usines sucrières à travers les chemins d'exploitation.

C'est ce que nous montre la carte d'accessibilité piétonne de la région pour aller vers Saint-Denis avant 1946 (Figure 46). Elle nous montre surtout les gains de temps considérables engendrés par l'arrivée du chemin de fer par rapport à la marche à pied et à la « charrette bœuf » qui étaient les seuls modes de déplacement avant l'arrivée du rail.

On voit par exemple que l'espace-temps se contracte fortement sur le littoral côtier desservi par le rail. Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sont plus proche de Saint-Denis (moins d'une heure) que la plupart des villages ruraux du quartier de Saint-Denis comme la Montagne, la Bretagne, Montgaillard (plus de deux heures).

Saint-André et Saint-Benoît ont le même niveau d'accessibilité que Sainte-Clotilde ou Montgaillard (entre 1 et 2 heures de trajet). Saint-Benoît est à environ 2 heures de train de Saint-Denis pour une distance de 40 km.

Nous voyons bien que les temps de trajets augmentent considérablement (moyenne de 4 fois plus) dès que les villages ne sont pas desservis par le rail baissant ainsi leur niveau d'accessibilité. Les espaces étant les moins accessibles sont les hameaux des écarts comme la Plaine des Palmistes, Bois Blanc et Hell Bourg.

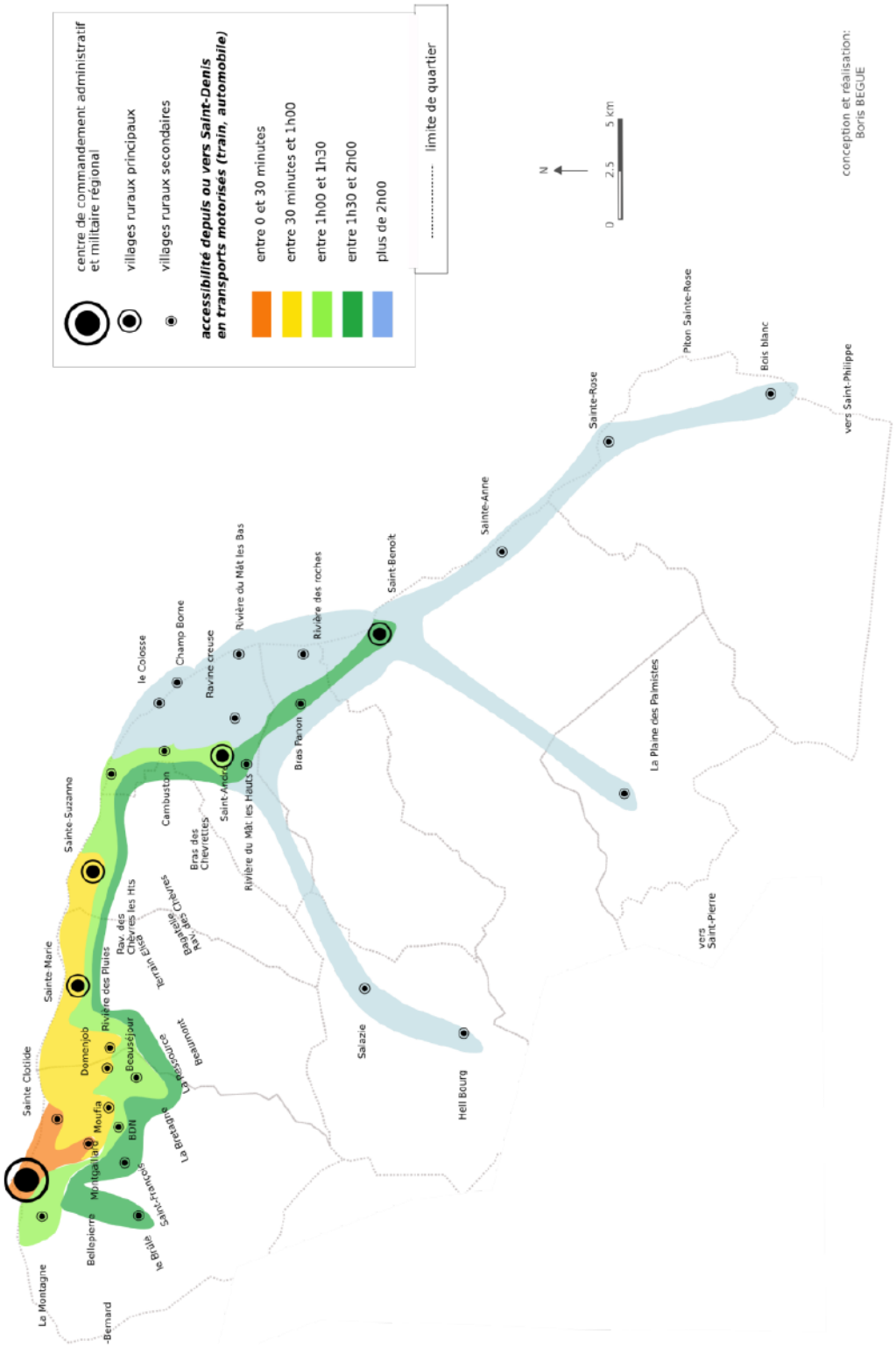


Figure 45 : cartographie indicative de l'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train
source : Boulogne, 1992 : Mémorial de La Réunion, 2003
conception et réalisation : Boris BEGUE

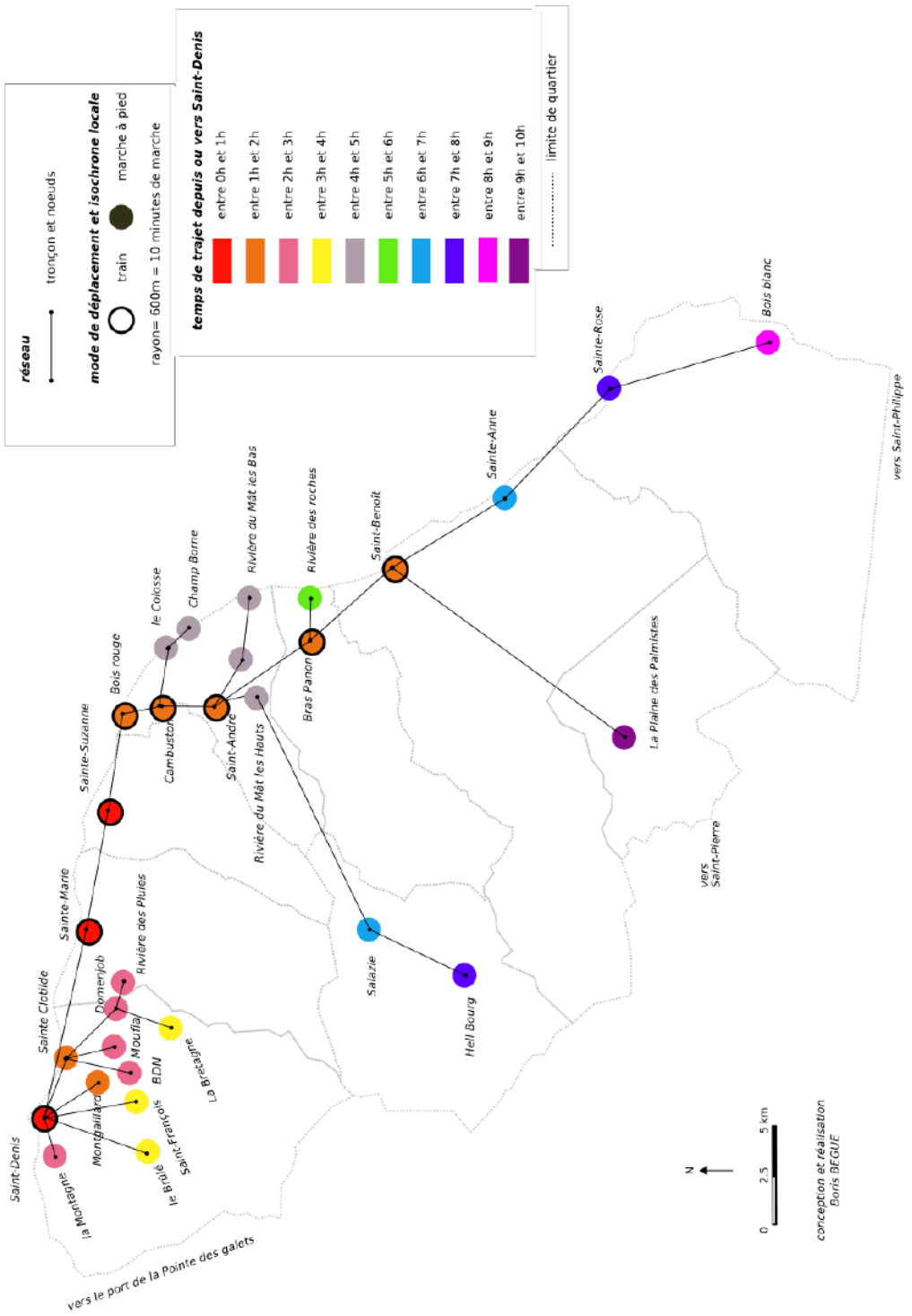


Figure 46 : cartographie indicative de l'accessibilité pédestre et ferroviaire de la région Est-Nord-Est
source : Boulogne, 1992 : Mémorial de La Réunion, 2003
Conception et réalisation : Boris BEGUE

Ainsi, bien qu'étant sur un espace insulaire restreint, avec des distances relativement faibles, le temps de trajet était tellement long et parfois périlleux que la notion d'espace-temps à l'époque imprégnait fortement les mentalités.

Les villages dans les écarts des hauts ou du sud sauvage étaient perçus comme un bout du monde et dont le voyage relevait plutôt de l'expédition. Le train lui, perçu comme moderne et rapide mais ne répondait pas aux besoins de déplacements quotidiens de personnes avec une faible fréquence de passage (2 fois par jour).

Cependant, les besoins en déplacement vers Saint-Denis étaient rares à l'époque en raison du modèle économique agricole qui rendait les villages assez indépendants les uns des autres, les principales relations tenant dans le transport de marchandise. Les déplacements quotidiens se faisaient donc surtout à l'intérieur du même « quartier » entre le village et les exploitations agricoles ou à l'intérieur même du village pour accéder aux services et commerces de proximité.

Les niveaux d'accessibilité offerts par le chemin de fer confèrent donc aux villages ruraux principaux leurs rôles d'interface dans l'armature urbaine de l'époque. Ils peuvent être reliés en moins d'une demi-journée à Saint-Denis et au port de la Pointe des Galets.

Ils polarisent par conséquent leur quartier respectif composé de villages secondaires qui sont des relais pour les marchandises au sein du bassin agricole. Ils sont reliés au village principal par des chemins d'exploitation en terre sur lesquels les « charrettes bœufs » acheminent les productions vers le rail et son village principal.

Une autre carte nous montre l'accessibilité de ces villages secondaires en charrette et marche à pied à partir du village principal (Figure 47).

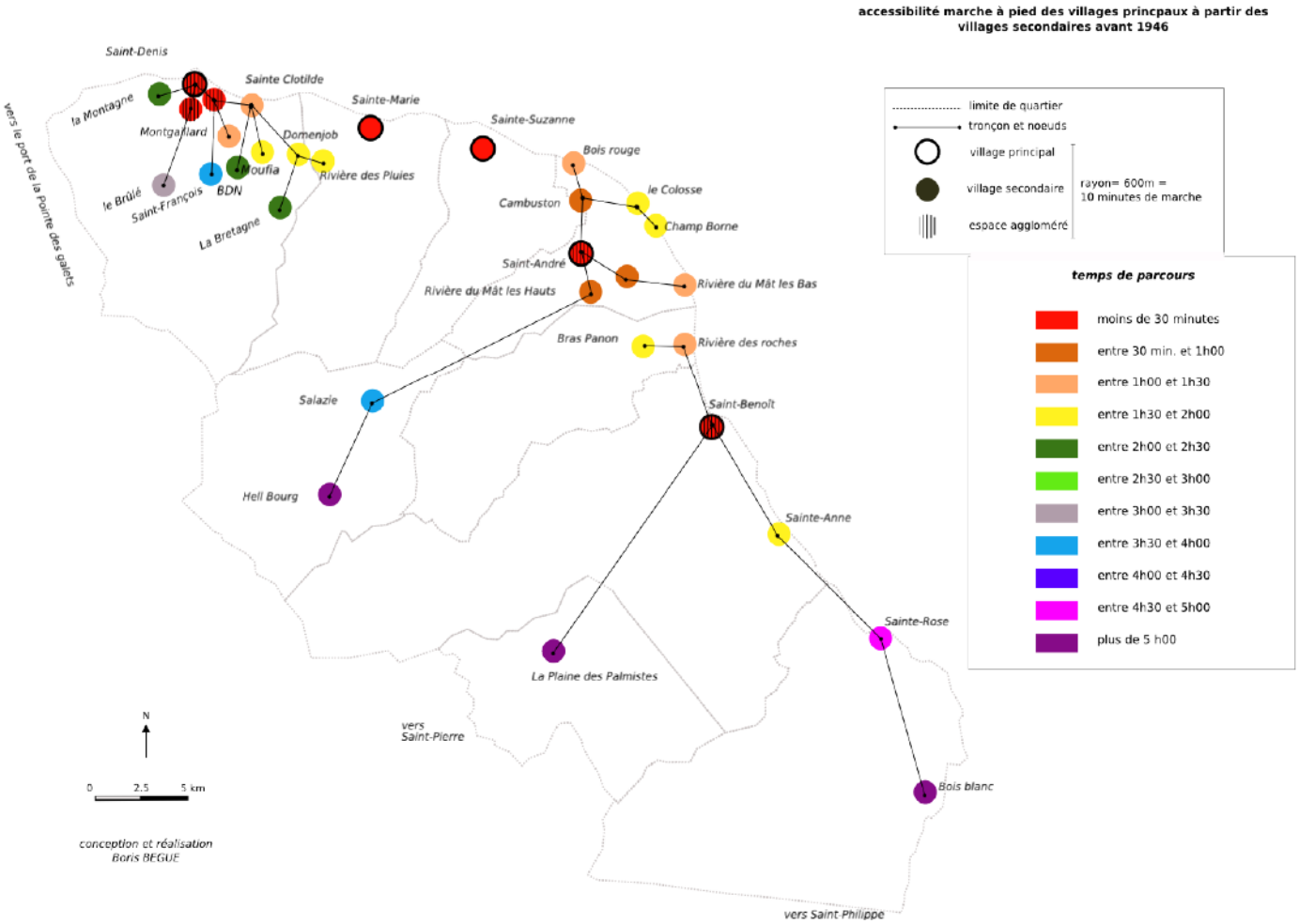
Nous voyons par exemple que dans le quartier de Saint-André les villages secondaires se situent pour la plupart entre 30 minutes et 2 heures de marche du village principal de leur « quartier ».

Il en est de même pour Saint-Denis et Saint-Benoît où l'acheminement de marchandises et de personnes à partir des petits villages ruraux ne sont pas éloignés à plus de 2 heures.

Les seuls villages les plus éloignés sont les fameux *sanatoriums* plus haut perchés ou plus éloignés comme le Brûlé et Hell Bourg où il faut plus de 3 heures de marche pour y arriver.

On remarque aussi que les espaces se situant à moins de 30 minutes de marche sont ceux qui connaissent une agglomération urbaine autour de leur centre historique et commercial comme Saint-Denis, Saint-André et Saint-Benoît.

Il semble donc que les déplacements quotidiens de personnes se font d'une part en intra-urbain, à l'intérieur du village, et d'autre part dans une échelle de temps de moins de



30 minutes à pied du centre du village quand il s'agit d'une agglomération, et entre 30 et 2 heures à pied entre le petit village rural et le village principal du « quartier ».

Figure 47 : cartographie indicative de l'accessibilité pédestre à l'intérieur des « quartiers » conception et réalisation :Boris BEGUE

B. Un système urbain basé sur les transports pédestres pour les déplacements intra-urbains

Nous avons vu que le chemin de fer était le mode de transport le plus rapide et sûr structurant autour de ses points d'arrêts un chapelet de villages principaux qui polarisaient

leur quartier. Les temps de trajets augmentaient fortement dès que l'on quittait la voie ferrée localisant les villages ruraux secondaires à moins de deux heures de marche à pied du village principal.

Ces niveaux d'accessibilité ne permettaient donc pas des déplacements quotidiens de personnes, comme ceux liés aux déplacements domicile-travail, sur de longues distances. Dans les écarts, les personnes habitaient à même leur exploitation et se rendaient dans les villages principaux ou secondaires pour la vente et l'achat de marchandises.

Mais dans les villes ou villages principaux se localisaient les emplois liés à l'administration coloniale, aux services marchands et aux commerces en raison notamment de leur rôle d'interface entre le rail et le quartier. Ainsi, employeurs et employés des villes venaient donc s'agglomérer autour des centres urbains incluant des déplacements quotidiens de personnes. On habitait là où on travaillait ou du moins à des distances acceptables au quotidien. Nous verrons que la taille de ces agglomérations est concrètement corrélée au niveau d'accessibilité offert par le mode de transport majoritaire de l'époque à savoir la marche à pied.

1. Les villes avant 1946 étaient de « courtes distances »

Les espaces agglomérés ayant le statut de « ville » ou de bourg urbain ne sont pas nombreux sur une île dominée par une économie de plantation. Comme nous l'avons dit plus haut, ces villes et villages principaux servent surtout d'interface avec le rail et de points d'échanges de marchandises entre le niveau régional et local.

Les flux entrainant en général de l'activité commerciale, et cette activité des espaces dédiés et de l'emploi, ces espaces connaissent une agglomération d'activités et de personnes qui ne sont pas en lien direct avec le travail de la terre mais plutôt de services et de commerces leur conférant un caractère plutôt urbain que rural. Ainsi, sur la région Est-Nord-Est avant 1946 les villages principaux connaissent une agglomération de personnes et d'activités composée bien souvent d'une église, d'une gare, de commerces, de services et d'habitat.

Nous remarquons que ces espaces s'étendaient sur de faibles distances et avaient une certaine compacité du bâti formant un espace aggloméré autour d'un centre urbain.

Le cas de Saint-Denis est le plus marquant avec son statut de capitale qui rassemble le plus grand nombre d'activités non-agricoles.

« Lorsque Mahé de Labourdonnais décide en 1738 de transférer complètement la capitale, de Saint-Paul au nord-ouest, à Saint-Denis au nord, le destin vient de sourire à ce

petit village que rien ne prédestinait à sa fonction actuelle. La ville coloniale s'est construite à l'intérieur du damier établi par Guyomar en 1742 et perfectionné par Banks en 1774, sur une surface d'environ 150 hectares. »[115].

A cette époque, la ville qui comptait environ 35 000 habitants[116], s'articulait autour d'un plan hippodamien qui regroupait à la fois les résidences de la bourgeoisie locale, les commerces ainsi que les activités administratives.

Etave C.[117] analyse le centre ancien par les termes suivants :

« premier plan en « damier » définissant le « quartier de Saint-Denis », ce quadrillage caractérise de nombreuses villes coloniales et est souvent adopté pour la construction de villes nouvelles (Washington, Nouvelle Orléans, la Roche-sur-Yon). Une ville construite d'après un plan au lieu de se développer comme une plante est un phénomène ancien [...] 3000 ans avant Jésus-Christ [...]. Le plan en damier a un caractère particulièrement fonctionnel et rationnel : le tracé est aisé à réaliser, «l'emplacement » des habitants facile à établir et à mesurer. »

La grille Hippodamienne de Saint-Denis suit un carroyage nord-sud et est-ouest, les rues qui ont une largeur de 12 mètres délimitent les 105 concessions qui forment des îlots de 1200 m² soit 100 mètres sur 120. Le damier colonial est stoppé au sud par le piedmont et à l'ouest par le rempart de la rivière Saint-Denis.

En 1946, année de la départementalisation, la surface de la ville de Saint-Denis n'a pas vraiment évolué depuis sa création, soit environ 200 ans, suite aux périodes de récessions et de développement qui ont rythmés progressivement l'équipement et l'embellissement urbain.

« On a pu dire qu'en 1946, Saint-Denis constituait un « vaste jardin tropical », mais un jardin avec une petite partie relativement structurée et équipée, et une plus grande très inorganisée (pour ne pas dire « fouillis ») et dont l'équipement était inversement proportionnel à la distance la séparant du centre historique. »[118].

---

[115] Jauze, J.-M. (2000). *Villes et patrimoine à La Réunion*. Paris: L'Harmattan. pp.250.

[116] Dupont, G. (1990). *Saint-Denis de La Réunion, ville tropicale en mutation*. Saint-Denis: L'Harmattan.pp. 173-174.

[117] Etave, C., « Etude du centre ancien de Saint-Denis », Ville de Saint-Denis.

[118] Dupont, G., (1990), *op. cit*., pp. 323.

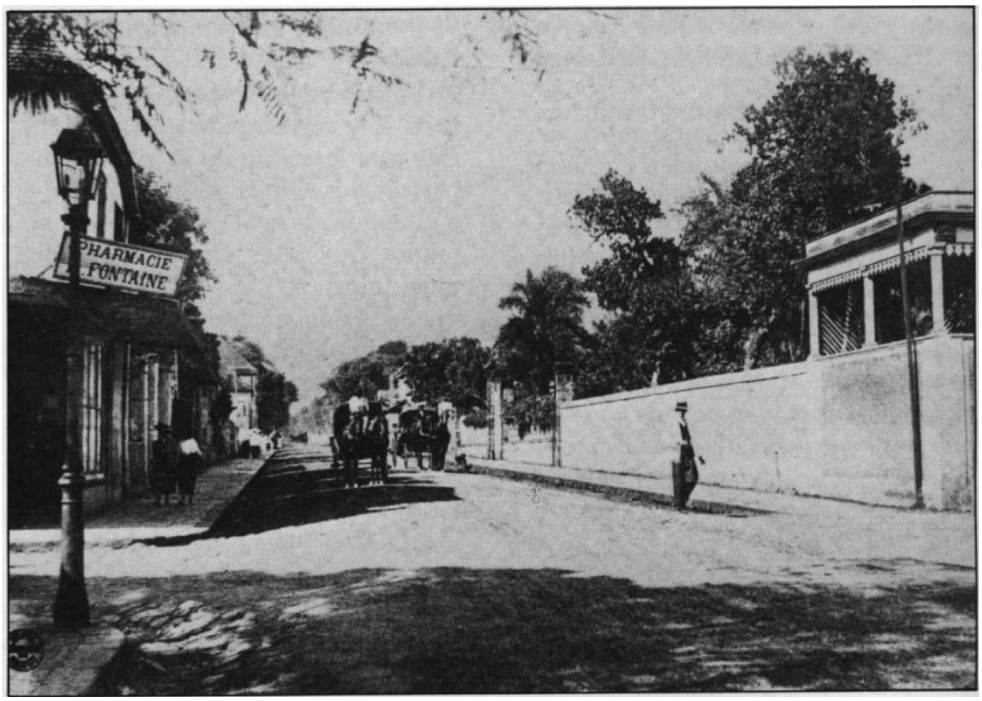


Figure 48 : tracé rectiligne du plan en damier, calèche et marche à pied
source : Mémorial de La Réunion, 2003

Effectivement, s'étendait autour du damier une couronne déstructurée et peu équipée d'habitats insalubres en bois sous tôle où logeaient les plus démunis.

« La société urbaine coloniale est également très typée, modelée par l'économie de plantation, au point que l'on retrouve dans la structure socio-spatiale la règle d'occupation de l'espace qui prévaut au niveau de l'habitation, à savoir la classe possédante (les maîtres) au centre et la main d'œuvre ouvrière (les esclaves et engagés) à la périphérie, dans les bidonvilles (les communs) »[119].

[119] Jauze, J.M., (2000), *op. cit.*, pp.16.

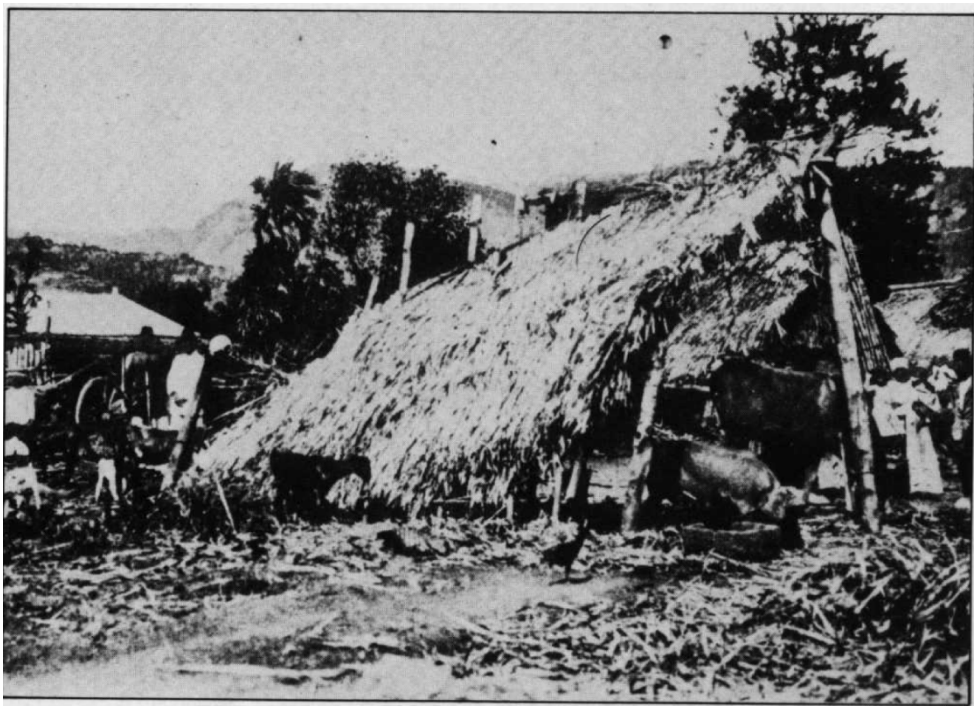


Figure 49 : Illustration des bidonvilles formant la première couronne périphérique autour du damier de Saint-Denis avant 1946
Source : Mémorial de La Réunion, (2003), Vol.1883-1913, p.169

Les villes étaient donc composées d'un centre et d'une urbanisation périphérique, une sorte de périurbanisation au sens littéral du terme, qui s'agglomère autour du centre et qui fait zone tampon avec les surfaces agricoles. On observe alors une dynamique centripète de l'urbanisation, c'est à dire qui tend à se rapprocher du centre.

En effet, la spécificité à cette époque est que ce centre et son urbanisation périphérique s'étendaient sur de courtes distances, de 1,5 à 2,5 km le long d'une rue ou de la ligne de chemin de fer comme Saint-André et Saint-Benoît ou autour d'un plan en damier comme Saint-Denis (Figure 50, Figure 51, Figure 52). Les villes étaient alors compactes avec un bâti enserré dans le damier et relativement dense avec des hauteurs à r+1 parfois r+2.

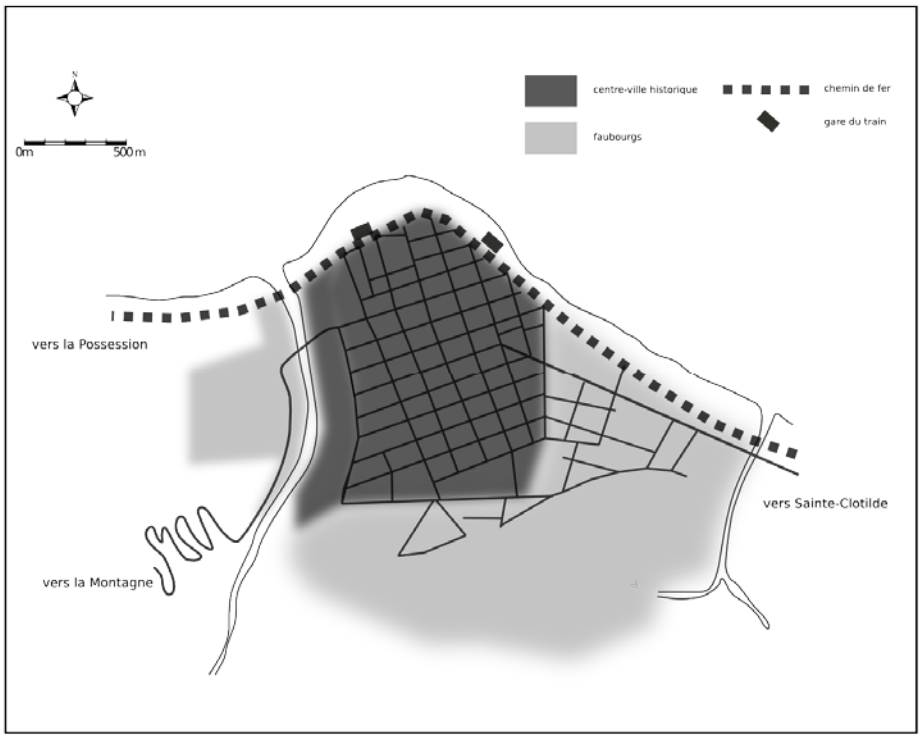


Figure 50 : urbanisation à Saint-Denis en 1946
sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

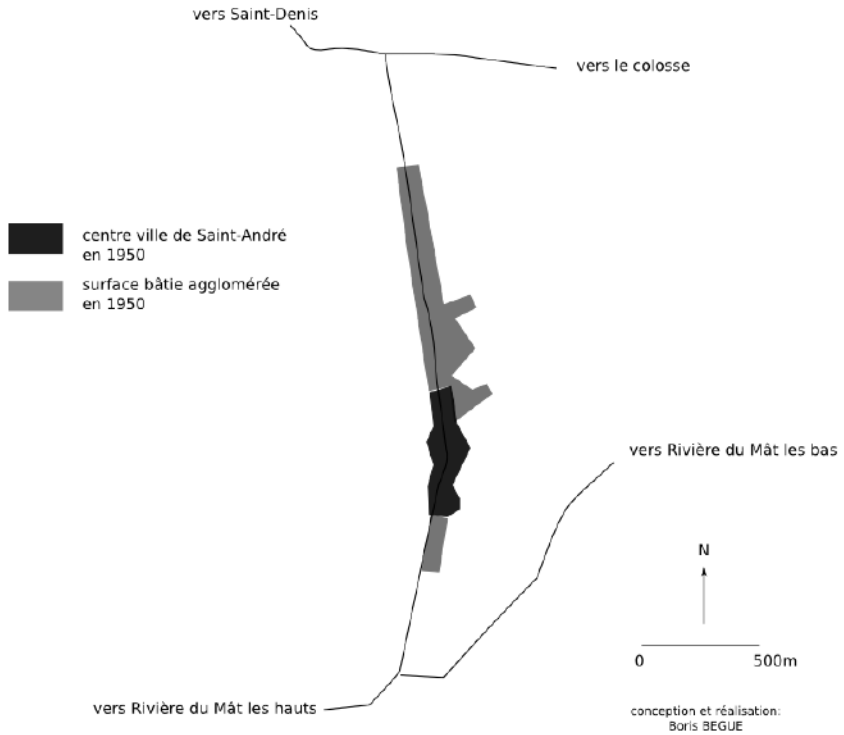


Figure 51 : urbanisation de Saint-André en 1946
Sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

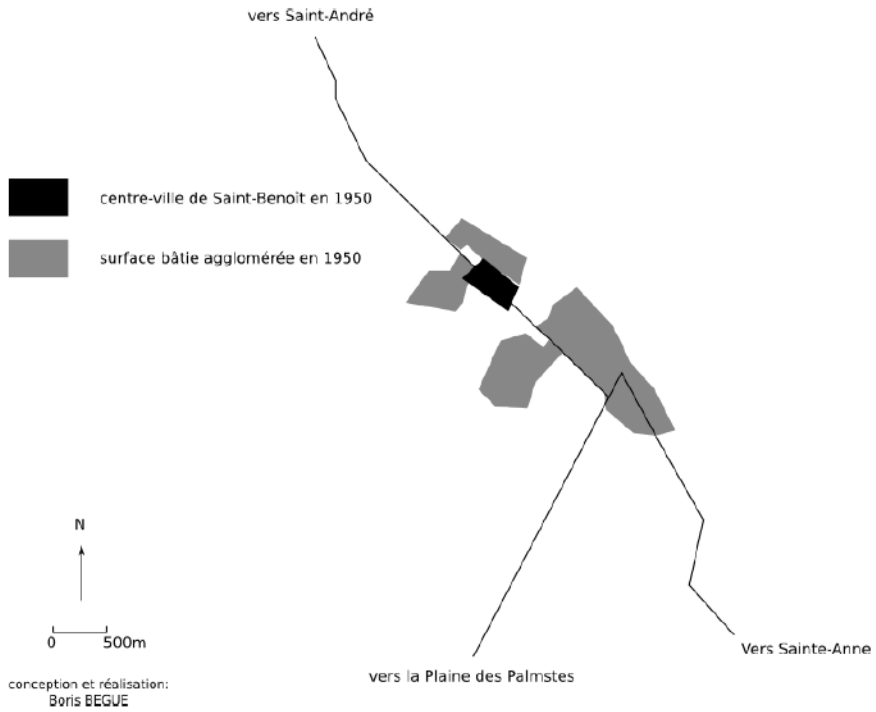


Figure 52 : urbanisation de Saint-Benoît en 1946
Sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

2. Les villes étaient pédestres

Les villes s'étendaient sur des distances maximales de 2 km par rapport au centre. C'est dans cet espace que se déroulaient les activités quotidiennes de la vie urbaine, les transports interurbains offrant un niveau d'accessibilité trop faible pour des déplacements longues distances au quotidien pour le transport de personnes. On habitait là où on travaillait ou du moins dans des distances acceptables au quotidien.

Ainsi, il semble qu'à cette époque la taille des villes soit corrélée avec les niveaux d'accessibilité offerts par le mode de transport majoritaire de l'époque à savoir la marche à pied.

En effet, l'automobile étant rare et chère ainsi que la petite taille des agglomérations, nous pouvons supposer que les déplacements intra-urbains se faisaient essentiellement à pied dans une logique centre-périphérie. Selon le Mémorial de La Réunion (2003) les autres modes de transports pouvaient être la calèche, sorte de taxi de l'époque, et la voiture mais tous deux réservés aux classes sociales les plus aisées. La marche à pied et le vélo sont les modes de transports les plus populaires spécialement pour les habitants de la périphérie agglomérée aux revenus médiocres.

L'étendue de la surface bâtie agglomérée est corrélée à une accessibilité pédestre acceptable au quotidien. Avec une vitesse moyenne de 3,6 km/h pour la marche à pied et des distances centre-périphérie de 2 km, les temps de parcours sont de 33 minutes (Temps=Distance/Vitesse*60). Ces temps de déplacement peuvent être divisés par deux en prenant le vélo, la calèche et l'automobile si on prend une vitesse moyenne de 10 km/h. L'urbanisation était pédestre et se faisait donc autour du centre urbain.

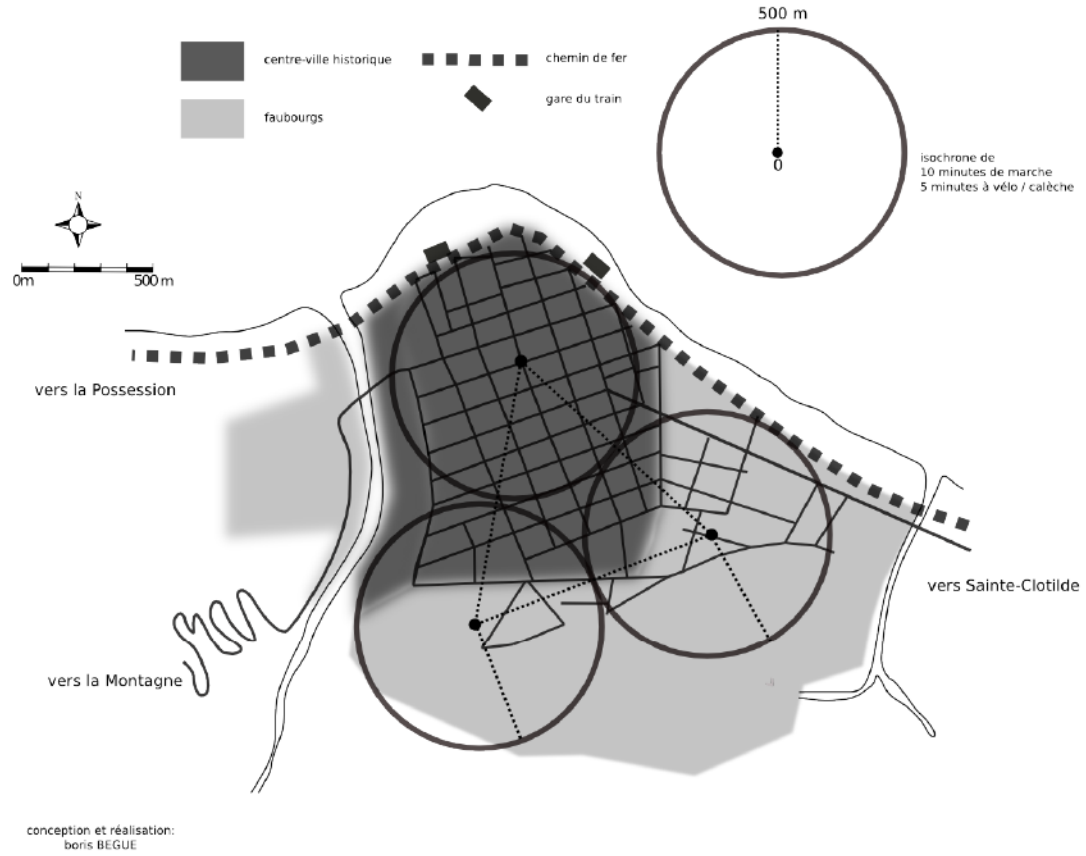


Figure 53 : Saint-Denis en 1946 : une ville compacte de courtes distances
sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

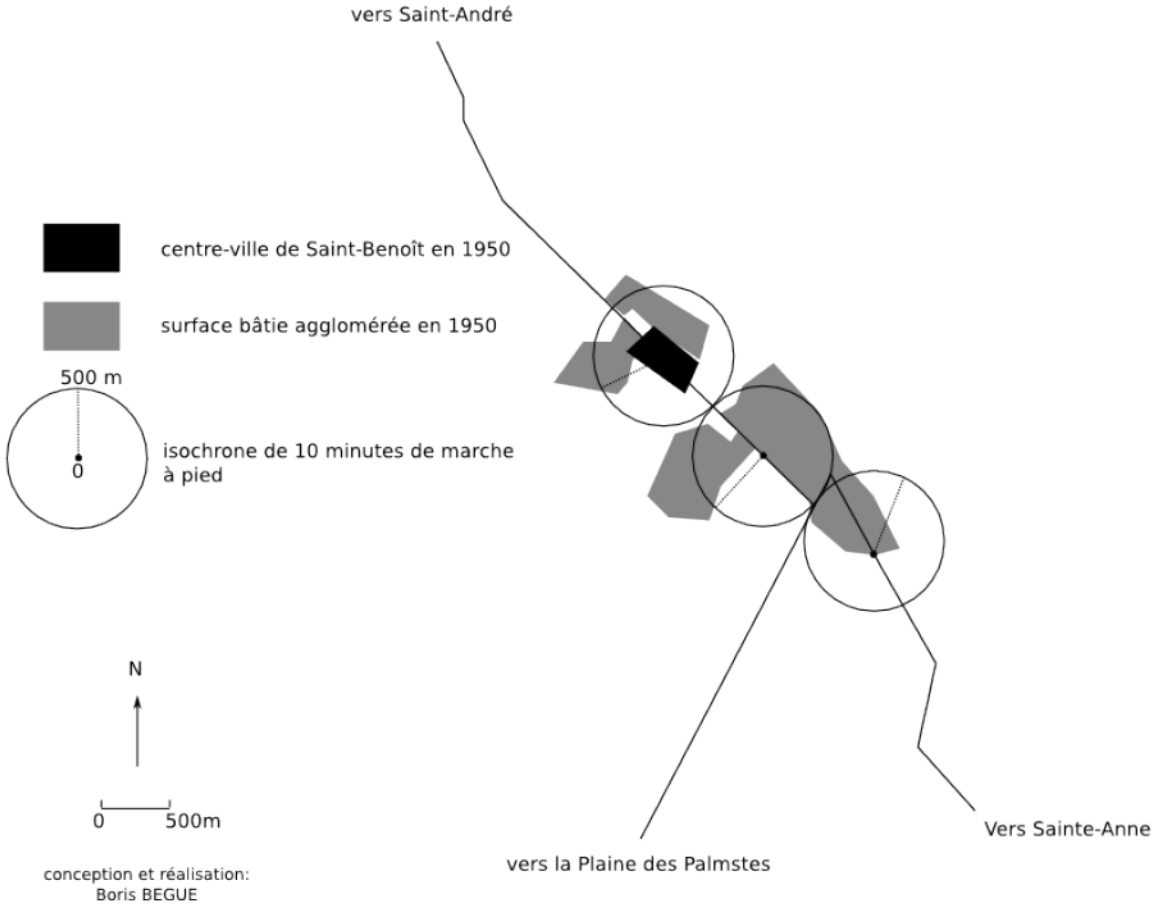


Figure 54 :Saint-André en 1946 : une ville compacte de courtes distances
sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997) conception et réalisation : Boris BEGUE

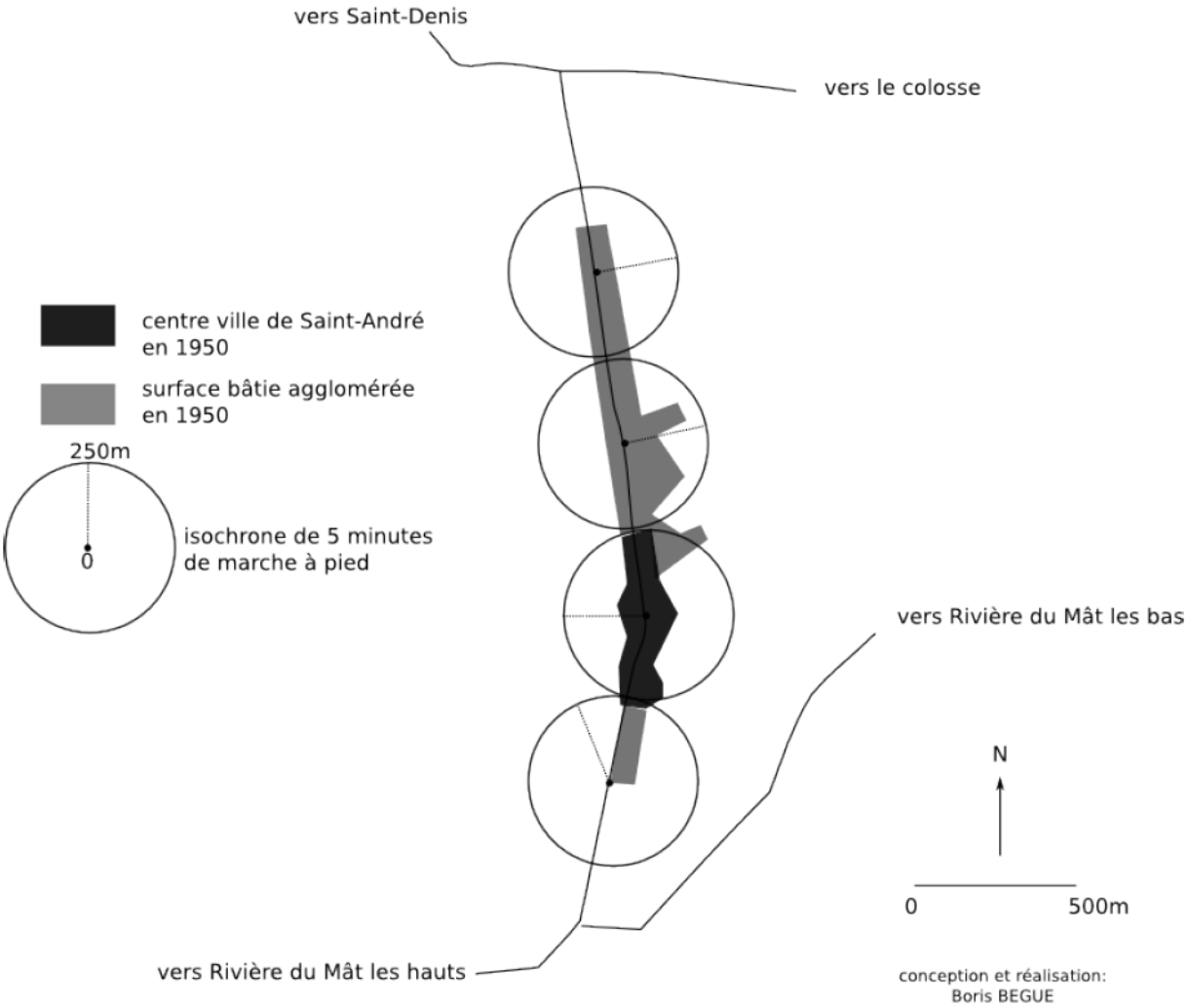


Figure 55: Saint-Benoît en 1946 : une ville compacte de courtes distances
sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Nous pouvons faire un zoom sur le cas de Saint-Denis pour affirmer cela en profitant d'une littérature suffisamment riche en la matière susceptible de nourrir et imager notre réflexion.

Le quartier de Saint-Denis est vaste. Porte d'entrée du « beau pays », il est composé de nombreux hameaux ruraux qui cultivent essentiellement des cultures maraîchères pour les besoins de l'agglomération dionysienne.

Ces écarts étaient assez autonomes du centre-ville. D'une part, les activités principales étant agricoles, elles rendaient les ruraux assez indépendants de la ville. D'autre part, ces hameaux étaient reliés au centre urbain par des pistes carrossables, souvent tortueuses et caillouteuses, et rendaient les déplacements vers la ville longs et pénibles. Les flux se limitaient essentiellement au transport de marchandise en charrette.

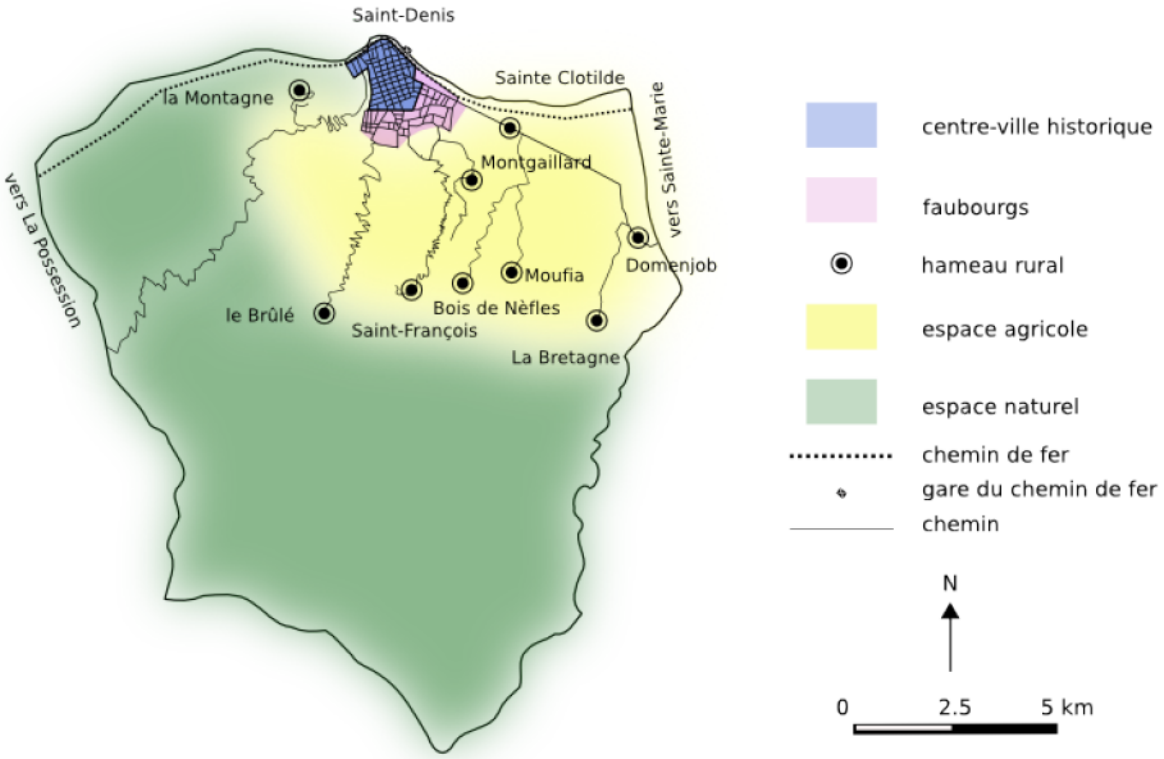


Figure 56 : occupation de l'espace du « quartier » de Saint-Denis avant 1946
sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Ceci-dit concernant l'espace aggloméré, les distances centre-périphérie sont courtes permettant une accessibilité pédestre quotidienne. La vie urbaine était rythmée par les arrivées du train, et avait un impact sur l'organisation des déplacements internes. Les gares

étaient des places d'intermodalité train/calèche/marche/vélo. C'est le cas de la place Candide Azéma ou de la place du Gouverneur qui était à l'époque une « plateforme intermodale » où les calèches et autres vélos attendaient l'arrivée des passagers (Figure 57, Figure 58).

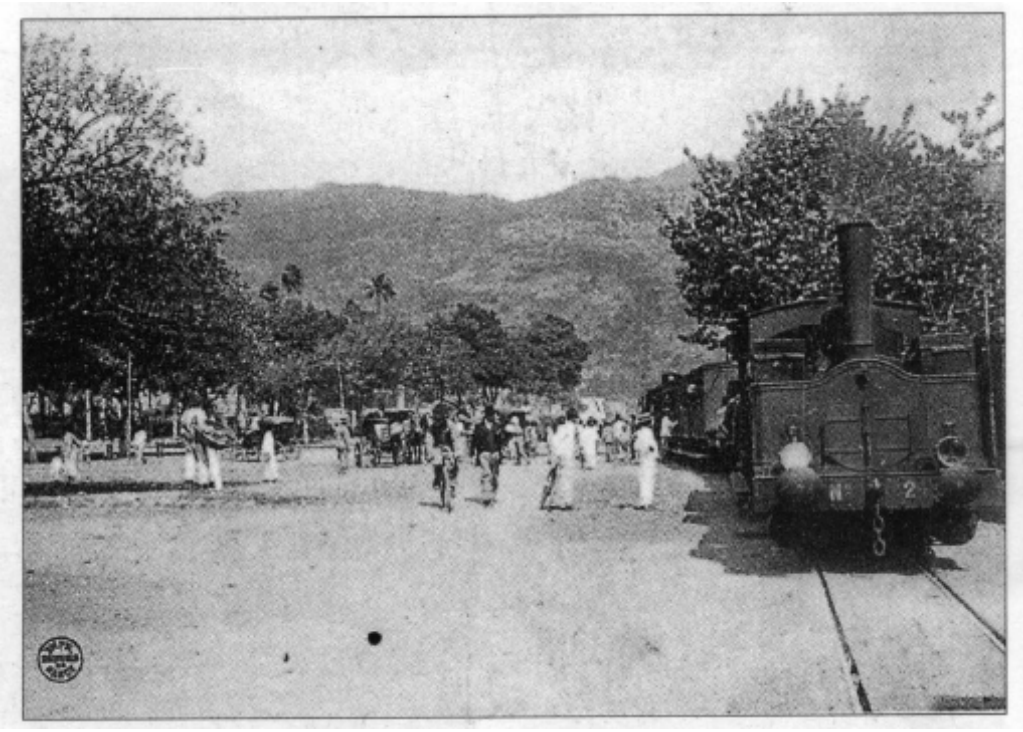


Figure 57 : intermodalité avant 1946, le train et la place du Gouverneur avant 1946
sources : Mémorial de La Réunion, (2003) Vol.1883-1913 ; E. Boulogne (1992)
conception et réalisation : Boris BEGUE

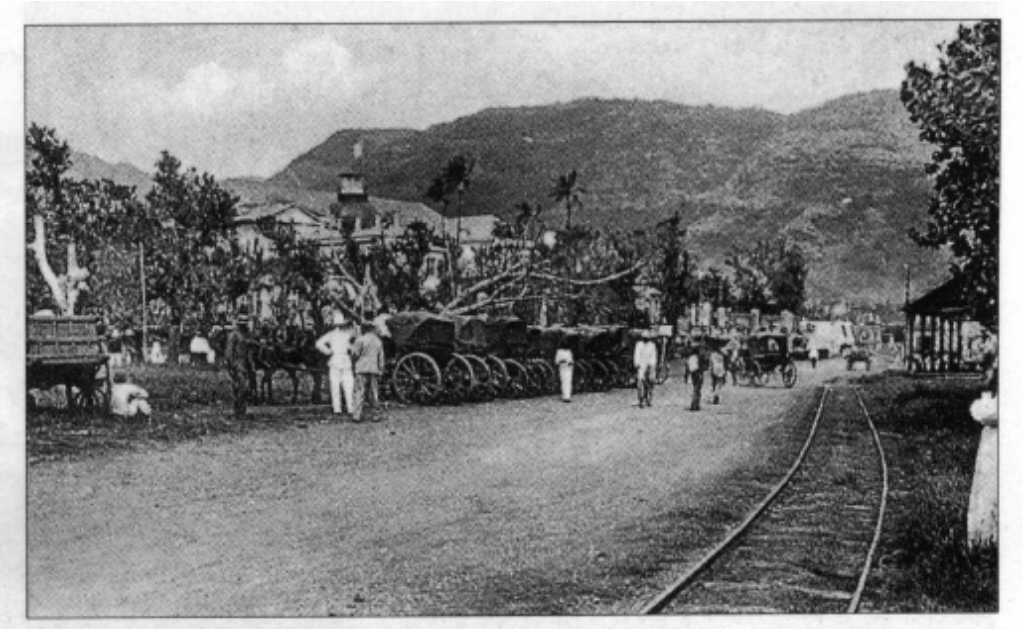


Figure 58 : intermodalité avant 1946 : les calèches dans l'attente des passagers du train
Sources : Mémorial de La Réunion (2003), Vol.1883-1913 ; E. Boulogne (1992)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

Figure 59 : intermodalité à la gare de trainde Saint-Denis
Sources : Mémorial de La Réunion, (2003) Vol.1883-1913 ; E. Boulogne (1992)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

À partir des places intermodales, les déplacements se diffusaient dans la grille hipodamienne. Et qui dit flux dit commerces. La ville pédestre s'accordait avec les commerces de proximité (Mémorial de La Réunion, 2003).

Le long des rues, encore empierrées et poussiéreuses, s'étendaient les *boutiks Chinois*[120] et les commerces de textile des *Z'arabes*[121] qui drainaient une clientèle de proximité abondante (Figure 60, Figure 60).

Les places publiques étaient des lieux de rencontre et de bavardage, animées avec la présence de fontaines d'eau, de petits commerçants, et les rues accueillaient le flux des piétons qui vaquaient à leurs activités.

Il y avait donc une certaine urbanité à l'époque liée à la compacité du bâti et son accessibilité par les déplacements pédestres.

---

[120] *Boutik chinois* : « commerce de détail alimentaire mais qui est en réalité un véritable bazar où l'on trouve de tout » *in* Jauze J.M., 2000, *op. cit*., p.17.

[121] *Z'arabes* : appellation désignant les commerçants d'origine indo-pakistanaise de religion musulmane.

Ainsi, la ville était pédestre et à échelle humaine. La première couronne périphérique, les faubourgs, n'est pas à plus 1,5 km du centre de Saint-Denis. Ces faubourgs étant essentiellement du résidentiel, type habitat de fortune, ses habitants pouvaient se rendre au centre pour travailler en 30 minutes de marche maximum.

Ce niveau d'accessibilité de 30 minutes correspond aux Budgets Temps de Transport, les BTT, relevés dans la littérature précitée (Zahavi, 1974 ; Crozet, 2004 ; INSEE, 2009) comme moyenne du temps consacré aux déplacements quotidiens. Nous pouvons déduire que le BTT de l'époque correspond à celui de 30 minutes mais avec la spécificité avant 1946 de se faire sur de courtes distances en raison des vitesses faibles du mode de transport dominant qu'était la marche à pied.

Figure 60 : commerce de proximité et déplacements pédestres et cyclistes avant 1946
Premier plan: rue, vélo et calèche, arrière: compacité du bâti et alignement commercial
Sources : Mémorial réunion, (2003) *Vol.1883-1913* p.160

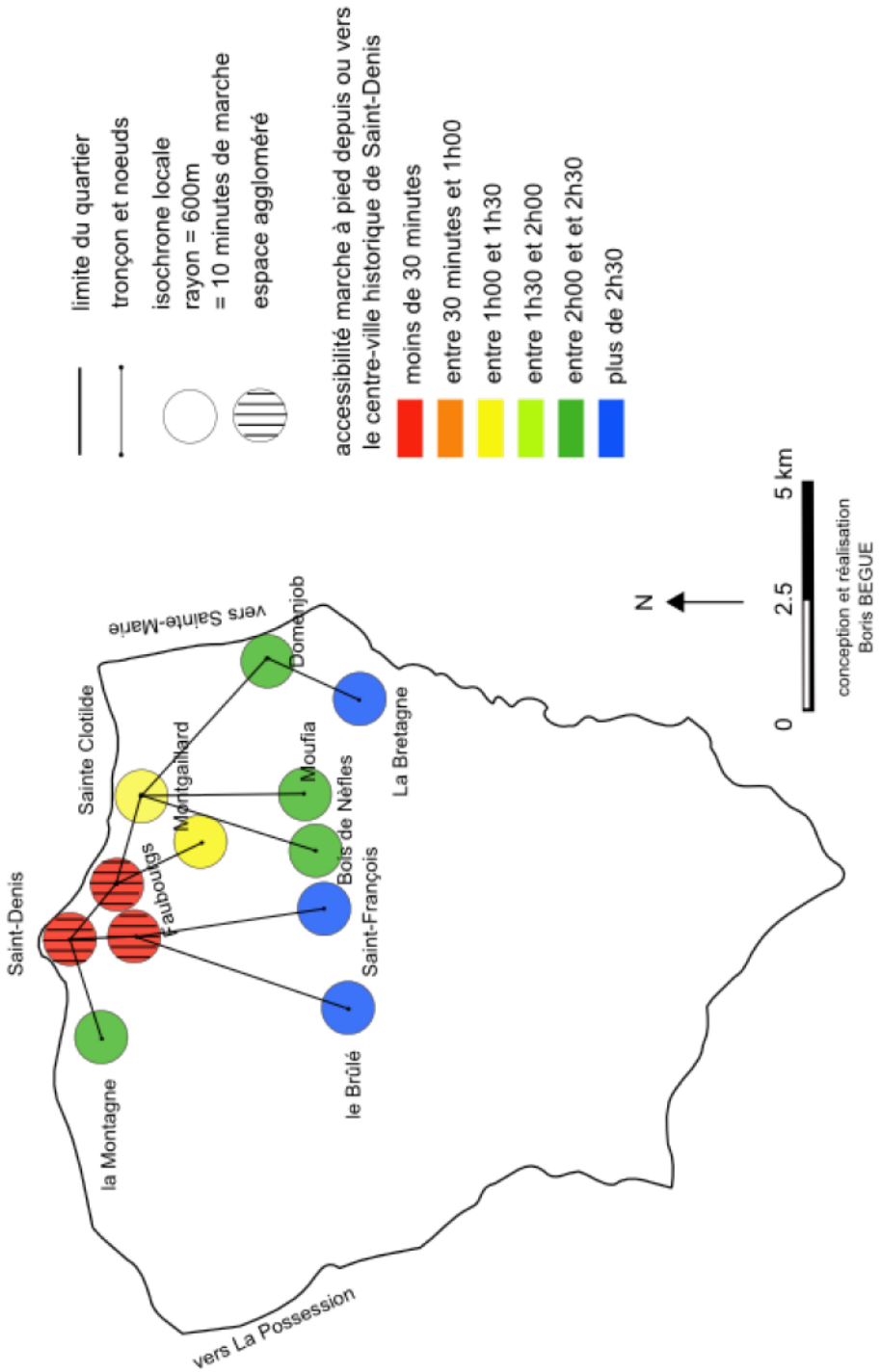


Figure 61 : accessibilité pédestre du « quartier » de Saint-Denis avant 1946
Conception et réalisation : Boris BEGUE

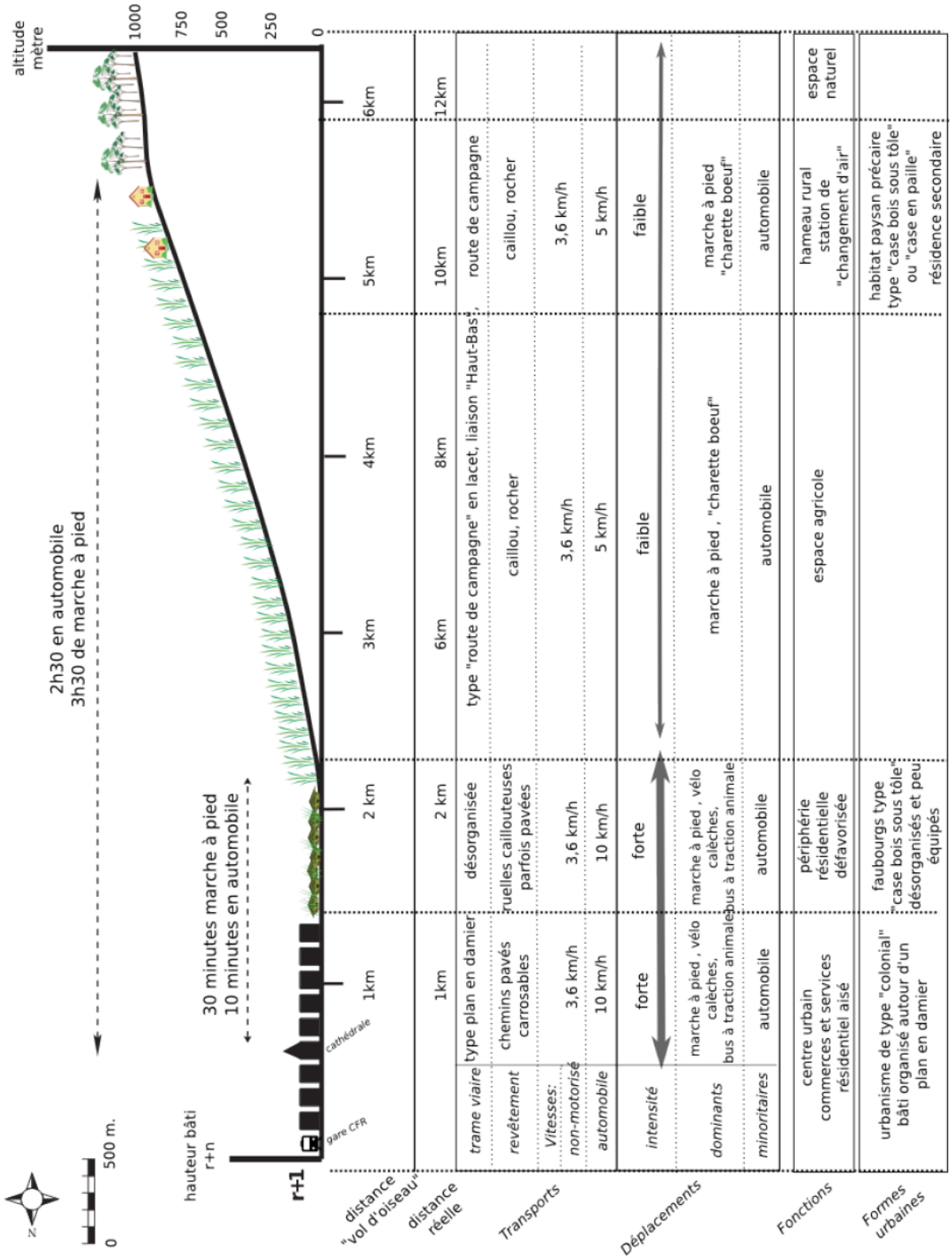


Figure 62 : accessibilité et organisation spatiale de Saint-Denis avant 1946 Sources : D. Lefèvre (1972) ; J-M. Jauze (1997) ; Mémorial de La Réunion (2003)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

Conclusion du chapitre VI

Nous sommes en mesure de conclure qu'avant 1946, existait un « système urbain pédestre et ferroviaire » dans le sens où il se structurait en fonction de ces modes de transports alors dominants (Figure 63, Figure 64). L'infostructure a développé le mode de transport ferré pour le transport de marchandise dans une économie de plantation basée sur la mise en valeur des terres. L'armature urbaine préexistante au chemin de fer se renforce avec celui-ci dans la même logique d'organisation spatiale avec une capitale Saint-Denis, centre de commandement administratif et militaire, et des villages principaux et secondaires ancrés dans le bassin agricole servant d'interface, de lieu d'échange, entre l'arrière-pays agricole et le rail chargé de transporter les marchandises vers les usines sucrières et le port de commerce de la pointe des galets.

Le train faisait aussi le transport de personnes, par ailleurs premier mode de déplacements interurbain de par son efficacité, comparé à un réseau routier en très mauvais état offrant un niveau d'accessibilité inférieur au rail. Ceci-dit, les temps de déplacement étaient trop longs pour permettre des déplacements quotidiens de personnes sur de longues distances au quotidien.

On habitait donc à proximité de son lieu de travail, à des distances accessibles à pied ou en charrette formant ainsi des villes compactes de courtes distances accessibles dans un Budget Temps de Tansport de 30 minutes à pied. La ville était pédestre, la marche à pied était le mode de transport intra-urbain dominant à cette époque. On observe donc une dynamique d'urbanisation centripète, c'est à dire qui tend à se rapprocher du centre.

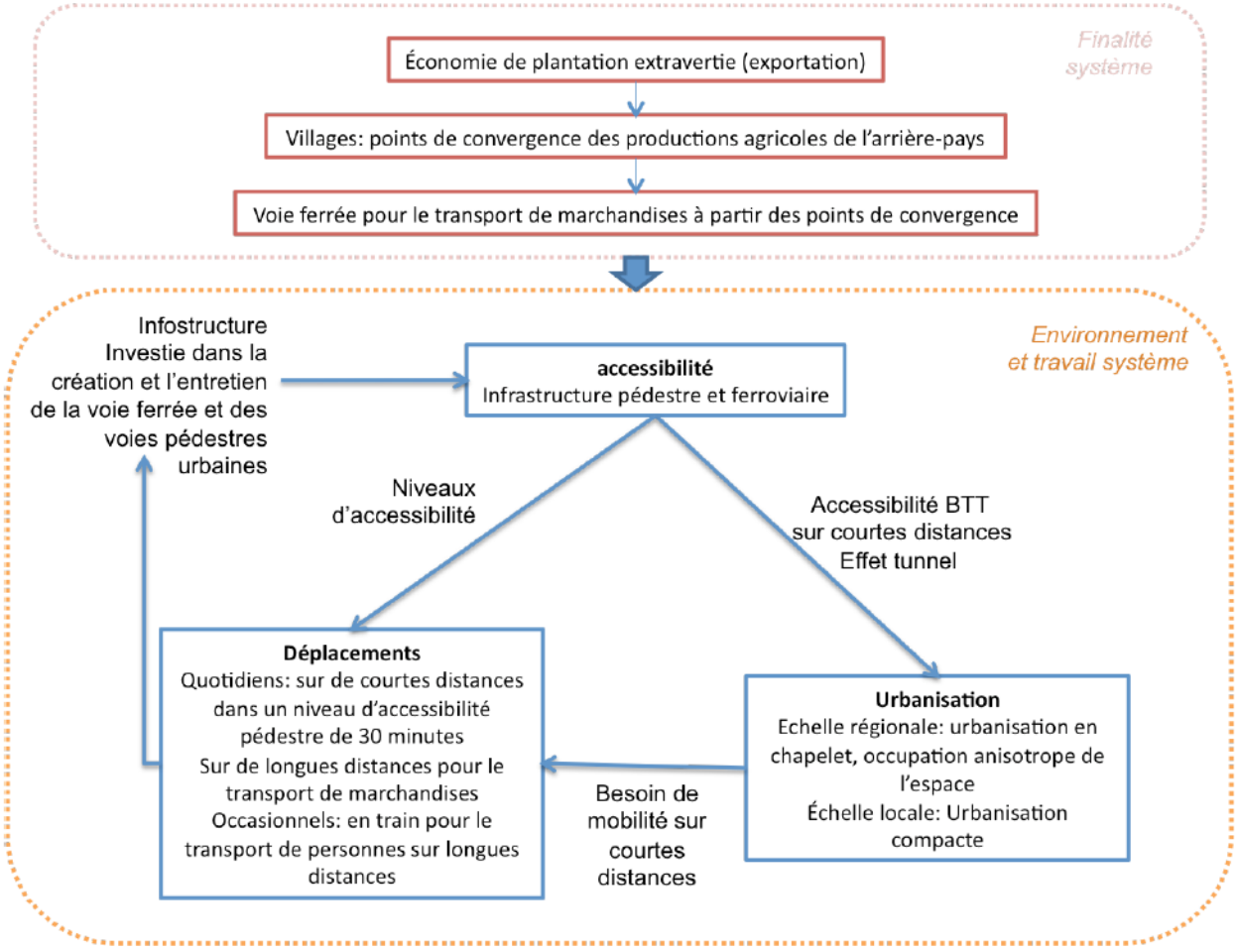
Ainsi, le rail, système de transport régional de marchandises et de personnes, permettait des déplacements sur de longues distances mais pas au quotidien en raison des faibles niveaux d'accessibilité. Les déplacements quotidiens se faisaient à l'intérieur du « quartier » dans des limites d'accessibilité de 2 heures au maximum pour le transport de marchandises en charrette entre village principal et secondaire, et d'une demi-heure pour les déplacements intra-urbains.

Le rail avait donc un « effet tunnel» dans le sens où il fixait les activités et les personnes uniquement autour de ces points d'arrêts à contrario du long de l'infrastructure qui faisait fonction de transit. Ces points d'arrêts étaient espacés d'une trentaine de kilomètres en moyenne formant de petites villes ou agglomérations urbaines dont la taille entre le centre et la périphérie correspond à un niveau d'accessibilité pédestre de 30

minutes. Il y a donc une anisotropie[122] de l'urbanisation de l'espace en relation avec cet « effet tunnel » et la dynamique centripète du « système urbain pédestre et ferroviaire ».

Mais le rail connaîtra une concurrence sérieuse de la part d'un autre mode de transport motorisé, l'automobile, qui engendrera avec lui un tout autre système de transport et urbain.

Figure 63 : Schéma fonctionnel du « système urbain pédestre et ferroviaire »
Conception et réalisation : Boris BEGUE



[122] Anisotropie : dont toutes les directions ne se valent pas (R. Brunet, 1992). Appliquée à l'urbanisation de l'espace, l'anisotropie revient à considérer que l'occupation de l'espace par les espaces urbanisés s'établit de façon inégale ou ponctuelle (P. Merlin, 1991).

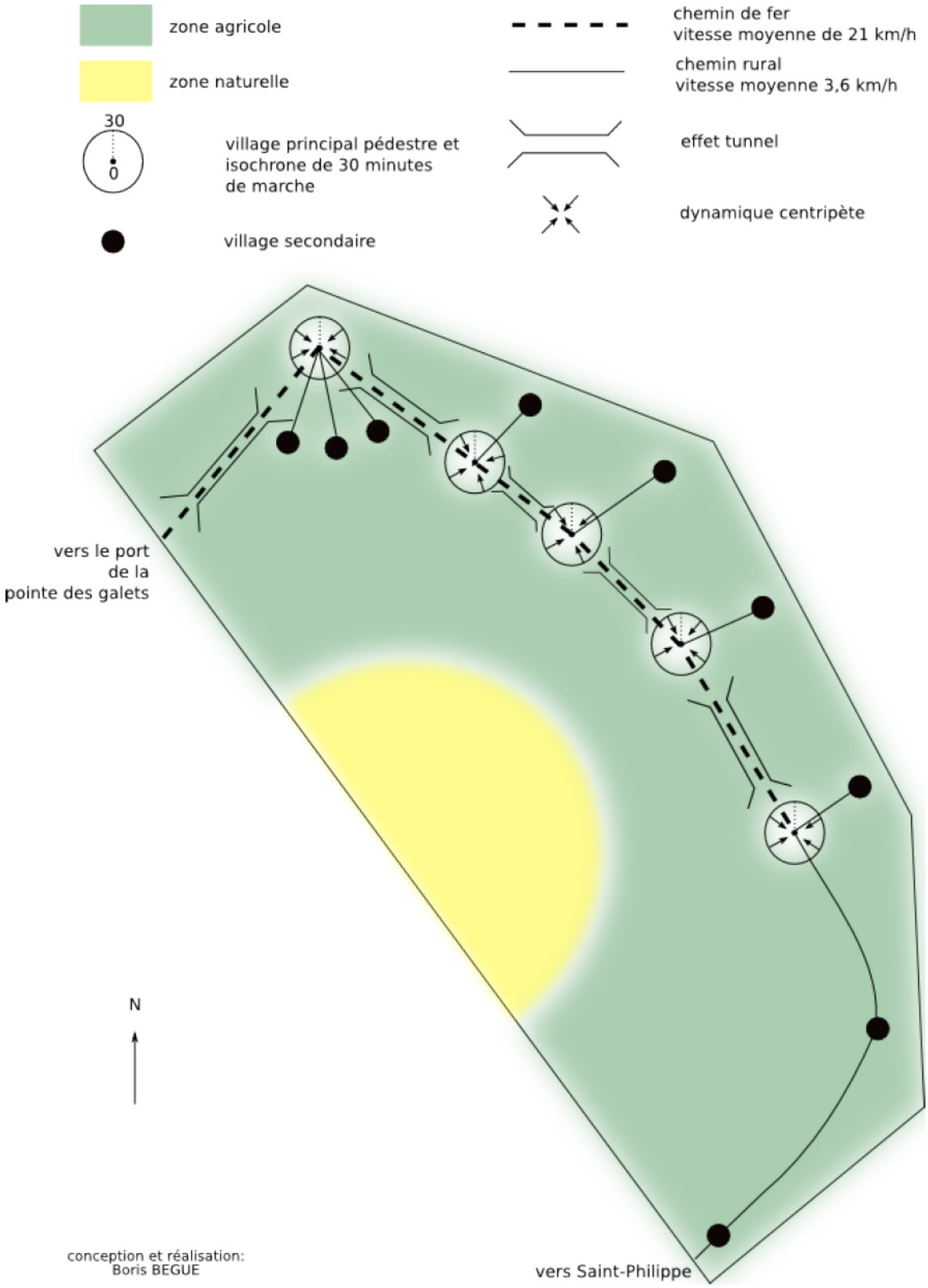


Figure 64 : Schéma structurel du système urbain pédestre et ferroviaire
conception et réalisation : Boris BEGUE

Chapitre VII. Systémogénèse du « système urbain automobile » et systémolyse du « système urbain pédestre et ferroviaire », 1946 - 1993

Le 19 mars 1946 est votée à l'Assemblée nationale la départementalisation de l'île de La Réunion. Cette date marquera alors un tournant historique dans l'évolution de cette ancienne colonie française en Département d'Outre-Mer. L'alignement sur les référentiels économiques, sociaux, sanitaires et hygiéniques de la métropole entraînera une mutation profonde de l'organisation de l'espace insulaire. L'amélioration des conditions sanitaires et hygiéniques favorise la baisse du taux de mortalité et l'augmentation du taux de natalité, combinée à l'arrivée de fonctionnaires et autres professions libérales auront pour conséquence première une forte augmentation de la population. On passe peu à peu d'une économie de plantation à une économie de service avec une forte tertiarisation de l'économie. L'impact spatial de cette évolution est une urbanisation de la société grandissante, les villes et villages étant les principaux réceptacles de cette mutation économique et démographique.

Les référentiels d'aménagements s'alignent eux aussi sur ceux de la métropole et aux besoins de ce nouveau système économique impliquant la fin, la systémolyse, du « système urbain pédestre et ferroviaire », et la naissance, la systémogénèse, du « système urbain automobile ».

Ce glissement progressif d'un système à un autre se fera dans une première période d'incubation du « système urbain automobile » de 1946 à 1963, et une seconde période de confirmation de ce nouveau système marquée par la fin de l'ancien de 1963 à 1993.

A. Incubation du « système urbain automobile », 1946-1963

1. Une urbanisation en périphérie qui n'est plus accessible à pied

La départementalisation de La Réunion va entraîner une très forte poussée démographique et les villes seront les principaux lieux d'accueil de cette population nouvelle. Couplée à un exode rural important, la dynamique d'urbanisation est fulgurante.

Saint-Denis est l'exemple le plus parlant. Déjà à l'époque coloniale Saint-Denis concentrait la grande majorité de l'administration publique ainsi que les activités du secteur privé. Son statut de capitale du DOM, conforte et renforce son rôle dans l'armature urbaine. S'y localisent ainsi les principaux services de l'Etat mais aussi par effet d'agglomération les

activités du secteur privé. Attirée par les emplois induits de cette économie d'agglomération, la population arrive en masse par accroissement naturel et par un solde migratoire positif.

En effet, la population de Saint-Denis va augmenter de 150% en 20 ans avec un taux moyen de croissance annuel de 5,8% (Dupont, 1990). Entre 1946 et 1967, la population communale passe de 33 900 habitants à 85 444 habitants (*Ibid*.).

Les répercussions sur l'urbanisation seront considérables. La ville s'étend très rapidement et dans l'urgence, sans contrôle.

Bien qu'en 1957 le plan Vernet fut un premier essai d'organisation spatiale, jugé trop ambitieux et non adopté par le conseil municipal, il n'y a pas eu de véritable choix urbanistique, le laisser faire prônant sur le volontarisme.

L'expansion urbaine se fait alors principalement en marge de la ville existante, vers les mi-pentes du sud ainsi que vers l'Est sur la plaine le long du CD44 formant une deuxième couronne autour du centre.

Certains quartiers triplent leur population en moins de 7 ans comme Montgaillard sur les mi-pentes avec une augmentation de la population de 240% et Sainte-Clotilde de 150% entre 1954 et 1961 (Dupont, 1990). Ces nouveaux espaces urbains sont composés alors, selon D. Lefèvre (1986), d'habitat allant de la luxueuse villa à la « case misère ».

Dans ces conditions, et sans plan préétabli, cette urbanisation est complètement désorganisée, il n'y a pas de structure lisible, la ville se développe de façon anarchique. La fonction résidentielle domine dans cette poussée urbaine, les activités restant concentrées au centre. Ces espaces urbains sont donc fonctionnellement dépendants du centre engendrant des flux quotidiens centre-périphéries (Figure 65 ; Figure 66).

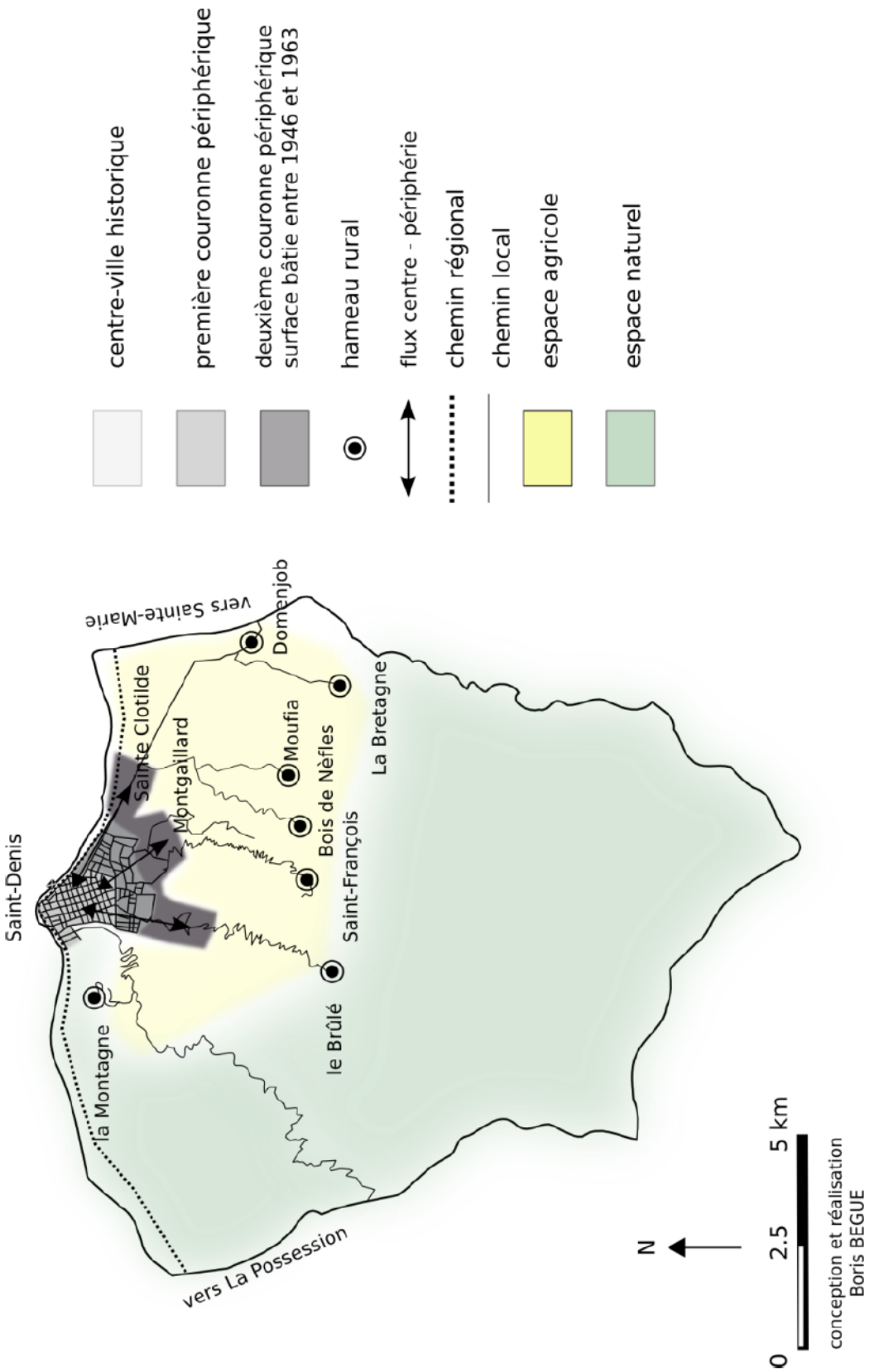


Figure 65 : la dynamique urbaine dans l'organisation spatiale de Saint-Denis entre 1946 et 1963
sources : D. Lefèvre (1986) ; J-M Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

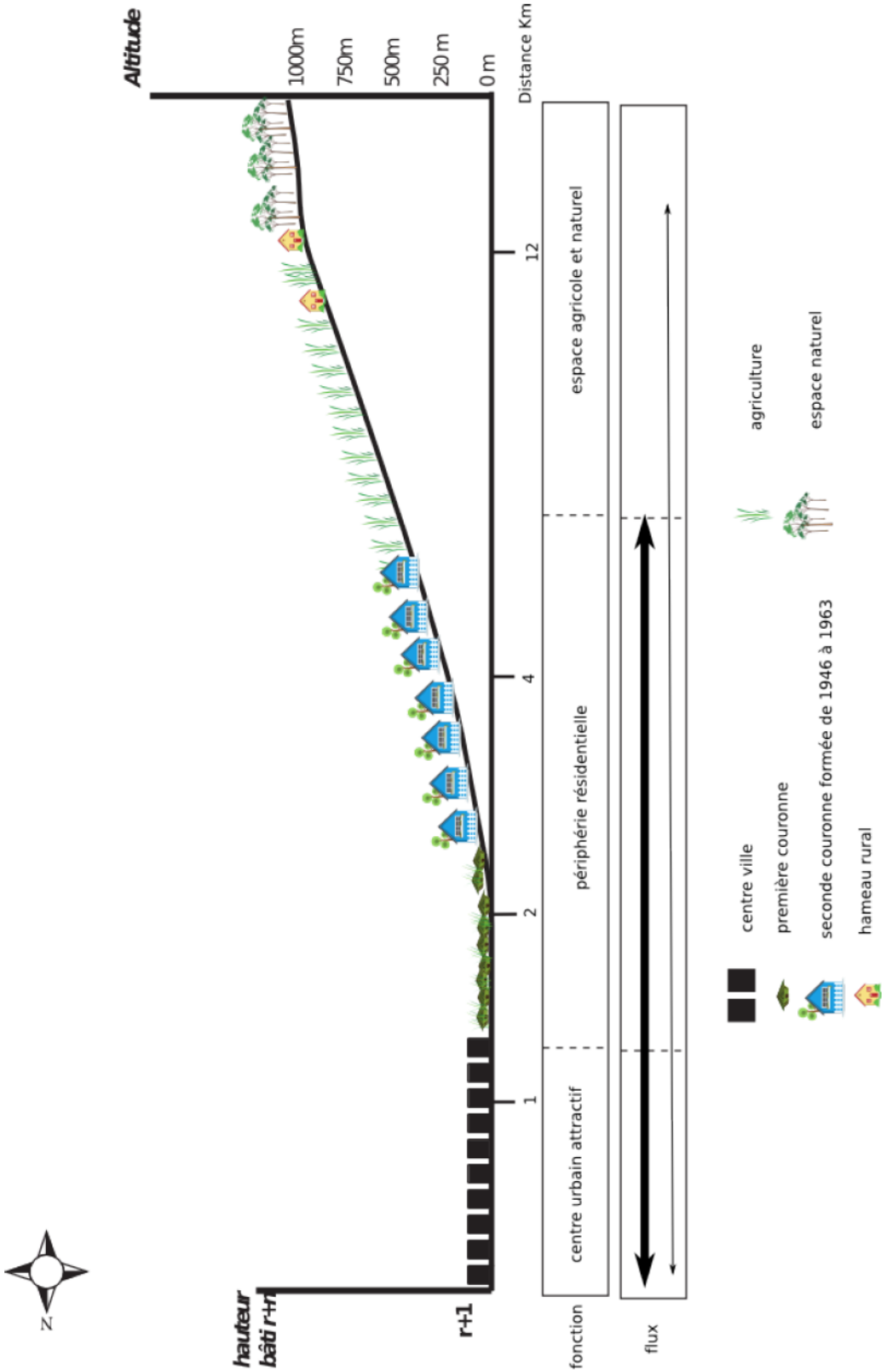


Figure 66 : une urbanisation périphérique qui perd son accessibilité pédestre : exemple de Saint-Denis en 1963
sources : D. Lefèvre (1986) ; J-M Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Il s'agit alors d'une forme de périurbanisation, puisqu'elle se localise en périphérie le long des routes tout en restant dépendant du centre, connaissant une forte augmentation de population et s'étendant sur des terres agricoles.

Avec la particularité toutefois que ce ne sont pas des habitants qui quittent le centre pour s'installer en périphérie, mais aussi que celle-ci s'inscrit dans une dynamique centripète puisqu'elle se localise au plus près du centre en s'agglomérant au tissu préexistant de la première couronne.

Ainsi, bien que cette urbanisation périphérique, cette « péri-urbanisation », ne rejoigne pas la totalité des critères de définitions nationaux, sa forme et son fonctionnement intéressent particulièrement notre problématique de recherche.

En effet, nous observons deux choses intéressantes dans cette dynamique urbaine: une récurrence du niveau d'accessibilité dans la localisation des surfaces urbanisées, ainsi qu'une perte d'accessibilité pédestre en faveur des modes de transports motorisés.

Nous remarquons effectivement une première récurrence dans la localisation de la dynamique urbaine périphérique qu'est le niveau d'accessibilité de 30 minutes, mais cette fois en transports motorisés et non plus pédestres. La deuxième couronne se localise à environ 4 Km du centre, tandis que la première couronne formée avant 1946 est éloignée d'environ 1,5 Km. Malgré des distances plus longues, nous remarquons que la localisation des surfaces urbanisées entre 1946 et 1963 se localise essentiellement dans les zones qui étaient déjà avant 1946 à moins de 30 minutes du centre en transports motorisés, comme Sainte-Clotilde et Montagaillard et nouvellement les bas des pentes du Brûlé donnant naissance au quartier de Bellepierre (Figure 67, Figure 68; les calculs détaillés sont disponibles en annexe).

On observe donc une première récurrence dans la localisation des surfaces urbanisées qui se situent dans une échelle spatio-temporelle de moins de 30 minutes de trajet, à pied pour la première couronne, et en transports motorisés pour la seconde couronne.

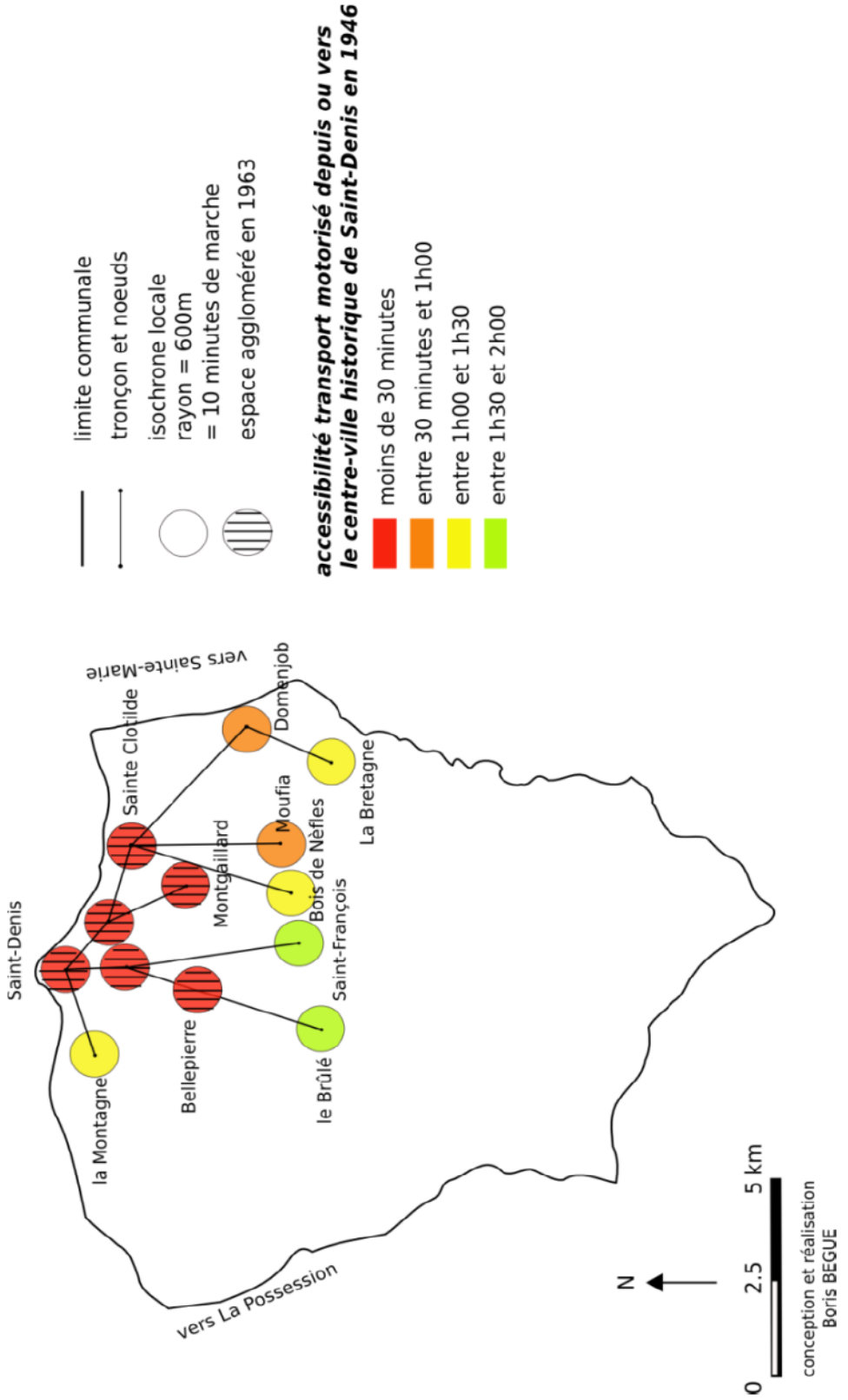


Figure 67 : une urbanisation périphérique accessible en 30 minutes en voiture
sources : D. Lefèvre (1986) ; J-M Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

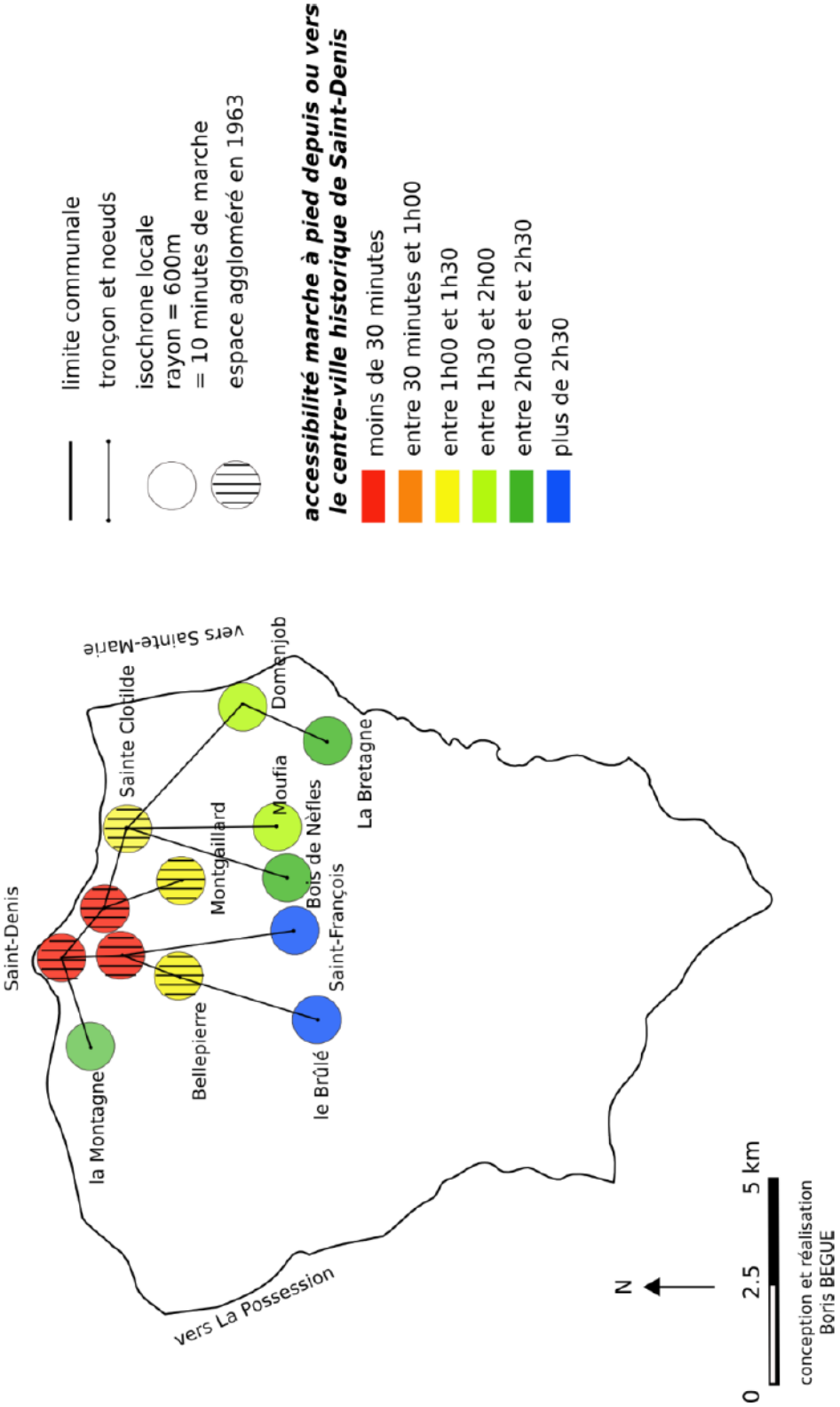


Figure 68 : une urbanisation périphérique difficilement accessible à pied
sources : D. Lefèvre (1986) ; J-M Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Cette configuration rend la marche à pied pénible et peu efficace pour un BTT (budget temps de transport) domicile-travail avec un temps de parcours situé entre 1H00 et 1h30 aller, du relief pour les quartiers des mi-pentes et le réseau viaire encore embryonnaire non adapté à des déplacements sécurisés.

Par contre, le niveau d'accessibilité de 30 minutes en transports motorisés de ces surfaces urbanisées permet un BTT domicile-travail acceptable au quotidien et donc d'être dans une logique de fonctionnement centre – périphérie à condition d'être motorisé.

Ainsi, ces nouveaux espaces urbanisés perdent leur accessibilité pédestre au profit d'une accessibilité en transports motorisés, il ne s'agit plus d'un système urbain pédestre pour ces nouveaux espaces urbains. Ce qui est un premier élément de la mise en place progressive du système automobile, car nous verrons que dans ces transports motorisés (train, bus, voiture) c'est bien la voiture qui remportera le plus fort succès.

2. Un système urbain qui mise désormais sur le système automobile

Outre la perte d'accessibilité pédestre des nouveaux espaces urbanisés dans le cadre d'un BTT permettant une logique de fonctionnement centre - périphérie, nous verrons que le système urbain sera amené à se structurer de plus en plus en fonction du système automobile. Celui-ci se met en place par l'intermédiaire de l'évolution du pouvoir d'achat et d'un certain effet de mode, mais aussi avec une infostructure qui se tournera définitivement vers le tout routier.

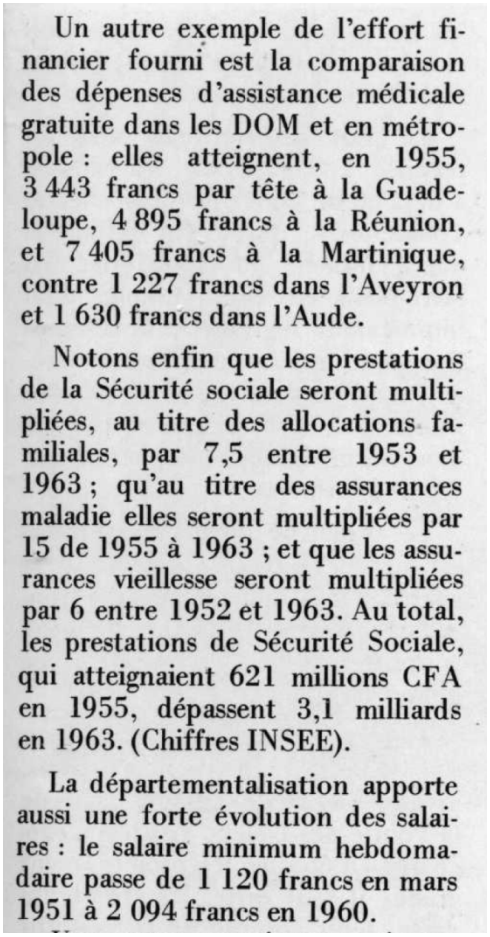
a) Pouvoir d'achat et augmentation du parc automobile

Deuxième élément de l'incubation du système urbain automobile, l'augmentation du pouvoir d'achat et la mode de l'automobile. Le pouvoir d'achat a considérablement augmenté à la Réunion avec la Départementalisation : salaire minimum, allocations, crédit à la consommation etc. font que les ménages disposent désormais de moyens pour acheter des automobiles qui jusque-là étaient réservées aux plus aisés.

Par effet de copie ou de mode, l'automobile attire. Elle est perçue comme un objet moderne et valorisant socialement, on peut se déplacer comme les personnes aisées et pour ceux qui habitent la deuxième couronne, elle offre une vitesse de déplacement permettant d'aller travailler au travail sans perdre trop de temps, nous l'avons vu pas plus de 30 minutes aller.

Le centre-ville historique de Saint-Denis voit apparaître des automobiles de plus en plus nombreuses qui envahissent l'espace public.

Car le parc automobile connaît une progression fulgurante. En 1946 il comptait 1188 véhicules[123] et a été multiplié par douze en 20 ans avec environ 14 500 véhicules sur un total de 25 000 véhicules comprenant les camions notamment. L'engouement pour l'automobile pour le transport de personnes et le camion pour le transport de marchandises est intense durant ces années d'après-guerre rompant le monopole du système ferroviaire qui sera mis à mal.



Un autre exemple de l'effort financier fourni est la comparaison des dépenses d'assistance médicale gratuite dans les DOM et en métropole : elles atteignent, en 1955, 3 443 francs par tête à la Guadeloupe, 4 895 francs à la Réunion, et 7 405 francs à la Martinique, contre 1 227 francs dans l'Aveyron et 1 630 francs dans l'Aude.

Notons enfin que les prestations de la Sécurité sociale seront multipliées, au titre des allocations familiales, par 7,5 entre 1953 et 1963 ; qu'au titre des assurances maladie elles seront multipliées par 15 de 1955 à 1963 ; et que les assurances vieillesse seront multipliées par 6 entre 1952 et 1963. Au total, les prestations de Sécurité Sociale, qui atteignaient 621 millions CFA en 1955, dépassent 3,1 milliards en 1963. (Chiffres INSEE).

La départementalisation apporte aussi une forte évolution des salaires : le salaire minimum hebdomadaire passe de 1 120 francs en mars 1951 à 2 094 francs en 1960.

Figure 69 : Départementalisation et augmentation du pouvoir d'achat
source : Mémorial de La Réunion (2003), Vol.1940-1963

---

[123] Mémorial de La Réunion, Vol. *1940-1963*, p.339

Figure 70 : invasion de l'automobile dans les rues de Saint-Denis
source : Mémorial de La Réunion,(2003), Vol.1940-1963

Si le temps des diligences n'est pas mort en 1900 – et il s'en faut de beaucoup –, une ère nouvelle commence tout de même : cette année-là, la première voiture automobile arrive à la Réunion !

Evénement dans la petite colonie où les seuls bruits de moteur étaient jusqu'alors produits par le train ou les usines sucrières.

Peu à peu, le style de vie va se transformer. Si de nombreux services de transport ou postaux sont encore assurés au moyen de véhicules attelés, la concurrence du moteur se fait bientôt sentir de façon non négligeable. Le gain de temps est appréciable et disparaissent les servitudes liées à l'entretien des anciennes écuries. Dans le même temps, on voit les riches Réunionnais «aller à la campagne» ou au Bal du Gouverneur dans des automobiles aussi bruyantes que bizarres.

Et dans les coins retirés, la venue d'une voiture à moteur est toujours un petit événement...

Figure 71 : perception des premières automobiles à La Réunion
source : Mémorial de La Réunion, (2003), Vol.1883-1913

b) Une infostructure qui développe prioritairement les infrastructures routières

La concurrence fait rage dans le domaine des transports et le système ferroviaire perd son monopole de transport de marchandises et de personnes.

Car outre la concurrence purement technique (vitesse, souplesse, entretien etc.), l'infostructure (gestionnaire des transports) va favoriser les investissements dans le troisième volet "transport" favorisant la mise en place du système automobile : les infrastructures.

Le réseau routier est en mauvais état ce qui ne permet pas d'exploiter pleinement les vitesses offertes par ces transports motorisés individuels. Les voies des nouveaux

administrés s'élèvent dans les conseils communal et général et font savoir leur mécontentement sur l'état du réseau routier.

Un programme de grands travaux sera mis en œuvre. Mais celui-ci se concentrera essentiellement sur le réseau routier face à la grogne des administrés et à la forte progression du nombre d'automobiles en circulation.

On assiste ainsi à l'incubation de plein pied du « système urbain automobile » via l'amélioration du « système automobile » : pouvoir d'achat, accessibilité, et maintenant infrastructure et services.

Effectivement, le CPR (Port Réunion) est désormais géré par l'Etat, et le CFR (chemin de fer) par le Conseil Général. Mais les infrastructures du CFR ont subi de gros dégâts avec le passage de deux cyclones particulièrement intenses en 1913 et 1948 qui ont marqué les esprits à l'époque, et le bilan d'exploitation est déficitaire[124]. Les routes sont elles aussi en mauvais état, seuls 44 Km de routes sont asphaltées en 1946 (*Ibid*.).

Le Département préférera investir dans la modernisation du réseau routier aux dépens de la remise en état du réseau ferré (Mémorial de la Réunion, 2003 ; E. Boulogne, 1992).

C'est le début du déclin du système ferroviaire et l'incubation du système automobile. En 1955, ferme le tronçon Sud du train, les camions assurant désormais le transport de marchandises entre le Sud et l'Ouest de l'île. La liaison Nord et Ouest est plus délicate à fermer en raison du problème de franchissement du relief du Cap Bernard. De plus, il n'y a qu'une seule route, celle de la Montagne qui rejoint la Possession puis le port de la Pointe des Galets est longue de 32 Km. Mais celle-ci est tortueuse et dangereuse, non asphaltée mettant à mal les mécaniques et difficilement praticable pour les poids lourds.

Ainsi, un an plus tard le 7 avril 1956, est votée l'ouverture du chantier colossal de la fameuse « route en corniche », qui passera entre le pied de la falaise du Cap Bernard et le rivage de l'Océan Indien. Celle-ci permettra une liaison rapide entre le port de commerce à l'ouest et la capitale ainsi que l'aéroport au Nord qui lui se modernise en parallèle.

En attendant sa réalisation, l'effort est porté sur la modernisation du réseau routier interurbain. Le nombre de kilomètres de routes asphaltées va être multiplié par douze en moins de douze ans passant de 44 Km en 1946 à 733 Km en 1958 sur un total de 2 000 Km de réseau (*Ibid*.). Les « charrettes bœufs » se verront d'ailleurs dans l'obligation de

---

[124] Mémorial de La Réunion, Vol. *1940-1963*, p.338

remplacer le bandage métallique de leurs roues par des pneus, accusé de détériorer la chaussée récemment bitumée (Mémorial de La Réunion, 2003).

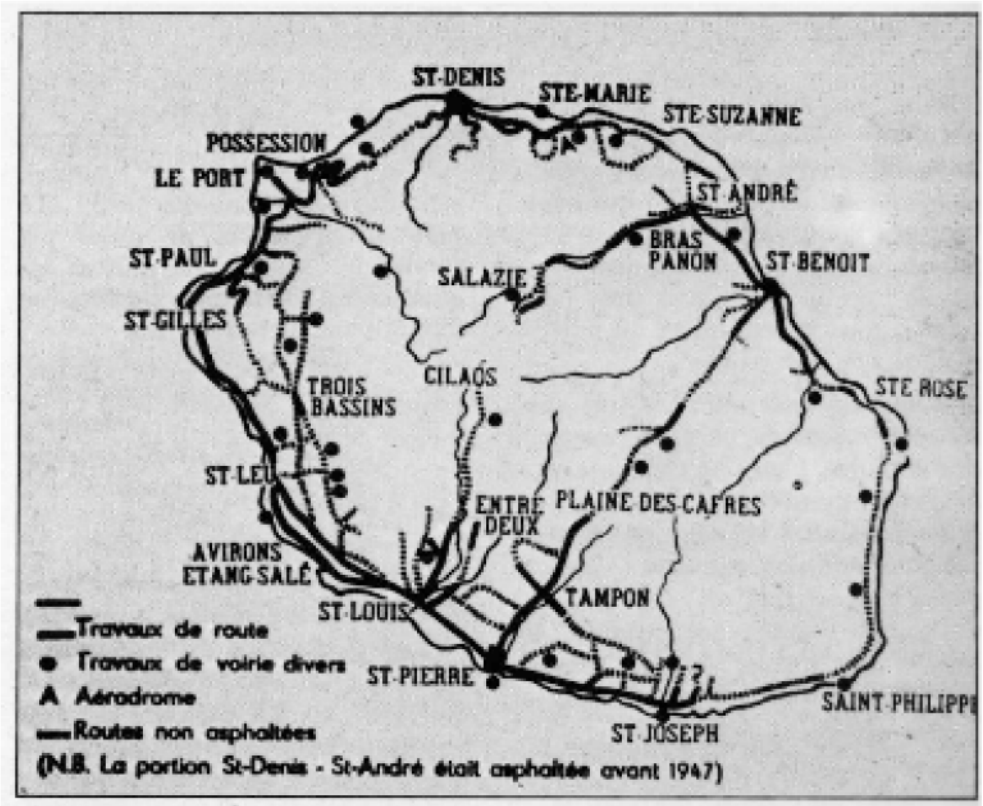
Ainsi en 1963, le réseau routier départemental est en grande partie asphalté. Sur la région nord-ouest l'effort est porté surtout sur les liaisons côtières, l'ancien chemin colonial qui relie les villages principaux.

Les villages de Hell Bourg et la Plaine des Palmistes sont eux aussi reliés par une route asphaltée à partir de 1958, le premier en raison de son attraction touristique et le second est sur la route qui relie Saint-Benoît à Saint-Pierre par les plaines.

Seule la région du Grand Brûlé du Sud sauvage et les chemins vers les villages ruraux restent non asphaltés.

Il n'y a que Saint-Denis, face à l'urbanisation importante de ses mi-pentes et aux demandes de ses administrés, qui investira à partir de 1953 dans l'amélioration des principales liaisons hauts-bas, entre village rural et agglomération en asphaltant ses chemins, ce qui aura pour conséquence première l'amélioration des niveaux d'accessibilité.

Figure 72 : les grands travaux routiers d'après-guerre
source : Mémorial de La Réunion, (2003), *Vol. 1940-1963*



PRINCIPALES RÉALISATIONS OU TRAVAUX ENGAGÉS 1947-1953

Figure 73 : la fameuse charrette-bœuf
source : Mémorial de La Réunion, (2003), *Vol. 1940-1963*

B. Confirmation de l'entrée dans un « système urbain automobile », 1963-1993

« Ce n'est pas la voiture qui s'adaptera à la ville mais la ville qui s'adaptera à la voiture ».

Georges Pompidou, ancien président de la République Française, 1971.

Cette fameuse phrase de l'ancien Président de la République donne la tonalité sur le courant d'aménagement du territoire et d'urbanisme de cette époque, illustre parfaitement la « confirmation » de la systémogénèse du « système urbain automobile ». Les investissements prioritaires de l'infostructure dans le réseau routier couplé à un parc automobile en nette augmentation, font que les interactions entre « automobile et ville » sont de plus en plus nombreuses.

Le système urbain se structure progressivement mais exclusivement en fonction de ce mode de transport et de son système. Car le système automobile se renforce par un effet boule de neige, l'amélioration de l'offre de transport (infrastructure, vitesse) satisfait à une

demande abondante de déplacement (parc automobile) qui à son tour nécessitera une amélioration de l'offre etc.

Ce système entraînera un « effet de club » (G. Dupuy, 1999), en ce sens où ceux qui entreront dans le système automobile auront les bénéfices de ce mode de transport et ceux qui n'y sont pas n'auront que les désagréments (transport collectif inefficace en raison d'une infostructure qui investit prioritairement dans le système automobile, embouteillages...).

Apparaît alors le phénomène de dépendance automobile, externalité négative du système automobile.

1. Un système urbain connaissant une croissance périurbaine importante mais basée sur la ségrégation spatio-fonctionnelle entraînant des besoins de déplacement longues distances

a) Une périurbanisation importante

Le système urbain qui se met en place est marqué par une croissance urbaine toujours importante dans le temps et dans l'espace, les villes grossissent considérablement.

Cette croissance continue de s'établir selon une dynamique centripète, qui cherche à se rapprocher du centre, formant ainsi des agglomérations qui s'étendent sur des distances relativement longues.

Ce phénomène est particulièrement marqué sur Saint-Denis. En raison de son fort pouvoir d'attraction, la capitale insulaire s'étend désormais sur des distances de l'ordre d'une dizaine de kilomètres. Sa plaine littorale et ses mi-pentes anciennement agricoles sont désormais complètement urbanisées agglomérant de fait les hameaux ruraux.

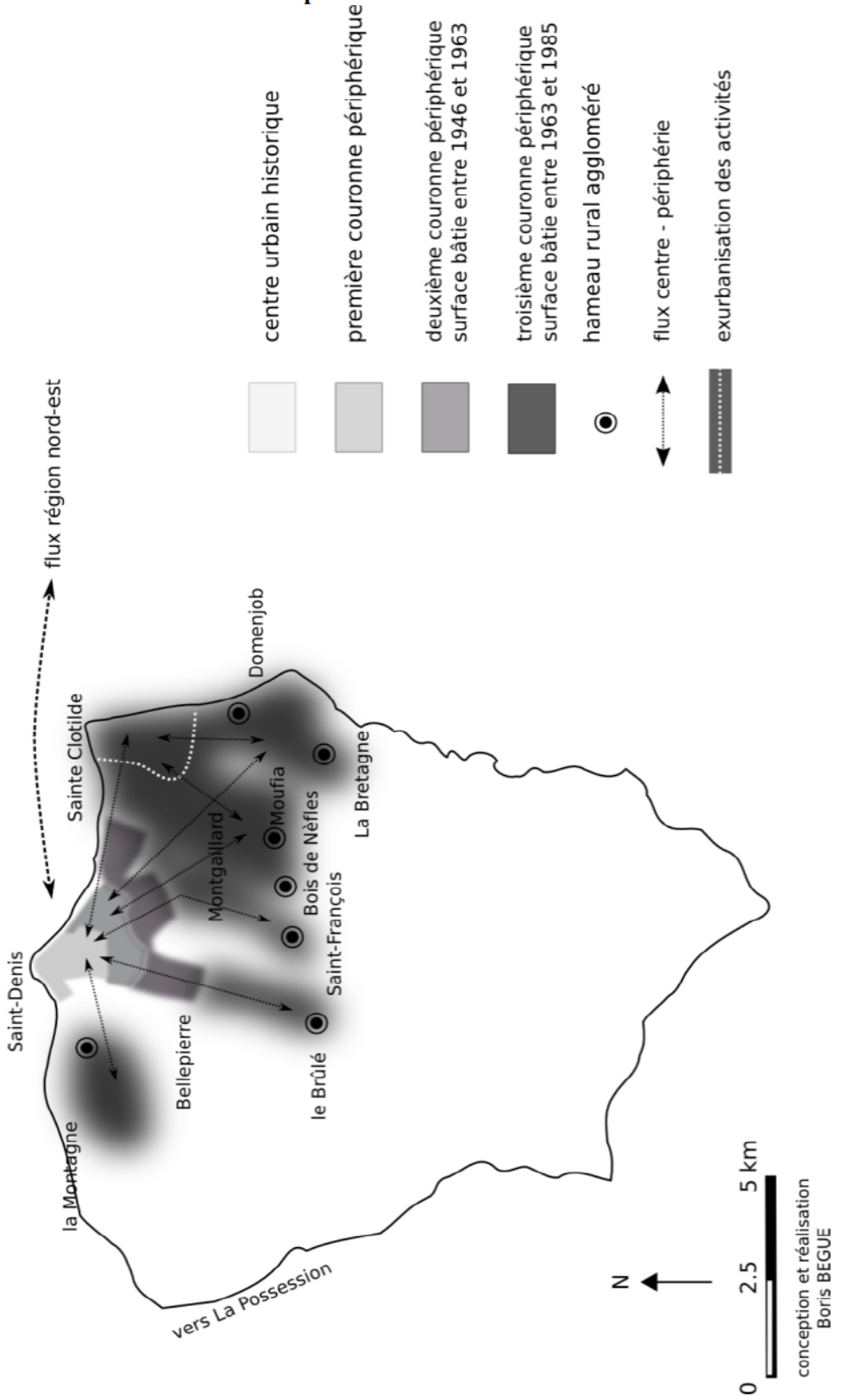
Les distances centre-périphérie s'allongent aussi dans l'Est avec une urbanisation importante surtout sur Saint-André et Saint-Benoît avec une superficie qui augmente entre 15 et 20% en 10 ans (Jauze, 1997).

Mais la dynamique est centripète surtout dans la première décennie. Des auteurs comme J.M. Jauze ou J. Ninon[125] remarquent néanmoins un début de dynamique centrifuge, une périurbanisation (plus « classique ») et/ou rurbanisation plus éloignée dans la

[125] Jauze, J.-M. ; Ninon J. (1999). « Dynamiques et expressions de la périurbanisation à La Réunion ». Bordeaux : *Les cahiers d'Outre-Mer, n°206.*

campagne, par mitage, et pas forcément agglomérée mais fonctionnellement dépendant du centre urbain du chef-lieu ou du centre urbain régional Saint-Denis.

Figure 74 : périurbanisation et organisation spatiale de Saint-Denis en 1985
sources : D. Lefèvre (1986) ; J-M Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE



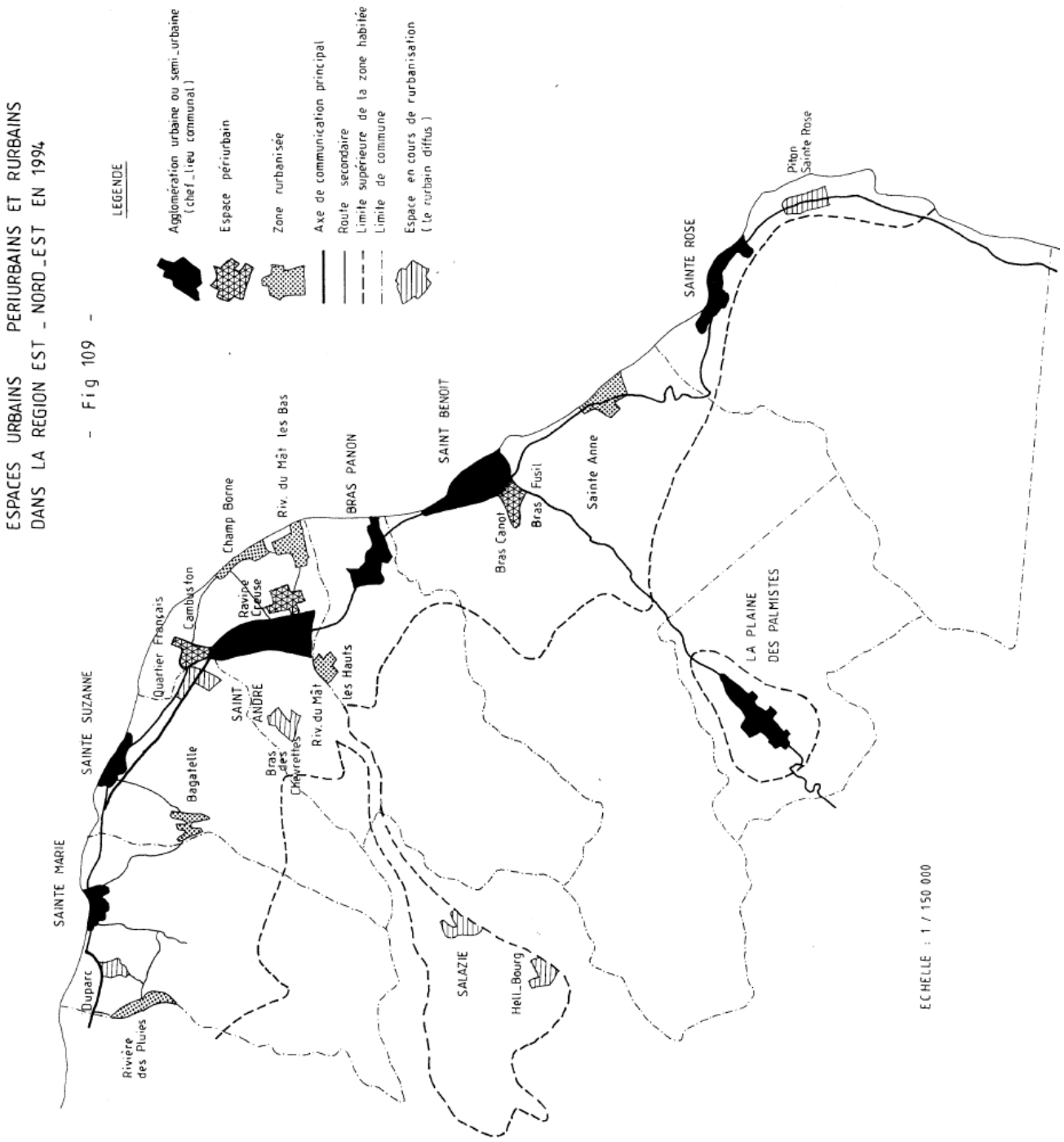


Figure 75 : périurbanisation sur la région Est-nord-est en 1993
source : J-M. Jauze (1997)

Ce développement urbain périphérique s'est opéré selon un mécanisme spécifique qui intéresse notre problématique de par la relation transport-urbanisation.

Selon les observations de G. Dupont (1990) sur Saint-Denis, la commune décide de créer de nouvelles routes afin de mieux relier les écarts au centre-ville et d'améliorer les conditions de déplacements. Mais ces routes traversent des propriétés agricoles issues des

grandes plantations coloniales. Face à une absence de politique foncière des collectivités, les grands propriétaires terriens vont morceler leurs parcelles le long des routes à des fins d'urbanisation. C'est ce que constate aussi J-M. Jauze (1997) sur la région Est-Nord-Est.

On passera ainsi de la grande concession à la propriété morcelée. Le morcellement parcellaire des grandes propriétés, facilité par la puissance publique et poussé par la démographie, les mutations agricoles (maraîchage) et la spéculation foncière (distance / centre), vont permettre une urbanisation de la périphérie de la ville en chapelet le long des routes de desserte.

Le mitage des terres agricoles est de plus en plus intense et se fait sans aucun contrôle, les constructions individuelles étant de surcroît construites par des privés. L'urbanisation va se faire de manière étalée et résidentielle, les écarts ruraux sont agglomérés et perdent progressivement leur caractère rural au profit de l'urbain.

« La collectivité, dans l'intention louable de faciliter les déplacements de ses administrés, est amenée à créer des routes, soit à travers les landes et friches ou même à travers la forêt. La conséquence seconde la plus évidente est la parcellisation des propriétés à des fins de constructions, autorisées ou non.
Quelques exemples frappants (...) :le Chemin Neuf à La Montagne, destiné à desservir une zone agricole, est devenue en deux ans presque entièrement bordé de lotissement ; la route du Brûlé, plus ancienne, a entraîné un démantèlement des grandes propriétés qu'elle traverse et des constructions en chapelet (...).
La route du Piton Bois de Nèfles, le chemin de Bellevue ou le chemin de Grand Canal à la Bretagne sont autant d'exemples du même processus. »
(G. Dupont, 1999, p.143).

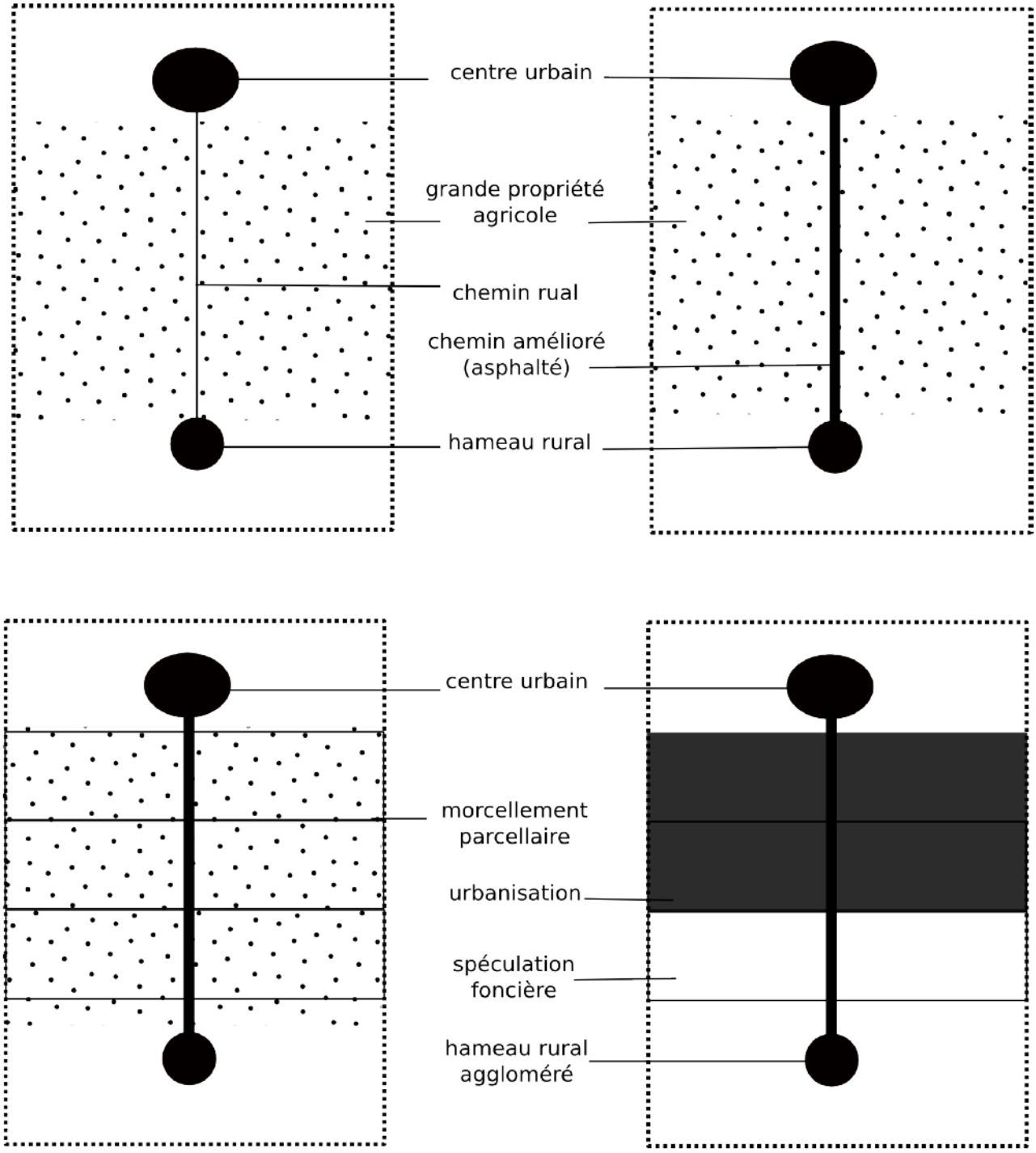


Figure 76 : processus de périurbanisation à Saint-Denis
Source : G. Dupont (1990)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

La forme urbaine produite est donc majoritairement étalée dans les bas de la région Est et dans les mi-pentes et les hauts de la région nord. Une forme urbaine plus dense se développe dans les bas de la région nord et surtout sur Saint-Denis.

En effet, pour faire face à l'habitat insalubre qui règne sur les faubourgs, surtout sur ceux de la première couronne de Saint-Denis, et l'augmentation rapide de population

fortement touchée par le chômage, les services ont lancé de grands programmes de résorption de l'habitat insalubre et de logement social.

Ce mouvement hygiéniste a été appliqué dans la reconstruction de la France après la seconde guerre mondiale et a fortement marqué les paysages urbains. Ces principes étaient alors appropriés aux besoins de l'époque où la surpopulation régnait dans des logements anciens des faubourgs à la limite de l'insalubrité et où les routes et l'automobile pouvaient alors se développer dans une époque de consommation de masse où les chocs pétroliers n'avaient pas encore eu lieu. Ainsi il prônait des immeubles en hauteur qui permettent l'aération et l'ensoleillement et le béton est un matériau résistant aux tempêtes. Ils permettent aussi une certaine mixité fonctionnelle et sociale et répondent efficacement aux besoins en logements en raison des économies d'échelles.

Ces opérations vont complètement modifier le paysage urbain. On passera de la « case en bois sous tôle » aux barres d'immeubles en béton comme on peut le voir dans les banlieues ou ZUP[126] de métropole. Par exemple, entre 1967 et 1982, la population de Saint-Denis a augmenté de 28%.

Face à cette population toujours grandissante, ce n'est qu'en 1970 que le premier document de planification urbaine : le Plan d'Urbanisme Directeur (PUD) verra le jour. Bien que ce PUD a apporté une réflexion sur le développement urbain du territoire communal, il a aussi pêché par insuffisance :

> *« La non-prise en compte du devenir réel des écarts de Saint-Denis (...) le caractère « bétonneux » des propositions (...) l'insuffisance notoire de réservation prévues pour les zones d'activités (...) de n'avoir pas voulu ou pu traiter correctement le problème du fouillis urbanistique »*
> (G. Dupont, 1990, p.350).

Mais ce PUD a bien d'autres torts car le caractère bétonneux ne s'arrêtera pas aux espaces insalubres. L'urbanisation de cette époque est aussi marquée par les interventions dans le tissu urbain existant. Les centre-villes ont des allures de « vaste jardin tropical », et rassemblent la majorité du patrimoine architectural (Jauze, 2000), véritable pan de l'histoire de l'île.

---

[126] ZUP :Zone d'Urbanisation Prioritaire

La notion de patrimoine n'étant ni ancrée ni imposée dans les mentalités des architectes-urbanistes de l'époque, où l'hygiénisme et le fonctionnalisme étaient la principale préoccupation, une bonne partie du patrimoine bâti de l'époque coloniale va disparaître sous les tonnes de béton nécessaires aux immeubles modernes de l'époque.

Après les premiers recensements effectués dans le milieu des années 70 jusqu'à l'application des premiers textes réglementaires de protection du patrimoine dans les années 90, certains experts estiment la perte du parc traditionnel à 90%.[127]

« D'année en année, les modestes cases créoles et leurs infortunés compagnons, disparaissent les uns après les autres, sacrifiés sur l'autel de l'évolution et du modernisme. Il ne restera bientôt plus grand-chose de ce qui fût l'âme paysagère de cette île. Lorsque les dernières boutiks chinois auront été avalées par les grandes surfaces et que les quelques cases créoles subsistantes auront été placées sous cloches, La Réunion aura alors tourné ou effacé, une page de son histoire. »
(J-M. Jauze, 2000, p.57).

Ainsi, l'urbanisation est entrée dans l'ère du modernisme qui se traduit aussi par des principes de spécialisation fonctionnelle des espaces urbains entraînant des besoins de déplacement sur longues distances.

---

[127] Jonquière d'Oras, (2008), *Processus de densification d'un îlot à Saint-Denis,* conférence d'histoire de l'art, Saint-Denis.

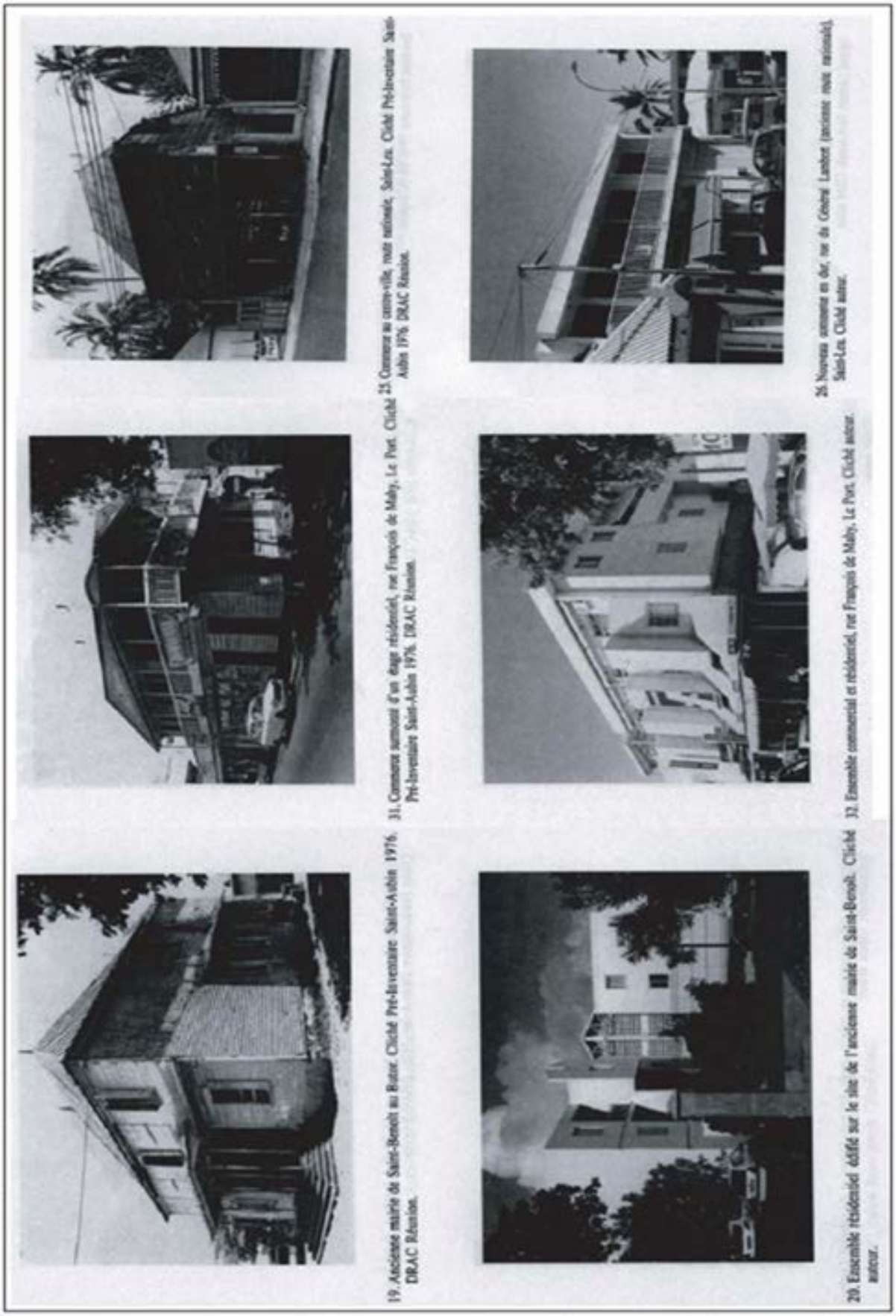


Figure 77 : la substitution de l'architecture « moderne » à l'architecture traditionnelle
source : J-M. Jauze (2000)

b) Une ségrégation spatio-fonctionnelle entraînant des besoins de déplacements sur de longues distances.

Outre le mouvement architectural moderniste de l'époque s'ajoute celui de l'urbanisme fonctionnel dit de zonage. En effet, cette période est celle où les principes de « l'urbanisme moderne », issus du mouvement hygiéniste de l'après-guerre et formalisés dans la charte d'Athènes de 1933, ont prévalu dans la planification urbaine en France et la Réunion n'y échappera pas.

Dans un contexte où la ville se développe toujours rapidement et de façon anarchique, la politique de développement urbain va s'organiser selon les principes de la « ville fonctionnelle ». Les fonctions urbaines (résidentiel, activités, loisirs...) seront séparées dans l'espace urbain, chaque zone étant reliée par un vaste réseau routier. Ainsi, les zones d'activités sont pour la plupart regroupées au centre urbain et les zones d'habitats dans les espaces urbains périphériques.

Mais dans ces espaces urbains centraux se démarque largement Saint-Denis qui polarise sa périphérie à deux échelles. Une première échelle directe, son territoire communal essentiellement, et une deuxième échelle, régionale.

Par effet d'économie d'agglomération, Saint-Denis a un très fort pouvoir d'attraction concentrant ainsi les entreprises et administrations qui y installent leur siège à tel point qu'un mouvement d'exurbanisation a eu lieu.

En raison de son centre saturé par les voitures, la périphérie ayant évolué beaucoup plus rapidement que son centre, s'amorce un mouvement d'exurbanisation en périphérie littorale des zones d'activités, ainsi que de nombreux services publics comme l'université, la police nationale, le rectorat etc., afin de desserrer le centre-ville historique, la périphérie littorale Est de la capitale devient un centre.

Ainsi, la concentration de ces activités qui ont une envergure régionale, fait que Saint-Denis exerce aussi une forte influence au niveau régional et en particulier sur la région Est-Nord-Est. J-M. Jauze (1997) montre à cette période que malgré deux contrepoids que sont Saint-André et Saint-Benoît, les flux liés au travail, aux loisirs et aux achats s'orientent massivement vers Saint-Denis.

Les déplacements se régionalisent et se font sur de longues distances. C'est ce que nous montre la Figure 79 où les deux tiers des travailleurs habitant Sainte-Marie travaillent à Saint-Denis, un peu moins de la moitié pour Sainte-Suzanne, et tout de même un tiers pour Saint-André et Saint-Benoît.

Ainsi, la technique de *zoning* couplée à une urbanisation périphérique sans réel contrôle aura pour conséquence directe d'allonger les distances entre zones d'habitats et d'activités.

La grande majorité des espaces résidentiels ne sont désormais plus dans un rayon accessible quotidiennement à pied c'est à dire à plus de 1,5 km du centre.

Cette périurbanisation n'est donc accessible, pour un BTT acceptable au quotidien, qu'en transports motorisés (Figure 80 et Figure 81).

Au regard de la forte polarisation de Saint-Denis sur la région nord-est, il est intéressant d'observer l'évolution de l'accessibilité afin de pouvoir apporter une variable explicative, en complément de celle la spécialisation fonctionnelle et de la structure foncière, sur la massification des flux vers la capitale et la localisation des espaces urbanisés.

Charte d'Athènes (1933)
Principe de la table rase Abstraction de l'architecture par rapport au contexte environnant (historique, géographique, culturel, écologique) Style international Zonage Fluidification de la circulation, Séparation des circulations Urbanisme d'experts, Géométrisation et rationalisation de la ville Politique de dédensification (assainir, aérer) Assèchement de la ville : Recouvrement des canaux Endiguement des rivières Abandon des ports Assèchement des marais périurbains Politique d'imperméabilisation des sols (macadamisation) Enterrement du cycle de l'eau Politique d'extension des espaces verts

Figure 78 : les grands principes de la Charte d'Athènes de 1933
source : C. Emelianoff, 2002

FLUX INTER - URBAINS DE TRAVAIL
SUR L'ESPACE EST - NORD-EST EN 1993

Ville ou Bourg de résidence	VILLE OU BOURG DE TRAVAIL							
	Saint Denis	Saint André	Saint Benoit	Bras Panon	Sainte Marie	Sainte Suzanne	Plaine des Pal.	Sainte Rose
Sainte Marie	70.82 %	5.19 %	1.75 %	-	-	2.51 %	-	-
Sainte Suzanne	43.72	15.33	5.65	-	1.32	-	-	-
Saint André	32.18	-	10.21	1.76	-	0.97	-	-
Bras Panon	30.32	18.76	20.64	-	-	-	1.88	-
Saint Benoit	26.37	9.1	-	1.55	-	-	1.85	1.85
Plaine des Palm.	11.84	8.62	36.2	1.72	-	-	-	-
Sainte Rose	9.35	6.96	33.19	1.43	-	-	2.16	-

Source : Enquête réalisée sous notre direction - 1992 - 1993

Figure 79 : flux liés au travail sur la région Est-Nord-Est en 1993
source : J-M. Jauze (1997)

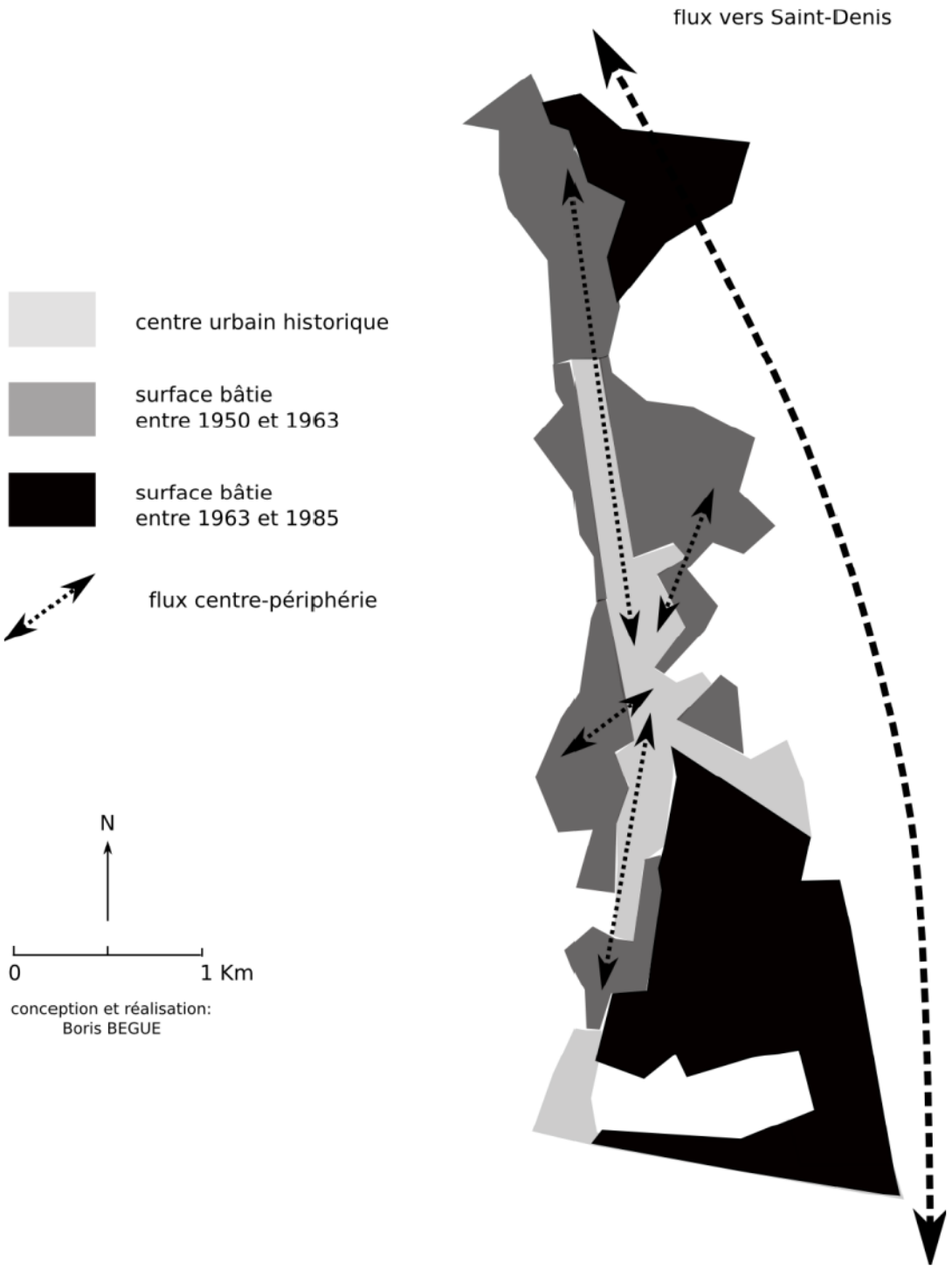


Figure 80 : périurbanisation et flux, exemple de Saint-André
Source : D. Lefèvre (1974) ; J-M. Jauze (1997)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

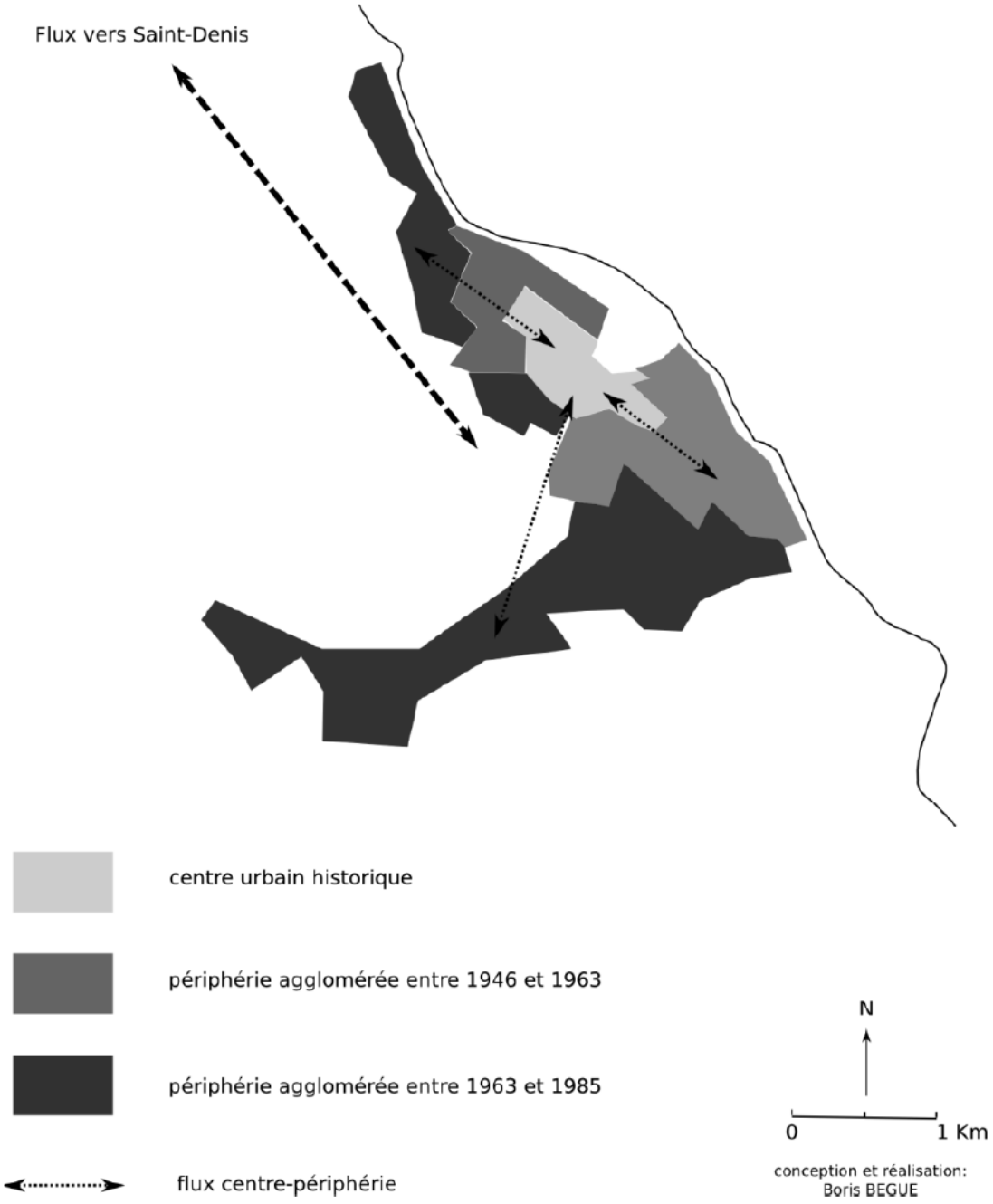


Figure 81 : périurbanisation et flux, exemple de Saint-Benoît
source : D. Lefèvre (1974) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

2. Une périurbanisation toujours corrélée avec le niveau d'accessibilité mais avec une mobilité dépendante de l'automobile

Nous avons vu que l'urbanisation se fait surtout en périphérie et de façon étalée, sur des distances relativement longues. Couplé à une spécialisation fonctionnelle des espaces urbains, les besoins de mobilité se font désormais sur de longues distances que ce soit à une échelle locale comme régionale. Nous verrons maintenant que ce besoin de mobilité, dans le

cadre d'un BTT, sera plus facilement satisfait par l'utilisation de transports motorisés et plus spécialement l'automobile, dont le nombre et l'utilisation connaissent une expansion fulgurante.

En effet, le parc automobile est passé de 15 000 véhicules en 1965 à 100 000 en 1985, soit multiplié par 6 en à peine 20 ans (INSEE), l'ensemble des véhicules en circulation (camion) lui est passé de 25 000 à 125 000. La population étant de 500 000 habitants en 1985, un habitant sur 5 possède une automobile.

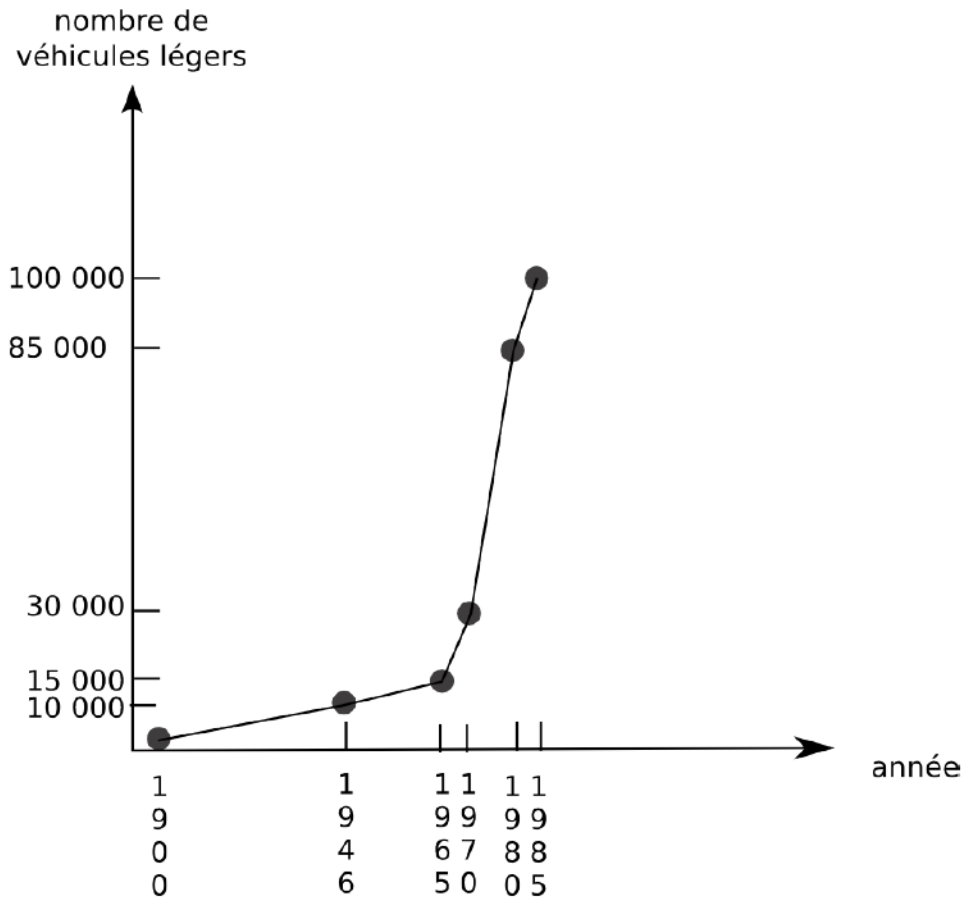


Figure 82 : évolution du parc automobile entre 1900 et 1985
source : Mémorial de La Réunion ; INSEE
conception et réalisation : Boris BEGUE

Ainsi, le nombre d'automobiles connaît une expansion fulgurante, et les déplacements aussi. Pour faire face à cette invasion et aux difficultés de circulation surtout à Saint-Denis, les collectivités investissent toujours plus dans l'amélioration du réseau routier où la capitale a développé son réseau de 300% en 20 ans (Dupont, 1990).

Outre les facteurs économiques et sociétaux que nous avons déjà cité (crédit à la consommation, effet de mode, amélioration réseau routier, ségrégation fonctionnelle des

espaces urbains, longues distances des besoins de mobilité etc.), l'accessibilité semble jouer un rôle dans l'utilisation massive de ce mode de transport en raison d'une certaine dépendance à son usage.

En effet, cette dépendance peut se comprendre à plusieurs égards.

En premier lieu, l'efficacité de l'automobile dans ce type de système urbain (étalé et zoné) est supérieure à celle des transports collectifs qui ont beaucoup de mal à s'imposer. Pour des raisons économiques évidentes, une faible densité de l'habitat rime avec une faible desserte en transport collectif. A partir de 1982 la loi LOTI[128] obligera à une desserte de tous les territoires en TC mais les fréquences de passage et les amplitudes horaires resteront très faibles, de 2 à 4 passages par jour au mieux. Un tel niveau de service rend leur usage peu attractif mais rend néanmoins service aux habitants qui ne sont pas équipés d'automobile.

On peut alors comprendre le rabattement de la clientèle utilisant les TC vers l'automobile dès lors que celle-ci en a les moyens, ce qui peut expliquer les chiffres à caractère exponentiels que nous avons vu plus haut. Dans un tissu urbain étalé dépendant d'un centre urbain éloigné, l'automobile est reine.

Il y aussi le rôle de l'accessibilité. Car il y a souvent des quartiers qui ne sont pas accessibles par les transports collectifs soit à cause d'un réseau viaire non carrossable, soit à cause d'un réseau viaire ne permettant pas le passage de gros gabarits de par une largeur de chaussée et des rayons de courbures trop petits, ou encore un relief trop pentu nécessitant des véhicules à quatre roues motrices et un entretien soutenu du système de freinage.

Ainsi, le calcul de l'accessibilité des espaces urbanisés à cette époque peut nous donner une idée assez précise de l'espace-temps sur notre zone et de son évolution par rapport à la période précédente, de comprendre la dépendance de l'utilisation massive de l'automobile et marquer ainsi la confirmation de la mise en place de ce « système urbain automobile ».

Pour cela il nous faut d'abord attribuer une vitesse théorique aux tronçons formant l'arborescence du réseau routier. En 1993 existent 3 types de routes auxquels nous pouvons affecter une vitesse en fonction de leurs caractéristiques. Nous attribuons donc une vitesse maximale par tronçon en fonction de la réglementation du code la route sur notre espace géographique.

---

[128] LOTI : Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs, votée en 1982.

Mais cette vitesse ne reflète pas forcément les vitesses de déplacement sur un réseau qui est marqué d'une part par une mutation importante et d'autre part par un relief en pente. Par exemple, les RD relient les bourgs côtiers et servent aussi de barreau de liaison entre la zone des hauts et des bas amenant des vitesses différentes en fonction du relief influençant la sinuosité du réseau.

Elles ont été asphaltées pour la plupart, à la fin des années 1960, marquant ainsi une amélioration des vitesses permises sur le réseau et donc le niveau d'accessibilité des espaces récemment urbanisés. La vitesse maximale autorisée sur ces RD hauts-bas est en moyenne de 50 km/h (maximum 70 km/h sur les rares lignes droites, minimum de 30 km/h aux abords d'écoles par exemple).

Mais les sorties de terrain nous informe que la vitesse réelle dans des conditions de circulation normale est en deçà de la vitesse maximale autorisée. La sinuosité du tracé oblige à freiner ce qui abaisse la vitesse maximale, les vitesses moyennes relevées se rapprochent plutôt de 30 km/h en automobile et de 20 km/h pour les TC qui de part leur gabarit et les arrêts sont moins rapides que les véhicules automobile.

A noter que concernant les TC, les niveaux d'accessibilité seront moins précis que ceux calculés pour l'automobile car les TC ne font pas de porte à porte. Les temps d'attente aux arrêts ou aux gares ne sont pas pris en compte dans le calcul (pas de données trouvées pour cette époque). Si on rajoute à cela les faibles fréquences et amplitudes de passage, l'utilisation des TC comme mode de déplacement relève plus d'une obligation économique que d'un véritable choix de déplacement.

Pour les RN ou RD littorale, asphaltées fin des années 60, elles relient les villes côtières en 1x1 voie. Les vitesses maximales sur ce type de route est d'environ 90 km/h. Ceci-dit, ces routes traversent le cœur des villes (ancien chemin colonial sur lequel les villages se sont structurés) marquant une rugosité du réseau (zone à 50 dans la traversée en milieu urbain pour cause de sécurité évidente) ramenant à une vitesse moyenne se rapprochant des 70 km/h (vitesse vérifiée par sortie de terrain).

Concernant les RC, la plupart ont été nouvellement créées dans l'urgence. Elles sont souvent à une seule voie et parfois asphaltées, la vitesse maximale estimée est de 40 km/h, leur configuration ne permettant pas leur accessibilité en TC pour la plupart. L'accessibilité TC ne sera calculée que sur les RN et RD.

Ainsi nous pouvons attribuer une vitesse théorique par tronçon de l'arborescence du réseau et alimenter la matrice d'accessibilité (distance par tronçon, vitesse par tronçon, temps par tronçon, temps cumulé Origine Destination) ce qui nous donnera une idée assez

précise du niveau d'accessibilité des espaces urbanisés par mode de transport selon l'état du réseau en 1985.

Nous attribuerons une rugosité à la vitesse maximale autorisée par des points de rugosité. Ceux-ci sont basés sur des éléments techniques comme la sinuosité due au relief, le gabarit du véhicule et les arrêts (approximatif pour les TC, l'automobile permettant un porte à porte).

type de voie	Vmax	rugosité (les points de rugosité correspondent aux km/h soustraits à la Vmax)			
		auto		TC	
		bas	MP/hauts	bas	MP/hauts
RN/RD littorale (1x1 voie)	90 km/h	40 (traversée centre urbain)	/	60 (centre urbain+ arrêts)	/
RD MP/hts (1x1 voie)	50 km/h	/	20 (sinuosité)	/	30 (sinuosité+gabarit)

Figure 83 : matrice de rugosité du réseau routier en 1985
source : Préfecture de La Réunion
conception et réalisation : Boris BEGUE

Ainsi ces espaces périurbains combinent toutes les caractéristiques qui orientent vers un usage quotidien de l'automobile.

Les deux cartes d'accessibilité automobile et TC (Figure 84, Figure 85) nous informe d'une part sur la contraction de l'espace-temps en utilisant les transports motorisés par rapport à la période avant 1946 et d'autre part sur la corrélation de la croissance urbaine périphérique avec les niveaux d'accessibilité automobile.

En effet, nous voyons l'impact des grands travaux de la période d'incubation sur l'accessibilité de l'espace, qui avaient porté essentiellement sur la modernisation du réseau routier (création RC et asphalte RD).

La comparaison des courbes isochrones entre 1946 et 1993 nous montre une très forte contraction de l'espace-temps en utilisant les transports motorisés et en particulier pour l'automobile.

En 1946, les espaces accessibles dans un BTT de 30 minutes se limitaient à des distances assez faibles (environ 5 Km) comme Montgaillard et Sainte-Clotilde. Les mi-pentes et les hauts de Saint-Denis ainsi que Saint-Benoît étaient à 1h30 en automobile du centre-ville de Saint-Denis.

En 1993, les mi-pentes de Saint-Denis, qui ont connu une très forte croissance urbaine, sont toutes à moins de 30 minutes du centre-ville. Cette accessibilité en moins de 30 minutes s'étend aussi sur des distances plus longues comme sur les villes de Sainte-Marie (15 Km) et Sainte-Suzanne (20 Km) qui étaient à une heure en 1946.

Saint-André et Saint-Benoît qui ont aussi connu une très forte croissance urbaine, sont à moins 45 minutes en automobile du centre-ville de Saint-Denis. Un temps de parcours divisé par deux par rapport à 1946, résultat direct de la modernisation de la liaison littorale en 1x1 voie asphaltée.

Ainsi, en admettant un BTT domicile-travail moyen de 30 minutes aller, le pouvoir de polarisation de Saint-Denis sur la région Est-Nord-Est s'étend sur des distances 4 à 5 fois plus grande. Ceci nous permet de contribuer, avec d'autres facteurs (spécialisation fonctionnelle des espaces urbains où Saint-Denis concentre la grande majorité des activités), à l'explication de l'intensité des flux en automobile vers la capitale. J-M. Jauze relève à cette époque que l'automobile représente environ deux tiers de la part modale des déplacements, le tiers restant se partageant à part égale entre les TC et la marche à pied (Figure 86).

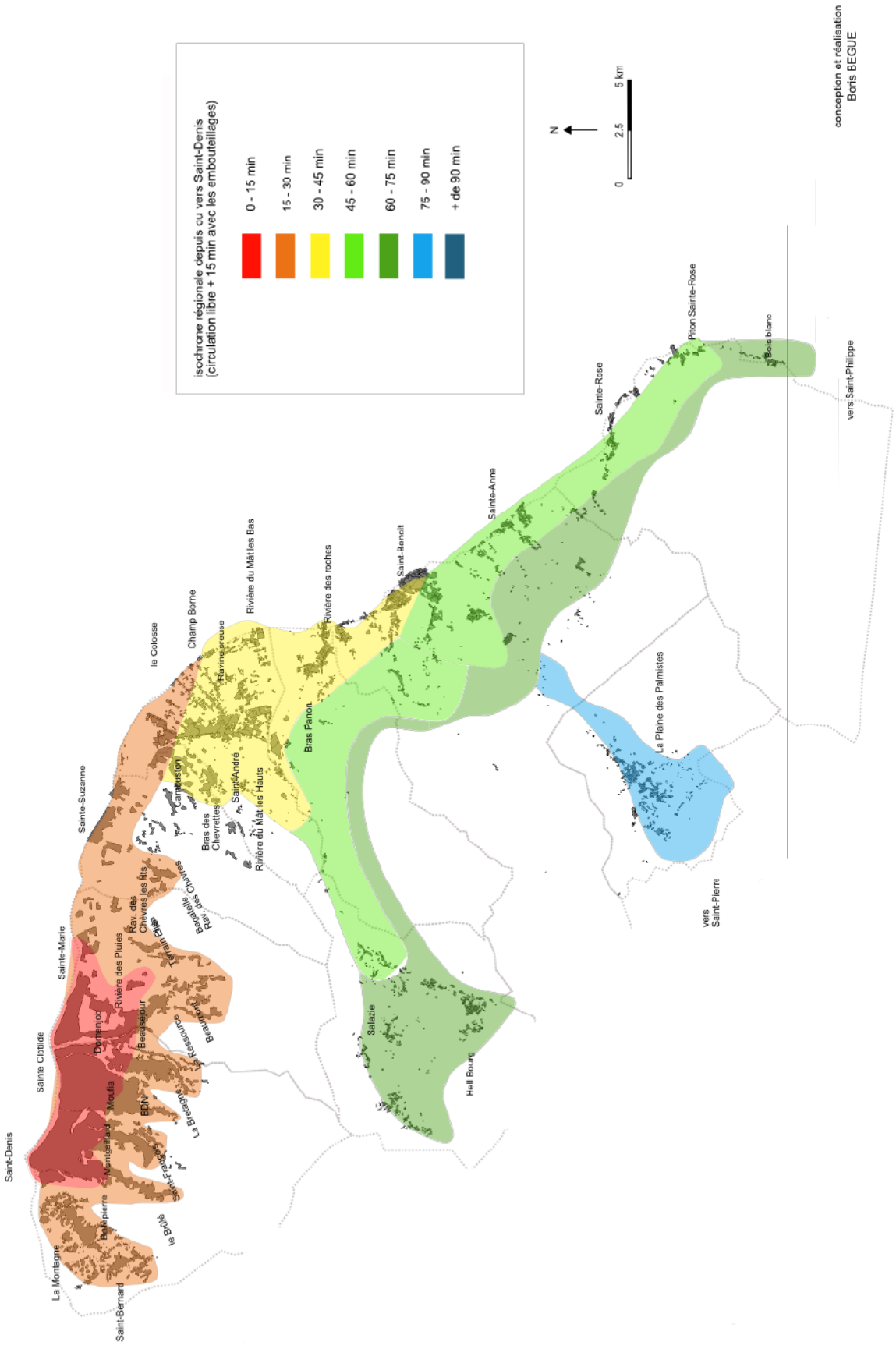
Ainsi, des villes moyennes comme Saint-André et Saint-Benoît font contre-poids avec leur centre urbain commercial et administratif, qui sont à moins de 30 minutes en voiture et TC de leurs périphéries directes (agglomération-commune). Mais l'influence de Saint-Denis sur leur périphérie est très prégnante en raison d'une accessibilité régionale améliorée par le programme de grands travaux routiers.

La comparaison entre mode de transport motorisé (automobile et TC) nous renseigne sur un différentiel d'accessibilité relativement important montrant l'efficacité de l'automobile en termes de temps de parcours.

Il est à noter cependant qu'au-delà ces courbes d'accessibilité, les TC ont le gros désavantage de ne pas faire du porte à porte ainsi que d'avoir des fréquences et une amplitude de passage très faible, l'infostructure ayant surtout consacrée l'essentiel des moyens à l'amélioration du réseau routier.

Au regard de cette analyse, le système urbain qui se met en place se structure en fonction du système automobile. La voiture particulière est dominante dans l'usage des déplacements, l'utilisation des TC et de la marche à pied persiste mais reste minoritaire et relève plus d'une obligation économique (pouvoir d'achat) que d'un véritable choix de mode de transport au regard des faibles amplitudes, fréquences et temps de parcours offerts.

Il y a donc une certaine forme de dépendance automobile dans l'usage des déplacements et spécifiquement pour les habitants résidant dans les tissus périurbains.


isochrone régionale depuis ou vers Saint-Denis
(circulation libre + 15 min avec les embouteillages)
0 - 15 min
15 - 30 min
30 - 45 min
45 - 60 min
60 - 75 min
75 - 90 min
+ de 90 min
N
0
2,5
5 km
conception et réalisation
Boris BEGUE
Saint-Denis
Sainte Clotilde
Sainte-Marie
Sainte-Suzanne
le Colosse
Champ Borne
Rivière du Mât les Bas
Rivière des roches
Saint-Benoît
Sainte-Anne
Sainte-Rose
Piton Sainte-Rose
Bois blanc
vers Saint-Philippe
Bras Panon
Saint-André
Rivière du Mât les Hauts
Bras des Chevrettes
La Plaine des Palmistes
vers Saint-Pierre
Salazie
Hell Bourg
La Montagne
Saint-Bernard
Rivière des Pluies
Ravine des Chèvres les Bas
Ravine Glaz
Ravine Creuse
Ravine Blanche
Ravine Bernica
Ravine Bras Fusil
Ravine Patates à Durand
Ravine Bras Pistolet
Ravine Bras Canot
Ravine Bras Mahot
Ravine Bras Chaudron
Ravine Bras Pontho
Ravine Bras Pontho
Ravine Bras Pontho

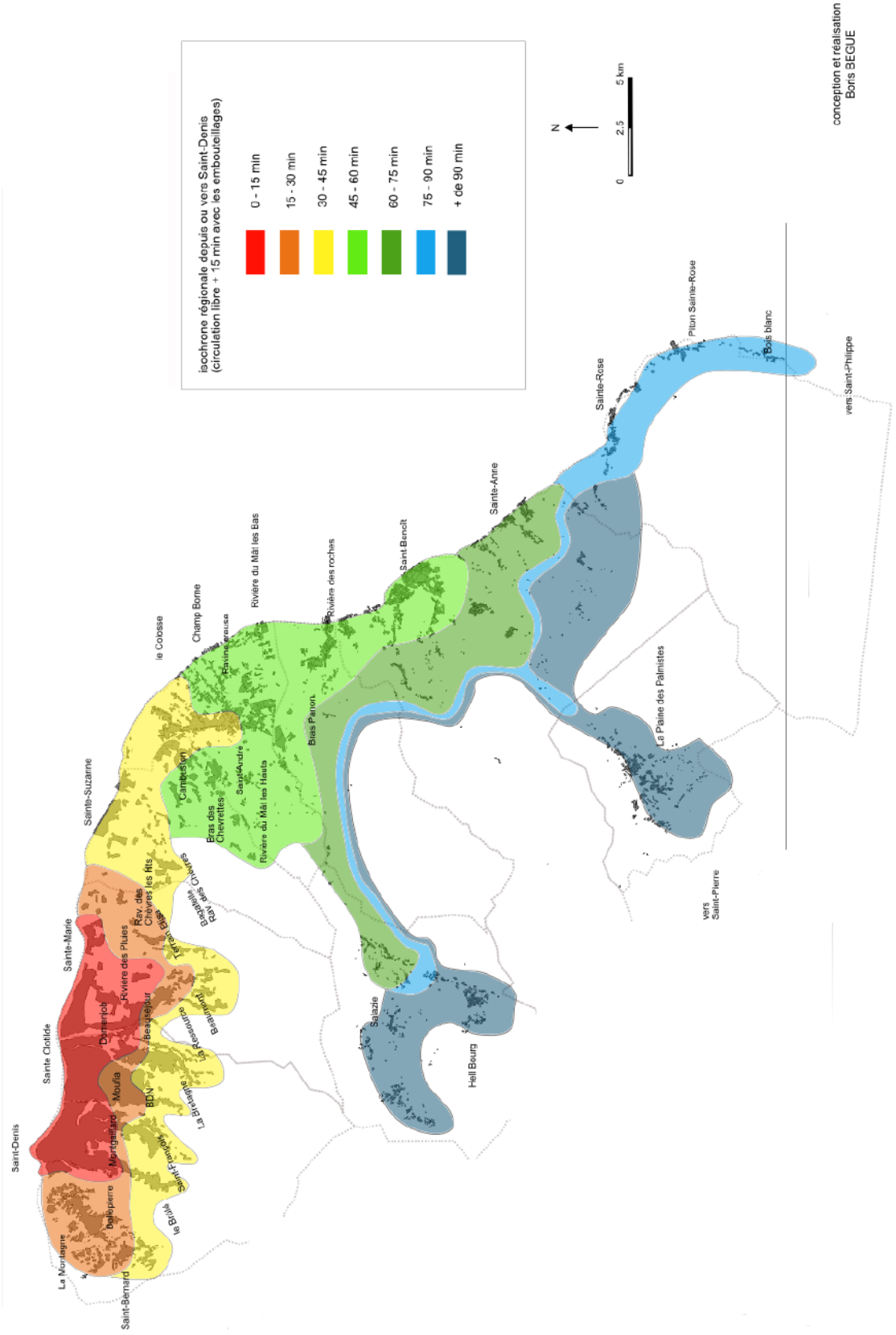


Figure 85 : accessibilité en transport collectif de la région Est-Nord-Est en 1985 vers Saint-Denis
Conception et réalisation : Boris BEGUE

MOYENS DE TRANSPORT LES PLUS FREQUEMMENT UTILISES
POUR SE RENDRE A LA VILLE
A L' INTERIEUR DE LA REGION EST - NORD-EST EN 1993

	Voiture	Transports collectifs	Autres
Sainte Marie	64.38 %	20.06 %	15.56 %
Sainte Suzanne	63.76	21.12	15.12
Saint André	60.91	33.46	5.63
Bras Panon	64	7.8	28.2 (21.5) *
Saint Benoit	60.1	30.1	9.8
Sainte Rose	50.77	23.65	25.58 (16.63) *
La Plaine des Palmistes	77.2	5.43	17.37
Ensemble	64.24	22.63	13.13

* dont déplacements à pied

Source : Enquête menée sous notre direction en 1992 - 1993 .

Figure 86 : modes de transport utilisés dans les migrations alternantes en 1993
Source : J-M. Jauze (1997)

Conclusion du chapitre VII

On a montré dans ce chapitre la systémolyse du « système pédestre et ferroviaire » et la systémogénèse du « système urbain automobile ». Cette systémogénèse est passée par une première phase d'incubation (1946-1963) puis par une phase de confirmation d'entrée dans le système (1963-1993). L'ensemble de la période a été marqué par l'amélioration et la construction des infrastructures routières au détriment de celles liées aux transports collectifs accompagné d'une explosion du parc automobile, avec pour symbole le plus parlant la fermeture du CFR et l'ouverture de la route du littoral.

La conséquence directe de l'amélioration des éléments réticulaires de l'espace géographique est l'augmentation de l'accessibilité de l'espace. Pour les mêmes temps de déplacement qu'en 1946 on parcourt des distances environ 4 fois plus importantes, ce qui augmente l'aire d'influence du centre urbain sur sa périphérie. Mais on voit bien que cette aire d'influence se matérialise par une forte urbanisation résidentielle périphérique qui se localise surtout dans une distance-temps de 30 minutes environ en automobile.

C'est le cas de Saint-Denis qui polarise fortement la région nord-est en raison d'une part, de la concentration des activités et administrations d'envergure régionale sur son espace, et d'autre part par l'amélioration du réseau routier comme les routes communales et départementales. S'ensuivra un morcellement parcellaire le long du réseau routier suivi d'un changement d'affectation passant de terrain agricole à terrain urbanisable.

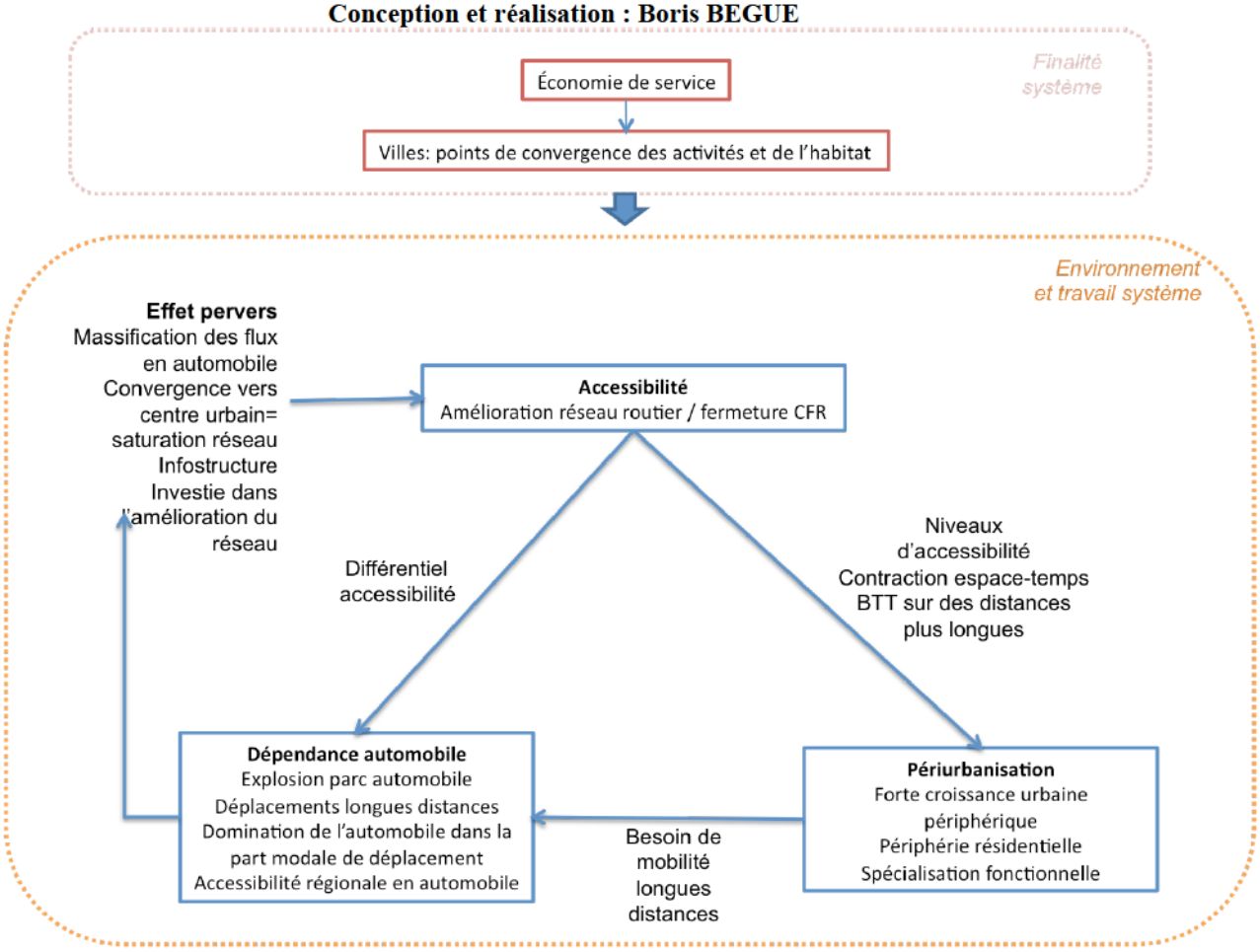
Ce phénomène d'urbanisation périphérique se retrouve en particulier dans un espace-temps de 30 minutes en automobile du centre, sur les mi-pentes de Saint-Denis. Effectivement, le centre économique principal attire en raison de la forte concentration des activités présentes sur le littoral mais aussi de par ses mi-pentes qui se situent désormais à moins de 30 minutes en automobile et bénéficiant de valeurs foncières moins élevées ainsi que d'un cadre de vie apprécié et recherché (en hauteur, vue dégagée, climat agréable, calme etc.).

Ce phénomène naissant de périurbanisation s'accompagne d'une utilisation de l'automobile importante marquée par un parc automobile qui augmente dans de très fortes proportions ainsi que d'importantes problématiques de circulation. En effet, dans cette configuration de ségrégation fonctionnelle des espaces urbains, dont la technique du *zoning* est le maître mot dans les référentiels d'aménagement du territoire et d'urbanisme à l'époque,

les déplacements se font sur des distances plus longues obligeant à l'utilisation de transport motorisé dont l'automobile connaît un succès particulier.

Dans ce contexte, l'infostructure confirme son entrée dans un « système urbain automobile » avec en 1973 le doublement de la route du littoral en 2x2 voies, soit à peine 10 ans après son ouverture, ainsi que celui de la RN 2 vers l'Est avec la jusqu'à Saint-Benoît dont la première livraison jusqu'à Saint-André sera en 1993 et constituera la bifurcation spatiale marquant le passage vers une certaine « maturation » du système.

Figure 87 : modèle fonctionnel de la phase d'incubation et de confirmation du système urbain automobile
Conception et réalisation : Boris BEGUE



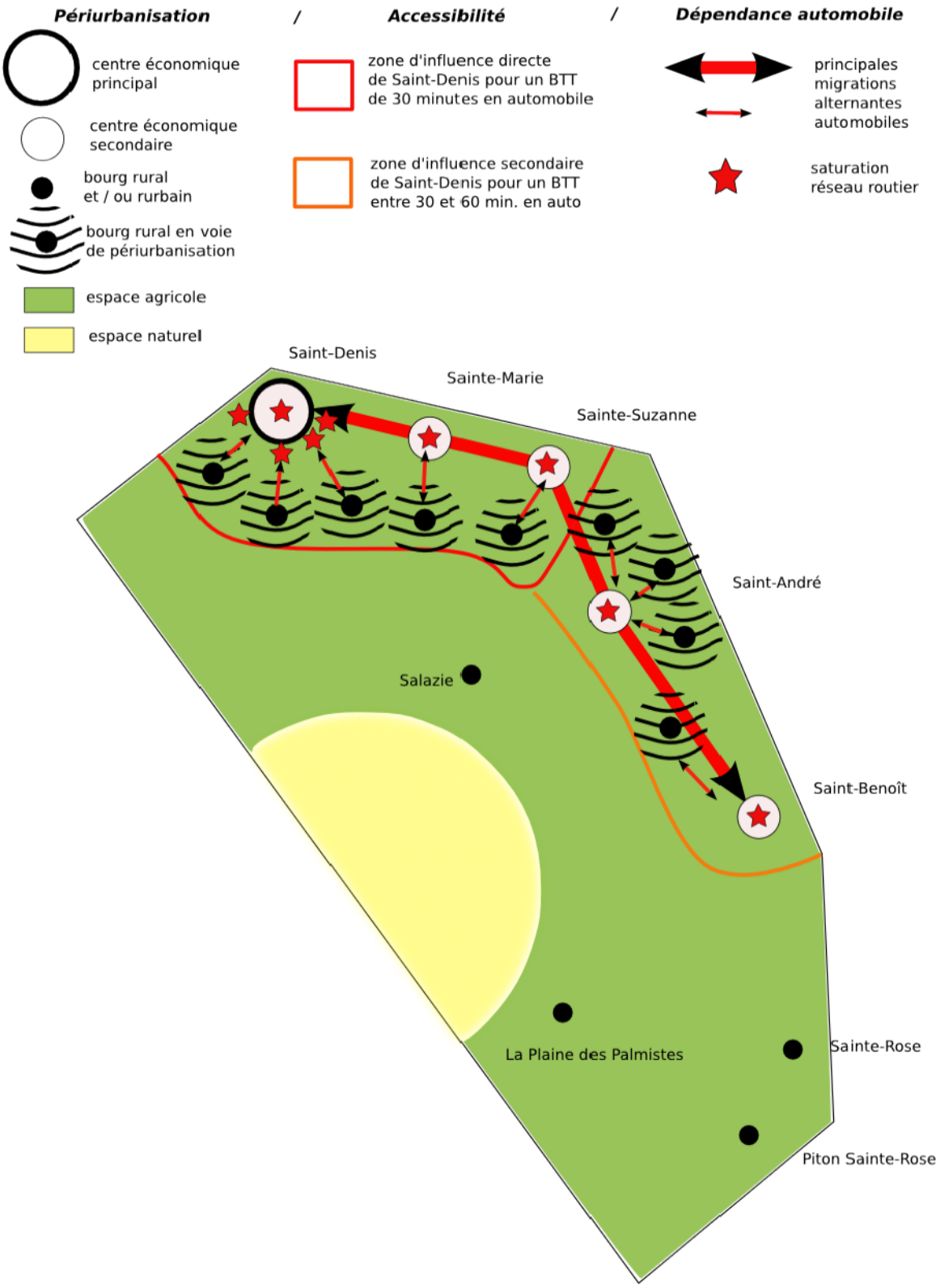


Figure 88 : modèle structurel de la phase d'incubation et de confirmation du système urbain automobile
Conception et réalisation : Boris BEGUE

Chapitre VIII. Maturation du « système urbain automobile », à partir de 1993

La phase précédente 1963-1993 a montré la confirmation de l'entrée de l'espace géographique à l'étude dans un « système urbain automobile » particulièrement marqué par une très forte croissance du parc automobile et du trafic induit, une amélioration des infrastructures routières surtout communales, et une dynamique d'urbanisation périphérique.

L'année 1993 marque une bifurcation du « système urbain automobile » avec la régionalisation des infrastructures routières et l'accélération du phénomène périurbain. Le système entre dans une phase de maturation en voyant se renforcer les phénomènes qui le caractérise : l'accessibilité routière, la dépendance automobile et la périurbanisation.

Ainsi, la maturation du système se traduit par une régionalisation de la dynamique périurbaine et des migrations alternantes (A) rendues possibles par une amélioration de l'accessibilité routière régionale (B) et une dépendance accrue à l'usage de l'automobile (C).

A. La régionalisation de la dynamique périurbaine s'accompagne de migrations alternantes sur de longues distances

Nous avons vu dans le chapitre précédent que le phénomène de périurbanisation s'établissait de plus en plus loin dans la campagne, détaché des centres agglomérés. Néanmoins, le caractère monofonctionnel (résidentiel) de ce phénomène procure une interdépendance entre espace périurbain et urbain qui se matérialise par des flux, en particulier les migrations alternantes liées au trajet domicile-travail devenues problématiques.

Afin de bien cerner la dynamique périurbaine et les flux qui y sont liés, il importe de bien situer le contexte régional. Pour cela nous identifierons dans un premier temps les lieux de la dynamique périurbaine, puis nous montrerons la régionalisation de ce phénomène à travers l'étude des flux, en particulier les migrations alternantes.

1. La régionalisation de la dynamique périurbaine…

Nous avons vu dans la Partie A « théorique » que la surface des espaces urbains depuis cette date a fortement augmenté particulièrement dans les franges périphériques des espaces urbains existants sur les mi-pentes et les hauts du Nord ainsi que le littoral Est.

Ces espaces sont essentiellement étalés et résidentiels. Ainsi à l'instar de ces fortes dynamiques urbaines de la dernière décennie, il nous semble primordial d'actualiser les données sur la périurbanisation.

En effet, les derniers travaux sur le sujet remontent aux années 1990 (Ninon, 1995, Jauze, 1997 ; Jauze & Ninon, 1999). Une actualisation est donc nécessaire. Pour cela nous nous baserons sur les dernières données disponibles de l'INSEE qui sont de 2006. Néanmoins, l'échelle de production de données est particulièrement intéressante pour notre thématique puisque celle-ci descend désormais à l'échelle du quartier (IRIS) alors qu'elle n'était auparavant produite qu'à l'échelle communale. Etant donné les tailles particulièrement grandes des communes Réunionnaises, les données produites ne permettaient pas de déceler des spécificités infra-communale, les quartiers.

Comme rappelé dans la partie A, il y a une multitude de définitions de la « périurbanisation ». Certains définissent le périurbain comme l'ensemble des zones où l'on observe des phénomènes de croissance démographique, alors que la ville-centre perd sa population (G. Jalabert). Pour d'autres l'acception qui correspond le mieux au concept de « périurbain » est le sens littéral « urbanisation autour des villes » (B. Dézert et *al*.) à savoir les espaces subissant l'influence de la ville-centre, tout en conservant des activités rurales et agricoles, définition qui convient le mieux à la période étudiée.

Ceci-dit, celle qui correspond le plus à notre problématique est donnée par L. Cailly (2010) qui dit que la gravitation des espaces périphériques se fait autour d'un pôle bien défini, le centre urbain. Celui-ci est relié à la périphérie par un réseau de voies de communication, il recèle de nombreux emplois et renferme toute une gamme d'équipements à la disposition des habitants de la périphérie. Il existe par conséquent des relations d'interdépendance. Le desserrement résidentiel périurbain est beaucoup plus conséquent que celui des emplois. Ainsi contribue-t-il à intégrer fonctionnellement ces campagnes aux agglomérations urbaines, notamment en intensifiant les navettes domicile-travail.

Ceci dit, pour leur représentation il faut bien faire des choix, synonyme d'adoption ou de rejets de certains critères, l'important à notre sens étant que ces critères servent à refléter au mieux ce type d'urbanisation selon l'espace étudié et notre problématique.

Ainsi à La Réunion, bien que le concept de périurbanisation soit dans le même esprit, sa représentation a fait l'objet d'une adaptation du fait que les critères proposés n'étaient pas forcément les mieux adaptés pour la représentation de ces espaces dans son contexte particulier de fort accroissement démographique, d'urbanisation rapide dans un contexte

rural et de la grande taille des communes. J.M. Jauze (1997) adapte les critères d'identification des espaces périurbains au contexte Réunionnais (Chapitre I-C).

C'est pourquoi nous reprendrons ses critères d'identification des espaces périurbains afin des les exprimer selon les données plus récentes. La localisation des espaces périurbains se basera donc sur des données statistiques INSEE de 1990 et 2006 afin d'étudier la dynamique. A noter que depuis 2000 le découpage à l'IRIS offre une lecture bien plus fine de l'espace.

Nous analyserons donc tour à tour les différents critères d'identification des agglomérations. Il nous sera possible ensuite de les synthétiser et d'identifier les espaces aréolaires de notre problématique, les espaces périurbains en 2006.

Le premier critère « d'une agglomération supérieure à 2000 habitants et présentant entre elles une certaine continuité spatiale » est aisément identifiable par le découpage IRIS qui prend en compte ces critères dans le découpage de l'espace. De plus les images satellites de la BD TOPO de 1997, 2002 et 2006 nous permettent d'identifier la continuité spatiale des espaces bâtis.

Concernant le second critère « unités d'habitation et unités de fonctionnement », nous avons vu la tendance à la sectorisation des fonctions à échelle régionale. A une échelle plus fine, celle du quartier par exemple, la mixité des fonctions se retrouve surtout dans les centres-villes, le reste de la tache urbaine concentrant essentiellement la fonction résidentielle et quelques équipements publics. Rappelons qu'à notre sens la périurbanisation est la force d'un modèle résidentiel et automobile en périphérie des villes. C'est pourquoi nous retiendrons les espaces urbains possédant aussi la fonction résidentielle et quelques équipements publics.

a) L'augmentation de la population

A l'échelle communale, nous constatons que ce sont les communes dites périphériques qui enregistrent les plus fortes augmentations de population. Selon l'INSEE (Figure 89,Figure 90), la part du solde naturel est importante, la Réunion n'ayant pas fini sa transition démographique.

Par contre, la part du solde migratoire dans l'évolution de population des communes périphériques est importante. L'INSEE conclut à un départ important des habitants des communes « centres » comme Saint-Denis dont les loyers sont plus élevés vers les communes périphériques comme Sainte-Marie tout d'abord puis plus loin vers Saint-André et Bras Panon.

L'INSEE s'interroge sur le rôle de l'amélioration des infrastructures routières récemment livrées qui permettraient aux travailleurs d'aller habiter plus loin et moins chers. L'institut conclut que ces communes en périphérie des centres économiques ont probablement bénéficié de ces aménagements « l'agglomération de Saint-Denis semble s'inscrire dans une logique de périurbanisation caractérisée par des populations quittant les centres urbains pour aller vivre vers les communes périphériques, à savoir Sainte-Marie, Sainte-Suzanne et Saint-André »[129].

Cette analyse est intéressante pour notre problématique d'étude puisqu'elle admet un phénomène de périurbanisation sur notre espace d'étude et s'interroge sur le lien avec les infrastructures de transport sans néanmoins montrer de lien direct. C'est ce que nous tenterons de faire dans ce chapitre mais avant cela il importe d'identifier la dynamique périurbaine.

Pour cela, nous nous appuierons sur les IRIS qui fournissent une base de données infracommunale fort intéressante. Mais la comparaison entre deux recensements n'est pas aisée puisque les IRIS n'existaient pas lors du recensement de 1990 et 1999.

Pour faire ressortir l'augmentation de la population à l'échelle infra-communale entre 1999 (IRIS inexistante) et 2006 nous avons adapté la méthodologie par un croisement des données issues des RGP 1999 classées par secteurs urbains (IRD, 2005) et des données IRIS (INSEE, 2006).

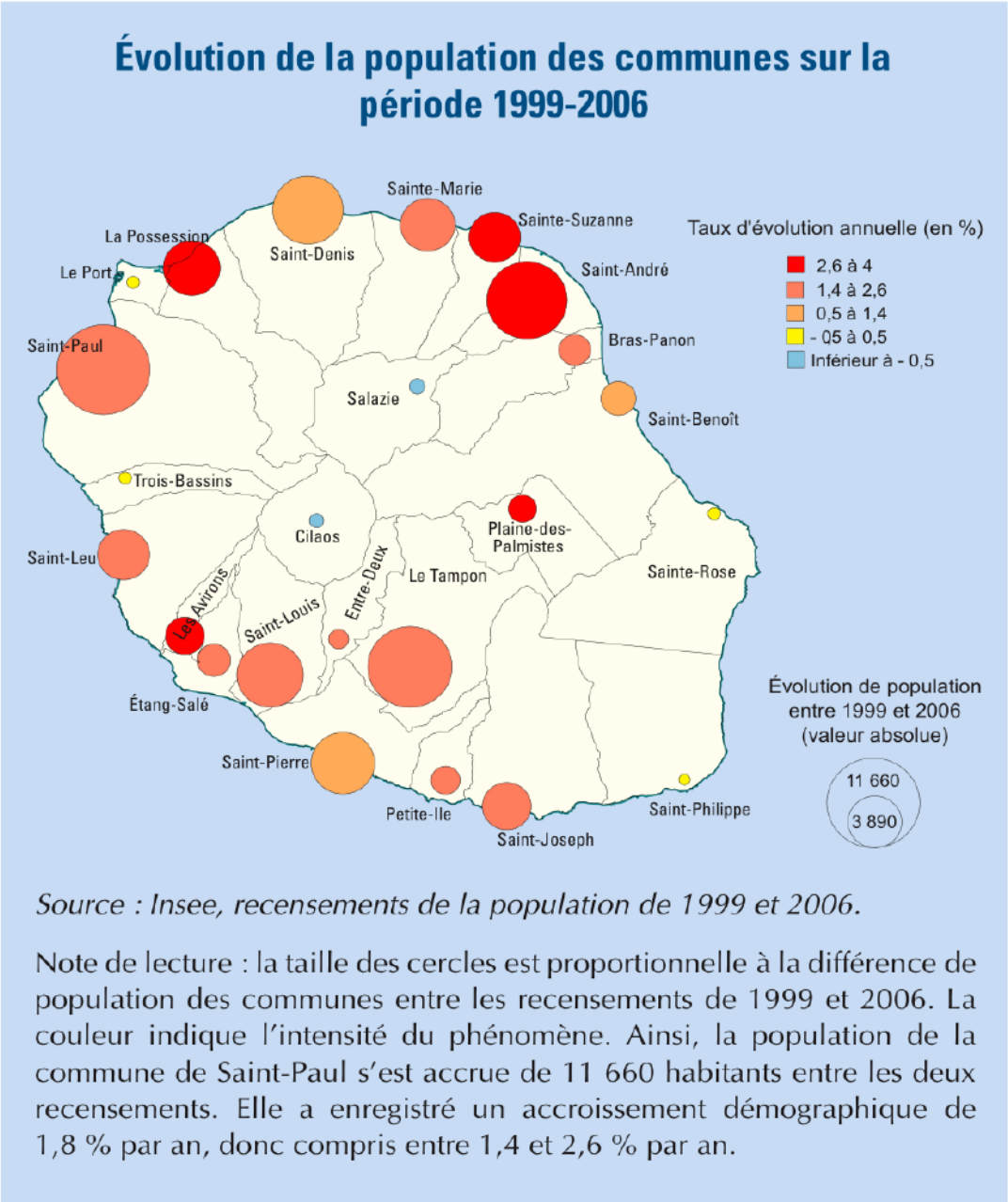
Nous pouvons comparer les données issues du travail de J-M Jauze qui s'est établi à l'échelle des quartiers périurbains et les croiser avec les données INSEE 1990, 1999 et IRIS 2006 correspondant en se basant sur la toponymie et repérage cartographique. Même si les données manquent de précision entre recensements, elles permettent néanmoins de donner une assez bonne image de l'évolution de la population à l'échelle régionale.

En croisant ces données à la tâche urbaine, nous pouvons spatialiser les tissus urbains sujets aux augmentations de population. Cependant, étant donné la diversité des sources de données, les cartes ne sont qu'une illustration et ne prétendent pas représenter la réalité du phénomène.

---

[129] INSEE Réunion, informations rapides, enquête annuelle de recensement, n° 105, janvier 2009.

Figure 89 : forte évolution de la population des communes périphériques entre 1999 et 2006
source : INSEE (2009)



Source : Insee, recensements de la population de 1999 et 2006.

Note de lecture : la taille des cercles est proportionnelle à la différence de population des communes entre les recensements de 1999 et 2006. La couleur indique l'intensité du phénomène. Ainsi, la population de la commune de Saint-Paul s'est accrue de 11 660 habitants entre les deux recensements. Elle a enregistré un accroissement démographique de 1,8 % par an, donc compris entre 1,4 et 2,6 % par an.

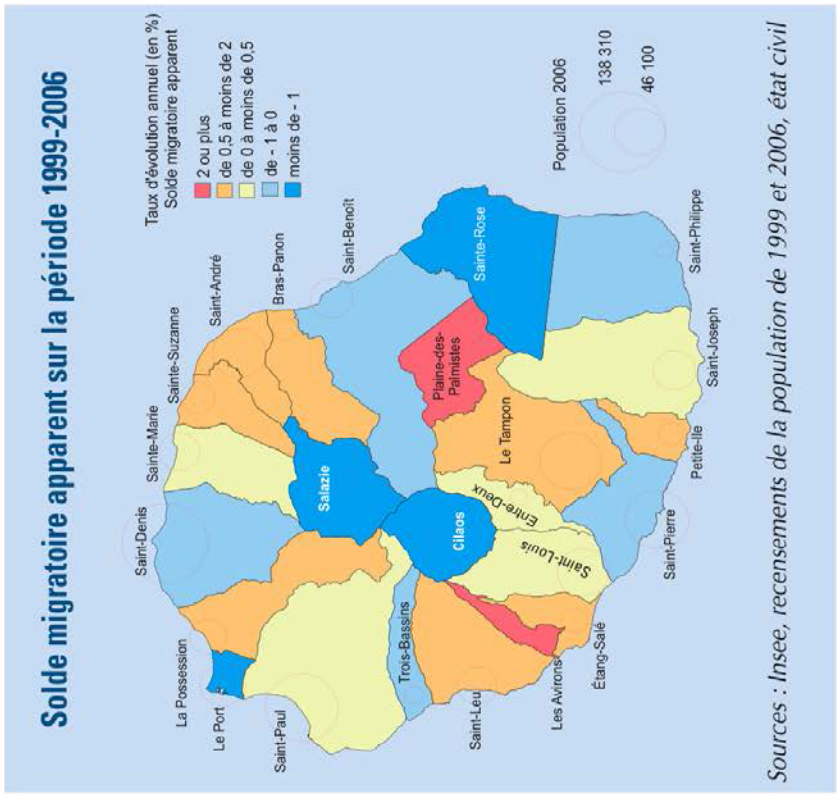


Figure 90 : solde migratoire important vers les communes périphériques entre 1990 et 2006 source : INSEE (2009)

Ainsi, entre 1990 et 1999 (figure 91 et 92) les quartiers ayant connu une évolution de population supérieure à 15% sont surtout ceux situés sur les mi-pentes de Saint-Denis (Bellepierre, Ruisseau Blanc, Saint-Bernard etc.) et Sainte-Marie (Terrain Elisa, la Découverte).

Sur la région Est, c'est surtout le littoral le long de la RN 2 des communes de Sainte-Marie (Ravine des Chèvres les Bas), Sainte-Suzanne (centre), Saint-André (centre, Cambuston, Champ Borne, Rivière du Mas les Bas), Bras Panon (centre).

Entre 1999 et 2006 (figure 93) l'augmentation de population est nettement plus marquée en périphérie des quartiers existants, surtout ceux situés sur le littoral Est comme la Marine, Ravine Creuse, Bras des Chevrettes, Sainte-Anne etc. Seul le centre de Saint-Denis connaît une croissance de population alors qu'il en perdait dans la période précédente.

En effet, nous voyons (figure 93) que les augmentations de population au dessus de 15% se retrouvent essentiellement en périphérie des agglomérations existantes comme à Saint-Denis avec les quartiers du Brûlé et Saint-François, Les Brises, La Vigie, Ruisseau Blanc, Moufia, Bois de Nèfle, La Bretagne, Belle-Vue, pour Sainte-Marie les quartiers de Duparc, La Confiance, Beaumont et Ravine des Chèvres les Bas et les Hauts.

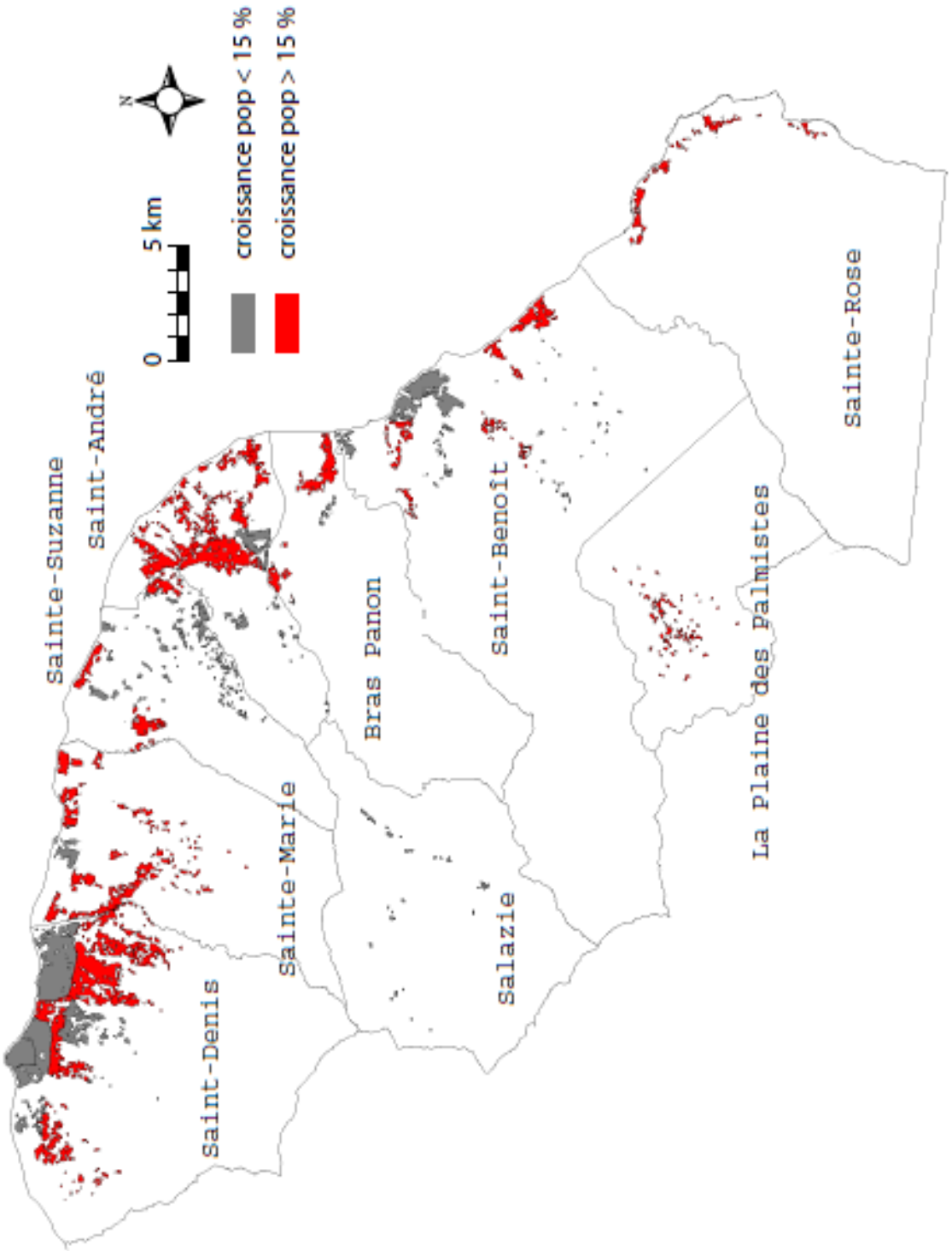
Pour Sainte-Suzanne, il s'agit des quartiers de Bagatelle, Les Jacques, Bel Air, La Marine et Quartier Français. Sur Saint-André, les quartiers de Cambuston, Champ Borne, Ravine Creuse et Rivière du Mât les Bas ainsi que Bras des Chevrettes. Le centre de Bras-Panon, La Plaine des Palmistes et Sainte-Rose, ainsi que les quartiers de L'Abondance, Bourbier, Bras Canot, Le Cratère, La Confiance, Sainte-Anne et Petit Saint-Pierre pour Saint-Benoît.

La seule exception est le centre-ville de Saint-Denis qui voit une augmentation de population en raison d'efforts de densification avec les programmes ANRU, RHI... Contrairement à toutes les autres communes, seule celle de Salazie n'enregistre aucun espace urbain connaissant une augmentation de la population au-dessus de 15%.

Figure 91 : évolution de la population par quartier entre 1990, 1999 et 2006
sources : INSEE (1990, 1999, 2006) ; J-M. Jauze (1997)
conception et réalisation : Boris BEGUE

commune	sect_urb	pop 90	pop99	pop-06	evo_90_99	evo_99-06
Saint-Denis	Centre	6408	5948	7204	-7	21
	Butor-Source	19736	19370	22717	-2	17
	Champ-fleuri/Bellepierre	11862	13666	11029	15	-19
	Bellepierre	2544	3097	2688	22	-13
	Le Brûlé/St-François	3242	3360	5254	4	56
	Montgaillard	10238	10929	10850	7	-1
	Les Brises/La Vigie	1838	2000	3171	9	59
	Ruisseau Blanc	1275	1940	6046	52	212
	St-Bernard	933	3776	3777	305	0
	Le Chaudron	28814	28036	20893	-3	-25
	Ste-Clotilde	21301	26826	28214	26	5
	Moufia/Bois de Nèfle	1666	2106	3356	26	59
	La Bretagne	5740	6904	9125	20	32
	Belle-Vue	3864	5410	6694	40	24
Sainte-Marie	Riv. Des Pluies	2248		2819		
	Duparc	1182	2128	2453	80	15
	La Mare	880	734		-17	
	Bois Rouge			2911		
	Confiance/Beaumont	3858	4965	6986	29	41
	Terrain Elisa	1312	1772	1805	35	2
	La Découverte	2321	5059	3057	118	-40
	Rav. Des Chèvres les Bas	663	2265	4471	242	97
	Rav. Des Chèvres les Hts	555	637		15	
Sainte-Suzanne	Bagatelle	2347	3266	4563	39	40
	Commune Carron/La Renasaissance	4534	4866	3142	7	-35
	Les Jacques/BelAir	1304	1321	3013	1	128
	Centre	2489	3202	2448	29	-24
	La Marine	1008	866	2012	-14	132
	Quartier Français	1507	2372	2844	57	20
Saint-André	Cambuston	6594	8020	10543	22	31
	Centre	9498	13278	13974	40	5
	Champ Borne	6146	7612	10349	24	36
	Ravine Creuse	1540	1771	3584	15	102
	La Cressonière	5260	5247	4491	0	-14
	RDM Bas	1175	1506	3514	28	133
	Lott. Dioré	760	768		1	
	Bras des Chevrettes	890	939	2523	6	169
Bras Panon	centre	4261	5579	11028	31	98
Saint-Benoît	Abondance	239	950	3281	297	245
	Bourbier	1365	1992	3098	46	56
	Beauvallon	1351	1383		2	
	Centre	8836	9681	10232	10	6
	Bras Fusil	2602	4185	3968	61	-5
	Bras Canot/Le cratère	1375	1264	2007	-8	59
	La Confiance	1292	1707	2478	32	45
	Ste-Marguerite	822	778		-5	
	Ste-Anne	956	1206	2622	26	117
	Petit Saint-Pierre	2837	3873	5500	37	42
Pl. des Palm.	PDP	1439	3392	4518	136	33
Sainte-Rose	Sainre-Rose	4677	5468	6664	17	22
Salazie	Centre	1687	1835	1990	9	8
	Mare à Poule d'eau	1399	1508		8	
	Mare à Vieille Place	1681	1823	1031	8	-43
	Grand Ilêt	1107	1148	1132	4	-1

Figure 92 : évolution de la population entre 1990 et 1999 dans les espaces urbanisés
sources : INSEE (1990 et 1999) ; J-M. Jauze (1997) ; IRD (2005)
Conception et réalisation : Boris BEGUE



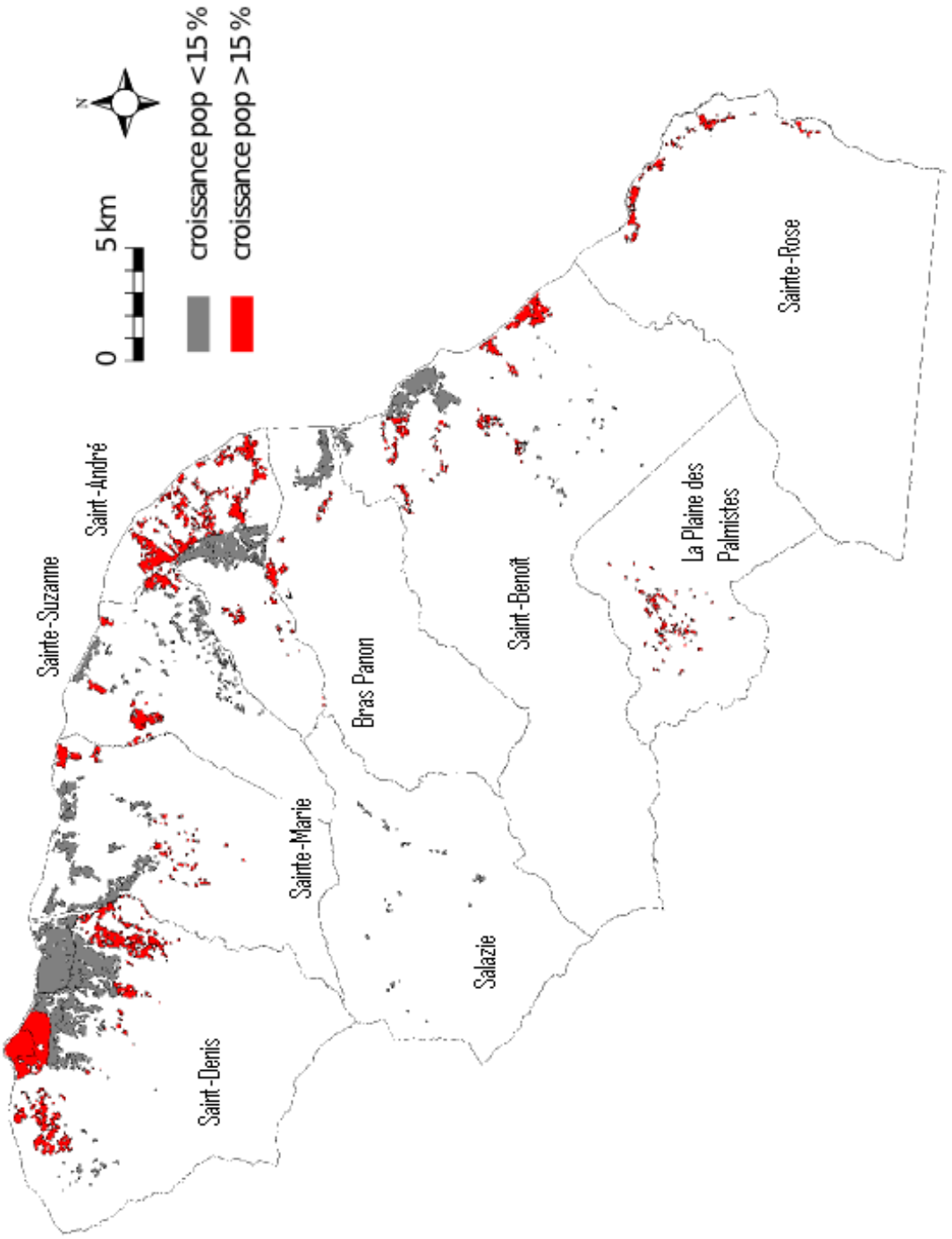


Figure 93 : évolution de la population entre 1999 et 2006 dans les espaces urbanisés
Sources : INSEE (1999 et 2006) ; J-M. Jauze (1997) ; IRD (2005)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

b) Population active d'au moins 70% de non-agricole

Ce critère vise à mettre en évidence le caractère de « dépendance fonctionnelle » des espaces périurbains vis à vis de leur centre urbain. Etant implanté en milieu rural, le calcul de la part des actifs occupés non-agricole suggère donc une dépendance fonctionnelle de ces espaces au centre urbain qui concentre les activités secondaires et surtout tertiaires.

Nous pouvons trouver en annexe le calcul de la part des actifs non agricoles supérieure à 70 % par IRIS (découpage sur la base de 2 000 habitants) et la Figure 94 la cartographie des données.

Les valeurs calculées à partir des données statistiques à l'IRIS en 2006 montrent que sur les 139 IRIS identifiées sur notre espace:

125 IRIS (90%) possèdent une population non-agricole supérieure à 70% de la population active, principalement dans les Bas et les mi-pentes

10 IRIS (7%) sont inhabitées ou non-renseignées, elles sont toutes dans les Hauts et correspondent aux espaces naturels

Seules 2 IRIS (1%) possèdent une population agricole supérieure à 30% de la population active (Forêt de la Bretagne à Saint-Denis, et Forêt des Hauts de Piton Sainte-Rose).

Les espaces urbains que l'on distingue à l'intérieur des IRIS (voir annexe) sont donc pour la plupart habités par une population active non-agricole, plutôt orientés vers les secteurs tertiaires et secondaires se situant dans les centres économiques et urbains.

Ce type de population active non-agricole aura donc tendance à migrer quotidiennement vers leur lieu de travail sur des distances relativement longues.

C'est ce que nous verrons en étudiant les migrations domicile-travail.

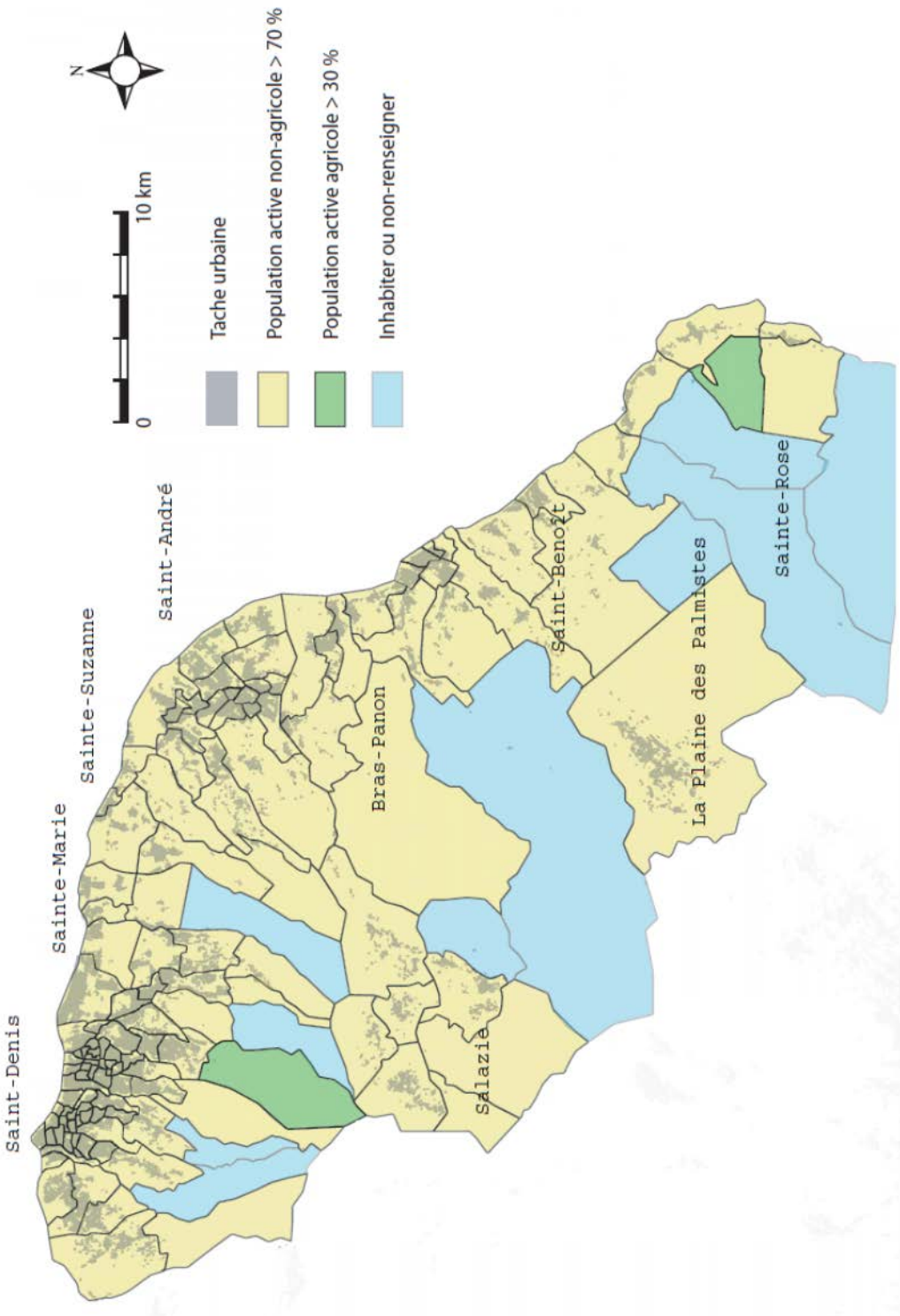


Figure 94 : part des actifs non-agricoles par IRIS
sources : INSEE (2006) ;BD Topo (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

c) Migrations pendulaires de la population active supérieure de 30%

Concernant les déplacements domicile-travail (migrations alternantes), nous remarquons tout d'abord à l'échelle communale (Figure 95) que sept communes sur neuf voient plus de 30% de leurs actifs occupés quitter leur commune de résidence pour aller travailler dans une autre commune en 2006. Seules celles de Saint-Denis et Salazie font exception du fait que la première concentre la majorité des activités et la seconde en raison de son caractère rural, plus de 70% des actifs occupés travaillent dans leur commune de résidence.

Le découpage à l'IRIS nous propose une lecture plus fine du territoire et nous permet de cibler et d'identifier les caractéristiques des espaces urbains. En analysant les données des navettes domicile-travail de 2006 à cette échelle nous remarquons tout d'abord que la plupart des IRIS connaissent des navettes supérieures à 30% que ce soit dans la commune de résidence ou dans une autre commune que la commune de résidence. Cependant, nous remarquons dans un deuxième temps que cinq grands types d'IRIS se différencient statistiquement (Figure 96) et que la cartographie de ces données nous permet d'identifier des spécificités territoriales (Figure 97).

Tout d'abord, les IRIS dites « introverties », tournées vers leur commune de résidence, sont celles qui connaissent des navettes supérieures à 30% uniquement dans la commune de résidence (en bleu foncé). Il s'agit sur Saint-Denis de toutes les IRIS, sur Sainte-Marie: Plaine des Fougères-Beaumont, sur Salazie: Grand Ilêt, Hell bourg, Mare à vieille Place, Mare à Martin, sur Saint-Benoît: Centre-Ville droit, Sainte-Rose: Forêt des Hauts de la Rivière de l'Est, Piton Sainte-Rose, Forêt des hauts de Piton Sainte-Rose. Ces IRIS se concentrent donc surtout dans les communes pôle d'emploi (Saint-Denis et Saint-Benoît), et les communes rurales (Salazie et Sainte-Rose).

Ensuite nous avons les IRIS un peu moins introverties (en bleu clair). Ce sont celles qui connaissent des navettes domicile-travail supérieures à 30% à la fois dans la commune de résidence et dans une autre commune que la commune de résidence mais avec une plus forte part pour la commune de résidence (+ 20 points de différence). Il s'agit à Saint-André: Pont Auguste, Centre-Ville-Mairie, Centre commercial-Lycée SG, Ravine Creuse, Salazie: Centre-Salazie, Saint-Benoît: toutes les IRIS sauf Centre-Ville Droit et Bourbier-Beauvallon, Sainte-Rose: Centre-Ville, Bois Blanc, Forêt des Hauts de Bois de Bois Blanc. Ces IRIS se retrouvent essentiellement dans le même type de communes décrit

précédemment. Elles connaissent donc à la fois des déplacements inter et intra communaux mais avec une part plus marquée pour les navettes intracommunale.

Nous avons identifié ensuite des IRIS dites « intermédiaires » (en vert), c'est-à-dire qui connaissent des navettes domicile-travail supérieures à 30% à la fois dans la commune de résidence et dans une autre commune que la commune de résidence de part à peu près égale et ne permettent pas de les classer dans les autres catégories. Il s'agit à Sainte-Marie: Gillot - La Mare - Duparc, Centre-Ville Ouest, Centre-Ville Est, La Ressource-Beaumont-Montée Sano, à Sainte-Suzanne: Les Jacques-Bel Air, Centre-Ville-Mairie, La Renaissance, Forêt des Hauts de Sainte-Suzanne, à Saint-André: Cambuston-L'Etang Bois Rouge,Champ Borne, Rivière du Mât les Bas, Cambuston-Centre, Cambuston-Petit-Bazar, Chemin du Centre, Bras des Chevrettes et Hauts, Milles Roches-Rdm Les Hauts, La Cressonière Sud, La Cressonière Nord, Pont-Minot, à Saint-Benoît: Bourbier-Beauvallon, La Plaine des Palmistes, Sainte-Rose: La Rivière de l'Est). Les communes concernées sont surtout Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André et La Plaine des Palmistes.

Enfin, les types d'IRIS « extraverties », tournées vers l'extérieur en particulier vers la commune pôle d'emploi. Un premier type (rouge foncé) qui connaît des navettes domicile-travail supérieur à 30% (de 50 à 70%) surtout dans une autre commune que la commune de résidence (Sainte-Marie: Rivière des Pluies, Plaine des Fougères-L'Espérance, Sainte-Suzanne: Bagatelle, Quartier-Français-Sainte-Vivienne, Bras-Panon: Centre-Ville), et un second type légèrement moins extraverti qui connaît à la fois des navettes supérieures à 30% dans la commune de résidence et dans autre commune que la commune de résidence mais avec une proportion beaucoup plus forte (+de 20 points de différence) pour des navettes dans une autre commune que la commune de résidence (rouge clair: Sainte-Marie: La Confiance-L'Espérance, La Ressource-Bois-Rouge, Terrain Elisa-Beaufonds, Ravine des Chèvres-La Convenance, Sainte-Suzanne: Deux-Rives, Quartier Français-Commune Carron, Village Desprez-La Marine, Bras-Panon: Forêt des Hauts de Bras-Panon, La Rivière des Roches, Les Hauts de la Rivière du Mat, Les Bas de la rivière du Mat).

Ainsi les IRIS les plus tournées vers l'extérieur, celles qui entretiennent le moins de relations avec leur centre communal respectif se retrouvent essentiellement dans les communes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, et Bras-Panon.

Pour résumer, toutes les IRIS connaissent des navettes supérieures à 30%. Ceci dit, en observant les proportions liées aux déplacements intra et inter communaux des différences spatiales apparaissent très nettement et nous renseignent sur le caractère plutôt introverti ou extraverti des IRIS et par conséquent de leur « dépendance fonctionnelle».

Les IRIS les moins dépendantes des autres sont dans les communes « pôle d'emploi » comme Saint-Denis et dans une moindre mesure Saint-Benoît, et les communes rurales telles que Salazie et Sainte-Rose. Aussi, seules les IRIS en bleu foncé connaissent des déplacements dans la commune de résidence.

Toutes les autres connaissent, à des degrés différents (bleu clair, vert, rouge clair, rouge) plus de 30 % de navettes domicile-travail dans une autre commune que la commune de résidence (Figure 96**,** Figure 97).

Il y a donc une grande mobilité à l'échelle régionale liée au travail entre les IRIS et ce sur des distances relativement longues puisqu'elles dépassent l'échelle du quartier et de la commune. Bien que les données ne précisent pas la destination du lieu de travail, nous savons que Saint-Denis concentre deux emplois sur trois de la région étudiée ainsi que les principaux centres économiques et administratifs.

L'étude des navettes domicile-travail nous renseigne donc en parti sur la polarisation de Saint-Denis sur la région nord-est. Le pôle d'emploi semble avoir un rayonnement particulièrement important sur les communes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Bras-Panon et Saint-André, dans une moindre mesure sur celle de Saint-Benoît, et semble diminuer aux premières IRIS des communes rurales de Salazie et Sainte-Rose pour s'arrêter aux plus lointaine.

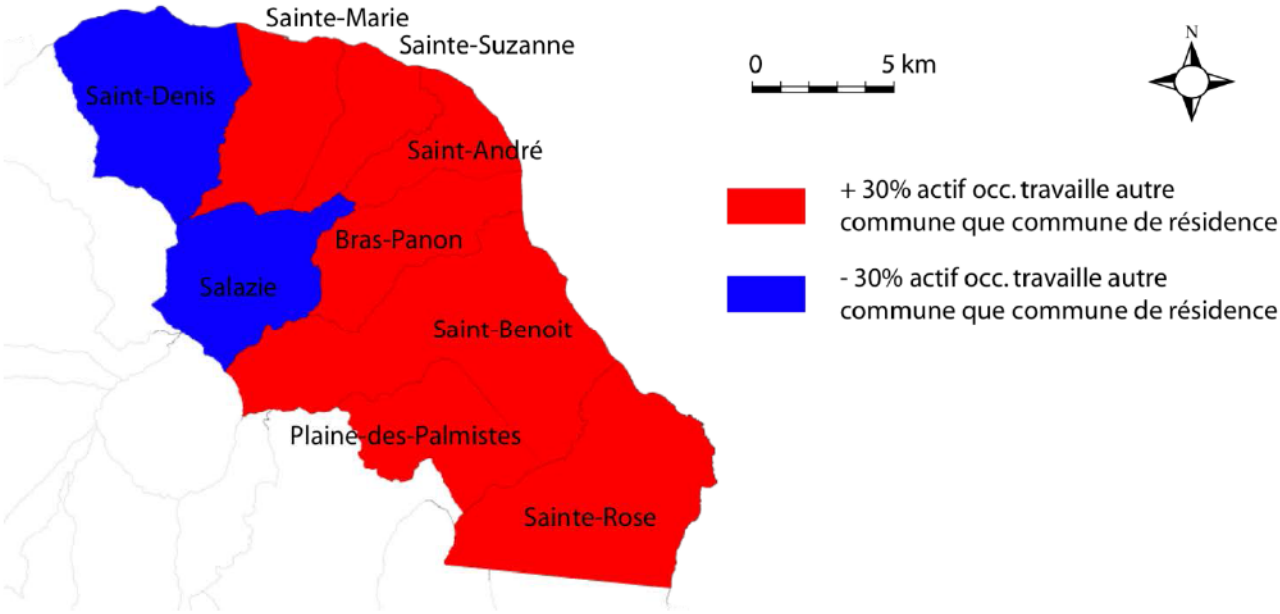


Figure 95 : régionalisation des migrations alternantes
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

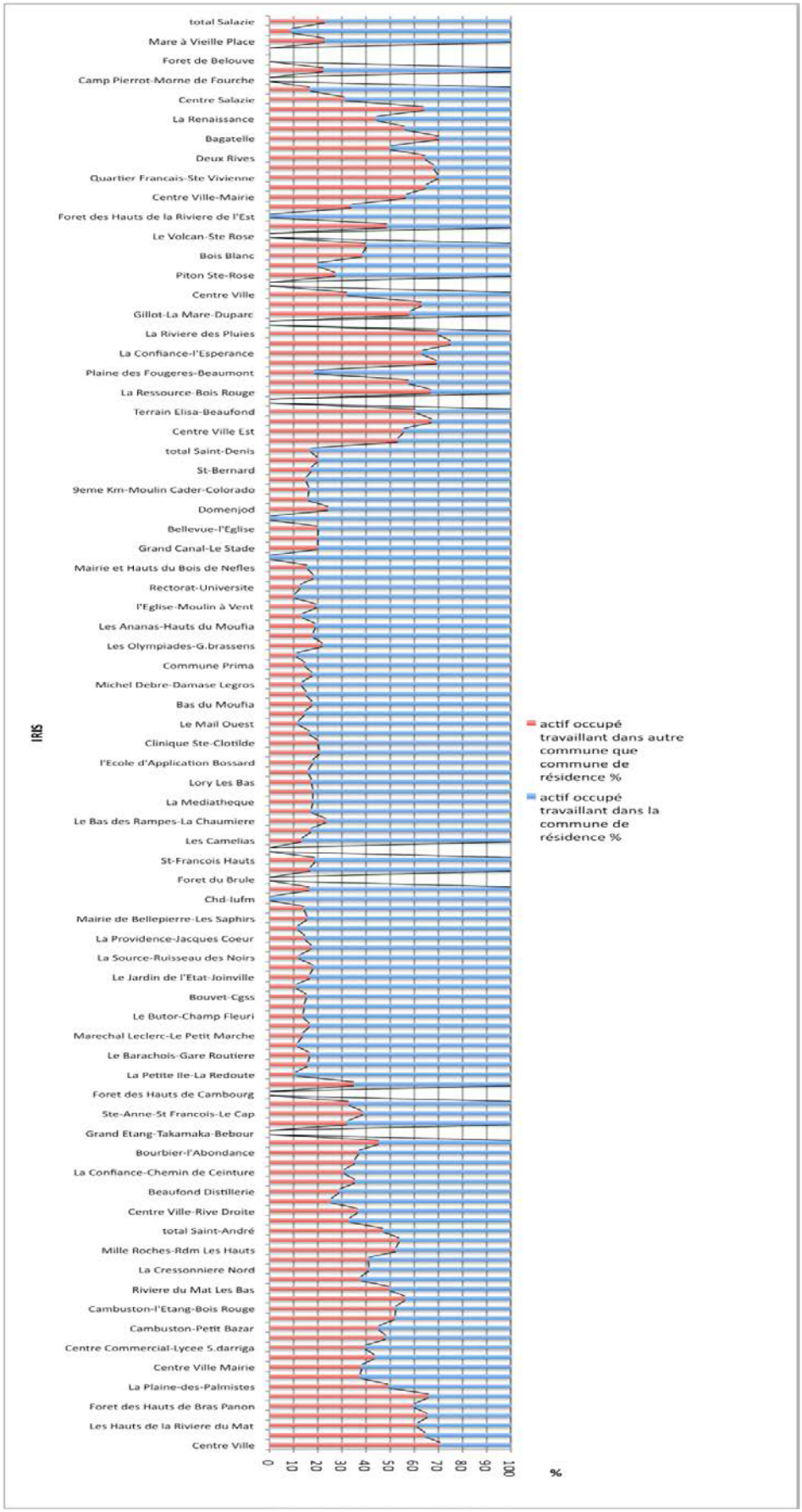


Figure 96 : profil des migrations alternantes infra et inter communale par IRIS
source : INSEE (2006)
Conception et réalisation : Boris BEGUE

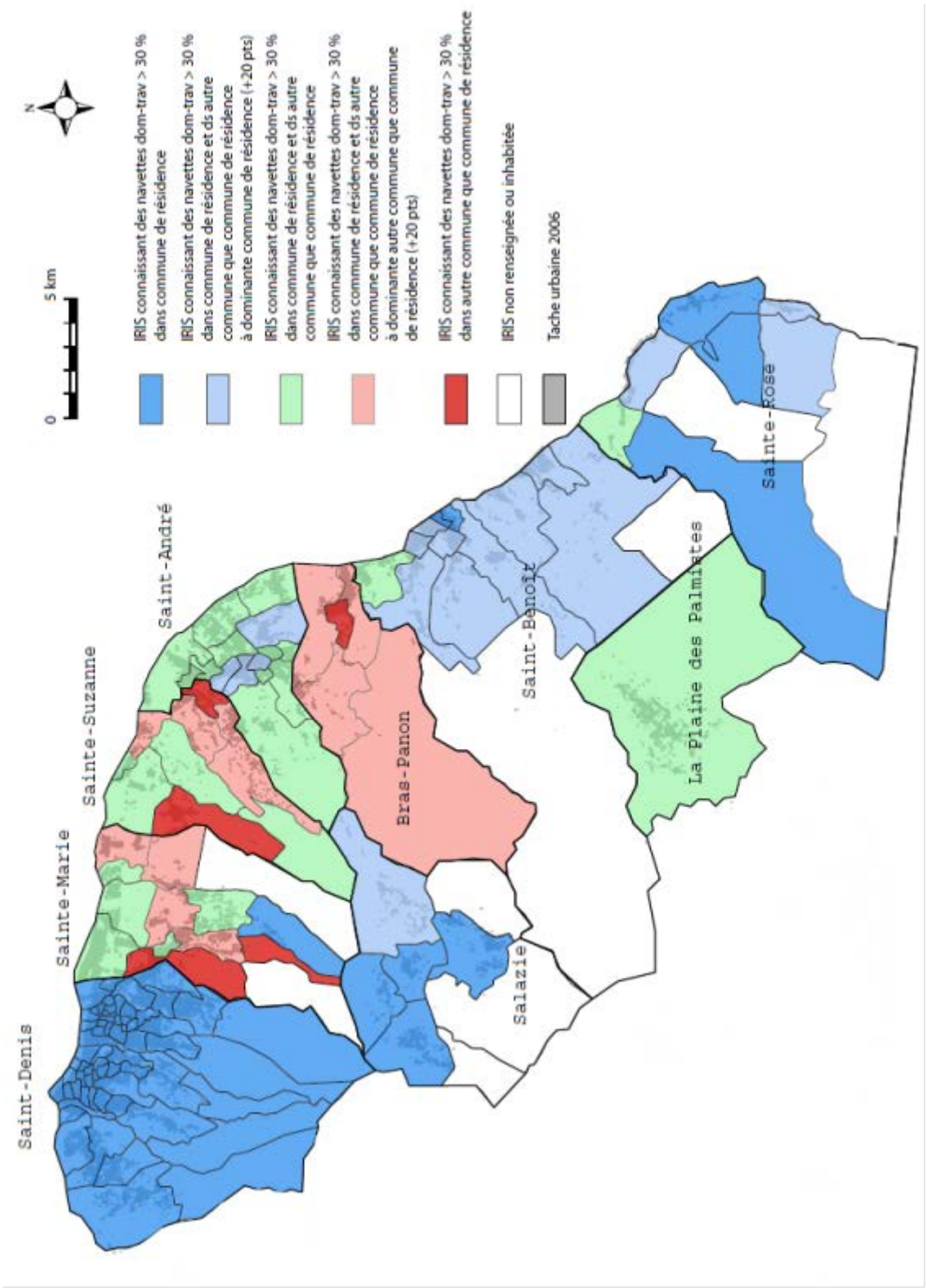


Figure 97 : cartographie des migrations alternantes par IRIS
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

d) Localisation des espaces périurbains en 2006

Ainsi, en croisant les différents critères utilisés pour définir des espaces périurbains (agglomération d'au moins 2000 habitants et continuité du bâti, augmentation population de 15%, 70% population non-agricole, 30% navettes domicile-travail), nous sommes en mesure d'exprimer, à l'échelle de notre espace d'étude la région nord-est, des espaces urbanisés de type périurbains (Figure 98, Figure 99).

Sur les neufs communes étudiées, huit connaissent le phénomène de périurbanisation mais à des degrés différents. En effet, la plupart des communes, sauf Salazie, connaissent des dynamiques d'urbanisation en périphérie de leurs agglomérations entre 1999 et 2006.

Ces espaces urbains périphériques, qui connaissent tous une croissance démographique supérieure à 15%, ont la particularité d'abriter une population active majoritairement non-agricole tournée vers les secteurs secondaire et surtout tertiaire se localisant dans les centres urbains et/ou économique.

Cette configuration montre que ces espaces urbains périphériques, ont une autre particularité qui est de graviter autour de leurs pôles urbains en entretenant des relations fortes d'interdépendance comme nous le montre l'étude des navettes domicile-travail.

Parmi les pôles identifiés, un pôle bien plus important que les autres, Saint-Denis, semble étendre son aire d'influence sur toute la région nord-est, et particulièrement sur les communes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André et Bras-Panon en attirant des travailleurs préférant effectuer quotidiennement des navettes domicile-travail que de résider dans la commune d'emploi.

En d'autres termes, le desserrement résidentiel périurbain étant plus conséquent que celui des emplois qui lui a tendance à se concentrer, contribue à intégrer fonctionnellement ces campagnes aux agglomérations urbaines, notamment en intensifiant les flux liés au travail.

La dynamique périurbaine se localise donc préférentiellement ces dernières années en périphérie du tissu existant par mitage du milieu rural, d'abord sur les mi-pentes de Saint-Denis et Sainte-Marie puis vers le littoral de Sainte-Suzanne et surtout de Saint-André puis Bras Panon.

Saint-Benoît semble faire un léger contrepoids mais polarise à son tour les quartiers littoraux de Sainte-Rose et des Hauts comme la Plaine des Palmistes (Figure 99).

Ainsi, l'actualisation de la localisation des espaces périurbains montre une dynamique centrifuge de l'urbanisation vers les campagnes. Les espaces périurbains identifiés au début des années 1990 par J-M. Jauze et J. Ninon se sont renforcés en particulier sur le littoral

Saint-André en et les espaces auparavant rurbains se sont périurbanisés par l'accueil d'une population urbaine plus nombreuse dont les liens avec le centre urbain sont intenses comme en témoignent leur caractère désormais peu agricole et les migrations quotidiennes vers le centre urbain.

Cette dynamique centrifuge de la périurbanisation, qui s'éloigne des centres, augmente en conséquence les distances de déplacement qui sont elles aussi de plus en plus longues. Ainsi, les transports motorisés semblent être le recours obligatoire pour effectuer ses distances quotidiennes de plusieurs kilomètres.

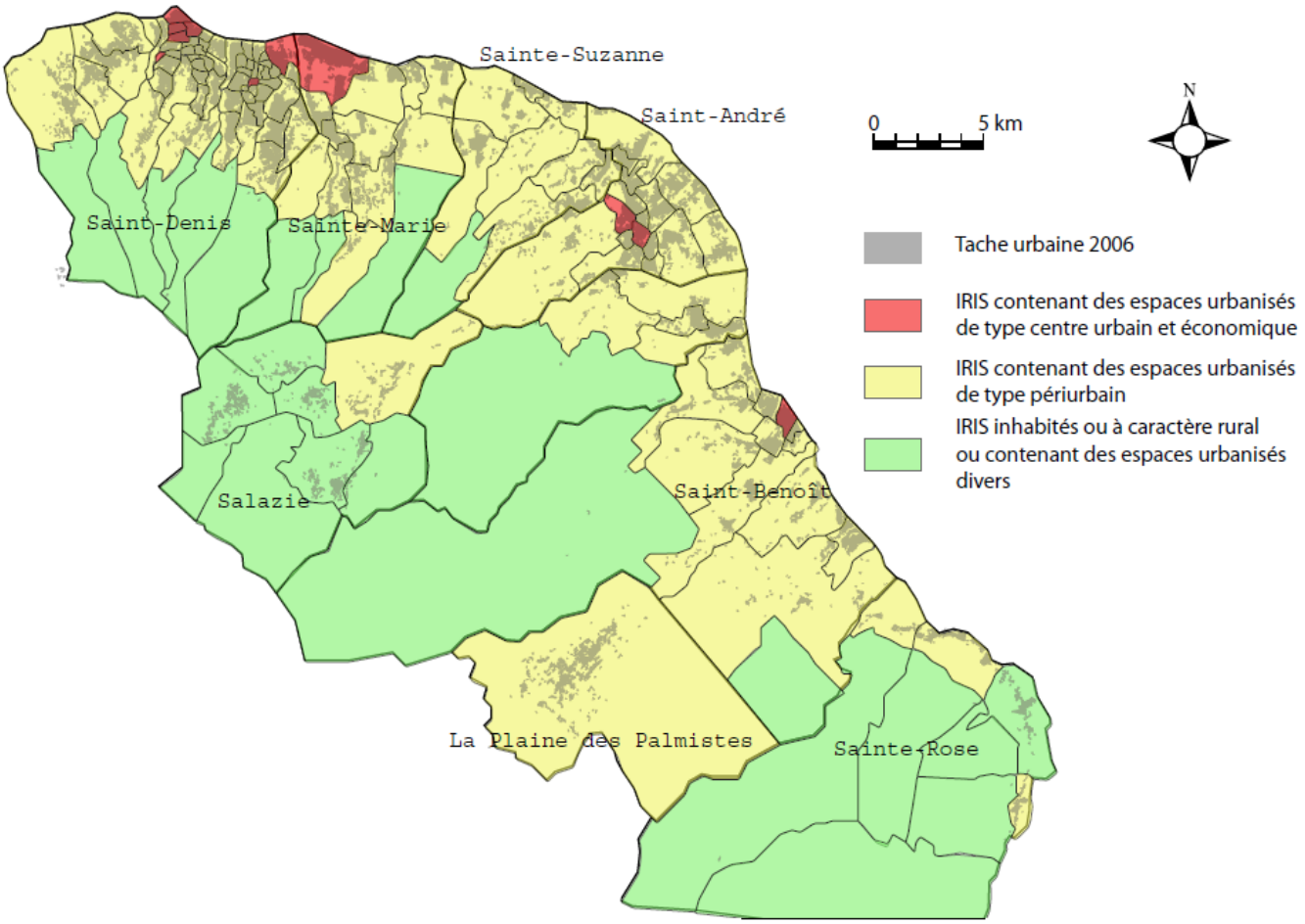


Figure 98 : illustration des espaces périurbains par IRIS en 2006
source : INSEE (1990, 1999, 2006) ; Ninon (1995) ; Jauze (1997) ; IRD (2005)
conception et réalisation : Boris BEGUE

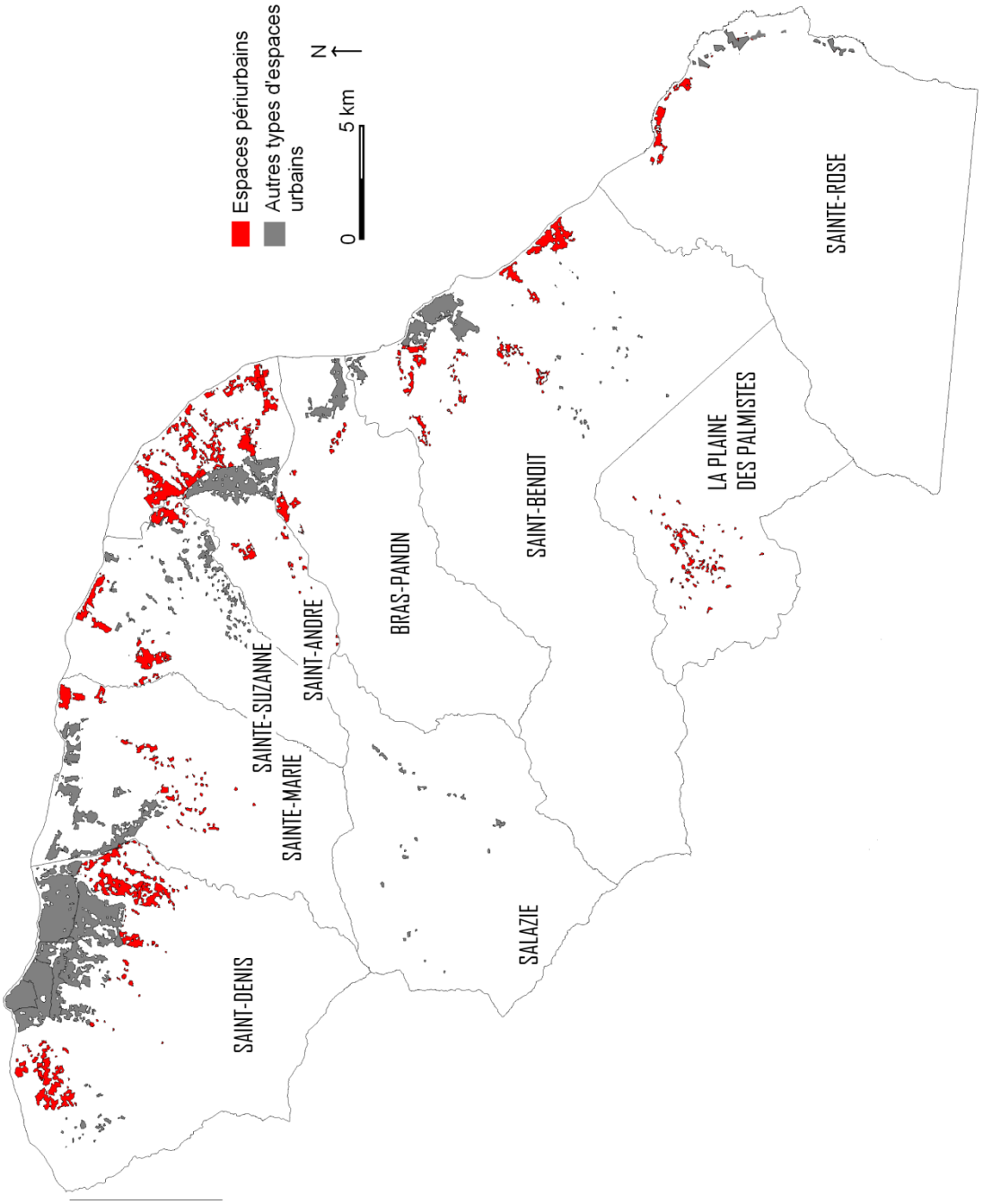


Figure 99 : illustration des espaces concernés par la dynamique périurbaine entre 1999 et 2006
source : INSEE (1990, 1999, 2006) ; Ninon (1995) ; Jauze (1997) ; IRD (2005)
conception et réalisation : Boris BEGUE

2. … s'accompagne de migrations alternantes sur de longues distances

Nous avons vu que la dynamique périurbaine est centrifuge et s'éloigne des centres en prenant une envergure régionale. Par exemple, des espaces périurbains du littoral de Saint-

André et Bras Panon ou des mi-pentes de Sainte-Marie sont fonctionnellement dépendants de leur centre d'emploi communal mais surtout régional.

En effet, bien que l'analyse des données INSEE sur les migrations alternantes par IRIS ne précise pas la destination du trajet domicile-travail, nous avons vu que les IRIS se localisant surtout sur les communes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André et Bras Panon (en vert, rose et rouge sur la Figure 97) ont un profil de migrations alternantes plutôt orienté vers l'extérieur de leur commune de résidence et certaines entre 50% et 70 % (en rose et rouge sur la Figure 97).

Au regard du poids économique de Saint-Denis dans la région nord-est qui est reconnu comme pôle d'emploi par l'INSEE en concentrant les 2/3 des emplois de l'espace d'étude et des flux journaliers que nous analyserons dans les lignes suivantes, nous pouvons estimer que ces espaces périurbains entretiennent des liens de dépendance fonctionnelle à l'échelle régionale. L'analyse de l'accessibilité en terme de BTT (dans la deuxième partie de ce chapitre) viendra appuyer cette thèse.

a) Saint-Denis, pôle d'emploi régional

Saint-Denis a toujours concentré les principales fonctions économiques et administratives depuis l'époque de la colonie jusqu'à aujourd'hui. Ce caractère macrocéphalique caractéristique des anciennes colonies françaises se retrouve ici aussi. L'analyse de l'armature urbaine régionale montre des contrepoids économiques comme Saint-Pierre dans le sud et le Port dans l'ouest. Dans l'Est, Saint-Benoît et Saint-André polarisent leur espace direct communal mais le rayonnement de Saint-Denis est très présent (J-M. Jauze, 1997).

Cette polarisation va en se renforçant. La ségrégation spatiale des fonctions urbaines s'accentue avec d'un côté des centres urbains et économiques qui, par effet d'agglomération, concentrent les activités au même endroit et augmentent les valeurs foncières, et de l'autre des périphéries résidentielles qui s'éloignent de ces centres pour des valeurs foncières moins élevées et un cadre de vie apaisé (voir partie A et théorie de Von Thünen).

Notre espace d'étude est un bon exemple puisqu'il constitue une zone d'emploi composée d'un centre économique principal, Saint-Denis, qui polarise fortement son *hinterland*, la région Est-Nord-Est. Effectivement, l'INSEE identifie trois pôles urbains (Saint-Denis, Saint-Pierre, le Port) qui étendent leur influence à l'échelle régionale, formant trois zones d'emploi. Celle de la région nord-est est la plus vaste avec environ 78 400

emplois. Saint-Denis joue sans conteste le rôle de pôle d'emploi principal avec en 1999, 50 700 emplois et 65 300 en 2007 soit près de deux emplois sur trois de la zone (Figure 100, Figure 101).

Son taux d'attraction de l'emploi[130] est de 125% et les actifs arrivent de toutes les communes de la zone pour y travailler (INSEE, 2009). Seuls 5% des actifs sortent de cette zone pour aller travailler majoritairement dans la zone d'emploi ouest qui abrite le port de la Pointe des Galets, la traversée de Saint-Denis est un passage obligé pour y aller.

Le cas de Saint-Denis est particulier, à lui seul il concentre 30 % des emplois salariés privés de l'île et une part encore plus importante des emplois publics grâce à ses fonctions de centre administratif et de commandement principal de l'île[131]. En effet, Saint-Denis survole de loin les autres centres urbains de l'île et ceux du nord-est en particulier en concentrant à la fois les fonctions tertiaires d'encadrement, les activités économiques ainsi que les infrastructures et équipements.

Le poids de Saint-Denis se ressent donc sur toute l'île et en particulier sur sa zone d'influence directe, le nord-est puisque celle-ci n'a pas de véritable pôle régional d'équilibre, second niveau hiérarchique de l'armature, contrairement au sud avec Saint-Pierre. Seules deux villes moyennes viennent contrebalancer localement et dans une certaine mesure le poids de Saint-Denis dans le nord-est: Saint-André et Saint-Benoît.

Ainsi, la répartition de l'emploi est très inégale avec une nette domination de Saint-Denis sur sa zone d'emploi. En concentrant les 2/3 des emplois de notre espace d'étude, les migrations alternantes elles aussi se régionalisent sur des distances relativement longues.

---

[130] indicateur INSEE, il est le rapport entre le nombre d'actifs ayant un emploi et le nombre d'emplois offerts sur une unité géographique. Un taux supérieur à 100 indique que l'unité géographique attire des actifs d'autres unités géographiques. Un taux inférieur à 100 indique que l'unité géographique offre moins d'emploi qu'il n'y a d'actifs ayant un emploi.

[131] Région Réunion, *SAR 2011*, Diagnostic.

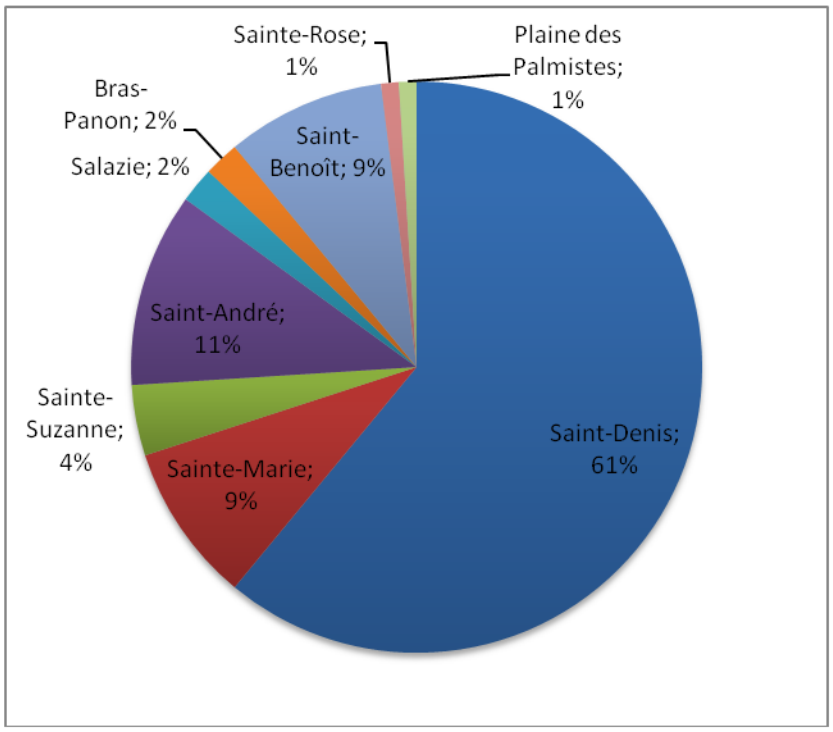


Figure 100 : la domination de Saint-Denis dans la répartition des emplois de la région Est-Nord-Est
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

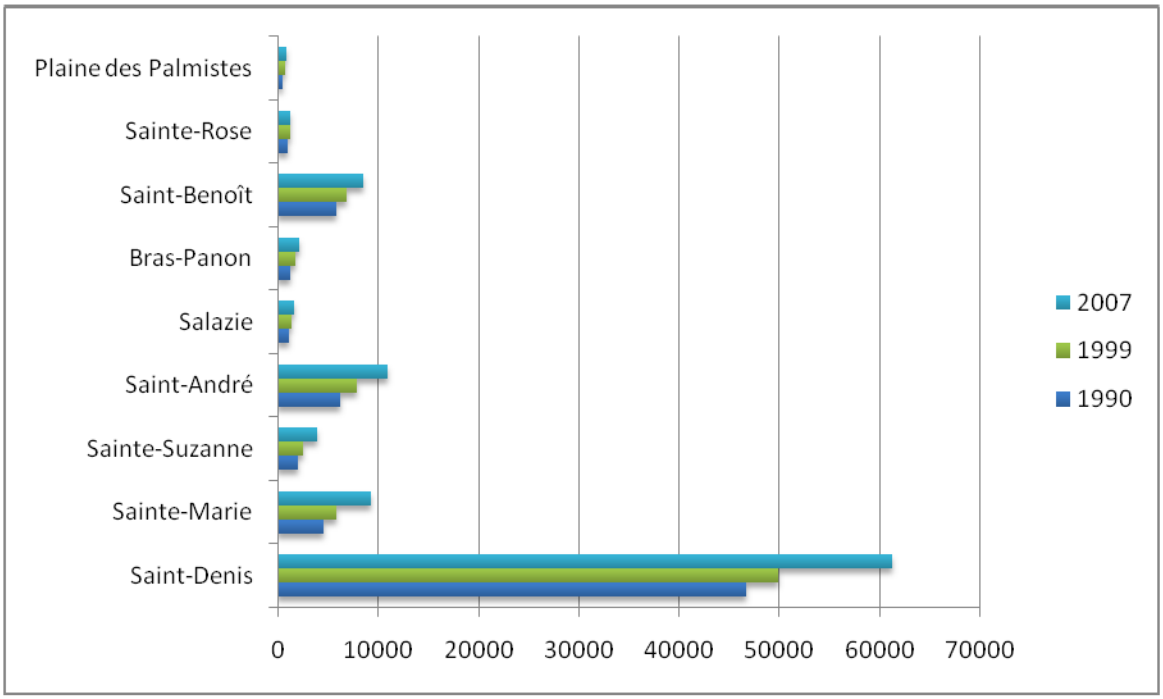
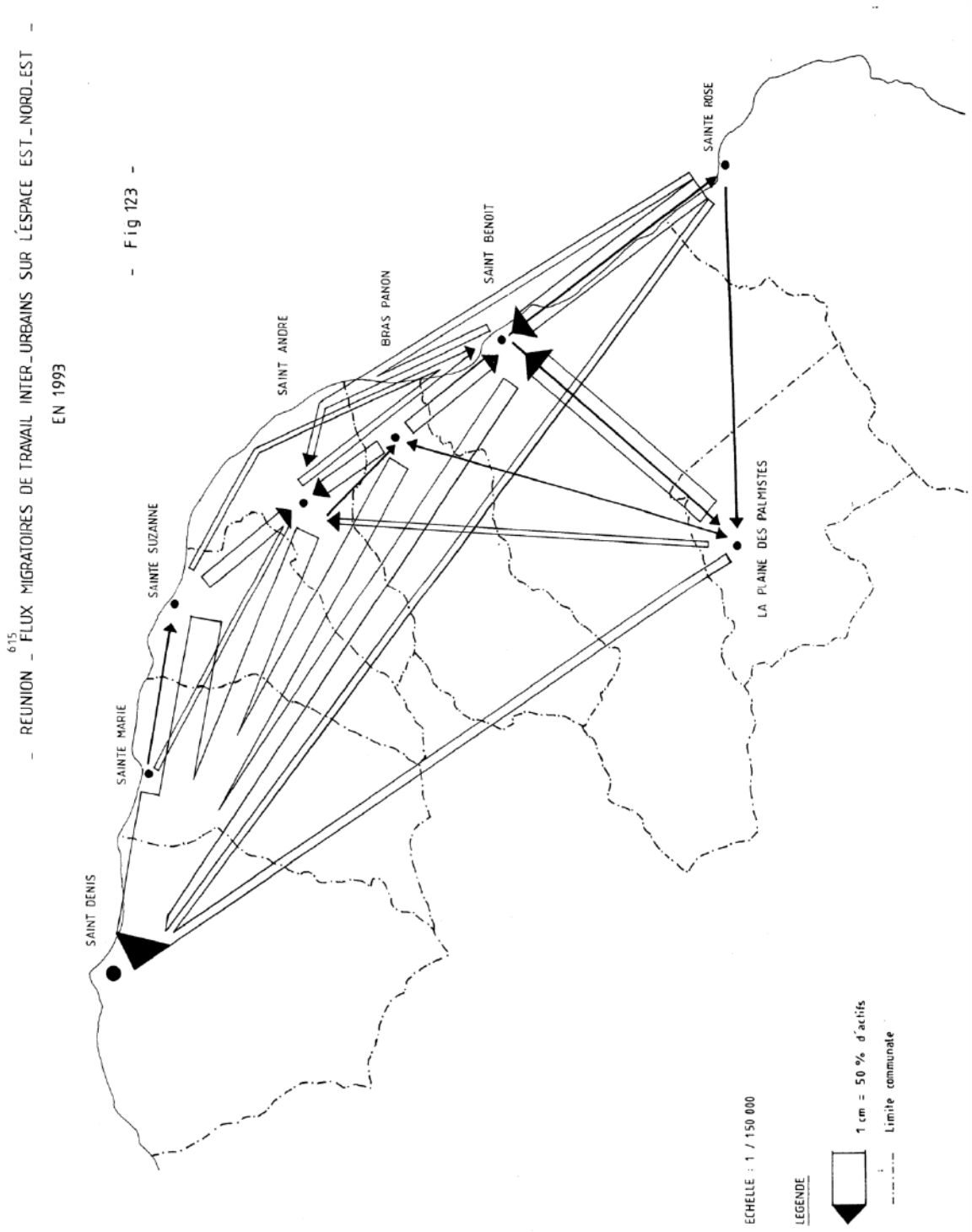


Figure 101 : inégale concentration de l'emploi sur la région Est-Nord-Est de 1990 à 2007
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

b) la régionalisation des migrations alternantes

Le très fort rayonnement de Saint-Denis sur la région nord-est donne aux flux liés au travail un caractère régional. En 1993, J-M Jauze relevait déjà le caractère régional des flux liés au travail et s'interrogeait sur le rôle des infrastructures de transport régionales en particulier la RN2 (Figure 102).

Figure 102 : migrations alternantes liées au travail sur la région Est-Nord-Est en 1993
source : Jauze (1994), pp.675



En 1999, l'INSEE fait le même constat sur la base de son recensement. Les flux quotidiens de déplacement liés au travail se font sur de longues distances et à l'échelle régionale surtout de Sainte-Marie à Saint-André. On remarque (Figure 103) le renforcement de la régionalisation des flux liés au travail et surtout le poids de Saint-Denis comme commune de destination majeure pour se rendre au travail. Les espaces périurbains identifiés sur ces espaces sont donc fonctionnellement très dépendants du centre d'emploi régional qu'est Saint-Denis.

C'est que confirme la figure 104 qui montre bien la régionalisation des flux sur la région Est-Nord-Est avec des portions de la RN2 supportant entre 50 000 et 70 000 véhicules jour de Saint-Denis à Sainte-Suzanne et de 30 000 à 50 000 entre Sainte-Suzanne et Saint-Benoît. Les flux se massifient donc selon une logique littorale et régionale.

Les problématiques bien connues des Réunionnais de l'entrée de ville Est de Saint-Denis, aux heures de pointe en particulier, montrent bien la convergence des migrations alternantes en provenance des tissus périurbains vers le centre économique principal.

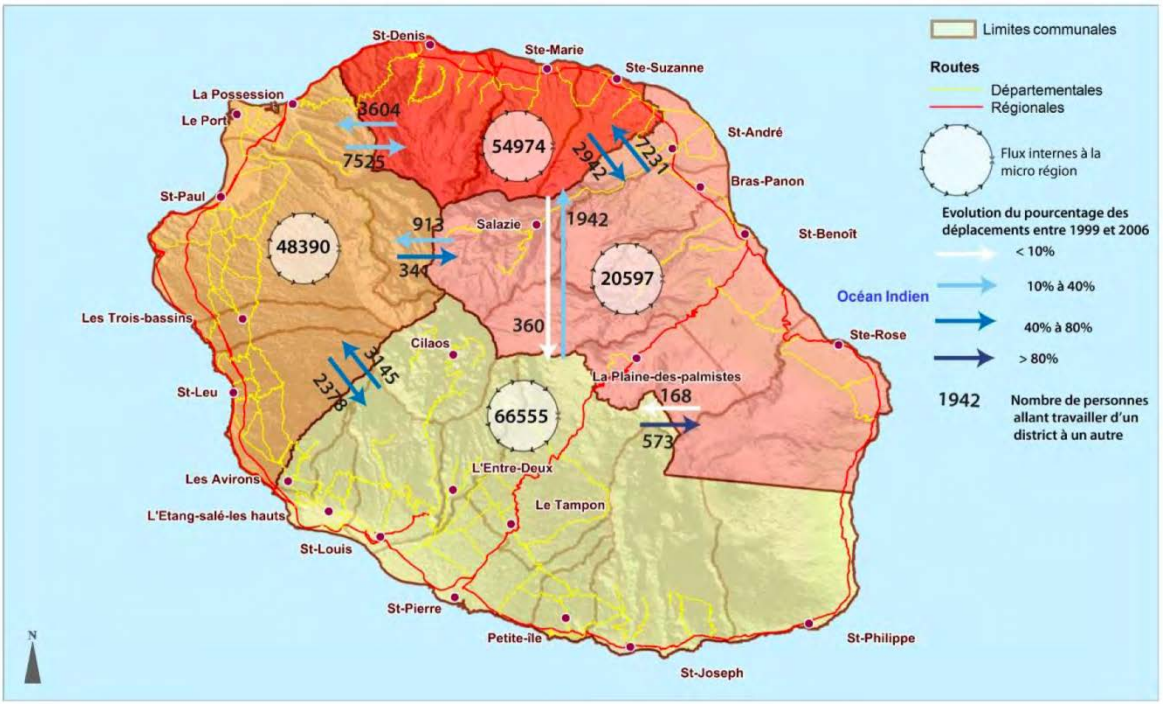
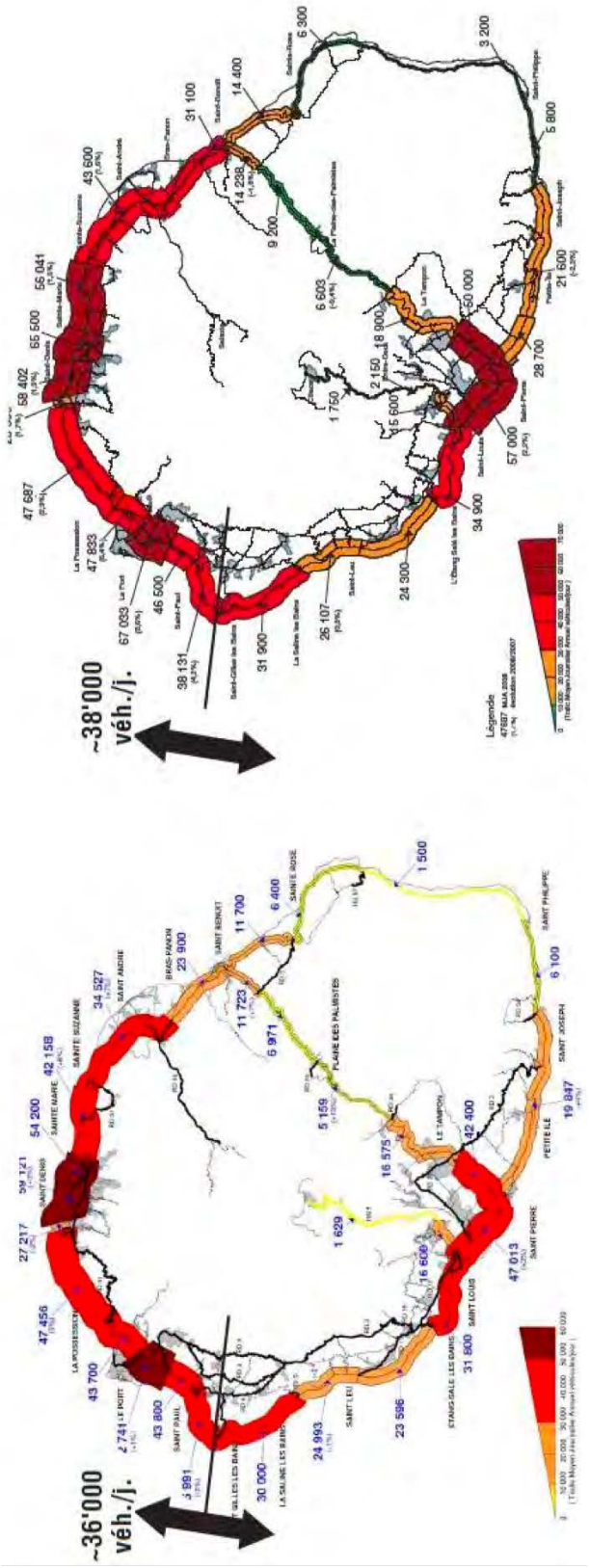


Figure 103 : destination des flux régionaux liés au travail
source : Région Réunion, SAR (2013)

Figure 104 : la régionalisation du trafic routier régional en 2008
source : Région Réunion (2009)



A l'instar de l'étude INSEE faite en France métropolitaine[132], nous pouvons affirmer sur notre espace d'étude que la dépendance fonctionnelle entre zone périurbaine résidentielle et zone économique et d'emploi se matérialise quotidiennement par des flux importants qui s'inscrivent fortement dans une logique régionale : les déplacements domicile-travail sont amplifiés par la périurbanisation. L'espace de vie quotidien, le bassin de vie, qui auparavant se tenait à l'échelle de la commune s'est désormais largement régionalisé. C'est le cas de la dynamique de périurbanisation qui s'éloigne toujours plus vers les mi-pentes et les hauts de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne, la Plaine des Palmistes mais aussi sur le littoral de Saint-André, Bras Panon et nord de Sainte-Rose.

Ces logiques périurbaines à première vue différentes, sur les pentes dans le nord et sur le littoral dans l'est, convergent quand on les analyse sous l'angle de leur accessibilité quotidienne, les Budget-Temps-de Transport (BTT).

B. Une régionalisation possible grâce à une accessibilité améliorée et à une constance des Budgets-Temps-de-Transport

Le caractère régional de la dynamique périurbaine et des migrations alternantes nous amène à nous interroger sur le rôle de l'accessibilité entre zone périurbaine résidentielle et zone économique. Car notre espace d'étude, la région Est-Nord-Est, a connu entre 1993 et aujourd'hui une forte évolution de son accessibilité régionale avec principalement la construction d'une voie rapide littorale en 2x2 voies entre Saint-Denis et Saint-Benoît et d'une voie de transit le « Boulevard Sud » en piedmont de Saint-Denis pour soulager le boulevard nord saturé.

Ainsi, bien que les distances entre zones résidentielles et économiques se soient allongées, l'augmentation des vitesses de déplacement induite par les nouvelles infrastructures routières rapides permet une constance du temps de parcours.

La contraction de l'espace-temps induite par l'augmentation des vitesses permet pour un même budget-temps de transports (BTT) de parcourir des distances plus longues. La

---

[132] INSEE. (2007). « Les déplacements domicile-travail amplifiés par la périurbanisation ». *INSEE Première* (n°1129).

dynamique de périurbanisation est donc liée à l'amélioration des infrastructures routières dans la limite d'un BTT acceptable au quotidien.

1. Une accessibilité régionale améliorée qui préserve une constance des BTT

a) L'augmentation des vitesses de déplacement…

L'amélioration de l'accessibilité réside essentiellement dans l'augmentation des vitesses de déplacement : sur une distance donnée, plus on va vite et moins on mettra de temps à la parcourir. Avec l'augmentation généralisée des vitesses depuis la démocratisation des modes de transports motorisés, la distance-temps se substitue à la distance kilométrique qui prévalait au temps de la marche à pied ou de la traction animale dans les choix de localisation des personnes et des activités.

Les vitesses de déplacement ont considérablement augmenté sur la région nord-est entre 1993 et aujourd'hui. L'axe majeur qui relie les centres urbains littoraux, la RN 2 en 1x1 voie ne permet plus d'accueillir le trafic automobile qui continue d'augmenter considérablement et qui converge aux heures de pointe vers le centre économique régional, Saint-Denis. Le caractère historique de cet axe, anciennement dédié au transport ferré de canne à sucre, couplé au relief escarpé des mi-pentes et des hauts, font de cette liaison littorale la plus viable en terme de desserte de l'espace.

Ainsi, l'architecture du réseau routier se structure autour de cet axe majeur qui sert de rabattement des RD qui elles font la liaison avec les mi-pentes et les hauts. Ce réseau littoral est donc l'axe majeur de transit régional mais sert aussi de liaison infra-communale puisque les quartiers sur les hauteurs ne sont pas reliés entre-eux en raison du relief pentu et des nombreuses ravines infranchissables. Cette architecture réseau est particulièrement problématique sur Saint-Denis qui voyait ses quelques liaisons transversales très saturées en raison de la convergence de flux de transit régional et local, d'où le choix de construire une voie en piedmont le « boulevard sud » pour soulager les axes saturés.

Dans la même logique sur la région nord-est, l'infostructure a décidé de construire une nouvelle voie rapide en 2x2 voies reliant les principaux centres urbains côtiers entre Saint-Denis et Saint-Benoît.

Cette « voie express » a caractère régional reliera Saint-Denis à Saint-André en 1994 puis Saint-Benoît en 2002 (Figure 105).

S'ensuivra des vitesses de déplacement qui seront bien plus rapides pour plusieurs raisons. Les nouvelles techniques et technologies aidant et directement inspirées des autoroutes métropolitaines, la nouvelle RN aura un trajet plus rectiligne grâce à la construction d'ouvrages d'arts permettant le franchissement des nombreuses ravines plus en amont. Ceci permet aussi des chaussées plus larges en 2x2 voies, le double de l'ancienne RN, mais aussi des rayons de courbure plus grands permettant une meilleure visibilité et une vitesse de passage en courbe plus rapide. La distance la plus courte entre deux points étant la ligne droite, le caractère rectiligne de l'infrastructure de transport permet donc des distances plus courtes et des vitesses plus élevées.

Ainsi, la vitesse maximale autorisée est de 110 km/h puisqu'il s'agit là d'une voie rapide interurbaine et non d'une autoroute. Ainsi, la vitesse maximale augmente de 40 km/h par rapport à l'ancien réseau routier en 1X1 voie (portion interurbaine à 90 km/h et urbaine à 50 km/h, moyenne=70 km/h), et les distances sont légèrement raccourcies du fait du tracé plus rectiligne. Cette variation de vitesse est considérable spécialement sur un espace aussi réduit qui est de 39 km entre les deux extrémités Saint-Benoît de Saint-Denis et plus encore entre chaque ville séparée de 10 km en moyenne (figure 106).

En terme de vitesse de « porte à porte », les vitesses de déplacement augmentent aussi avec le contournement des centres urbains. L'ancienne RN traversait ces centres qui se sont structurés et développés le long de cet axe historique mélangeant ainsi flux local et régional : la mère de famille qui voulait déposer son enfant à l'école se trouvait dans le même flux de circulation que la personne qui allait au travail ou le touriste en visite…

Aussi, les vitesses de porte à porte augmentent avec la mise en place d'échangeurs entre le réseau national et départemental ce qui permet une fluidité de circulation bien meilleure. Car auparavant, les RD (logique hauts-bas) débouchaient sur l'ancienne RN (logique transversale littorale) par des carrefours « stops » et ce en tissu urbain dense, ce qui n'était pas sans causer d'énormes soucis de circulation mais aussi le mécontentement de la population (figure 107).

Ainsi, les nouvelles infrastructures permettent des vitesses réglementaires plus élevées, ceci couplé avec une hiérarchisation du réseau et le traitement des interfaces que sont les échangeurs, les vitesses de porte à porte sont elles aussi plus élevées. La rugosité du réseau est donc moins forte et l'accessibilité de l'espace régional bien meilleure ce qui a pour effet direct de contracter l'espace-temps.

Figure 105 : les grands projets routiers structurants de la région Est-Nord-Est entre 1993 et 2013
sources : IGN (2008), DRR (2008)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Figure 106 : distances kilométriques entre les villes de la région Est-Nord-Est
source : DRR (2008)

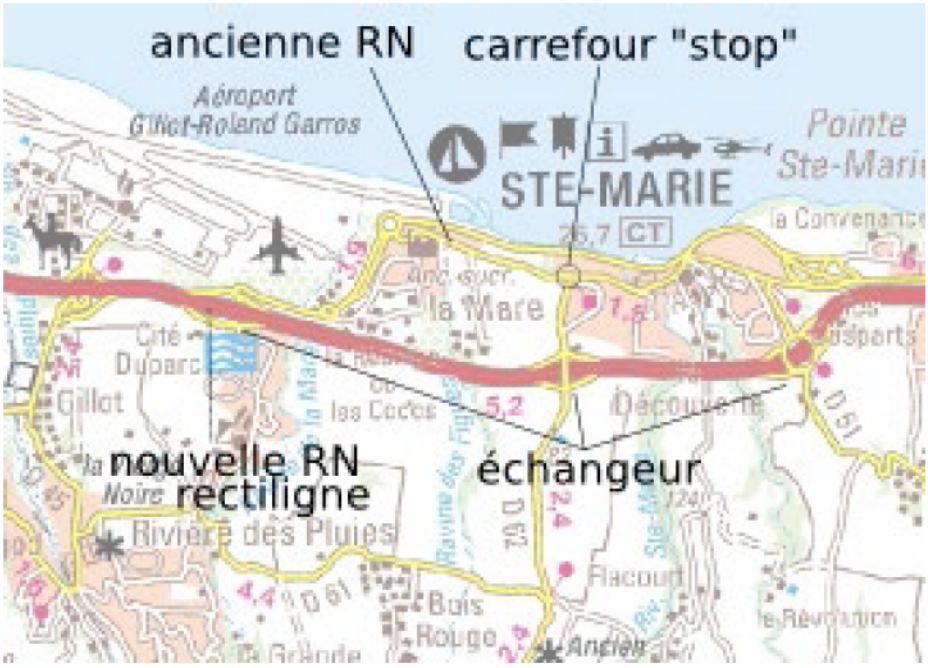


Figure 107 : illustration de l'évolution des infrastructures routières et leur réticularité
source : IGN (2008)
conception et réalisation : Boris BEGUE

b) … améliore l'accessibilité régionale

Cette contraction de l'espace-temps engendrée par l'augmentation des vitesses permet donc une nette amélioration de l'accessibilité entre le centre urbain régional, les espaces périphériques et les centres urbains secondaires.

Ainsi, bien que les distances de déplacement quotidiennes soient élevées (échelle régionale), l'augmentation des vitesses permet une constance du temps de parcours. Dans une logique de trajet quotidien comme les déplacements domicile-travail (migrations alternantes), nous avons vu dans la partie A que le temps moyen acceptable au quotidien, pour faire le trajet domicile-travail est d'environ 30 minutes aller, soit 1 heure aller-retour.

C'est ce qu'on appelle le Budget Temps de Transport (BTT), concept intéressant puisqu'il permet de lier le social (l'humain, le mode de vie etc.) à la technique (infrastructure, vitesse, aménagement etc.).

En effet, l'usager se donne un « budget » de temps de transport pour aller travailler qui s'insère dans une journée dont le temps maximal est de 24 heures. A l'intérieur de ce temps maximal, l'usager peut varier ses budgets-temps mais certains sont quasi-intangibles comme une journée de travail qui dure 8 heures, une nuit de sommeil moyenne de 8 heures, la place de plus en plus importante des loisirs etc. font que les études en la matière montrent que le budget moyen de temps de transport pour aller au travail est d'une heure de trajet aller-retour.

Mais les écrits sur le sujet (Zahavi, 1974 ; Crozet, 2004 ; INSEE, 2009) montrent que les gains de temps engendrés par l'augmentation des vitesses se reportent sur des distances de déplacement plus longues, ce qui pourrait expliquer cette régionalisation de la périurbanisation et des migrations alternantes induites.

Par exemple, un espace résidentiel qui auparavant se situait à 30 minutes en automobile du lieu d'emploi connaît une nette amélioration de son accessibilité avec la construction d'une voie rapide qui le situe désormais à 10 minutes connaîtra une attractivité accrue et donc des valeurs foncières plus élevées.

Ainsi, on constate que la dynamique périurbaine se reporte plus loin en distance, sur les nouveaux espaces situés à 30 minutes (auparavant à 1 heure) au lieu de se rapprocher du centre, les valeurs foncières diminuant en s'éloignant du centre, mais tout en restant dans une distance-temps acceptable au quotidien d'environ 30 minutes, c'est la constance des BTT.

Les aménagements qui induisent des vitesses de déplacement plus élevées permettent d'aller habiter plus loin de son lieu de travail et des valeurs foncières moindres pour un budget de temps de transport constant.

Mais avant d'affirmer cela sur notre espace d'étude, nous calculerons la nouvelle accessibilité engendrée par les nouveaux aménagements routiers en faisant une modélisation des éléments réticulaires de notre espace d'étude.

Arborescence réseau

L'arborescence du réseau routier schématise la hiérarchisation des infrastructures. Il s'agit ici de se concentrer sur celles qui relient les espaces périurbains identifiés au centre régional principal et aux centres secondaires (Figure 108).

Figure 108 : arborescence du réseau routier
source : IGN
conception et réalisation : Boris BEGUE

- matrice d'accessibilité

A partir de cette arborescence réseau nous attribuerons un poids à chaque tronçon. Ce poids est exprimé en temps de parcours, pour cela nous attribuerons une vitesse théorique à chaque tronçon en fonction de la rugosité du réseau, exprimé dans une matrice d'accessibilité.

Le cumul des temps par tronçon nous donnera la somme du temps de parcours entre un point A et un point B, en l'occurrence entre un espace périurbain identifié et son centre urbain. Ceci nous permettra d'avoir une idée assez précise de la contraction de l'espace-temps engendrée par l'augmentation des vitesses induite par l'amélioration du réseau routier.

S'ajoute donc à la matrice de rugosité élaborée pour la période précédente (1963-1993) un nouveau type de voie la RN 2X2 voies littorale qui, pour les raisons expliquées plus haut en termes de vitesse de déplacement, n'a pas eu de points de rugosité. De plus, il a été fréquent de voir lors des sorties terrain que la Vmax de 110 km/h est peu respectée par les usagers qui la dépasse surtout le matin aux heures de pointe (Figure 109). Par contre, la rugosité en entrée Est de Saint-Denis à partir de Sainte-Marie le matin est forte avec la saturation du réseau, le temps de retard induit est estimé à 15 minutes (sortie terrain) entre Sainte-Marie et Saint-Denis.

Concernant les TC, il y a eu la mise en place du réseau départemental « Car jaune » qui assure un service minimum et qui relie les espaces urbains littoraux et passe donc par l'ancienne RN en 1x1 voie. Nous pourrons compléter notre approche pour calculer les temps de parcours par l'utilisation des horaires fournis d'heure de départ et d'arrivée fourni par l'exploitant et disponible au grand public.

Sur Saint-Denis une évolution importante du réseau TC est à noter avec la construction d'un TCSP entre le centre-ville et le quartier du Chaudron sur la RD 41 reliant ces quartiers en 20 minutes (relevé terrain et données exploitant Citalis).

type de voie	Vmax	rugosité (les points de rugosité correspondent aux km/h soustraits à la Vmax)			
		auto		TC	
		bas	MP/hauts	bas	MP/hauts
RN (2x2 voies	110 km/h	0	/	/	/
RN/RD littorale (1x1 voie)	90 km/h	40 (traversée centre urbain)	/	60 (centre urbain+ arrêts)	/
RD MP/hts (1x1 voie)	50 km/h	/	20 (sinuosité)	/	30 (sinuosité+gabarit)

Figure 109 : matrice de rugosité du réseau routier en 2006
Sources : Bavoux et al. (2009)
conception et réalisation : Boris BEGUE

En raison de son format important, la matrice d'accessibilité est disponible en Annexe.

On remarque principalement que la plupart des espaces urbanisés sont désormais à moins de 1h30 de Saint-Denis et que les espaces enregistrant une variation d'accessibilité la plus directe sont ceux se situant à proximité de la voie rapide. Saint-Denis / Saint-Benoît se fait en 32 minutes, + 15 minutes aux heures de pointe. La plupart des espaces urbanisés littoraux sont donc situés entre 30 et 45 minutes du pôle d'emploi principal. L'accessibilité des espaces urbanisés des hauts de l'Est avec Saint-Denis est aussi améliorée tandis que celle avec leur centre urbain local est stable.

Ces valeurs ne restent qu'indicatives puisqu'elles peuvent varier aux heures de pointe de plus ou moins 15 minutes pour arriver à Saint-Denis Centre. Mais ces valeurs restent néanmoins une moyenne représentative puisqu'elles permettent d'équilibrer le temps de trajet gagné pour les employés qui travaillent en périphérie Est de Saint-Denis issue du mouvement d'exurbanisation des activités.

cartographie accessibilité

La cartographie de l'accessibilité en automobile nous montre que l'espace-temps sur la région Est-Nord-Est a considérablement évolué par rapport aux périodes précédentes (Figure 110).

L'espace-temps se contracte sur le pourtour littoral le long de l'infrastructure routière rapide livrée en 2002 et se dilate vers le Sud et les Hauts de l'espace géographique étudié. Vers le sud de Saint-Benoît (entre 45 et 60 minutes) en raison d'un réseau en 1x1 voie assez

tortueux en raison de l'entrée du « Sud sauvage » et de son relief volcanique toujours en activité qui limite de trop gros investissements de la part de l'infostructure.

Vers les Hauts en raison du relief qui oblige le tracé des routes en lacets spécialement vers les espaces urbanisés des mi-pentes de Saint-Denis et Sainte-Marie (entre 15 et 30 minutes), de la Plaine des Palmistes et de Salazie (entre 60 et 75 minutes).

L'évolution de l'accessibilité est intéressante à croiser avec la dynamique de régionalisation de la périurbanisation qui pourrait contribuer à expliquer les longues distances des migrations alternantes observées.

2. Une dynamique périurbaine corrélée à la constance des BTT

Ces données sur l'accessibilité de l'espace géographique en transport motorisé, ici l'automobile, nous permettent d'analyser les relations entre les éléments réticulaires (infrastructure, vitesse…) et aréolaires (périurbanisation) à l'étude.

Ainsi, en utilisant le concept plutôt « sociologique » des BTT, il est possible d'appréhender de façon croisée les phénomènes de périurbanisation, et les migrations alternantes inhérentes au phénomène, avec les niveaux d'accessibilité offerts par les infrastructures.

La moyenne des BTT de 30 minutes (aller) par jour relevée dans la bibliographie[133] nous donne un ordre d'idée des espaces périurbains susceptibles d'être concernés par leurs pôles urbains sous l'angle des transports.

Sur notre espace d'étude (Figure 111) on constate une corrélation spatiale entre le BTT de 30 minutes et la dynamique périurbaine. Effectivement, la grande partie des espaces concernés par la dynamique périurbaine entre 1999 et 2006 sont à moins de 30 minutes de Saint-Denis grâce à l 'amélioration de l'accessibilité induite par les nouvelles infrastructures de transports routiers: mi-pentes de Saint-Denis et Sainte-Marie, littoraux de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-André et Bras Panon.

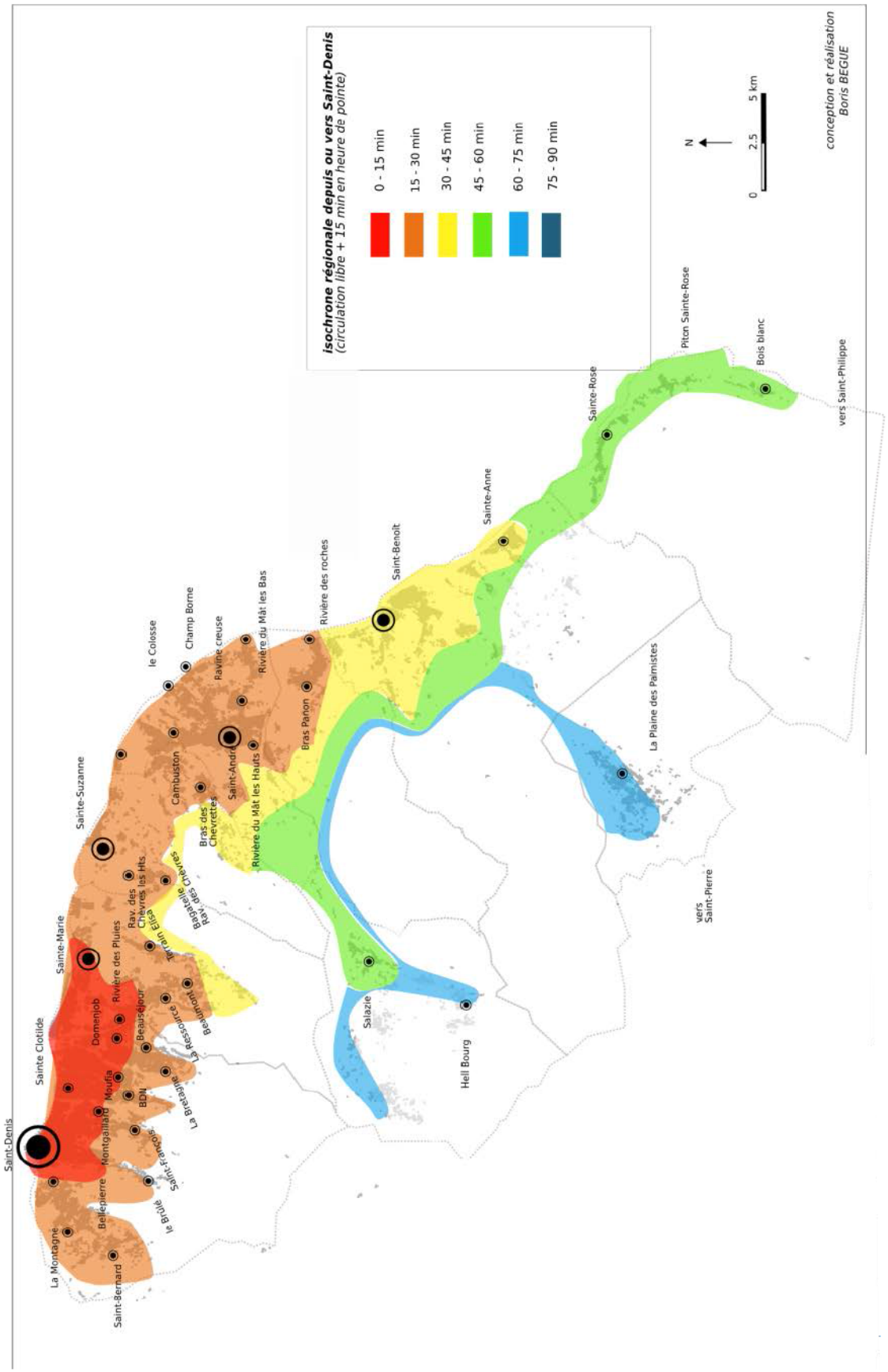
---

[133] Zahavi, Y. (1974). *Travel time budgetsand mobilty in urban areas.* Report prepared for the U.S. Department of Transportation, Washington D.C., and Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, Bonn.

Crozet, Y., & Joly, I. (2004). « Budgets temps de transport les sociétés tertiaires confontées à la gestion paradoxale du "bien le plus rare" ». *Les cahiers scientifiques du transport* (45), 27-48.

INSEE, & DATAR. (2009). « Le temps de déplacement domicile-travail ». *Observatoire des territoires* .

Figure 110 : cartographie de l'accessibilité automobile des espaces urbanisés en 2006 vers Saint-Denis
sources : BD Topo (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE



Quelques-uns sont sur le littoral de Saint-Benoît entre 30 et 45 minutes et d'autres sur Salazie et le littoral de Sainte-Rose entre 45 et 60 minutes. Entre 60 et 75 minutes pour les plus éloignés principalement à la Plaine des Palmistes, ce qui représenterait les valeurs les plus extrêmes de la moyenne des BTT (1 heure de trajet aller pour aller travailler sur Saint-Denis).

On constate alors grâce à notre analyse diachronique et synchronique que la dynamique périurbaine continue de se localiser dans un niveau d'accessibilité moyen de 30 minutes mais sur des distances plus grandes grâce à l'augmentation des vitesses, ce qui explique la régionalisation du phénomène périurbain et des migrations alternantes induites.

Au regard de la cartographie des flux de migrations alternantes par IRIS (Figure 112) on avait remarqué que les IRIS colorées bleu plutôt « introverti » vers leur centre urbain communal se localisaient aussi sur Saint-Benoît.

En croisant avec les données d'accessibilité, on remarque que les espaces périurbains les plus éloignés de Saint-Denis entre Bras-Panon, la Plaine des Palmistes et Sainte-Rose se retrouvent eux à moins de 30 minutes aller de Saint-Benoît et sont colorées en rouge ou vert donc plutôt « extraverti » avec des migrations alternantes à l'extérieur de la commune de résidence (Figure 111, Figure 112).

On peut donc supposer que le mouvement de périurbanisation sur ces zones éloignées, en plus d'être sous l'influence de Saint-Denis, peut aussi être lié à l'influence du centre urbain secondaire de Saint-Benoît (Figure 113). Celui-ci a la particularité d'accueillir un plus grand nombre de services publics et d'emplois (lycée, administrations ; collectivités locales…) que ses villes voisines en raison de son statut de sous-préfecture et de son éloignement relatif à Saint-Denis.

Ainsi, le phénomène de périurbanisation sur la région Nord-Est est corrélé à l'accessibilité induite par l'amélioration des infrastructures de transports qui permet au pôle d'emploi de rayonner sur des distances plus longues tout en gardant un budget temps de transport quotidien stable, ce qui permet d'expliquer la régionalisation du phénomène périurbain et des migrations alternantes longues distances induites.

Mais ceci n'explique pas le choix du mode de transport utilisé dans ces migrations alternantes. C'est ce que nous verrons en montrant la dépendance à l'utilisation de l'automobile dans ces déplacements périurbains.

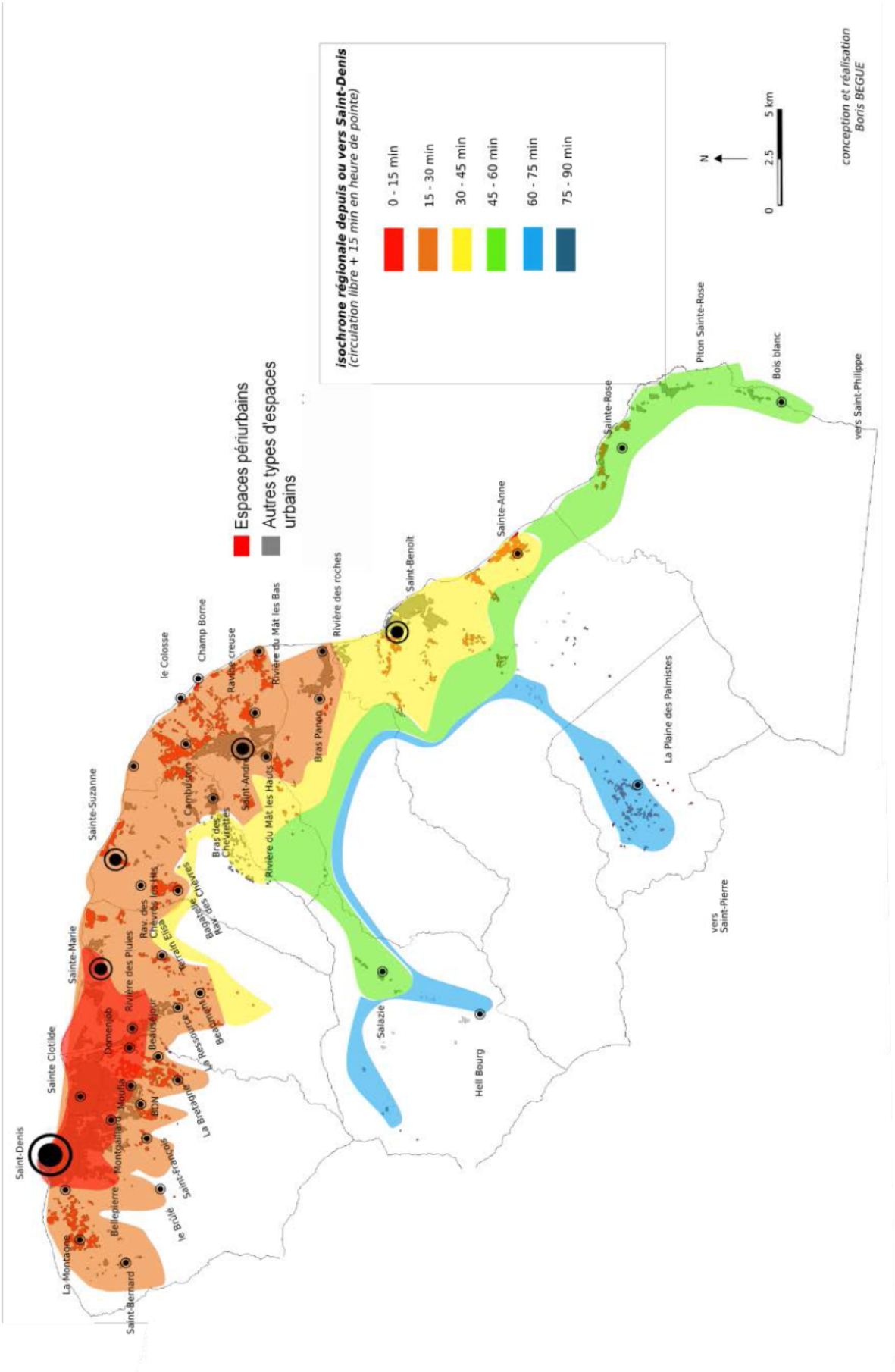


Figure 111 : Accessibilité automobile des espaces périurbanisés entre 1999 et 2006
conception et réalisation : Boris BEGUE

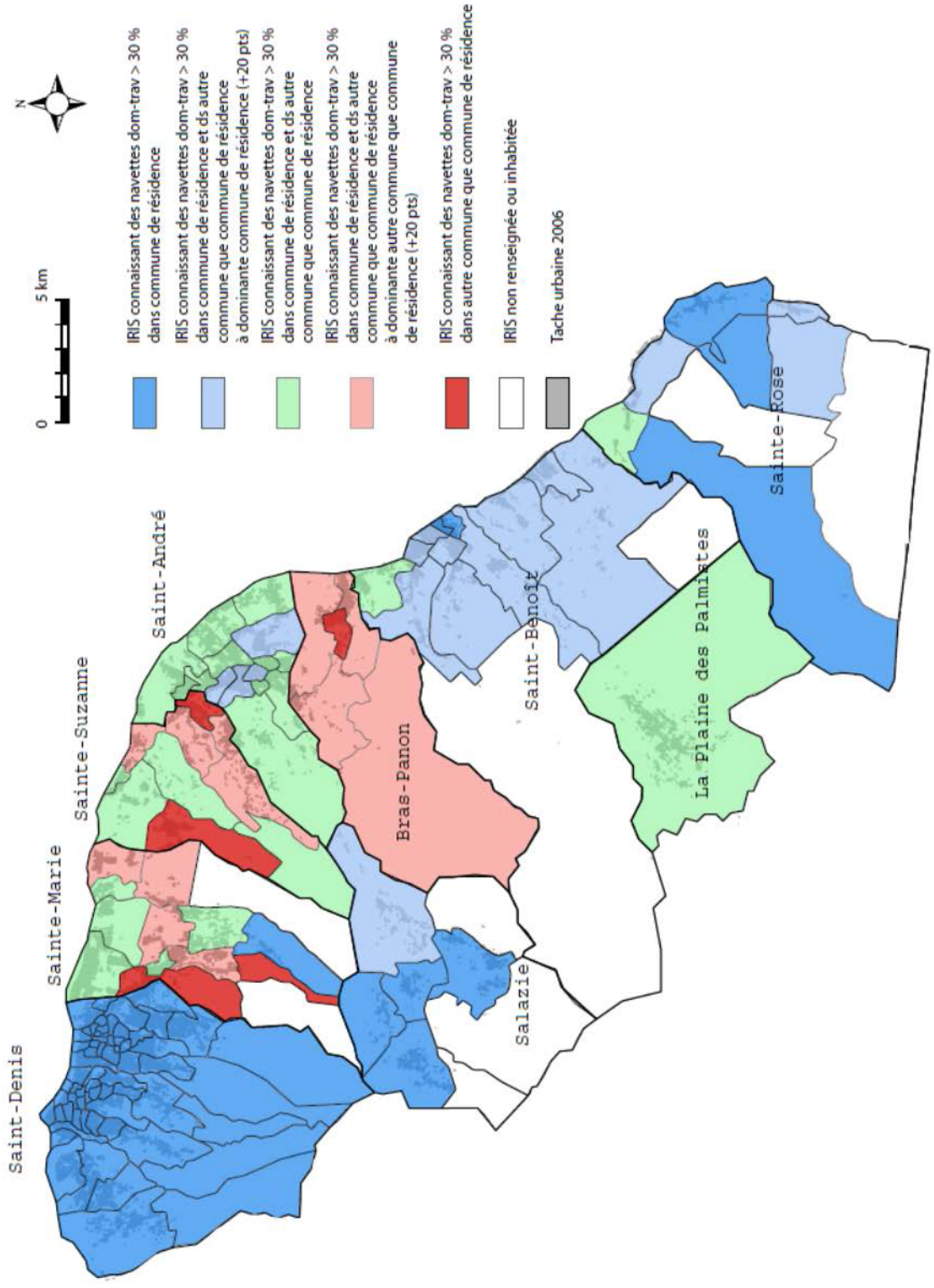


Figure 112 : les migrations alternantes sur la région Nord-Est
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Figure 113 : zones d'influences des pôles d'emploi de Saint-Denis et Saint-Benoît dans la dynamique périurbaine de la région Nord-Est
sources : Jauze (1994), ; Ninon (1995) ; INSEE (1990, 1999, 2006) ; IRD (2005)
conception et réalisation : Boris BEGUE

C. Des migrations alternantes assurées préférentiellement par l'automobile : renforcement de la dépendance automobile

Nous avons montré en supra la corrélation spatiale entre le niveau d'accessibilité quotidien (BTT) et la dynamique de périurbanisation. Dans la continuité de la modélisation, il nous reste maintenant à montrer les relations avec l'utilisation de l'automobile tant problématique pour l'organisation de l'espace. C'est ce que nous verrons en utilisant le concept de dépendance automobile qui permet d'expliquer le choix préférentiel du mode de transport utilisé dans ces migrations alternantes longues distances.

1. L'automobile, mode de transport le plus utilisé dans les migrations domicile-travail

L'automobile représente 86% des modes de déplacement, tous motifs confondus, à La Réunion (SAR, 2011). Dans un contexte où la mobilité des Réunionnais ne cesse d'augmenter (*ibid.*), l'utilisation quasi-monopolistique de ce mode de transport dans les déplacements interroge le chercheur sur l'impact en terme d'organisation spatiale urbaine, ici le système urbain automobile, mais aussi sur les motifs d'une utilisation aussi massive que nous aborderons via le concept de dépendance automobile.

Il s'agira donc dans un premier temps de représenter l'utilisation massive de l'automobile spécifiquement dans les migrations alternantes (domicile-travail) qui nous intéresse particulièrement au regard de l'étude du phénomène de périurbanisation.

Les données INSEE sont très intéressantes puisqu'elles ont recensé les modes de transport utilisés pour aller au travail ce qui nous permet donc d'avoir premièrement un ordre d'idée sur la place de l'automobile dans les migrations alternantes mais aussi de pouvoir les relier aux espaces périurbains et à l'accessibilité de ces espaces.

A l'échelle de la région Nord-Est, sur 88 903 actifs occupés utilisant un mode de transport pour aller travailler, 69 172 utilisent la voiture particulière ou le camion soit 78% du total, 12% utilisent la marche à pied, plus que les transports en commun qui ne représentent que 7% et les deux roues 4% (Figure 114).

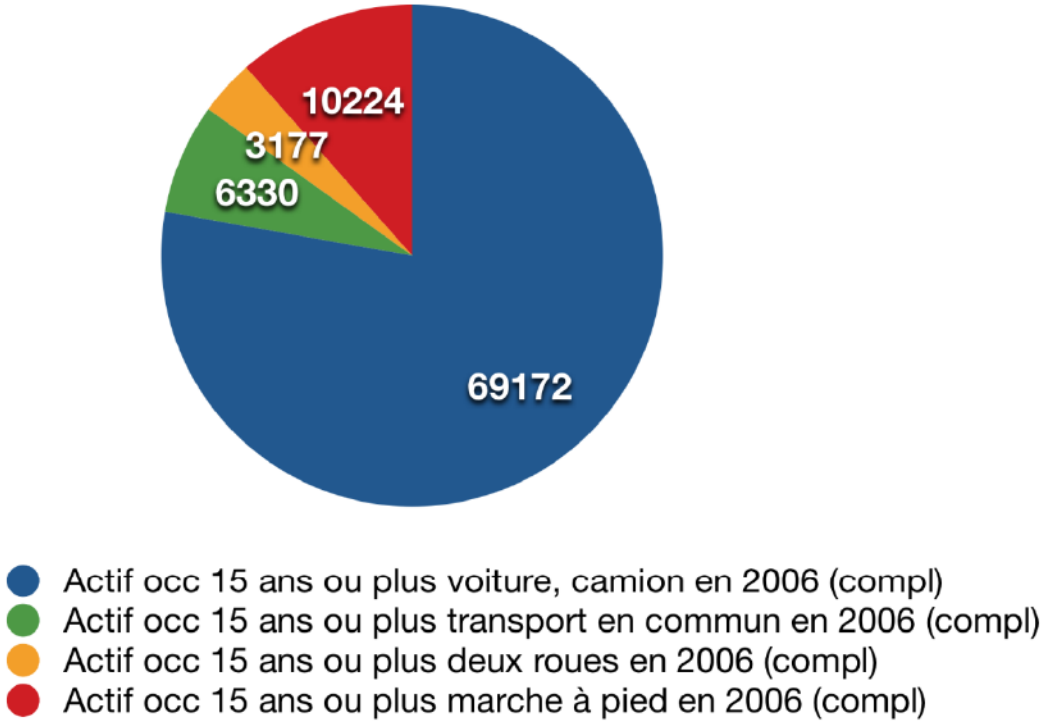


Figure 114 : modes de transports utilisés dans les migrations domicile-travail sur la région Est-Nord-Est
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

A l'échelle de l'IRIS, on remarque des spécificités locales dans la part des modes de transports utilisés pour aller travailler. La voiture particulière est le mode le plus utilisé dans la majorité des quartiers. La part de « marche à pied » est parfois importante comme les IRIS de centre-ville ou de première couronne de Saint-Denis (Maréchal Leclerc et Barachois…) et Saint-Benoît (rive droite et rive gauche…) ou d'IRIS rurale des Hauts (La Plaine des Palmistes, Hell Bourg). Dans les deux cas, le lieu d'habitat n'est pas très éloigné du lieu d'emploi.

A la différence des quartiers périurbains identifiés où on voit sur les IRIS correspondants que la part de l'automobile est très importante se localisant surtout dans les mi-pentes et les hauts de Saint-Denis et Sainte-Marie et sur le littoral Est (Figure 115).

L'automobile semble donc être, en valeur absolue, le mode de déplacement qui prévaut dans les quartiers périurbains. C'est ce que nous confirme une analyse de la corrélation statistique qui nous informe sur le niveau d'intensité entre deux séries de données.

Ainsi, en croisant le nombre d'actifs occupés effectuant une navette domicile-trvail avec les modes de transports utilisés pour effectuer ces navettes, on obtient des résultats éloquents.

Il en ressort que l'utilisation de la voiture est très corrélée aux migrations alternantes avec un coefficient de corrélation proche de 1 (0,98) ce qui montre une forte intensité entre utilisation de la voiture et migration alternante. On voit bien sur la Figure 116 que le nuage de point correspondant est compact et suit une logique de répartition statistique.

C'est ce que nous montre le modèle identifié par la droite de corrélation et exprimé par le coefficient de régression linéaire (r^2= 0,96) qui nous donne un modèle de type : plus le nombre d'actifs occupés augmente, plus l'utilisation de la voiture dans la migration domicile-travail sera importante (Figure 116).

Ce modèle est particulièrement parlant pour les réflexions en terme d'organisation et d'aménagement spatial puisque ça veut dire que plus la population active augmente, ce qui est et sera le cas jusqu'en 2030 environ, plus le nombre de voitures sur les routes aux heures de pointe sera important. Connaissant les grosses difficultés de circulation depuis des décennies sur l'île, cette prévision interpelle.

Au contraire, concernant l'utilisation des TC pour effectuer une migration alternante, l'intensité de la relation est faible avec un coefficient de corrélation = 0, 54. On voit sur la Figure 117 que le nuage de point est plus dispersé et que le modèle qui en ressort est peu fiable (r^2= 0,3). L'utilisation des TC est donc peu liée aux navettes domicile-travail.

Il en est de même pour la marche à pied avec une faible corrélation (r=0,49) et un nuage de point dispersé (Figure 118). Le modèle est peu fiable (r^2 =0, 24). Bien que nous ayons vu qu'en valeur absolue et relative ce mode de déplacement arrive en seconde place dans le classement, son utilisation est donc peu liée aux migrations alternantes. Ce résultat pris à l'échelle régionale peut s'interpréter par des spécificités très localisées (voir les écarts au modèle de la Figure 118) qui permettent d'habiter à proximité de son lieu de travail comme certains espaces urbains centraux mixtes et des espaces ruraux où l'exploitant agricole habite à proximité de son exploitation. Ce résultat peut aussi s'interpréter comme le fait que la marche à pied est un mode de transport pour aller travailler « subi » et non « voulu » sur certains espaces localisés puisqu'il représente un nombre relativement important mais n'est pas lié statistiquement aux migrations alternantes.

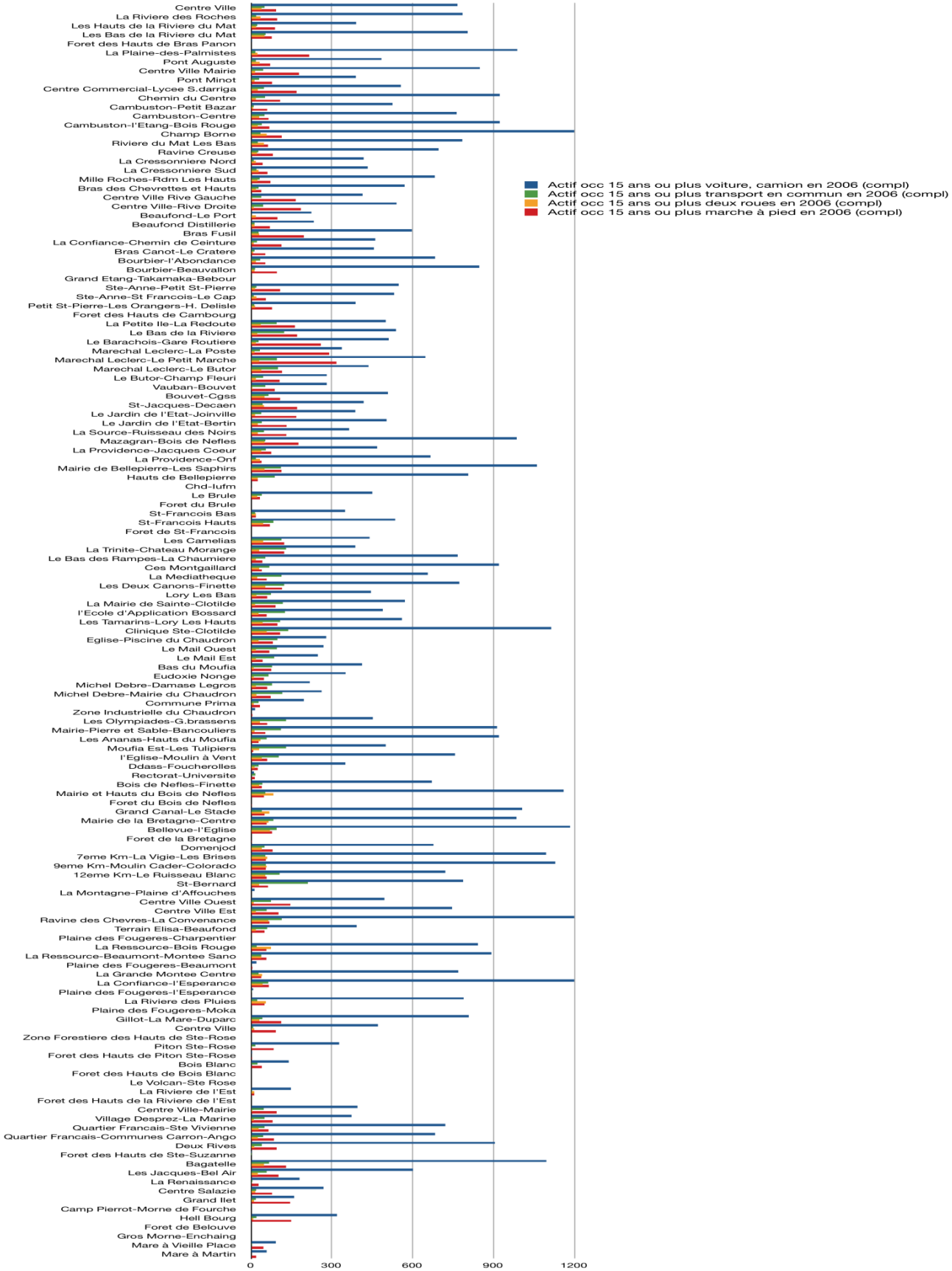


Figure 115 : la domination de l'automobile dans les migrations alternantes par IRIS
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

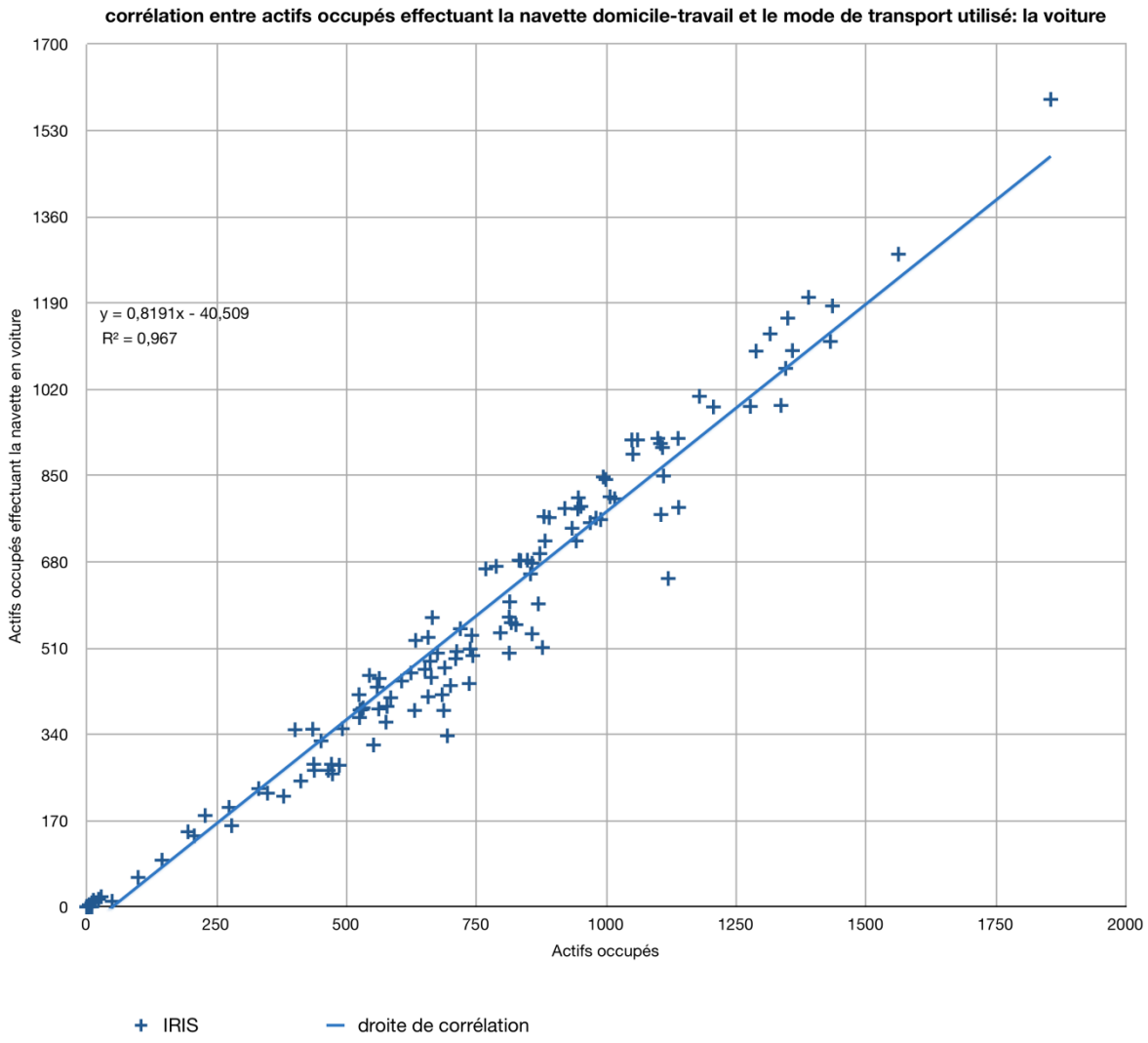


Figure 116 : forte corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation de l'automobile dans ces migrations
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

Les deux roues eux sont corrélées avec les migrations alternantes avec une bonne intensité de la relation statistique (r= 0,8). Cependant le nuage de point est moyennement regroupé et semble suivre une logique timide dans son organisation de par les nombreux écarts au modèle, par des spécificités localisées, qui rendent le modèle moyennement fiable avec r2= 0,64. Donc le nombre de deux roues aurait tendance à augmenter avec le nombre d'actifs occupés mais reste cependant très localisé.

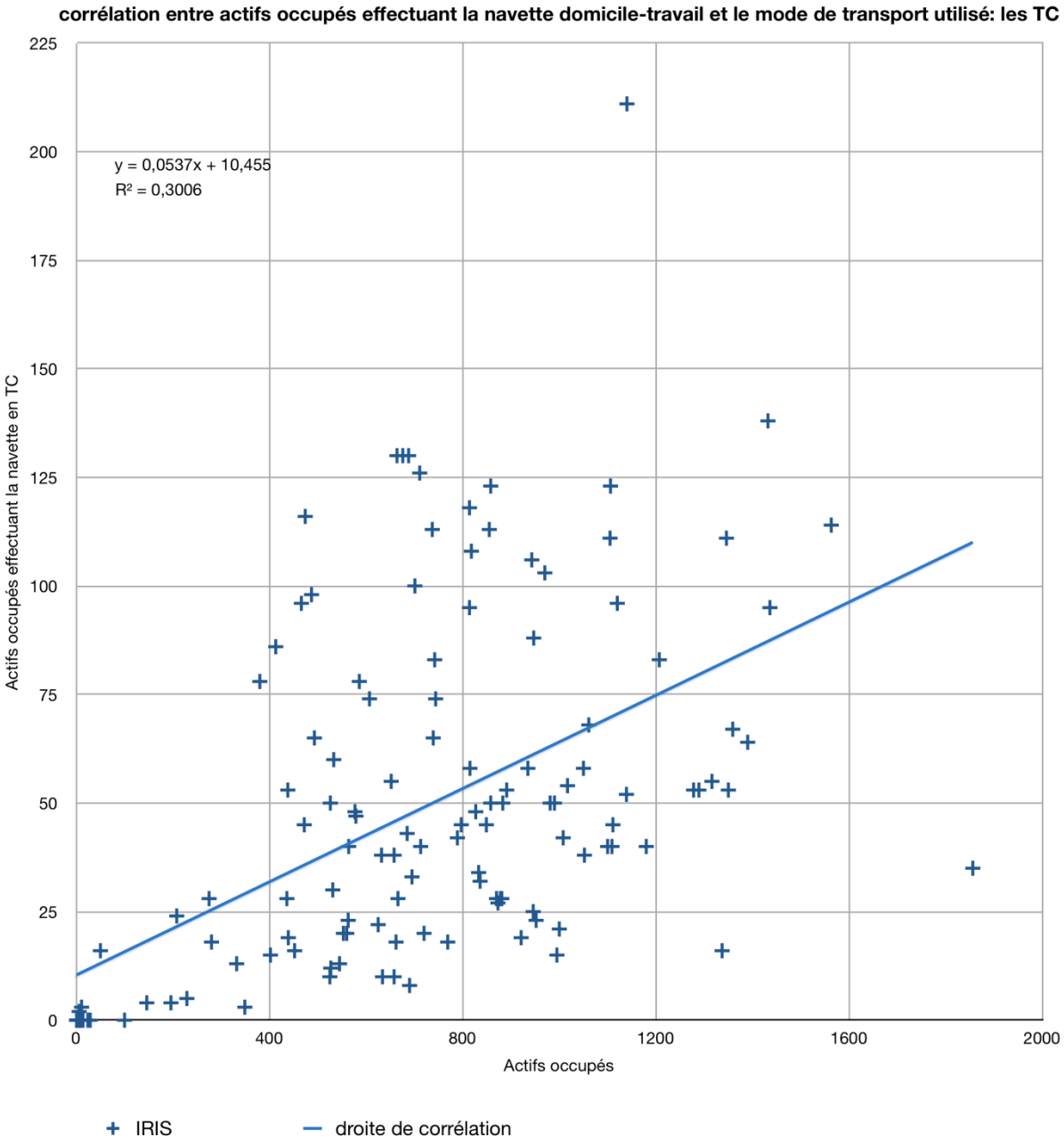


Figure 117 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation des TC dans ces migrations
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

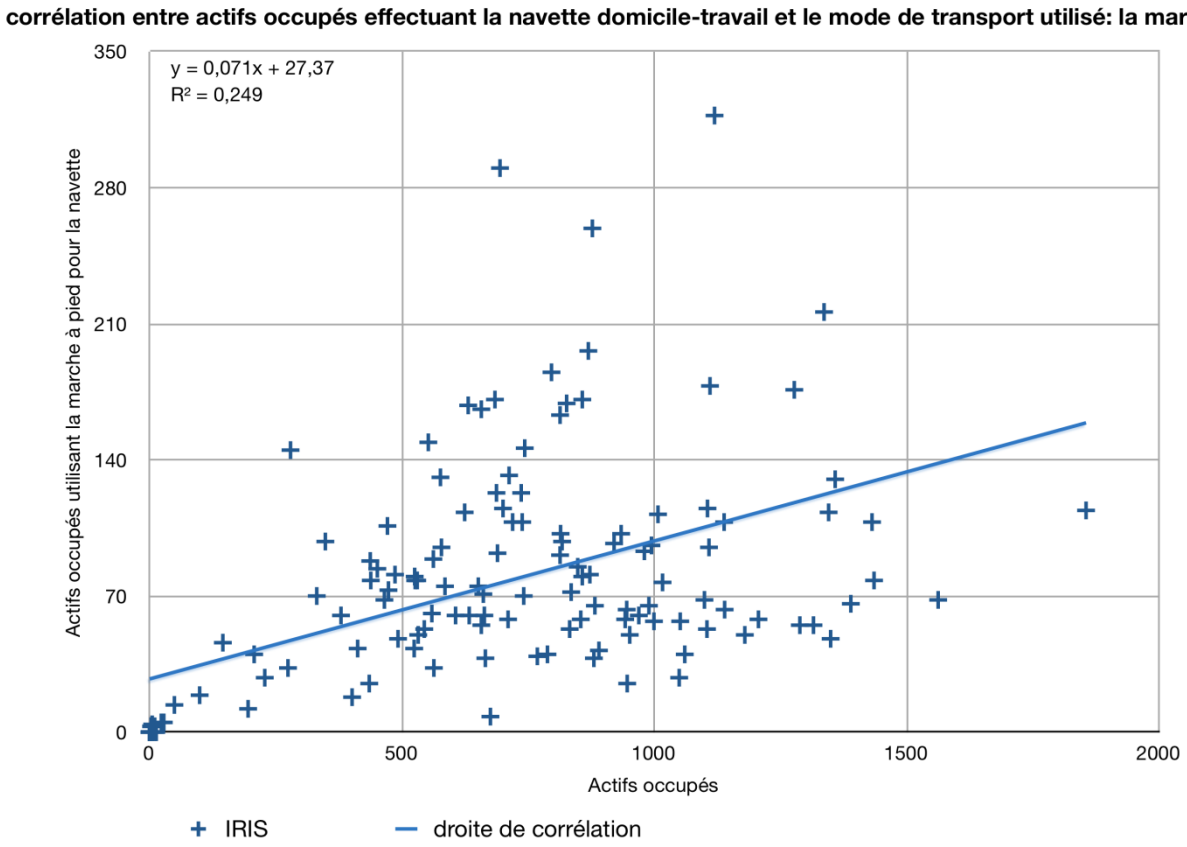


Figure 118 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation de la marche à pied dans ces migrations
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

corrélation entre actifs occupés effectuant la navette domicile-travail et le mode de transport utilisé: un deux roues

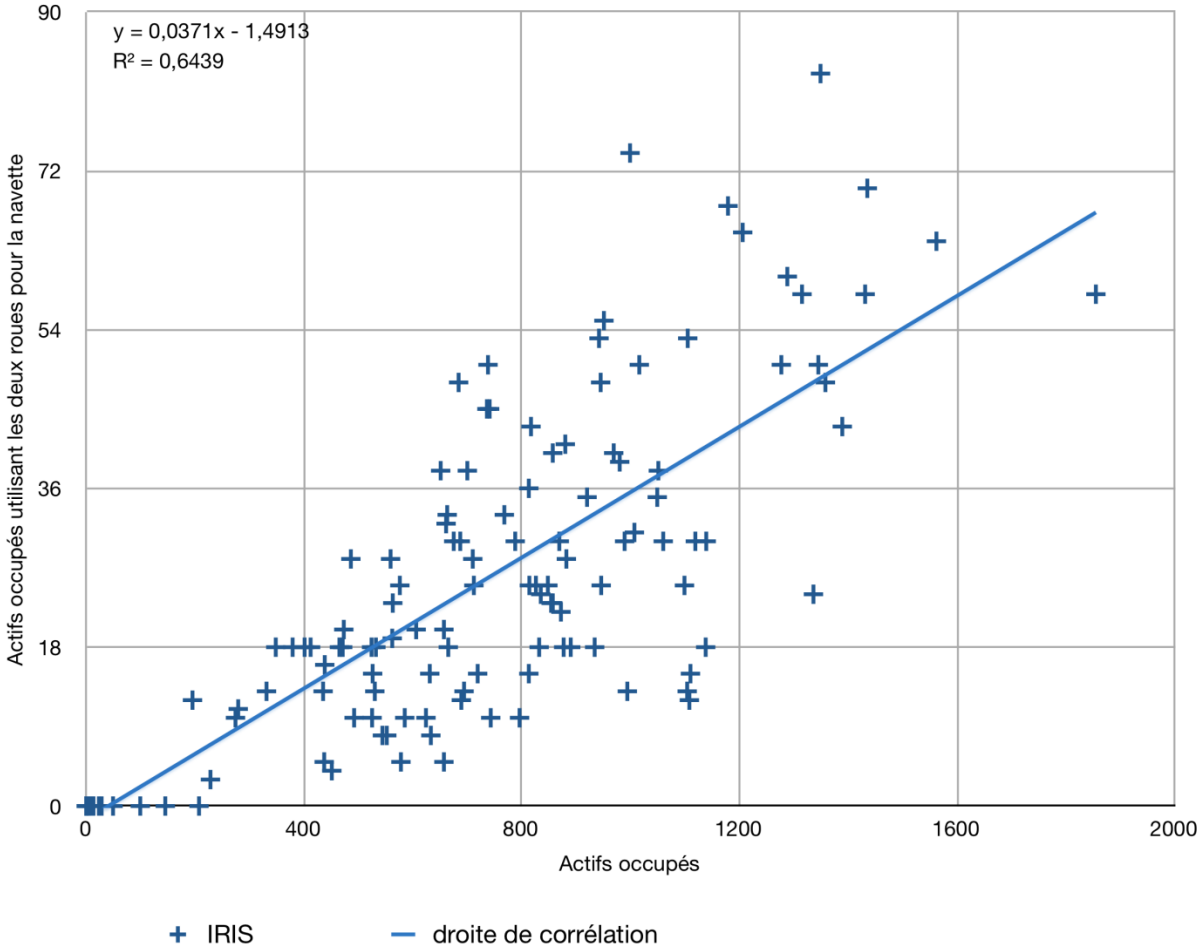


Figure 119 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation des deux roues motorisées dans ces migrations
source : INSEE (2006)
conception et réalisation : Boris BEGUE

2. Une dépendance à l'usage de l'automobile dans les espaces périurbains

Le traitement statistique est déjà particulièrement parlant sur les relations entre automobile et migrations alternantes longues distances des espaces périurbains. Il est donc légitime de s'interroger sur le phénomène de dépendance à son usage ce qui permettrait de cerner les raisons du choix modal de l'utilisateur et expliquer cette utilisation massive de la voiture particulière.

Comme relevé dans la littérature en partie A, le choix modal d'un utilisateur des transports réside, à coût plus ou moins égal, essentiellement dans l'efficacité du transport choisi. L'utilisation de l'automobile que nous avons relevé précédemment s'expliquerait donc par son efficacité supérieure aux autres modes de transports motorisés, les non-motorisés étant exclus d'emblée de la comparaison en raison des longues distances des migrations alternantes. Mais une utilisation aussi dominante et massive de l'automobile dans les migrations alternantes laisse penser à une dépendance à son utilisation. Aussi, le parc automobile ne cesse d'augmenter de manière toujours aussi importante, entre 1989 et 2000 le parc a doublé pour atteindre les 247 750 véhicules, 316 700 véhicules en 2007 et est estimé autour de 330 000 en 2011 (Préfecture de La Réunion *in* SRIT, 2013). La Figure 120 élaborée à l'échelle nous montre bien la progression exponentielle du parc automobile à La Réunion.

Une telle expansion montre bien le système automobile (routes, stations-services, déplacements, dépendance…) qui se forme autour de l'accueil d'un si grand nombre d'automobiles sur une échelle de temps aussi courte.

Afin de montrer la dépendance à l'usage de l'automobile dans les espaces périurbains nous allons comparer le différentiel d'accessibilité entre voiture particulière et transport en commun. Les calculs d'accessibilité en automobile étant déjà fait, nous nous pencherons sur le réseau de transport en commun via les temps de trajet, les amplitudes et les fréquences des lignes de bus sur la région Est-Nord-Est.

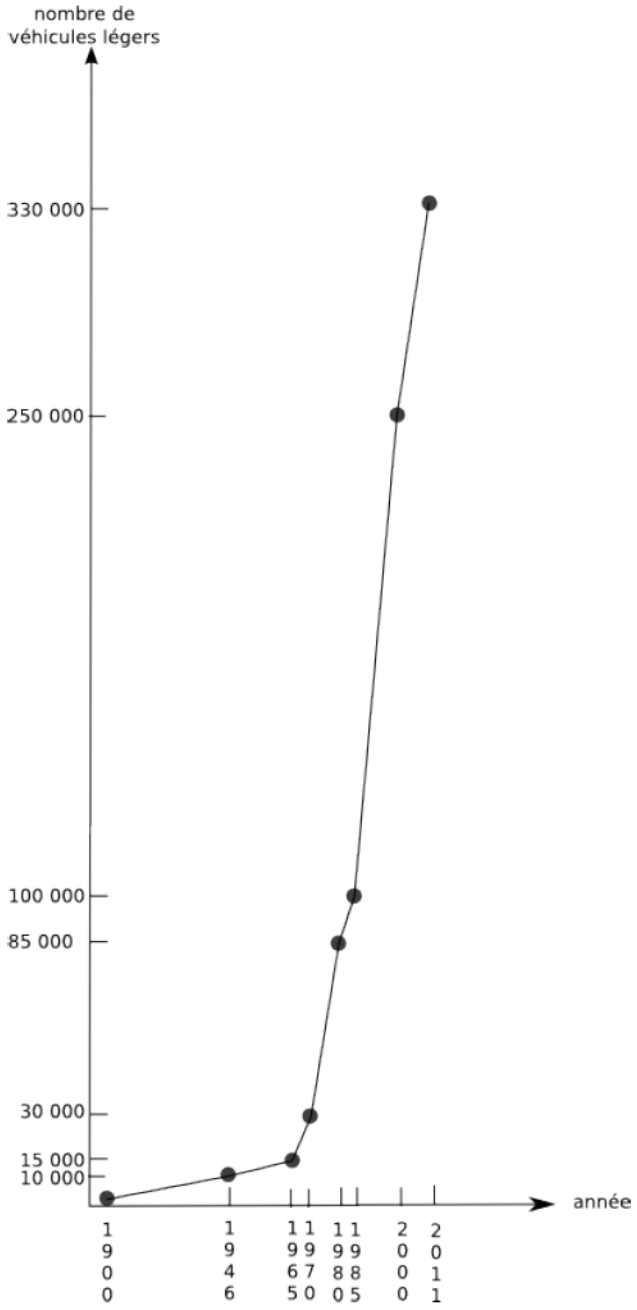


Figure 120 : forte expansion du parc automobile entre 1900 et 2011
sources : G. Dupont (1990), OTD (2007), SRIT (2013) ;Préfecture La Réunion
conception et réalisation : Boris BEGUE

Il y a trois exploitants sur notre espace d'étude :

Le réseau interurbain « Car Jaune » du Département qui fait de l'interurbain avec des lignes littorales entre centres urbains littoraux et une ligne des Hauts vers la Plaine des Palmistes à partir de Saint-Benoît.

Le réseau urbain « Citalis » de la CINOR qui dessert les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne.

Le réseau urbain « Estival » et « Alizé » de la CIREST qui dessert les 6 communes restantes de Saint-André à Sainte-Rose.

Le réseau « Citalis » de la CINOR est le plus urbain et le plus élaboré. Les lignes les plus efficaces sont sur le TCSP entre un des quartiers les plus denses de l'île, le Chaudron (120 logements/hectare) et le centre-ville de Saint-Denis avec un temps de trajet de 20 minutes environ, une amplitude de 5 h30 du matin à 21 h00 le soir et une fréquence de passage de 10 minutes en heure de pointe et de 30 minutes en heure creuse (Figure 121).

Les horaires sont disponibles sur le site internet de la CINOR[134]. Ainsi, en trajet urbain, et pour des migrations domicile-travail (centre / centre ou banlieue / centre en journée), les lignes du TCSP offrent une alternative viable à l'utilisation de la voiture en terme de temps de parcours et d'efficacité : temps de parcours similaire voire plus court qu'en voiture, pas besoin de trouver une place de stationnement de surcroit payante et rare.

La qualité de desserte baisse considérablement pour les lignes qui desservent les quartiers plus étalés des mi-pentes et des Hauts des communes de la CINOR. Par exemple entre le quartier de la Montagne qui a connu une forte périurbanisation, le bus prend environ une heure de trajet pour arriver au centre-ville de Saint-Denis de gare à gare qui oblige à un déplacement à pied ensuite, deux fois plus de temps qu'en automobile de porte à porte.

De plus, la fréquence est seulement d'une heure ce qui pour un actif occupé peut sembler trop peu et trop rigide par rapport à la voiture plus souple et adaptable aux aléas du quotidien. Il en est de même pour la plupart des quartiers de Saint-Denis, avec une baisse en fréquence et amplitude vers les communes de Sainte-Marie et Sainte-Suzanne.

Le réseau urbain « Estival » et « Alizé » dont les horaires sont aussi consultables sur le site internet de la CIREST offre un niveau de desserte bien inférieur à celui de la CINOR. Moins peuplée et moins urbaine que sa voisine du nord, la CIREST a donc un réseau moins performant, pas de TCSP mais des lignes qui desservent centre urbain secondaire (Saint-André, Saint-Benoît etc.) à leur périphérie urbaine et rurale. Les fréquences et les amplitudes très faibles, souvent que 3 passages par jour entre 8 h00 et 16h00, ne permettent pas d'offrir une alternative viable à l'automobile pour un actif occupé devant faire des navettes quotidiennes.

---

[134] http://www.cinor.fr/FR/Sommaire/sommaire.php?rubrique=19

Elles ont le mérite d'assurer un service minimum conformément à la LOTI, la personne non-motorisée pourra utiliser le bus pour aller faire ses courses, aller chez le médecin, faire ses démarches administratives etc. peut-être aller travailler dans le centre urbain communal s'il s'agit d'un emploi à mi-temps (faible amplitude horaire) mais ne pourra pas se rendre à Saint-Denis en bus pour aller travailler quotidiennement en habitant dans ces espaces périurbains. C'est le cas de Champ Borne à Saint-André, espace qui a connu une forte dynamique périurbaine où la ligne 35 « Eglise Champ Borne / Saint-André gare routière » dont le départ est à 8h00 et le dernier retour à 14h55 (Figure 122).

La CIREST s'attèle néanmoins à améliorer ses lignes avec la création récente du réseau Alizé qui relie les centres de Saint-André à Saint-Benoît par un réseau de bus plus conséquent, des fréquences et amplitudes de passages plus élevées préfigurant par ailleurs le projet de TCSP porté par la dite collectivité empruntant l'ancienne RN. Ce réseau Alizé permettrait à terme d'offrir une alternative viable à l'utilisation de l'automobile pour un actif occupé habitant et travaillant à proximité de la ligne permettant un déplacement à pied.

Les liaisons interurbaines entre le nord (gare de Saint-Denis) et l'est (gare de Saint-Benoît) sont assurées par le Département et deux lignes F (express) et G (Figure 123). La ligne F express est de loin la plus rapide et intéressante pour un actif occupé qui ferait l'aller-retour quotidien. Là aussi, le réseau de bus ne permet pas de concurrencer l'automobile surtout pour les périurbains habitant l'Est et travaillant sur le Nord. Par exemple pour un départ à 7h00 de la gare Saint-Benoît, le bus arrive 8h17 à la gare de Saint-Denis en ne desservant uniquement les gares centrales des centres urbains traversés, soit deux fois plus de temps qu'en automobile. Sans compter les ruptures de charges entre le moment où l'on quitte son domicile à pied ou en voiture pour prendre le bus vers Saint-Denis pour reprendre ensuite un autre bus Citalis qui ramènera l'actif plus près de son lieu d'emploi si celui-ci n'est pas à proximité de la gare centrale etc. ce qui en terme de porte à porte rajoute encore du temps de parcours à l'actif périurbain.

Alors que l'automobile est beaucoup plus efficace en porte à porte, elle ne s'arrête pas aux arrêts des gares urbaines, n'a pas de rupture de charge, reste sur la RN en quatre voie et sera ralentie uniquement en entrée de ville en raison de la saturation du réseau en heure de pointe. Malgré un réseau routier saturé, les actifs préfèrent prendre leur voiture pour aller au travail qui restera toujours plus avantageux à l'heure actuelle que de prendre un bus qui sera pris lui aussi dans le trafic saturé en raison de l'inexistence de TCSP interurbain.

Ainsi, le différentiel d'accessibilité est tel, environ 2 à 3 fois plus de temps en bus qu'en voiture avec de surcroit des fréquences et amplitudes faibles (Figure 124), que l'on

peut comprendre aisément le choix modal effectué par un actif occupé habitant dans un quartier périurbain éloigné de son lieu de travail. Dans cette configuration, la voiture est actuellement le mode le plus efficace pour les migrations alternantes des périurbains.

Il y a donc une dépendance à son utilisation quotidienne en raison d'une efficacité sans réelle concurrence. Ce qui nous permet de comprendre le choix modal effectué et expliquer les chiffres et corrélations que nous avons analysé précédemment sur les migrations alternantes.

La régionalisation des migrations alternantes induite par la périurbanisation est donc possible par l'efficacité du système automobile qui a pour effet une dépendance à l'utilisation de la voiture particulière.

3. La dépendance automobile et la périurbanisation, produits spatiaux de la société Réunionnaise

Bien que nous ayons montré la dépendance automobile spécifiquement par rapport à nos concepts et sous un angle scientifique et technique, on peut s'interroger sur la place de l'automobile sous d'autres formes car elle est utilisée massivement dans tous les motifs de déplacement (loisirs, achats…) et elle est surtout un véritable phénomène de société à La Réunion.

Notamment sous l'angle socio-culturel car nous avons vu qu'à la phase d'incubation, l'automobile était un marqueur social très important.

Elle était réservée autrefois aux gens aisés et représentait une sorte de symbole de la modernité, de l'entrée de plein pied dans la France avec son nouveau statut de Département d'outre-mer, face à un train vieillissant qui représentait la colonie.

Dans la même logique, l'automobile semble toujours constituer aujourd'hui un marqueur social très fort.

La population étant dépendante à son utilisation, les relations sociales importantes induites par les déplacements : on croise son voisin, une ancienne connaissance, on rend visite à la famille etc., sont corrélées avec le mode de déplacement.

En effet, ce mode de déplacement renvoi plus qu'un autre à des caractéristiques sociales évidentes comme le niveau de vie du propriétaire en fonction de la marque du véhicule plus ou moins onéreuse, du modèle plus ou moins nouveau etc. L'automobile projette donc, au même titre que la plupart des biens, une image sur le niveau de vie de son propriétaire, de sa réussite sociale et de sa place dans la société.

Figure 121 : exemple d'accessibilité de la ligne TCSP en en milieu urbain dense
source : CINOR (2012)

Figure 122 : exemple d'accessibilité d'une ligne de TC en milieu périurbain
source : CIREST (2012)

Saint-Denis → Saint-Benoît ligne F
Express

	SAINT-DENIS PÔLE D'ÉCHANGES OCÉAN	DUP-PARC	MARIE DE SAINTE-MARIE	ELAISE DE SAINTE-SUZANNE	SAINT-ANDRÉ GARE	MAHOHÉ DE BRAS-PANON	SAINT-BENOÎT GARE
Du lundi au samedi							
(2)	06:05	06:20	06:25	06:36	06:47	—	—
	06:45	07:00	07:05	07:16	07:27	07:37	07:50
	07:15	07:30	07:35	07:46	07:57	08:07	08:20
	08:05	08:20	08:26	08:38	08:47	08:57	09:08
	09:40	09:55	10:01	10:12	10:21	10:31	10:42
	10:20	10:35	10:41	10:52	11:01	11:11	11:22
	11:35	11:52	11:58	12:09	12:19	12:28	12:38
	12:35	12:50	12:57	13:08	13:17	13:26	13:39
	13:20	13:34	13:41	13:52	14:01	14:10	14:23
	14:50	15:04	15:11	15:24	15:34	15:46	16:02
	15:20	15:34	15:41	15:54	16:04	16:16	16:32
	15:50	16:04	16:11	16:24	16:34	16:46	17:01
	16:15	16:31	16:37	16:50	17:00	17:09	17:20
	17:10	17:26	17:32	17:44	17:53	18:03	18:12
	17:40	17:56	18:02	18:13	18:22	18:30	18:39
Dimanche et jours fériés							
	08:30	08:43	08:48	08:56	09:04	09:12	09:22
	13:00	13:15	13:21	13:31	13:40	13:49	14:01
	16:00	16:15	16:21	16:31	16:40	16:49	17:01

Saint-Benoît → Saint-Denis ligne F
Express

	SAINT-BENOÎT GARE	MAHOHÉ DE BRAS-PANON	SAINT-ANDRÉ GARE	ELAISE DE SAINTE-SUZANNE	MARIE DE SAINTE-MARIE	DUP-PARC	SAINT-DENIS PÔLE D'ÉCHANGES OCÉAN
Du lundi au samedi							
(2)	05:30	05:39	05:46	05:56	06:06	06:11	06:23
	—	—	06:15	06:25	06:39	06:48	07:10
	06:30	06:40	06:49	06:59	07:13	07:22	07:44
	—	—	07:10	07:23	07:37	07:46	08:08
	07:00	07:10	07:19	07:32	07:46	07:55	08:17
	07:30	07:42	07:51	08:04	08:18	08:27	08:49
	08:35	08:47	08:55	09:06	09:20	09:28	09:41
	09:40	09:51	09:59	10:10	10:21	10:29	10:42
	10:35	10:46	10:54	11:05	11:16	11:23	11:36
	12:10	12:20	12:29	12:40	12:51	12:58	13:11
	12:45	12:55	13:03	13:15	13:26	13:33	13:46
	13:35	13:47	13:55	14:07	14:19	14:26	14:38
	14:40	14:52	15:01	15:15	15:28	15:35	15:47
	15:50	16:05	16:14	16:28	16:41	16:47	16:59
	16:30	16:45	16:54	17:08	17:21	17:27	17:39
Dimanche et jours fériés							
	07:00	07:09	07:16	07:25	07:33	07:38	07:48
	11:35	11:46	11:54	12:04	12:14	12:20	12:32
	14:35	14:46	14:54	15:04	15:14	15:20	15:32

Figure 123 : accessibilité en TC entre Saint-Denis et Saint-Benoît
source : Conseil Général (2012)

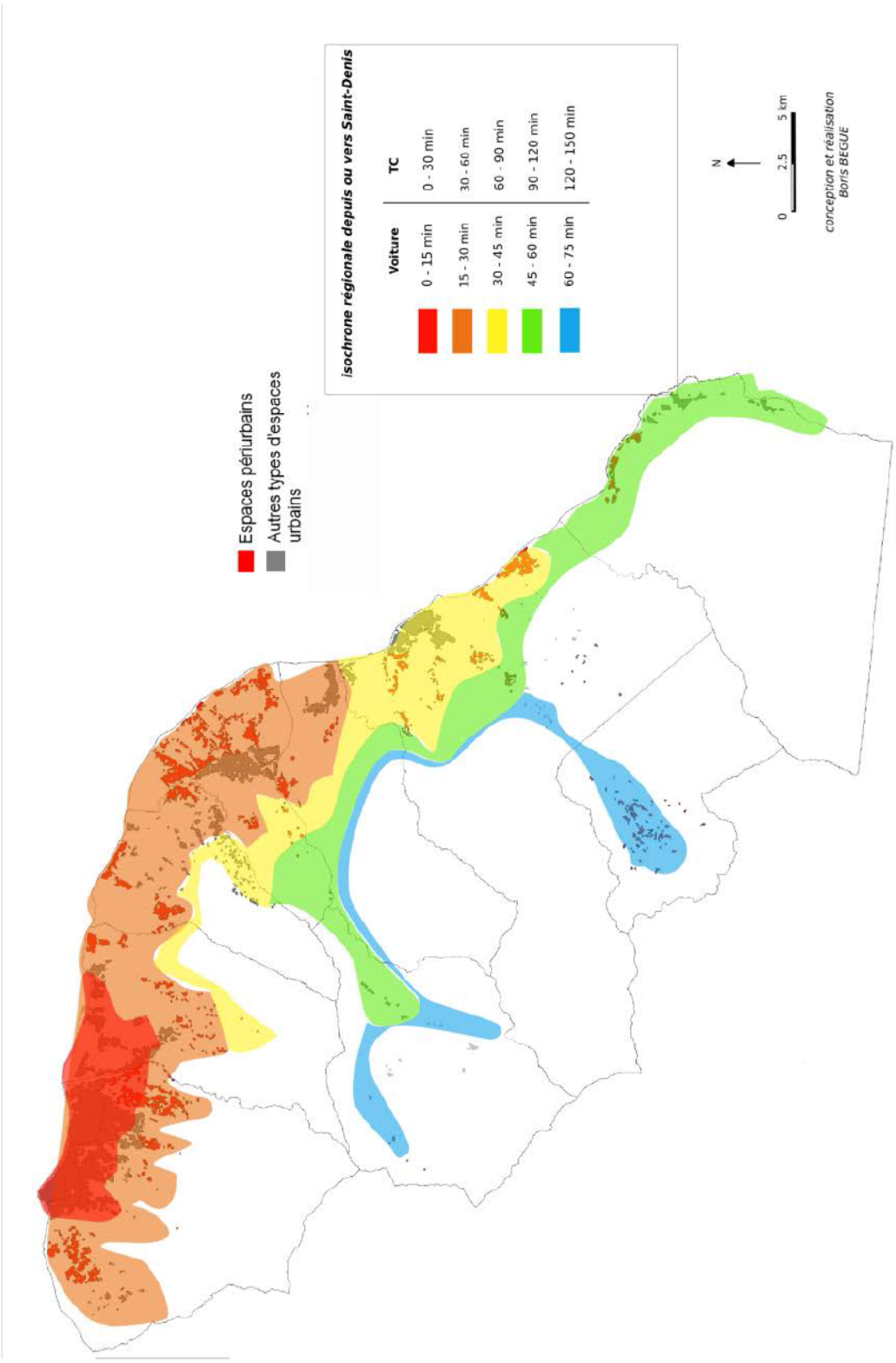


Figure 124 : différentiel d'accessibilité des espaces périurbains au pôle économique principal entre automobile et TC
Conception et réalisation : Boris BEGUE

Ceci nous amène à nous interroger sur la place de l'automobile dans la société Réunionnaise. Car au-delà de cet aspect social l'automobile revête un aspect sociétal et culturel important : elle permet d'exhiber l'appartenance du propriétaire à un groupe (tuning, rallye, marques, modèles etc., ou d'exacerber son « soi », son individualité dans une société de consommation de masse et individualiste propre aux sociétés occidentales. Il faut dire que la communication sur la voiture particulière comme les publicités ciblent des profils sociaux précis.

Son achat contribue donc à « marquer » socialement son propriétaire dans une société Réunionnaise où il faut le dire l'individualisme pénètre de plus en plus dans les mœurs. L'exemple du cochon est parlant. La précarité du niveau de vie et d'hygiène à l'époque coloniale forçait les gens d'une certaine manière à s'entraider sous formes de services ou de trocs[135]. Quand quelqu'un tuait un cochon, c'était tout le quartier qui en profitait, la solidarité et l'entraide contribuaient au sentiment de communauté de destin commun. Force est de constater qu'aujourd'hui, l'individualisme étant, on peut très bien vivre sans connaître son voisin, on achète son cochon en supermarché et on peut très bien le manger seul sans se soucier de le partager.

Ainsi, l'automobile est un marqueur socio-culturel important qui trouve sa place dans le système économique et de consommation actuel. Ce phénomène de société entretient donc des relations avec les phénomènes de dépendance automobile et de périurbanisation dans lesquelles il est difficile d'identifier les relations de cause à effet du fait de leur itérativité importante. La dépendance à son usage contribue à marquer socialement son propriétaire lors de ces déplacements ou dans ses loisirs, et en même temps l'attirance de l'automobile par effet de société de consommation alimente le parc automobile et donc le système urbain automobile.

Il en est de même pour la périurbanisation qui est le produit de la société Réunionnaise sur son espace. Comme nous l'avons dit plus haut, ce mode d'habiter prend racine dans les identifiants socio-culturels très liés à un mode de vie rural qui s'oriente peu à

---

[135] Récits de mes grands-parents Lucène et Guillaume BEGUE, nés dans les années 1920 et toujours vivants aujourd'hui sont des témoins de la mutation de la société Réunionnaise de la ruralité à l'urbanité

peu vers une urbanité plus présente. La rurbanisation puis la périurbanisation est l'un des produits de cette mutation sociétale (Jauze, 1994).

En effet, le modèle de la « case à terre » est très prégnant à La Réunion, prenant naissance dans une économie agricole au mode de vie rural où l'on habitait sur son exploitation. Le glissement assez brutal vers une économie tertiaire sur une échelle temporelle très courte va faire que les travailleurs « urbains » auront tendance à garder ce modèle de « case à terre », qui plus est aidés par des héritages fonciers agricoles de leurs parents, va produire ce que l'on appelle en géographie la rurbanisation et la périurbanisation qui est la force d'un modèle résidentiel (Cailly, 2010).

Ainsi, la périurbanisation à La Réunion est le produit du décalage entre le glissement rapide de la population vers un modèle économique tertiaire et urbain et le mode de vie encore ancré dans une ruralité encore très prégnante aidée par la structure foncière et le système automobile.

Conclusion du chapitre VIII

L'espace géographique Est-Nord-Est de La Réunion connaît une maturation du « système urbain automobile » du fait de l'amélioration du système automobile et de ses impacts sur l'organisation spatiale urbaine. L'amélioration du réseau routier par l'augmentation des vitesses à l'échelle régionale, permet d'aller habiter plus loin et moins cher pour un même budget-temps de transport. Cette constance des BTT, qui permet de faire l'aller-retour quotidiennement entre son lieu d'habitat et d'emploi dans des conditions acceptables, est corrélée à la localisation de la périurbanisation qui s'étend surtout sur les mi-pentes et les hauts de Saint-Denis et Sainte-Marie et sur le littoral de Sainte-Suzanne, Saint-André, Bras-Panon, et Saint-Benoît désormais à moins de 30 minutes du pôle économique régional. Ces espaces périurbains étant par essence monofonctionnel et dépendant de leur centre urbain, la régionalisation des migrations alternantes vers Saint-Denis nous montre que ces espaces périurbains sont plutôt fonctionnellement dépendants du centre urbain régional que de leur centre urbain communal. Les corrélations statistiques et cartographiques nous montre que ces migrations se font massivement en automobile (+ de 80 %) sur de longues distances. Le choix modal peut se comprendre par l'existence du phénomène de dépendance à son utilisation au regard de son efficacité sans concurrence entre espace périurbain et centre d'emploi.

Le « système urbain automobile » s'est donc renforcé en devenant plus mature de par sa régionalisation marquée. Il est mature aussi car il exprime mieux l'itérativité des relations

entre les éléments aréolaires et réticulaires qui nous intéressent dans notre problématique de recherche. Ces relations sont en effet nettement plus marquées dans l'espace géographique. Le système devient mature aussi dans le sens où, toujours par analogie au monde biologique, après une phase d'incubation et de confirmation il est maintenant dans la « force de l'âge » et s'est développé dans une époque où le « tout automobile » règne en maître dans les référentiels socio-culturels, d'aménagement et d'urbanisme.

Cette maturité se retrouve aussi dans le fait que les effets pervers induits comme la dépendance à l'utilisation de l'automobile, la saturation du réseau, les rejets de gaz à effets de serre, et l'étalement urbain périphérique par mitage des terres agricoles et naturelles etc., marquent particulièrement l'espace géographique et deviennent des problématiques majeures d'organisation et d'aménagement durable de l'espace.

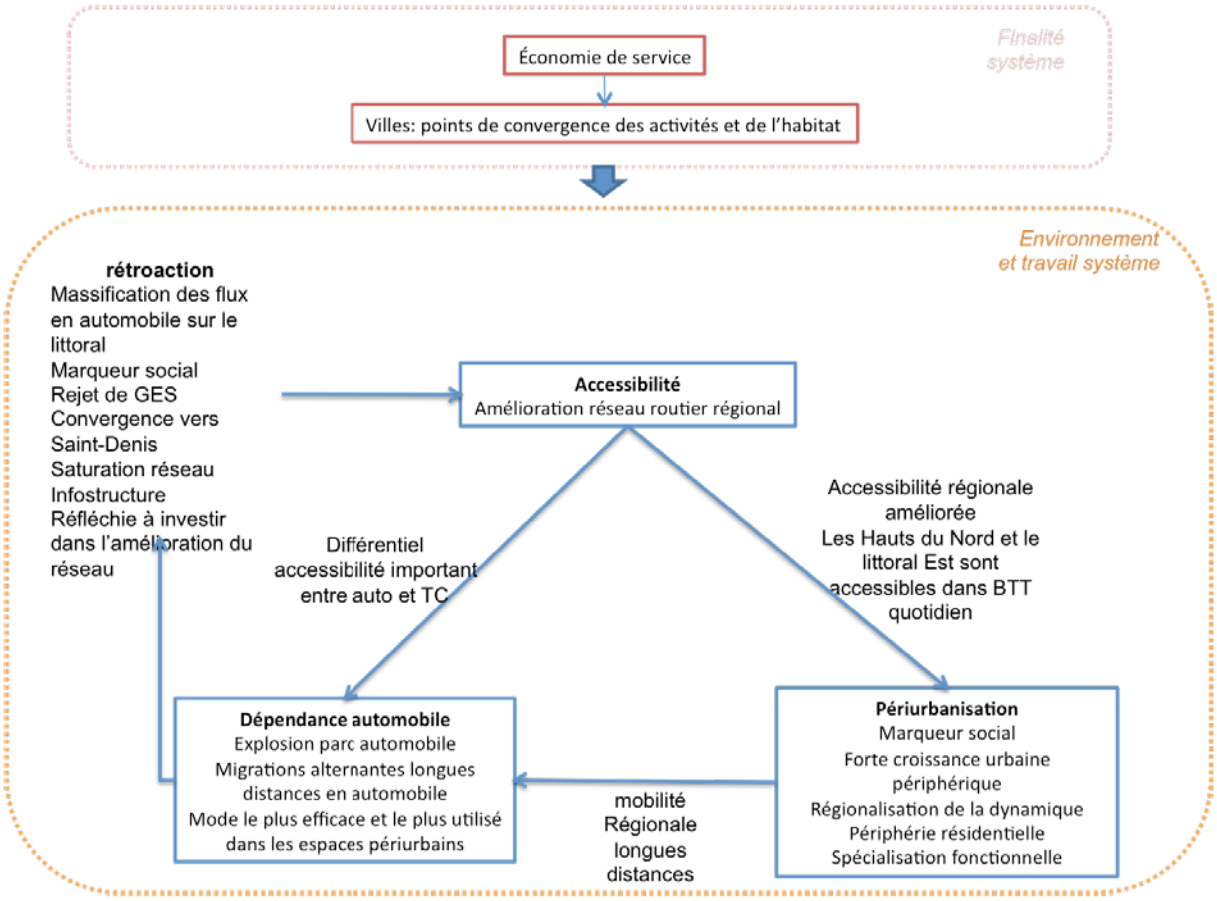


Figure 125 : modèle fonctionnel de la maturation du système urbain automobile
Conception et réalisation : Boris BEGUE

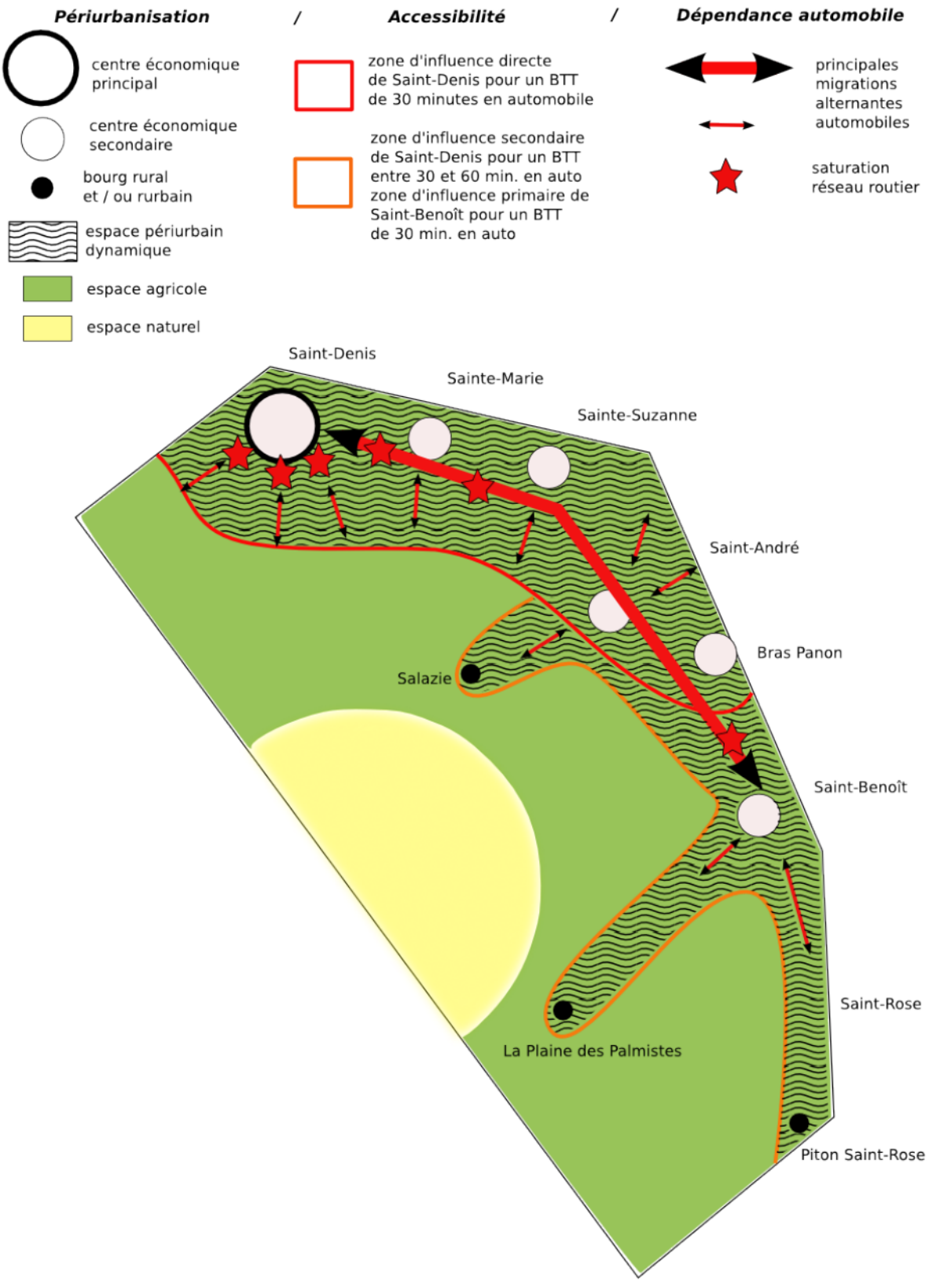


Figure 126 : modèle structurel de la maturation du système urbain automobile
Conception et réalisation : Boris BEGUE

CONCLUSION GENERALE

Ce travail de recherche s'est interrogé sur les relations entre transports et urbanisation et plus particulièrement sur le phénomène d'automobilité de l'urbanisation devenu très problématique dans les sociétés au regard des nombreuses externalités négatives induites. Cette exploration s'est faite sous le postulat de l'existence d'un phénomène d'urbanisation automobile, c'est à dire l'existence d'une forme d'urbanisation qui se structure exclusivement autour d'un « système automobile ». Pour cela nous nous sommes appuyés sur trois concepts. Un premier concept qui renvoie à la géographie urbaine et aux éléments aréolaires de l'espace géographique : la périurbanisation, objet dynamique et problématique de l'organisation spatiale urbaine connu pour être très lié aux transports et surtout à l'automobile mais dont les liens n'ont pas été exploré plus en profondeur. Un second concept lié plutôt à la géographie des transports du fait qu'il renvoie à la réticularité des objets géographiques : la dépendance automobile, qui est en quelque sorte l'effet pervers du système automobile. Cette dépendance réside surtout dans l'efficacité de l'automobile et de son système (infrastructure, station-service, stationnement, vitesse…) rendant les autres modes de transports peu attractifs par les utilisateurs potentiels. Le troisième concept est celui de l'accessibilité qui renvoie plutôt à la géographie des transports mais dont la définition même permet de faire les liaisons entre les deux concepts précédents et d'explorer ainsi le phénomène d'urbanisation automobile sous forme d'hypothèses de recherche.

L'approche méthodologique retenue pour cette exploration est la systémique au lieu d'une approche analytique plus classique pour plusieurs raisons. La première réside dans les propriétés de la systémique à rendre intelligible un phénomène complexe. Appliqué au départ à la robotique, à la biologie, la systémique est très utilisée en géographie tout d'abord physique (géosystème…) puis humaine (système urbain, système automobile…). Elle permet de mettre en exergue des processus de l'espace géographique en modélisant les relations entre objets selon une certaine rigueur scientifique. Nous avons retenu une démarche synchronique, propre aux géographes certes mais qui reste insuffisante car le phénomène n'est étudié qu'à l'instant *t*. Nous avons donc retenu aussi une démarche diachronique afin de mieux appréhender l'évolution du système en identifiant les éléments leviers qui le font évoluer. Ces deux démarches permettent aussi de faire de la simulation de façon prospective. Autre avantage de la systémique est qu'elle permet de lier géographie quantitative et qualitative, ce que nous avons fait dans cette démonstration avec des calculs

de corrélation entre phénomènes pouvant être quantifiés, auxquels nous avons rattachés un aspect qualitatif indispensable dans les phénomènes étudiés qui sont les marqueurs spatiaux de la société Réunionnaise. L'inconvénient de cette démarche est le risque de déplaire aux puristes des deux écoles, mais comme nous le précise notre citation en introduction, c'est le sens du problème qui prévaut en recherche scientifique et qui plus est ici il s'agit de rendre intelligible un phénomène dont les problématiques appellent en premier lieu à la recherche de compréhension dans l'intérêt général de la société qui produit l'espace.

L'espace géographique retenu est celui de la région Est-Nord-Est de l'île de La Réunion dont les dynamiques d'organisation spatiale reflètent parfaitement les problématiques de recherche de l'île. L'urbanisation particulièrement intense dans l'espace et dans le temps s'est développée depuis la Départementalisation en 1946 exclusivement autour du « tout-automobile » à tel point que la voiture représente 86% des modes de déplacement. En même temps l'urbanisation est marquée par une forte dynamique périurbaine dans laquelle l'offre en transports collectifs est quasi-inexistante. Les problématiques de circulation sont particulièrement importantes et prégnantes et sont devenues une problématique majeure d'aménagement de l'espace. Ainsi à partir du cadre théorique et méthodologique nous avons pu vérifier les hypothèses avancées en modélisant le système urbain automobile en remontant depuis 1946, date de la Départementalisation et du début de l'accélération de l'urbanisation. Nous avons pour cela modélisé le système urbain pédestre et ferroviaire qui existait avant sa substitution par le système urbain automobile. Depuis, le système n'a eu de cesse de se renforcer de manière spectaculaire en différentes phases marquées chacune par de bifurcations spatiales. Ainsi nous avons pu identifier les processus d'un « système urbain automobile ».

Depuis l'apparition du phénomène urbain sur notre espace d'étude, les espaces urbanisés sont corrélés à leur accessibilité dans la limite de budget-temps de transport (BTT) acceptables au quotidien dont la moyenne est de 30 minutes. Mais la domination progressive du système automobile sur les autres systèmes de transports a fait que les augmentations de vitesse engendrées se sont reportées sur l'espace plutôt que sur le temps. A La Réunion la vitesse a fait donc gagner plus d'espace que de temps, dont la périurbanisation est un exemple particulièrement parlant. L'automobile a entrainé l'accentuation de l'effet des transports ferrés en termes d'extension urbaine. La densité se justifiait lorsqu'elle était synonyme d'accessibilité. Mais, dès lors que l'accessibilité n'est plus dépendante de la proximité physique du fait de la massification des transports motorisés individuels, la densité ne s'impose plus. En effet, au temps de la colonie où la

finalité était l'économie de plantation, l'urbanisation se tenait dans les plans en damier coloniaux qui se structuraient autour de la gare de train de marchandises agricoles. La majorité de la population était rurale et vivait près de leur exploitation, la taille des espaces urbains agglomérés correspondait à une accessibilité de 30 minutes de marche à pied soit sur un rayon d'environ 1,5 km. Avec la Départementalisation en 1946, les référentiels d'aménagement ont changé et se basent exclusivement sur l'amélioration du réseau routier signant par la même occasion l'arrêt du train. Les niveaux de vie augmentant et par effet de rattrapage sur la métropole, le parc automobile explose littéralement posant des problèmes de circulation récurrents. L'infostructure ne cesse donc d'améliorer le réseau routier. L'augmentation des vitesses induites rend les espaces auparavant plus éloignés en distance plus proche en temps de parcours. Mais on constate que les espaces situés dans la moyenne des 30 minutes de BTT connaissent une dynamique de périurbanisation. Ainsi l'augmentation des vitesses induite par l'amélioration du réseau routier incite les ménages qui veulent s'installer en périphérie à habiter plus loin et de parcourir des distances plus longues pour aller travailler mais dans un temps de parcours identique plutôt que profiter du gain de temps, la vitesse fait gagner plus d'espace que de temps. Analysés sous cet angle socio-technique les processus d'organisation spatiale urbaine sont particulièrement intéressants. Saint-Denis est conforté dans son rôle de pôle économique régional en rayonnant sur un espace beaucoup plus grand, environ 40 km de distance. Les espaces périurbains bien qu'étant de plus en plus éloignés du centre d'emploi restent accessibles quotidiennement, ce qui explique la régionalisation de la périurbanisation et des migrations alternantes. L'explication de l'utilisation de l'automobile dans ces migrations s'explique par une véritable dépendance à l'automobile bien fondée sur notre espace d'étude. Les transports motorisés étant obligatoires pour se rendre au travail, la voiture est de très loin le mode le plus efficace pour se déplacer sur ces distances. Les transports collectifs offrent un niveau de service et une accessibilité très médiocres, loin de pouvoir concurrencer la voiture particulière. En même temps, la périurbanisation étant marquée par de faibles densités, l'exploitation de transports collectifs est souvent déficitaire induisant en retour un faible niveau de service.

Nous avons donc pu identifier des processus cycliques qui se répètent dans le temps mais sur des espaces plus grands. Le système urbain automobile ressemble au tonneau des danaïdes. Plus on améliore l'accessibilité routière, plus l'urbanisation gagne de l'espace grâce à l'utilisation de l'automobile, plus les déplacements sont nombreux qui, en convergeant vers le centre économique cause la saturation du réseau, ce qui incitera

l'infostructure à améliorer son réseau et donc améliore l'accessibilité et ainsi de suite… On est donc passé en moins de 60 ans d'une ville pédestre à une ville automobile.

L'identification de ces processus socio-spatiaux interroge directement l'aménagement de l'espace « les géographes ont donc le devoir de rendre plus efficiente encore leur compétence appliquée à cette riche composante afin de la mettre à disposition d'autres sciences connexes mais aussi de pousser les décideurs et aménageurs à leur demander conseil en tant que géo-spatialistes pour leur expliquer comment l'entrée par l'espace permet d'interférer le social » (Bavoux, 2009) ; et en particulier la planification territoriale « la planification territoriale analyse l'espace comme système » (Dupuy, 1991). Car au-delà d'offrir une méthode facilement reproductible pour établir des diagnostics transversaux (ici infrastructures de transport, déplacement, périurbanisation, organisation urbaine, marqueur socio-culturel…) qui représentent le territoire sous forme de système (en rendant intelligible des phénomènes à première vue insaisissable au vu de leur complexité et du manque de données) dans lequel on peut identifier les leviers d'aménagement, cette modélisation systémique permet aussi d'établir des scénarios prospectifs, et en fonction des leviers que l'on souhaite activer, aider à l'élaboration d'une stratégie d'aménagement intégrée, tant souhaitée par les livres blancs et autres chartes pour le développement durable.

Cette modélisation systémique rétrospective interroge en conséquence la prospective territoriale. « L'urbanisation automobile » est le principal réceptacle de la croissance démographique qui sera encore importante jusqu'en 2030. Continu-t-on à développer le système automobile pour pallier aux insuffisances du réseau routier comme on le fait depuis 60 ans ou décide-t-on au regard des enjeux du développement durable d'investir dans la lutte contre cette dépendance en offrant des systèmes de transports alternatifs au tout automobile ? Quelle « stratégie » adoptée dans la lutte contre ces phénomènes de dépendance automobile et de périurbanisation, véritables produits sociétaux, dans une île dont son fonctionnement socio-spatial et territorial est fortement dépendant des hydrocarbures qu'elle ne possède pas ? A ce propos les documents de planification territoriale comme le Schéma d'Aménagement Régional qui fixe les grandes orientations d'aménagement du territoire à l'horizon 2030, prévoit la construction d'une liaison routière rapide dans les Hauts de la région Est-Nord-Est à l'instar de la région Ouest et de la route des tamarins. Au regard des processus identifiés, on peut s'interroger sur les effets des espaces traversés, cette solution ne reportera-t-elle pas plus loin la problématique d'étalement périurbain par mitage agricole, de dépendance automobile et donc des problèmes de circulation et des diverses pollutions inhérentes ? La recherche sur ces

problématiques est beaucoup plus avancée dans les pays subissant le phénomène d'urbanisation automobile et toutes les externalités négatives induites comme aux Etats-Unis. Ainsi sont nés des courants en urbanisme comme la « ville des courtes distances » en Europe, le *New urbanism* ou le *Transit Oriented Development* aux Etats-Unis qui conçoivent les espaces urbains ou périurbains dans l'objectif de lutter contre la dépendance automobile et l'étalement périurbain. Les espaces urbains sont donc pensés et planifiés de façon transversale et systémique pour favoriser les déplacements alternatifs et une densité vivable. Ils incitent à une cohérence dans l'aménagement de l'espace en proposant un système d'organisation spatiale urbaine alliant densité, mixité des fonctions, transports collectifs et trame viaire, maîtrise foncière, appropriation sociale etc. Ces courants en urbanisme ont pu être appliqué dans différents quartiers et pays avec succès. Bien que les théories d'organisation spatiale de ces espaces urbains soient logiques et cohérentes au regard des enjeux du développement durable, l'enjeu est bien l'adaptation de ces courants au contexte local au risque d'une inappopriation par la population de l'espace construit. Il s'agit là de questions de recherche particulièrement intéressantes au regard du contexte Réunionnais qui foisonne de projets urbains et de transports. Ainsi, cette démonstration ne représente au final qu'un commencement de réflexion transversale sur l'organisation et l'aménagement spatial des transports et de l'urbanisation à laquelle pourrait s'emboîter d'autres systèmes pouvant contribuer à la compréhension de la production d'espace par la société Réunionnaise.

BIBLIOGRAPHIE

Revues et ouvrages spécialisés en Géographie des transports

1. Appel, D. (1997). “Space demand and traffic development: ways and means of reduction”. Berlin, DIFU.
2. Bavoux, J.-J., & Charrier, J.-B. (1994). *Transports et structuration de l'espace dans l'Union Européenne.* Masson.
3. Bavoux, J.-J., Beaucire, F., Chapelon, L., & Zembri, P. (2005). *Géographie des transports*. Paris: Armand Colin.
4. Beaucire, F. (2001). *Orienter la recherche sur les relations entre mobilité et urbanisme : éléments de cadrage*. Rapport PREDIT.
5. Beaucire, F. (2002). *Sur la relation transport / urbanisme.* Rapport PREDIT.
6. Boarnet, M.-G., & Crane, R. (2001). *Travel by design: the influence of urban form on travel.* Oxford university press.
7. Bonami, L., & Brandt, E. (1999*). Un développement urbain basé sur l'écomobilité*. Berne: réseau piéton-vélo.
8. Bretagnolle, A. (1999). *Les systèmes de villes dans l'espace-temps: effets de l'accroissement des vitesses de déplacement sur la taille et l'emplacement des villes.* Paris: Université de Paris 1: thèse de doctorat.
9. Brocard, M. (dir.). (2009). *Transports et territoires, enjeux et débats*. Paris : Coll. Carrefours. Ellipses
10. Bussière, Y. (1993). *Transports et étalement urbain.* CNRS.
11. Capozza, D.-R. (1973). “Subways and land use”. *Environment and plannning* , pp. 555-576.
12. CERTU. (2001). *Les temps de la ville et les modes de vie, quelles perspectives d'actions?* collections du CERTU.
13. Cervero, R. (2002). “Built environment and mode choices: toward a normative framework*”. Transportation research part D* , pp. 265-284.
14. Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). “Travel demand and the 3Ds: Density, Diversity and Design”. *Transportation research* (vol.2, n°3) , pp. 199-219.

15. Cervero, R., & Landis, J. (1997). “Twenty years of the bay area rapid transit system: land use and developement impacts”. *Transportation research* (vol. 31, n°4) , pp. 309-333.
16. Cervero, R., & Radisch, C. (1996). “Travel choices in pedestrian versus automobile neighborhoods”. *Transport policy* (vol. 3, n°3) , pp. 127-141.
17. Crane, R., & Crepeau, R. (1998). “Does neighborhood design influence travel? A behavioral analysis of travel diary and GIS data”. *Transportation research* (vol.3, n°4) , pp. 225-238.
18. Crozet, Y., & Joly, I. (2004). « Budgets temps de transport: les sociétés tertiaires confrontées à la gestion paradoxale du "bien le plus rare". *Les cahiers scientifiques du transport* (45) , pp. 27-48.
19. Dupuy, G. (2001). *La dépendance à l'égard de l'automobile*. Paris: La documentation française.
20. Dupuy, G. (1999). *La dépendance automobile: symptômes, analyses, diagnostic, traitements.* Anthropos.
21. Dupuy, G. (1995). *Les territoires de l'automobile.* Anthropos.
22. Enault, c. (2003). *Vitesse, accessibilité et étalement urbain: analyse et application sur l'aire urbaine Dijonnaise.* Dijon: Université de Bourgogne: thèse de doctorat.
23. Forrester, J. W. (1969). *Urban dynamics*. MIT Press.
24. Fouchier, V. (1996). « Quel transport pour quelle ville ? » *Urbanisme* , pp. 66-74.
25. Gasser, M., Bakalowicz, M., & Varlet, J. (2004). *Autoroutes et aménagements*. PPUR.
26. Geurs, K., & Wee, B. (2004). “Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions”. *Journal of transport geography* (12) , pp. 127-140.
27. Godard, F. (1997, décembre). « A propos des nouvelles temporalités urbaines ». *Annales de recherche urbaine* , pp. 7-14.
28. Handy, S. (1996). “Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior”. *Transportation research* (vol.1, n°2) , pp. 151-165.
29. Hansen, W. (1959). “How accessibility shapes land use”. *Journal of American Institute of Planners* (25) , pp. 73-76.
30. Heran, F. (2001). « La réduction de la dépendance automobile ». *Les cahiers Lillois d'économie et de sociologie* (37) , pp. 61-86.

31. Heran, F. (1998). « Les conditions d'un report modal favorable à la marche et au vélo ». *Revue TEC* (92) , pp. 35-40.
32. Jonkof, J. (1996). « Maîtriser la mobilité par la localisation des activités: la politique de l'ABC aux Pays-Bas ». *Cahiers de l'IAURIF , pp. 111-120.*
33. Lanneaux, M.-A. (2002). « Hub aréoporturaire, facteur de recompositon territoriale? » *Mosella* (26) , pp. 405-414.
34. Lau, J.-C.-Y., & Chiu, C.-C.-H. (2004). « Accessibility of workers in a compact city: the case of Hong Kong". *Habitat international* (28) , pp. 89-102.
35. Marchetti, C. (s.d.). « Voyager dans le temps. Considérations pour une meilleure exploitation de la liaison fixe ». *Futuribles* (156) .
36. Mercier, A. (2008). *Accessibilité et évaluation des politiques de transport en milieu urbain le cas du tramway Strasbourgeois*. Lyon: Université Lumière Lyon 2: thèse de doctorat.
37. Mérenne, E. (2003). *Géographie des transports, contraintes et enjeux*. Presses universitaires de Rennes .
38. Merlin, P. (1991). *Géographie, économie et planification des transports.* PUF.
39. Morchoine, A., & Orfeuil, J.-P. (1998). « Transport, énergie, environnement. Modes de vie et comportements ». *Transports* (390) , pp. 3-16.
40. Morris, J., Dumble, P., & Wigan, M. (1979). "Accessibility indicators for transport planning". *Transport research* (13) , pp. 91-109.
41. Nessi, H. & Delpirou, A. (2009). « Les politiques de développement urbain durable dace aux héritages territoriaux. Regeards romains sur la coordination transport/urbanisme ». *Flux* (n°75).pp.69-79.
42. Newmann, P. (1996, avril). "Reducing automobile dependance". *Environment and urbanization ,* pp. 67-92.
43. Orfeuil, J.-C. (1994). *Je suis l'automobile.* Editions de l'Aube.
44. Reigner, H., & Hernandez, F. (2007). « Les projets des agglomérations en matière de transport:représentations, projets, conflits et stratégie de "détournement" des réseaux ». *Flux* (n°69) , pp. 21-34.
45. Troin, J.-F. (1995). *Rail et aménagements du territoire.* Edisud.
46. Steck, B. (2009). « Transport et développement », in *Transports et territoires, enjeux et débats* (Brocard, M., dir.), Paris : coll. Carrefours, Ellipses.pp. 125-156.
47. Steck, B. (2011). « Flux et territoires: de la trace à la marque, une question de distance » in *L'homme trace* (Galinon-Menelec B. dir.) Ed. du CNRS. pp.249-270.

48. UITP. (2007). “Integration of public transport and urban planning: the key to sustainable mobility”. *UITP* n°5.
49. Varlet, J. (1997). *Dynamiques des réseaux et recompositions des territoires*. Toulouse: Le Mirail : HDR.
50. Varlet, J. & Zembri P. (2010). *Atlas des transports. Les paradoxes de la mise en réseau du monde.* Atlas Monde.
51. Vigarié, A. (1968). *La circulation maritime. Géographie de la circulation.* Génin.
52. Wolkowitsch, M. (1992). *Géographie des transports, aménagement et environnement*. Paris: Armand Colin.
53. Zahavi, Y. (1972). “The TT relationship: a unified approach to transportation planning”. *traffic engineering control* , pp. 205-212.
54. Zahavi, Y. (1974). *Travel time budgets and mobility in urban areas*. US Department of transportation - Ministry of transport of federal Republic of Germany.

Revues et ouvrages spécialisés en Géographie urbaine et urbanisme

55. Ascher, F. (2005). *Les nouveaux principes de l'urbanisme.* Editions de l'Aube.
56. BAHN-VILLE. (2002). *Développement d'un urbanisme orienté vers le rail et intermodalité dans les agglomérations françaises et allemandes.* BAHN-VILLE.
57. Baud, P., Bras, C., & Bourgeat, S. (2008). *Dictionnaire de géographie*. Hatier.
58. Bauer, G., & Roux, J. (1977). *La rurbanisation ou la ville éparpillée*. Paris: Le Seuil.
59. Bavoux, J.-J. (2009). *La Géographie. Objets, méthodes, débats* (éd. 2ème). Paris: Armand Colin.
60. Beaucire, F. (1999). *Les outils de planification urbaine au service de la relation urbanisme-tranport, approche dans la perspective du développement durable.* PREDIT.
61. Beaujeu-Garnier, J. (1995). *Géographie urbaine* (éd. 4ème). Armand Colin.
62. Belzer, D., & Autler, G. (2002*). Transit oriented development: moving fron rethorics to reality*. The brookings institution.
63. Boyer, J.-C. (1999). *Amsterdam, la plus petite des grandes métropoles*. L'Harmattan.
64. Brunet, R., Ferras, R., & Théry, H. (1992). *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*. Montpellier/Paris: RECLUS / La Documentation Française.
65. Cailly, L., & Vanier, M. (2010). *La France une géographie urbaine.* Armand Colin.
66. Calthorpe, P. (2000). *New urbanism, not perfect but improving.*
67. Dézert, B., Metton, J., & Steinberg, J. (1991). *La périurbanisation en France*. SEDES.

68. Di Méo, G. (1996). *Les territoires du quotidien.* Paris : L'Harmattan.
69. Donnadieu, G. (1985). *Jalons pour une autre économie*. Le Centurion.
70. Dorier-Aprill, E. (2006). *Ville et environnement.* Paris: SEDES.
71. Emelianoff, C. (1995). « Les villes durables: l'émergence de nouvelles temporalistés dans les vieux espaces urbains ». *Ecologie politique* , pp. 37-58.
72. Fouchier, V. (1997). *Les densités urbaines et le développement durable.* Paris: SGVN.
73. Fouchier, V. (1999). « Maîtriser l'étalement urbain : une première évaluation des politiques menées dans quatre pays (Angleterre, Norvège, Pays-Bas, Hong Kong) ». *Revue 2001 plus.* Paris : DRAST-Ministère de l'Equipement.
74. Fouchier, V. (2002). « Etalement urbain et mobilité ». *Etudes foncières* (n°100). pp.31-32.
75. Gaillard, F., & Robert, J. (1999). « Le développement durable: un défi territorial ». *Guide des communes* (20) , pp. 20-26.
76. Godard, O. (1996). « Le développement durable et le devenir des villes. Bonnes intentions et fausses bonnes idées ». *Futuribles*, pp. 29-35.
77. Jenks, M., & Burgess, R. (2000). *Compact cities, sustainable urban form for developping countries*. London: Spon press.
78. Laganier, R., & Roussel, J. (2000, juin). « La gestion de l'écosystème urbain pour une ville durable ». *Bulletin de l'association des géographes français* , pp. 137-161.
79. Lévy, J. (1999). *Le tournant géographique. Penser l'espace pour lire le monde*. Paris: Belin.
80. Lévy, J., & Lussault, M. (2003). *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés.* Paris: Belin.
81. Lusson, P. (1995). « Villes européennes et développement durable ». *Urbanisme* , p. 58.
82. Mangin, D. (2004). *La ville franchisée. Formes et structures de la ville contemporaine*. Paris: Editions de la vilette.
83. Masboungui, A., & Bourdin, A. (2004). *Un urbanisme des modes de vie.* Paris : Editions du Moniteur.
84. Messelis, M. (1995, octobre). « La ville, l'espace et le temps ou l'organisation de la mobilité urbaine ». *Diagonal* , pp. 10-33.
85. Muller, P.-O. (1995). "Transportation and urban form: stages ini the spatial evolution of the american metropolis". *The geography of urban transportation* (2) .

86. Newmann, P. (1990, octobre). “The search for the good city”. *Town and country planning* , pp. 272-275.
87. Newmann, P., & Kenworthy, J. (1996). « Formes de la ville et transports:vers un nouvel urbanisme ». *Cahiers de l'IAURIF* (114-115) , pp. 98-109.
88. Newmann, P., & Kenworthy, R. (1996, janvier). “Land use and trannsport planning”. *Land use and* policy , pp. 1-64.
89. Padioleau, J.-G. (1991). « Les démarches stratégiques de développement des villes ». *Annales de la recherche urbaine* .
90. Parenteau, R. (1994, octobre). « Local action plans for sustainable communities ». *Environment and urbanization* , pp. 163-199.
91. Parteka, T. (1999). “Towards asustainable developement in the Gdansk conurbation: opportunities and threats” . *Europoean spatial research policy* , pp. 55-73.
92. Paulet, J.-P. (2009). *Manuel de Géographie urbaine*. Armand Collin, Collection U.
93. Pinson, D., & Thomann, S. (2001). *La maison en ses territoires. De la villa à la ville diffuse*. Paris: L'Harmattan.
94. Pollock, L. (1996). *A framework for Transit oriented development planning*. Chicago: American planning association.
95. Roncayolo, M. (2002). *Lectures de ville, formes et temps*. Paris: Parenthèses.
96. Steuteville, R., & Langdon, P. (2003). *New urbanism: comprehensive report and best practices guide.* Ithaca: New urban publications.
97. Sauvez, M. (2002, janvier-février). « Les coûts cachés de l'étalement urbain ». *Etudes* foncières n°95 .
98. Wackermann, G. (2000). *Géographie urbaine*. Ellipses marketing.
99. Wackermann, G. (1996). *L'aménagement du territoire français: hier et demain.* Paris: SEDES.
100. Wiel, M. (1996 (289)). « La mobilité dessine la ville ». *Urbanisme* , pp. 80-85.
101. Wiel, M. (1994). « La planification des déplacements, moteur de la planification urbaine ? » *Les cahiers du génie urbain* (8) , pp. 37-41.
102. Wiel, M. (1999). *La transition urbaine: le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*. Liège: Pierre Mardaga.

Revues et ouvrages spécialisés en Systémique

103. Brunet, R. (1980). « La compostion des modèles dans l'analyse spatiale ». *L'espace géographique* .

104. De Rosnay, J. (1975). *Le macroscope: vers une vision globale.* Editions du Seuil.
105. Donnadieu, G. (2002). *La systémique, penser et agir dans la complexité.* Editions Liaisons.
106. Dauphiné, A. (2003*). Les théories de la complexité chez les géographes*. Paris : Economica, Antrhopos.
107. Durand, D. (2006). *La systémique* (éd. 10ème). Paris: PUF.
108. Guermond, Y. (1984). *Analyse de Système en Géographie*. Lyon : Presses universitaires de Lyon.
109. Kuipers, B. (1994). *Qualitative reasoning: Modeling ans Simulation with incomplete knowledge.* Cambridge, Massachussets: The MIT Press.
110. Lapointe, J. (2002). *L'approche systémique et la technologie de l'éducation.* Québec: Université Laval.
111. Le Moigne, J.-L. (1999*). La modélisation des systèmes complexes.* Paris: Dunod.
112. Le Moigne, J.-L. (1977). *La théorie du système général* (éd. 4ème). PUF.
113. Le Moigne, J.-L. (1992). *« Les formalismes de la modélisation systémique ». Some physicochemical and mathematical tools for understanding of living systems*. Genève.
114. Le Moigne, J.-L. (1999). L*a modélisation des systèmes complexes.* Paris: Dunod.
115. Mathis, P. *Graphes et réseaux*. Paris: Hermès.
116. Mélèze, J. (1972). *L'analyse modulaire des systèmes de gestion.* Paris: Editions hommes et techniques.
117. Morin, E. (1982). *Science avec conscience.* Fayard.
118. Repetti, A. (2004). *Un concept de monitoring participatif au service des villes en développement: approche méthodologique et réalisation d'un observatoire urbain.* Ecole polytechnique de Lausanne.
119. Thom, R. (1972). *Stabilité structurelle et morphogénèse.* Paris: InterEditions.
120. Von Bertalanffy, L. (1993). *Théorie générale des systèmes.* Paris: Dunod.
121. Wunsch, G. (1994). « L'analyse causale en démographie ». Dans R. Franck, Faut-il chercher aux causes une raison? L'explication causale dans les sciences humainies (pp. 24-40). Lyon: *Publication de l'Institut interdisciplinaire d'études épistémologiques*.
122. Yatchinovsky, A. (2004). *L'approche systémique: pour gérer l'incertitude et la complexité* (éd. 3ème). Paris: ESF éditeur.

Revues et ouvrages spécialisés sur La Réunion

123. AGORAH. (2000, février). « Construire la ville de demain: faire la ville avec la ville ». *publications de l'AGORAH* .
124. AGORAH. (2008). « Densification de la tâche urbaine réunionnaise: tendances actuelles et perspectives 2020 ». *publications de l'AGORAH* .
125. AGORAH. (2005). « Densification et étalement urbain à La Réunion ». *publications de l'AGORAH* .
126. AGORAH. (2002, décembre). « Observatoire des marchés fonciers et immobiliers de La Réunion ». *publications de l'AGORAH* .
127. AGORAH. (2004, juin). « Quel espace pour le logement demain ? » *publications de l'AGORAH* .
128. Boulogne, E. (1992). *Le petit train longtemps*. Le Mans: Ed. Cénomane "la vie du rail".
129. CAUE, & DDE. (2006, mai). « Quelles villes à La Réunion demain ? » *séminaire sur les formes urbaines à La Réunion*. actes du colloque .
130. CINOR. (2007). *Plan de déplacement urbain.*
131. CIREST. (2004). *Schéma de Cohérence Territoriale.*
132. Defos du Rau, J. (1960). *L'île de La Réunion, étude de géographie humaine.* Bordeaux: université de Bordeaux, thèse de doctorat.
133. Dupont, G. (1990). *Saint-Denis, une ville tropicale en mutation*. Saint-Denis: L'Harmattan.
134. EPFR. (2003). « Programme pluriannuel d'intervention foncière 2003-2008 ». *publications de l'EPFR* .
135. INSEE. (2006). « Quatre micro-régions aux potentialités différenciées ». *Economie de La Réunion.*
136. INSEE. (2005). « Trois zones d'emploi ». *Economie de La Réunion.*
137. INSEE. (2000). « Un parc de logements plus jeune et plus urbain ». Economie de La Réunion.
138. INSEE. (2000). « Zones d'activité économique ». *Economie de La Réunion* .
139. *IRD. (2005). Les lieux et les mécanismes de la dynamique urbaine à La Réunion.* Saint-Denis : Rapport Région Réunion.
140. Jauze, J-M. (1996). « L'île de La Réunion : deux modèles de la dynamique spatiale des villes ». *Mappemonde* (n°2). pp.38-43.

141. Jauze, J.-M. (1997). *Dynamiques urbaines au sein d'une économie sucrière: la région Est-Nord-est de La Réunion.* Paris: L'Harmattan.
142. Jauze, J-M. (1998). « Les centralités emboîtées de l'espace réunionnais ». *Mappemonde* (n°51). pp.27-30.
143. Jauze, J-M. (1998). « L'urbanisation de l'île de La Réunion : évolution et modèles de villes ». *Cahiers de Géographie du Québec*. (vol.42. n°116).
144. Jauze, J-M. & Ninon J. (1999). « Dynamiques et expressions de la périurbanisation à La Réunion ». Bordeaux : *Les cahiers de l'Outre-Mer.* (n°206).
145. Jauze, J.-M. (2000). *Villes et patrimoines à La Réunion.* Paris: L'Harmattan.
146. Lajoie, G. (2007). *Recherches en modélisation urbaine.* Saint-Denis : Mémoire d'habilitation à diriger des recherches.
147. Lefèvre, D. (1986). *Organisation de l'espace à Maurice et à La Réunion. Etude géographie comparée.* Nice: Université de Nice: thèse de doctorat.
148. Ninon, J. (1995). *La périurbanisation sur l'espace réunionnais.* Nice: Université de Nice Sophia Antipolis: thèse de doctorat.
149. Région Réunion, (2011). *Schéma d'aménagement Régional*. Saint-Denis.
150. Université de La Réunion, (2003). A*tlas de La Réunion.*
151. Vaxelaire, D. (2003). *Mémorial de La Réunion.* Australe editions.
152. Watin, M. (2005). *Les espaces urbains et communicationnels à La Réunion*. *Réseaux et lieux publics.* Paris : L'Harmattan.

Table des figures

Figure 1 : tache urbaine par habitant à La Réunion en m^2 entre 1990 et 2002 20
Figure 2 : taux de croissance de la population et taux de croissance urbaine : la spécificité de la région Est 22
Figure 3 : nombre de m^2 urbanisés par habitant supplémentaire entre 1989 et 2002 23
Figure 4 : m^2 urbanisés par logement par micro région entre 1989 et 2002 25
Figure 5 : dégradé décroissant du nombre et du prix moyen des terrains à bâtir de Saint-Denis à Sainte-Rose 31
Figure 6 : variation du prix moyen des terrains à bâtir dans les communes de Saint-Denis à Sainte-Rose 32
Figure 7 : prix moyen des terrains à bâtir par microrégion entre 1992 et 2003 32
Figure 8 : organisation administrative de la région Est-Nord-Est de La Réunion 39
Figure 9 : la zone d'emploi Est-Nord-Est de La Réunion 42
Figure 10 : armature urbaine de La Réunion en 1997 49
Figure 11 : L'armature urbaine du SAR 2011 50
Figure 12 : le modèle urbain réunionnais ancien 53
Figure 13 : modèle urbain contemporain réunionnais 56
Figure 14 : expression spatiale de la dynamique périurbaine à La Réunion 66
Figure 15 : évolution du parc automobile et de la population à La Réunion depuis 1982 82
Figure 16 : Consommation de carburant et densités urbaines 84
Figure 17 : critères transversaux de l'analyse de la dépendance automobile 87
Figure 18 : résumé des avantages et inconvénients selon les modes de déplacement 89
Figure 19 : formes possibles d'urbanisation selon le choix de transport 101
Figure 20 : schéma systémique des hypothèses de travail 108
Figure 21 : Préceptes cartésiens et systémiques en géographie 120
Figure 22 : la complexité en géographie 126
Figure 23 : représentation indicative de l'ouverture du « système urbain automobile » avec son environnement et les emboitements d'échelles des systèmes 127
Figure 24 : phénomène et système urbain 131
Figure 25 : Transports et système automobile 132
Figure 26 : Le système urbain automobile et ses métasystèmes 135

Figure 27: illustration du système urbain automobile dans son ensemble de relations complexes avec les métasystèmes 136
Figure 28: relation a du système urbain automobile 140
Figure 29: relation b du système urbain automobile 141
Figure 30: relation c du système urbain automobile 141
Figure 31: relation d du système urbain automobile 142
Figure 32 : auto-organisation fonctionnelle pour la démarche diachronique du « système urbain automobile » 142
Figure 33: formalisation de l'auto-organisation fonctionnelle du « système urbain automobile » 149
Figure 34: formalisation de l'organisation structurelle du système de la démarche synchronique 153
Figure 35 : démarche de production de données 155
Figure 36 : la traversée de Saint-Benoît en train 167
Figure 37 : la traversée de Sainte-Suzanne en train 167
Figure 38: la traversée de Saint-André en train 168
Figure 39 : la traversée de Sainte-Marie et de l'arrivée sur Saint-Denis en train 169
Figure 40 : organisation spatiale de la région Est-Nord-Est avant 1946 170
Figure 41 : infrastructure ferroviaire et route caillouteuse 171
Figure 42 : Saint-André : état de la route par rapport au rail 173
Figure 43 : Tableau des horaires du train 173
Figure 44 : temps de parcours du train sur la région Est-Nord-Est avant 1946 174
Figure 45 : cartographie indicative de l'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train 176
Figure 46 : cartographie indicative de l'accessibilité pédestre et ferroviaire de la région Est-Nord-Est 177
Figure 47 : cartographie indicative de l'accessibilité pédestre à l'intérieur des « quartiers » 179
Figure 48 : tracé rectiligne du plan en damier, calèche et marche à pied 182
Figure 49 : Illustration des bidonvilles formant la première couronne périphérique autour du damier de Saint-Denis avant 1946 183
Figure 50 : urbanisation à Saint-Denis en 1946 184
Figure 51 : urbanisation de Saint-André en 1946 184
Figure 52 : urbanisation de Saint-Benoît en 1946 185
Figure 53 : Saint-Denis en 1946 : une ville compacte de courtes distances 186

Figure 54 :Saint-André en 1946 : une ville compacte de courtes distances 187
Figure 55: Saint-Benoît en 1946 : une ville compacte de courtes distances 188
Figure 56 : occupation de l'espace du « quartier » de Saint-Denis avant 1946 189
Figure 57 : intermodalité avant 1946, le train et la place du Gouverneur avant 1946 190
Figure 58 : intermodalité avant 1946 : les calèches dans l'attente des passagers du train 190
Figure 59 : intermodalité à la gare de trainde Saint-Denis 191
Figure 61 : commerce de proximité et déplacements pédestres et cyclistes avant 1946 192
Figure 62 : accessibilité pédestre du « quartier » de Saint-Denis avant 1946 193
Figure 63 : accessibilité et organisation spatiale de Saint-Denis avant 1946 194
Figure 64 : Schéma fonctionnel du « système urbain pédestre et ferroviaire » 196
Figure 65 : Schéma structurel du système urbain pédestre et ferroviaire 197
Figure 66 : la dynamique urbaine dans l'organisation spatiale de Saint-Denis entre 1946 et 1963 200
Figure 67 : une urbanisation périphérique qui perd son accessibilité pédestre : exemple de Saint-Denis en 1963 201
Figure 68 : une urbanisation périphérique accessible en 30 minutes en voiture 203
Figure 69 : une urbanisation périphérique difficilement accessible à pied 204
Figure 70 : Départementalisation et augmentation du pouvoir d'achat 206
Figure 71 : invasion de l'automobile dans les rues de Saint-Denis 207
Figure 72 : perception des premières automobiles à La Réunion 207
Figure 73 : les grands travaux routiers d'après-guerre 209
Figure 74 : la fameuse charrette-bœuf 210
Figure 75 : périurbanisation et organisation spatiale de Saint-Denis en 1985 212
Figure 76 : périurbanisation sur la région Est-nord-est en 1993 213
Figure 77 : processus de périurbanisation à Saint-Denis 215
Figure 78 : la substitution de l'architecture « moderne » à l'architecture traditionnelle 218
Figure 79 : les grands principes de la Charte d'Athènes de 1933 220
Figure 80 : flux liés au travail sur la région Est-Nord-Est en 1993 221
Figure 81 : périurbanisation et flux, exemple de Saint-André 222
Figure 82 : périurbanisation et flux, exemple de Saint-Benoît 223
Figure 83 : évolution du parc automobile entre 1900 et 1985 224
Figure 84 : matrice de rugosité du réseau routier en 1985 227
Figure 85 : accessibilité automobile de la région Est-Nord-Est en 1993 vers Saint-Deni229

Figure 86 : accessibilité en transport collectif de la région Est-Nord-Est en 1985 vers Saint Denis 230
Figure 87 : modes de transport utilisés dans les migrations alternantes en 1993 231
Figure 88 : modèle fonctionnel de la phase d'incubation et de confirmation du système urbain automobile 233
Figure 89 : modèle structurel de la phase d'incubation et de confirmation du système urbain automobile 234
Figure 90 : forte évolution de la population des communes périphériques entre 1999 et 2006 239
Figure 91 : solde migratoire important vers les communes périphériques entre 1990 et 2006 240
Figure 92 : évolution de la population par quartier entre 1990, 1999 et 2006 242
Figure 93 : évolution de la population entre 1990 et 1999 dans les espaces urbanisés 243
Figure 94 : évolution de la population entre 1999 et 2006 dans les espaces urbanisés 244
Figure 95 : part des actifs non-agricoles par IRIS 246
Figure 96 : régionalisation des migrations alternantes 249
Figure 97 : profil des migrations alternantes infra et inter communale par IRIS 250
Figure 98 : cartographie des migrations alternantes par IRIS 251
Figure 99 : illustration des espaces périurbains par IRIS en 2006 253
Figure 100 : illustration des espaces concernés par la dynamique périurbaine entre 1999 et 2006 254
Figure 101 : la domination de Saint-Denis dans la répartition des emplois de la région Est-Nord-Est 257
Figure 102 : inégale concentration de l'emploi sur la région Est-Nord-Est de 1990 à 2007 257
Figure 103 : migrations alternantes liées au travail sur la région Est-Nord-Est en 1993 258
Figure 104 : destination des flux régionaux liés au travail 259
Figure 105 : la régionalisation du trafic routier régional en 2008 260
Figure 106 : les grands projets routiers structurants de la région Est-Nord-Est entre 1993 et 2013 264
Figure 107 : distances kilométriques entre les villes de la région Est-Nord-Est 265

Figure 108 : illustration de l'évolution des infrastructures routières et leur réticularité 265
Figure 109 : arborescence du réseau routier 267
Figure 110 : matrice de rugosité du réseau routier en 2006 269
Figure 111 : cartographie de l'accessibilité automobile des espaces urbanisés en 2006 vers Saint-Denis 271
Figure 112 : Accessibilité automobile des espaces périurbanisés entre 1999 et 2006 273
Figure 113 : les migrations alternantes sur la région Est- Nord-Est 274
Figure 114 : zones d'influences des pôles d'emploi de Saint-Denis et Saint-Benoît dans la dynamique périurbaine de la région Est-Nord-Est 275
Figure 115 : modes de transports utilisés dans les migrations domicile-travail sur la région Est-Nord-Est 277
Figure 116 : la domination de l'automobile dans les migrations alternantes par IRIS 279
Figure 117 : forte corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation de l'automobile dans ces migrations 280
Figure 118 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation des TC dans ces migrations 281
Figure 119 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation de la marche à pied dans ces migrations 282
Figure 120 : faible corrélation entre migration alternante des actifs occupés et l'utilisation des deux roues motorisées dans ces migrations 283
Figure 121 : forte expansion du parc automobile entre 1900 et 2011 285
Figure 122 : exemple d'accessibilité de la ligne TCSP en en milieu urbain dense 289
Figure 123 : exemple d'accessibilité d'une ligne de TC en milieu périurbain 290
Figure 124 : accessibilité en TC entre Saint-Denis et Saint-Benoît 291
Figure 125 : différentiel d'accessibilité des espaces périurbains au pôle économique principal entre automobile et TC 292
Figure 126 : modèle fonctionnel de la maturation du système urbain automobile 295
Figure 127 : modèle structurel de la maturation du système urbain automobile 296

Tables des annexes

Tableau 1 : Matrice de l'accessibilité pédestre du quartier de Saint-Denis avant 1946 317
Tableau 2 : matrice d'accessibilité en automobile de la région Est-Nord-Est avant 1946 318
Tableau 3 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train avant 1946 319
Tableau 4 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en automobile en 1993 320
Tableau 5 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train et à la marche à pied avant 1946 321
Tableau 6 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en transport collectif en 1993 322
Tableau 7 : matrice d'accessibilité de la Est-Nord-Est en automobile en 2006 323
Tableau 8 : déplacements domicile-travail des actifs occupés par IRIS sur la région Est-Nord-Est 324
Tableau 9 : population non agricole par IRIS 325
Tableau 10 : profil des migrations domicile travail par IRIS 326
Tableau 11 : tableau d'analyse des corrélations entre nombre d'actifs occupés et modes de transports utilisés pour les navettes domicile-travail 327
Tableau 12 : extrait de la Charte de Leipzig : approche transversale et vision intégrée 328

ANNEXE

distance TRONCON	CV centre géo	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois
	0	0,5	1							7		
	0	0,5	1								11,5	
	0	0,5	1									12
	0	0,5	1	3,5								
Distance (relevé SIG)	0	0,5	1		3	3,5						
	0	0,5	1		3		3,5		7			
	0	0,5	1		3			4,5				

temps par TRONCON	CV centre géo	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois
	0	8	17							117		
	0	8	17								192	
T *min* = Distance / Vitesse * 60	0	8	17									200
	0	8	17	58								
	0	8	17		50	58						
V marche = 3,6 km/h	0	8	17		50		58		117			
	0	8	17		50			75				

temps cumulé TRONCON OD	CV centre géo	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois
	0	8	25							142		
	0	8	25								217	
	0	8	25									225
	0	8	25	83								
	0	8	25		75	133						
T *cum_min = t0 + t1*	0	8	25		75		133		250			
	0	8	25		75			150				

Tableau 1 : Matrice de l'accessibilité pédestre du quartier de Saint-Denis avant 1946

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
DISTANCE par TRONCON (km)	0	1,5							6,5																						
	0	1,5								11																					
	0	1,5									11,5																				
	0	1,5	3																												
	0	1,5		2,5	4																										
	0	1,5		2,5		3,5		7																							
	0	1,5		2,5			5,5																								
	0	1,5		2,5		3,5						1,1	7	6,4	3,2	2,5	2,8	1,3													
																2,5			2,8	2,4	3										
																			2,8			2	14,3	8							
																						2			7	2	4,3	19,3			
																											4,3		6	11	10

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
attribution Vitesse moyenne par tronçon train et auto	0	1,5							6,5																						
	0	1,5								11																					
	0	1,5									11,5																				
	0	1,5	3																												
	0	1,5		2,5	4																										
	0	1,5		2,5		3,5		7																							
	0	1,5		2,5			5,5																								
	0	1,5		2,5		4						1,1	7	6,4	3,2	2,5	2,8	1,3													
																2,5			2,8	2,4	3										
																			2,8			2	14,3	8							
																						2			7	2	4,3	19,3			
																											4,3		6	11	10

route bas Vmoy (km/h)	13
route hauts Vmoy (km/h)	6,5

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique par tronçon train et auto en minutes *Tmin* = D/V*60	0	7							60																						
	0	7								102																					
	0	7									106																				
	0	7	14																												
	0	7		12	37																										
	0	7		12		16		65																							
	0	7		12			51																								
	0	7		12		16						5	32	30	19	12	10	7,8													
																12			13	14	18										
																			17			12	86	96							
																						12			32	12	20	232			
					2,5																						20		36	66	60

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique CUMULE à partir de Saint-Denis train et auto en minutes Tc*um* = t0+t1+T*n*	0	7							67																						
	0	7								109																					
	0	7									113																				
	0	7	14																												
	0	7		19	55																										
	0	7		19		35		81																							
	0	7		19			63																								
	0	7		19		35						40	72	102	121	133	143	150													
																133			146	160	178										
																			150			162	248	344							
																						162			194	206	226	458			
																											226		262	328	388

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique CUMULE à partir de Saint-Denis train et auto en heures décimal Th-dec=Tmin/60	0,0	0,1							1,1																						
	0,0	0,1								1,8																					
	0,0	0,1									1,9																				
	0,0	0,1	0,2																												
	0,0	0,1		0,3	0,9																										
	0,0	0,1		0,3		0,6		1,3																							
	0,0	0,1		0,3			1,0																								
	0,0	0,1		0,3		0,6						0,7	1,2	1,7	2,0	2,2	2,4	2,5													
																2,2			2,4	2,7	3,0										
																			2,4			2,7	4,1	5,7							
																						2,7			3,2	3,4	3,8	7,6			
																											3,8		4,4	5,5	6,5

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique par tronçon train et auto en heures minutes Tquotient=quotientTh*60	0	6							6																						
	0	6								48																					
	0	6									54																				
	0	6	3																												
	0	6		18	54																										
	0	6		18		48		18																							
	0	6		18			0																								
	0	6		18		48						42	12	42	0	12	24	30													
																12			24	42	0										
																			24			42	6	42							
																						42			12	24	36	36			
																											36		24	30	30

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique cumulé à partir de saint denis en train et auto en heures minutes T*hmin* =(quotientTh*60)+décimale	0	0h06							1h06																						
	0	0h06								1h48																					
	0	0h06									1h54																				
	0	0h06	0h20	0h18																											
	0	0h06		0h18	0h54																										
	0	0h06		0h18		0h48		1h18																							
	0	0h06		0h18			1h00																								
	0	0h06		0h18		0h48						0h42	1h12	1h42	2h00	2h12	2h24	2h30													
																2h12			2h24	2h42	3h00										
																			2h24			2h42	4h06	5h42							
																						2h42			3h12	3h24	3h36	7h36			
																											3h36		4h44	5h30	6h30

Tableau 2 : matrice d'accessibilité en automobile de la région Est-Nord-Est avant 1946

tronçon	Saint-Denis/Sainte-Marie	Sainte-Marie/Sainte-Suzanne	Sainte-Suzanne/Bois Rouge	Bois Rouge/Cambuston	Cambuston/Saint-André	Saint-André/Bras Panon	Bras-Panon/Saint-Benoît	total
DISTANCE par TRONCON (km)	10,1	7,6	3,5	2,2	3,2	8	4,8	39,4
Temps de trajet par tronçon (minutes)	40	11	11	9	11	24	15	121
gares	Sainte-Marie	Sainte-Suzanne	Bois Rouge	Cambuston	Saint-André	Bras Panon	Saint-Benoît	moyenne
Temps de trajet cumulé de Saint-Denis (min) avec les haltes	40	51	62	71	82	106	121	
Temps de trajet cumulé en heure décimale	0,67	0,85	1,03	1,18	1,37	1,77	2,02	
Temps de trajet cumulé en heure minute	0h40	0h51	1h02	1h11	1h22	1h46	2h01	
Vitesse moyenne par tronçon (D/T*60)	15,15	41,45	19,09	14,67	17,45	20,00	19,20	21,00

Tableau 3 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train avant 1946

DISTANCE par TRONCON (km)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	1,5							6,5	2																														
0	1,5									4	7																												
0	1,5											11,5																											
0	1,5	3																																				
0	1,5		2,5	4																																		
0	1,5		2,5		3,5		7																															
0	1,5		2,5			5,5																																
					3,5								1,1	1,5	1,7																								
													1,1			3	4																						
													1,1					7	2,5	3,8																		
																		7			6,4	5,3	3	1,3															
																					6,4	5,3			4														
																						5,3				2,8	2,4	3											
																										2,8			2	14,3	8								
																													2			7	2	4,3	19,3				
																																		4,3		6	11	4,5	5,5

classement tronçon par Vmoy

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	1,5							6,5	2																														
0	1,5									4	7																												
0	1,5											11,5																											
0	1,5	3																																				
0	1,5		2,5	4																																		
0	1,5		2,5		3,5		7																															
0	1,5		2,5			5,5																																
					3,5								1,1	1,5	1,7																								
													1,1			3	4																						
													1,1					7	2,5	3,8																		
																		7			6,4	5,3	3	1,3															
																					6,4	5,3			4														
																						5,3				2,8	2,4	3											
																										2,8			2	14,3	8								
																													2			7	2	4,3	19,3				
																																		4,3		6	11	4,5	5,5

Vmoy	bas	mp/hauts
RD (1x1 voie)	70	30
RC (1voie)	30	10

temps de parcours par tronçon en minutes (T=D/V*60)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	3							13	4																														
0	3									8	14																												
0	3											23																												
0	3	6																																				
0	3		2	8																																		
0	3		2		3		14																															
0	3		2			11																																
					3								1	9	10																								
													1			3	8																						
													1					6	2	8																		
																		6			5	5	3	1															
																					5	5			8														
																						5				2	2	3											
																										2			2	29	16								
																													2			6	2	4	39				
																																		4		5	9	4	5

temps de parcours cumulé à pertir de SD (T=t0+t1+tN)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	3							16	20																														
0	3									11	25																												
0	3											26																												
0	3	9																																				
0	3		5	13																																		
0	3		5		8		22																															
0	3		5			16																																
				8									9	18	28																								
													9			12	20																						
													9					15	17	25																		
																		15			20	25	28	29														
																					20	25			33														
																						25				27	29	32											
																										27			29	58	74								
																													29			35	37	41	80				
																																		41		46	55	59	64

0-15 min.	45-60 min.
15-30 min.	60-75 min.

Tableau 4 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en automobile en 1993

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
DISTANCE par TRONCON (km)	0	1,5							6,5																						
	0	1,5								11																					
	0	1,5									11,5																				
	0	1,5	3																												
	0	1,5		2,5	4																										
	0	1,5		2,5		3,5		7																							
	0	1,5		2,5			5,5																								
	0	1,5		2,5		4						1,1	7	6,4	3,2	5,7	2,8	1,3													
																5,7			2,8	2,4	3										
																			2,8			2	14,3	8							
																						2			7	2	4,3	19,3			
																											4,3		6	11	10

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
attribution Vitesse moyenne par tronçon train et auto	0	1,5							6,5																						
	0	1,5								11																					
	0	1,5									11,5																				
	0	1,5	3																												
	0	1,5		2,5	4																										
	0	1,5		2,5		3,5		7																							
	0	1,5		2,5			5,5																								
	0	1,5		2,5		4						1,1	7	6,4	3,2	5,7	2,8	1,3													
																5,7			2,8	2,4	3										
																			2,8			2	14,3	8							
																						2			7	2	4,3	19,3			
																											4,3		6	11	10

train vmoy=12 km/h	12
route bas Vmoy=3,6 km/h	3,6
route hauts Vmoy= 5 km/h	3,6

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique par tronçon train et auto en minutes *Tmin* = D/V*60	0	25							108																						
	0	25								183																					
	0	25									192																				
	0	25	50																												
	0	25		42	67																										
	0	25		42		58		117																							
	0	25		42			92																								
	0	25		42		24						18	35	32	16	29	16,8	7,8													
																29			14	14,4	18										
																			14			12	85,8	96							
																						12			35	12	21,5	231,6			
					2,5																						21,5		36	66	60

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique CUMULé à partir de Saint-Denis train et auto en minutes *Tcum* = t0+t1+T*n*	0	25							133																						
	0	25								208																					
	0	25									217																				
	0	25	75																												
	0	25		67	133																										
	0	25		67		125		242																							
	0	25		67			159																								
	0	25		67		125						143	178	210	226	255	272	279													
																255			269	283	301										
																			269			281	367	463							
																						281			316	328	350	581			
																											350		386	452	512

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique CUMULé à partir de Saint-Denis train et auto en heures décimal Th-dec=Tmin/60	0,0	0,4							2,2																						
	0,0	0,4								3,5																					
	0,0	0,4									3,6																				
	0,0	0,4	1,3																												
	0,0	0,4		1,1	2,2																										
	0,0	0,4		1,1		2,1		4,0																							
	0,0	0,4		1,1			2,6																								
	0,0	0,4		1,1		2,1						2,4	3,0	3,5	3,8	4,2	4,5	4,7													
																4,2			4,5	4,7	5,0										
																			4,5			4,7	6,1	7,7							
																						4,7			5,3	5,5	5,8	9,7			
																											5,8		6,4	7,5	8,5

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique par tronçon train et auto en heures minutes Tquotient=quotientTh*60	0	25							12																						
	0	25								30																					
	0	25									36																				
	0	25	18																												
	0	25		6	12																										
	0	25		6		6		0																							
	0	25		6			36																								
	0	25		6		6						24	0	30	48	12	30	42													
																12			30	42	0										
																			30			42	6	42							
																						42			18	30	48	42			
																											48		24	30	30

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Ste-Marie	ste suzanne	bois rouge	cambuston	colosse	champ borne	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	bois blanc
Temps théorique cumulé à partir de saint denis en train et auto en heures minutes *Thmin* =(quotientTh*60)+décimale	0	0h25							2h12																						
	0	0h25								3h30																					
	0	0h25									3h30																				
	0	0h25	1h18	1h06																											
	0	0h25		1h06	2h12																										
	0	0h25		1h06		2h06		4h00																							
	0	0h25		1h06			2h36																								
	0	0h25		1h06		2h06						2h24	3h00	3h30	3h48	4h12	4h30	4h42													
																4h12			4h30	4h42	5h00										
																			4h30			4h42	6h06	7h43							
																						4h42			5h18	5h30	5h48	9h42			
																											5h48		6h24	7h30	8h30

Tableau 5 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en train et à la marche à pied avant 1946

Tableau 6 : matrice d'accessibilité de la région Est-Nord-Est en transport collectif en 1993

DISTANCE par TRONCON (km)

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
	0	1,5							6,5	2																														
	0	1,5									4	7																												
	0	1,5											11,5																											
	0	1,5	3																																				
	0	1,5		2,5	4																																		
	0	1,5		2,5		3,5		7																															
	0	1,5		2,5			5,5																																
						3,5								1,1	1,5	1,7																								
														1,1			3	4																						
														1,1					7	2,5	3,8																		
																			7			6,4	5,3	3	1,3														
																						6,4	5,3			4													
																							5,3				2,8	2,4	3										
																											2,8			2	14,3	8							
																														2			7	2	4,3	19,3				
																																			4,3		6	11	4,5	5,5

classement tronçon par Vmoy

classement TRONCON par type route et Vmoy.

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
	0	1,5							6,5	2																														
	0	1,5									4	7																												
	0	1,5											11,5																											
	0	1,5	3																																				
	0	1,5		2,5	4																																		
	0	1,5		2,5		3,5		7																															
	0	1,5		2,5			5,5																																
						3,5								1,1	1,5	1,7																								
														1,1			3	4																						
														1,1					7	2,5	3,8																		
																			7			6,4	5,3	3	1,3														
																						6,4	5,3			4													
																							5,3				2,8	2,4	3										
																											2,8			2	14,3	8							
																														2			7	2	4,3	19,3				
																																			4,3		6	11	4,5	5,5

Vmoy	bas	mp/hauts
RD (1x1 voie)	60	20
RC (1voie)	30	10

temps de parcours par tronçon en minutes (T=D/V*60)

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
	0	3							20	6																														
	0	3									12	21																												
	0	3											35																											
	0	3	6																																				
	0	3		3	12																																		
	0	3		3		3,5		21																															
	0	3		3			17																																
						3								1	9	10																								
														1			3	12																						
														1					7	3	11																		
																			7			19	5	3	1														
																						19	5			12													
																							5				3	2	3										
																											3			2	43	24							
																														2			7	2	4	58				
																																			4		6	11	5	6

temps de parcours cumulé à pertir de SD (T=t0+t1+tN)

	CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
	0	3							23	29																														
	0	3									15	36																												
	0	3											38																											
	0	3	9																																				
	0	3		6	18																																		
	0	3		6		10		31																															
	0	3		6			23																																
						10								11	20	30																								
														11			14	26																						
														11					18	21	32																		
																			18			37	42	45	47														
																						37	42			54													
																							42				45	47	50										
																											45			47	90	114							
																														47			54	56	60	118				
																																			60		66	77	82	87

0-15 min.	45-60 min.
15-30 min.	60-75 min.
30-45 min.	75-90 min.
	sup. a 90 min.

DISTANCE par TRONCON (km)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	1,5							6,5	2																													
0	1,5									4	7																											
0	1,5											11,5																										
0	1,5	3																																				
0	1,5		2,5	4																																		
0	1,5		2,5		3,5		7																															
0	1,5		2,5			5,5																																
					3,5								1,1	1,5	1,7																								
													1,1			3	4																						
													1,1					7	2,5	3,8																		
																		7			6,4	5,3	3	1,3															
																					6,4	5,3			4														
																						5,3				2,8	2,4	3											
																										2,8			2	14,3	8								
																													2			7	2	4,3	19,3				
																																		4,3		6	11	4,5	5,5

classement TRONCON par type route et Vmoy.

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne/ la Marine	cambuston/ quartier français	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	1,5							6,5	2																													
0	1,5									4	7																											
0	1,5											11,5																										
0	1,5	3																																				
0	1,5		2,5	4																																		
0	1,5		2,5		3,5		7																															
0	1,5		2,5			5,5																																
					3,5								1,1	1,5	1,7																								
													1,1			3	4																						
													1,1					7	2,5	3,8																		
																		7			6,4	5,3	3	1,3															
																					6,4	5,3			4														
																						5,3				2,8	2,4	3											
																										2,8			2	14,3	8								
																													2			5	2	6	19,3				
																																		6		6	11	4,5	5,5

Vmoy	bas	mp/hauts
RN (2x2 voies)	110	/
RD (1x1 voie)	70	30
RC (1voie)	30	10

temps de parcours par tronçon en minutes (T=D/V*60)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	3							13	4																													
0	3									8	14																											
0	3											23																										
0	3	6																																				
0	3		2	8																																		
0	3		2		3		14																															
0	3		2			11																																
					3								1	9	10																								
													1			3	8																						
													1					6	2	8																		
																		6			3	3	3	1															
																					3	3			8														
																						3				1,5													
																										1,5	2	3											
																										1,5			2	29	16								
																													2			2,7	2	3	39				
																													3					5	9	4	5		

temps de parcours cumulé à pertir de SD (T=t0+t1+tN)

CV	Faubourgs	montgaillard	sainte clotilde	moufia	domenjob	bois de nèfles	bretagne	montagne	St-Bernard	Bellepierre	brûlé	saint françois	riv. Des pluies	Beaumont	la Ressource	Beauséjour	terrain Elisa	Ste-Marie	rav. Des chèvres les Hts	bagatelle	ste suzanne	cambuston	colosse	champ borne	Bras des Chevrettes	St andré	ravine creuse	riv du mat les bas	riv du mat les hts	salazie	hell bourg	bras panon	riv des roches	st benoît	la plaine des palmistes	sainte anne	sainte rose	piton ste-rose	bois blanc
0	3							16	20																													
0	3									11	25																											
0	3											26																										
0	3	9																																				
0	3		5	13																																		
0	3		5		8		22																															
0	3		5			16																																
					8								9	18	28																								
													9			12	20																						
													9					15	17	25																		
																		15			18	21	24	25														
																					18	21			29													
																						21				23	25	28											
																										23			25	53	69								
																													25			27	29	32	71				
																																		32		37	47	51	55

0-15 min.	45-60 min.
15-30 min.	60-75 min.
30-45 min.	75-90 min.

Tableau 7 : matrice d'accessibilité de la Est-Nord-Est en automobile en 2006

Tableau 8 : déplacements domicile-travail des actifs occupés par IRIS sur la région Est-Nord-Est

Libellé commune ou ARM	TIRIS	Grand quartier	Libellé de l'IRIS	Type d'IRIS	Actif occ 15 ans ou plus travaille habitence en 2006 (pmc)	Actif occ 15 ans ou plus travaille autre commune que commune habitence en 2006 (pmc)	act occ comm 15 ans ou plus en 2006 (comp)	act occ comm 15 ans ou plus en 2006 %	act occ autre comm. %	Actif occ 15 ans ou plus pas de transport en 2006 (comp)	Actif occ 15 ans ou plus marche à pied en 2006 (comp)	Actif occ 15 ans ou plus deux roues en 2006 (comp)	Actif occ 15 ans ou plus voiture, camion en 2006 (comp)	Actif occ 15 ans ou plus transport en commun en 2006 (comp)
0ra-Phnon	ZZZZZZ	9740Z01	Centre Ville	H	286	694	960	29	71	23	39	3	39	766
0ra-Phnon	ZZZZZZ	9740Z01	La Rivière des Roches	H	326	594	920	35	65	8	97	35	785	790
0ra-Phnon	ZZZZZZ	9740Z01	Les Hauts de la Rivière du Mât	H	218	344	562	39	61	19	89	19	380	23
0ra-Phnon	ZZZZZZ	9740Z01	Les Bas de la Rivière du Mât	H	352	664	1016	35	65	39	77	50	804	54
0ra-Phnon	ZZZZZZ	9740Z01	Foret des Hauts de Bras Pinon	D	2	3	5	40	60	0	0	0	4	0
			Total		1184	2299	3483			89	356	143	2749	147
			%		34	66	100			3	10	4	79	4
La Plaine-des-Palm	ZZZZZZ	ZZZZZZZ	La Plaine-des-Palmistes	Z	679	657	1336	51	49	64	216	24	988	16
Saint-Andre	9740Z01	9740901	Pont Auguste	H	413	246	661	62	38	53	71	32	464	18
Saint-Andre	9740Z01	9740901	Centre Ville Marie	H	686	424	1110	62	38	23	178	15	849	45
Saint-Andre	9740Z01	9740901	Pont Minot	H	299	231	530	56	44	23	78	13	389	30
Saint-Andre	9740Z01	9740902	Centre Commercial-Lycee S.darriga	H	498	327	825	60	40	32	169	25	566	48
Saint-Andre	9740Z01	9740901	Chemin du Centre	H	590	546	1136	52	48	37	108	18	923	52
Saint-Andre	9740Z02	9740902	Cambuston-Petit Bazar	H	346	266	633	55	45	30	60	9	525	10
Saint-Andre	9740Z02	9740902	Cambuston-Centre	H	479	514	993	48	52	80	65	30	763	50
Saint-Andre	9740Z02	9740902	Cambuston-l'Etang-Bois Rouge	H	525	574	1099	48	52	43	68	25	923	40
Saint-Andre	9740Z03	9740902	Champ Borne	H	811	1044	1855	44	56	58	114	58	1391	35
Saint-Andre	9740Z04	9740904	Riviere du Mat Les Bas	H	479	470	945	50	50	25	63	48	784	25
Saint-Andre	9740Z05	9740905	Ravine Creuse	H	544	329	872	62	38	46	81	22	696	27
Saint-Andre	9740906	9740906	La Cressonniere Nord	H	308	216	524	59	41	35	43	18	418	10
Saint-Andre	9740906	9740906	La Cressonniere Sud	H	330	229	559	59	41	18	61	28	433	20
Saint-Andre	9740907	9740907	Mlle Rochers-Rdm Les Hauts	H	398	437	835	48	52	28	72	24	662	32
Saint-Andre	9740908	9744041	Bras des Chevrettes et Hauts	H	308	358	665	46	54	13	38	18	570	28
					7007	6235	13242			545	1267	379	10585	471
					52	47	100							
Saint-Benoit	9744051	9741001	Centre Ville Rivé Gauche	H	440	217	657	67	33	32	166	5	414	38
Saint-Benoit	9744051	9741001	Centre Ville-Rivé Droite	H	505	291	796	63	37	20	185	10	540	45
Saint-Benoit	9744061	9741001	Beaufond-le Port	H	260	88	348	75	25	5	98	18	224	3
Saint-Benoit	9744061	9741001	Beaufond Delisle'ere	H	236	95	331	71	29	3	70	13	223	13
Saint-Benoit	9744061	9741001	Bras Fusil	H	562	306	868	65	35	18	196	30	597	28
Saint-Benoit	9744071	9741001	La Confiance-Chemin de Ceinture	H	431	193	624	69	31	19	113	10	461	22
Saint-Benoit	9744071	9741001	Bras Canot-Le Carrere	H	352	192	544	65	35	15	53	8	466	13
Saint-Benoit	9744071	9741001	Bourbier-l'Abondance	H	525	307	832	63	37	44	53	18	683	34
Saint-Benoit	9744651	9741001	Bourbier-Belavalon	H	542	452	994	55	45	23	96	13	847	15
Saint-Benoit	9744651	9741001	Grand Etang-Takamaka-Bebour	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Benoit	9744681	9741002	Ste-Anne-Petit St-Pierre	H	487	231	719	68	32	28	108	15	648	20
Saint-Benoit	9744681	9741002	Ste-Anne-St Francois-Le Cap	H	403	264	667	61	39	40	55	20	521	10
Saint-Benoit	9744681	9741002	Petit St-Pierre-Les Cilangers-H. Delisle	H	353	173	526	67	33	33	78	15	388	12
Saint-Benoit	9744681	9741002	Foret des Hauts de Camtbourg	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
			Total		5097	2799	7896			277	1271	173	5923	252
					35									
Saint-Denis	9741101	9741101	La Petite Ile-La Redoute	H	726	87	813	89	11	27	163	36	500	95
Saint-Denis	9741101	9741101	Le Bas de la Riviere	H	721	136	857	84	16	2	171	23	528	123
Saint-Denis	9742091	9741101	Le Barachois-Cote Rouliere	H	731	146	877	83	17	61	259	18	511	28
Saint-Denis	9742091	9741101	Merecahl Lecherc-La Poste	H	613	80	694	88	12	23	290	13	337	33
Saint-Denis	9742121	9741101	Marechal Lecherc-Petit Marche	H	968	152	1119	86	14	28	317	30	667	96
Saint-Denis	9743131	9741101	Marechal Lecherc-Le Butor	H	684	116	700	84	16	10	115	38	436	100
Saint-Denis	9743131	9741101	Le Butor-Champ Fleuri	H	406	66	471	86	14	34	106	18	281	45
Saint-Denis	9743131	9741101	Vauban-Bouvet	H	375	63	437	86	14	10	88	5	281	53
Saint-Denis	9743131	9741101	Bouvet-Cgss	H	629	113	738	85	15	5	108	50	508	65
Saint-Denis	9742121	9741101	St-Jacques-Descam	H	609	76	694	89	11	5	171	48	418	43
Saint-Denis	9742091	9741101	Le Jardin de l'Etat-Jonville	H	525	106	631	83	17	23	168	15	367	38
Saint-Denis	9743101	9741101	Le Jardin de l'Etat-Bellin	H	594	128	722	82	18	13	132	25	503	40
Saint-Denis	9743111	9741101	La Source-Ruisseau des Noirs	H	505	70	576	88	12	8	131	25	364	48
Saint-Denis	9743121	9741101	Mazagran-Bois de Nefles	H	1056	221	1277	83	17	10	176	50	986	53
Saint-Denis	9743111	9741101	La Providence-Jacques Coeur	H	555	96	651	85	15	15	75	38	468	55
Saint-Denis	9743111	9741101	La Providence-Cnrl	H	679	89	768	88	12	13	39	33	666	18
Saint-Denis	9743121	9741102	Maine de Beaperere-Les Sapins	H	1138	209	1345	84	16	10	113	50	1061	111
Saint-Denis	9743131	9741102	Hauts de Beaperere	H	810	136	946	86	14	3	25	25	806	86
Saint-Denis	9743131	9741102	Cnrd-Ufm	A	10	0	10	100	0	8	3	0	0	0
Saint-Denis	9744021	9741103	Le Brule	H	470	93	563	84	16	15	33	23	460	40
Saint-Denis	9744021	9741103	Foret du Brule	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9744041	9741104	St-Francois Bas	H	334	68	401	83	17	2	18	18	349	15
Saint-Denis	9744041	9741104	St-Francois Hauts	H	601	141	741	81	19	7	70	45	555	83
Saint-Denis	9744041	9741104	Foret de St-Francois	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9744051	9741105	Les Camelias	H	638	98	736	87	13	15	123	45	440	113
Saint-Denis	9744051	9741105	La Trinite-Chateau Morange	H	569	118	687	83	17	18	123	30	387	130
Saint-Denis	9744051	9741105	Le Bas des Ramparts-La Chaumiere	H	682	208	890	77	23	8	42	18	767	53
Saint-Denis	9744061	9741105	La Medaillerique	H	701	153	854	82	18	5	58	23	666	113
Saint-Denis	9744071	9741106	Les Deux Canons-Finette	H	907	198	1105	82	18	2	40	30	920	66
Saint-Denis	9744071	9741106	Les Bas	H	500	106	606	83	17	5	60	20	445	74
Saint-Denis	9744071	9741106	L'Ecole d'Application Bossard	H	684	126	710	82	18	10	58	28	489	126
Saint-Denis	9744071	9741106	La Marare de Sainte-Clotilde	H	682	131	813	84	16	13	91	15	571	118
Saint-Denis	9744081	9741106	Les Tamarins-Lory Les Hauts	H	648	168	817	79	21	8	96	43	560	108
Saint-Denis	9744081	9741106	Cinque Ste-Clotilde	H	1142	289	1431	80	20	13	108	58	1114	138
Saint-Denis	9744081	9741106	Eglise-Piscine du Chaudron	H	405	80	486	83	17	0	81	28	279	96
Saint-Denis	9741151	9741107	Le Mail Ouest	H	410	55	465	88	12	15	68	18	289	96
Saint-Denis	9741151	9741107	Le Mail Est	H	352	60	412	86	14	15	43	18	248	86
Saint-Denis	9741141	9741107	Bas du Moufia	H	482	103	585	82	18	10	75	10	412	78
Saint-Denis	9741141	9741107	Eudoxie Nonge	H	417	75	492	85	15	18	48	10	361	65
Saint-Denis	9741141	9741107	Mi'dnel Debn-Damase Legros	H	326	50	376	87	13	5	60	18	218	78
Saint-Denis	9741151	9741107	Mi'dnel Debn-Mlaire du Chaudron	H	390	63	473	82	18	2	73	20	262	116
Saint-Denis	9741141	9741107	Commune Prma	H	233	40	274	85	15	8	33	10	196	28
Saint-Denis	9741141	9741107	Zone Industrielle du Chaudron	A	20	3	23	89	11	3	5	0	15	0
Saint-Denis	9742171	9741108	Les Olympiades-G.Brasseus	H	518	145	663	78	22	0	60	33	462	130
Saint-Denis	9742171	9741108	Mlaine-Pierre et Sebe-Bancudeles	H	906	199	1104	82	18	15	53	13	913	111
Saint-Denis	9742171	9741108	Les Avanas-Hauts du Moufia	H	849	200	1049	81	19	8	28	35	920	56
Saint-Denis	9742161	9741108	Moufia Est-Les Tulipiers	H	585	90	675	87	13	8	8	30	500	130
Saint-Denis	9742161	9741108	l'Eglise-Moufia a Vent	H	780	189	969	81	19	8	60	40	757	103
Saint-Denis	9742161	9741108	Ddass-Fourcheoles	H	390	45	436	90	10	13	25	13	350	28
Saint-Denis	9742171	9741108	Rectotal-Universite	A	42	6	48	87	13	3	14	0	11	16
Saint-Denis	9742041	9741109	Bois de Nefles-Finette	H	645	143	788	82	18	5	40	30	671	42
Saint-Denis	9742041	9741109	Maine et Hauts du Bois de Nefles	H	1137	211	1348	84	16	5	48	83	1160	53
Saint-Denis	9742041	9741109	Foret du Bois de Nefles	D	3	0	3	100	0	0	3	0	0	0
Saint-Denis	9741181	9741110	Grand Canal-Le Stade	H	943	236	1179	80	20	15	50	68	1006	40
Saint-Denis	9741181	9741110	Maine de la Bretagne-Centre	H	965	242	1206	80	20	15	58	65	965	83
Saint-Denis	9741181	9741110	Belleyrue-l'Eglise	H	1147	289	1436	80	20	8	78	70	1184	95
Saint-Denis	9741181	9741111	Domenjod	H	649	208	857	76	24	10	80	40	677	50
Saint-Denis	9741181	9741110	Foret de la Bretagne	D	3	0	3	100	0	0	3	0	0	0
Saint-Denis	9744011	9741112	9eme Km-Mouton Cadet-Colorado	H	1102	213	1315	84	16	18	55	58	1129	55
Saint-Denis	9744011	9741112	7eme Km-La Vigie-Les Brises	H	1082	206	1288	84	16	23	55	60	1095	53
Saint-Denis	9744111	9741112	Stbernard	H	943	196	1139	83	17	48	63	30	787	211
Saint-Denis	9744111	9741112	12eme Km-Le Ruisseau Blanc	H	798	143	942	85	15	5	58	53	721	106
Saint-Denis	9744021	9741113	La Montagne-Plaine d'Affouches	D	10	3	13	80	20	0	0	0	13	0
					38086	7662	45768			746	5009	1838	33731	4439
					83	17	100							
Saint-Denis	9744091	9741001	Centre Ville Ouest	H	346	395	743	47	53	18	146	10	495	74
Saint-Denis	9744091	9741001	Centre Ville Est	H	415	518	934	44	56	13	102	18	746	56
Saint-Denis	9744091	9741001	Ravine des Cheveres-La Convenance	H	513	1049	1562	33	67	31	68	64	1286	114
Saint-Denis	9742071	9741002	Terrain Elsa-Beaufond	H	210	322	532	39	61	13	50	18	392	60
Saint-Denis	9742071	9741002	Plaine des Fougeres-Charpentier	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9742071	9741002	La Ressource-Bois Rouge	H	330	669	999	33	67	8	57	74	842	21
Saint-Denis	9742071	9741002	La Ressource-Beaumont-Montee Sarn	H	446	605	1051	42	58	23	57	38	892	36
Saint-Denis	9742071	9741002	Plaine des Fougeres-Beaumont	D	23	5	28	82	18	3	5	0	20	0
Saint-Denis	9742111	9741004	La Grande Montee Centre	H	271	610	880	31	69	5	38	41	769	28
Saint-Denis	9742111	9741004	La Confiance-l'Esperance	H	512	877	1389	37	63	15	66	43	1201	64
Saint-Denis	9742111	9741004	Plaine des Fougeres-l'Esperance	D	3	8	10	25	75	0	0	0	8	3
Saint-Denis	9742111	9741005	La Riviere des Pluies	H	287	664	951	30	70	28	50	55	789	23
Saint-Denis	9742111	9741005	Plaine des Fougeres-Mokra	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9742111	9741006	Gillot-La Mare-Duparc	H	422	566	1007	42	58	17	112	31	808	42
					3779	6307	10086							
					37	63								
Saint-Denis	9741901	9741901	Centre Ville	H	468	221	689	68	32	44	92	12	471	8
Saint-Denis	9741901	9741902	Zone Foresiere des Hauts de Ste-Ros	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	172	753	391	8248	522
Saint-Denis	9741902	9741902	Plein Ste-Rose	H	328	123	451	73	27	12	84	4	327	16
Saint-Denis	9741902	9741902	Foret des Hauts de Plein Ste-Rose	D	4	1	5	80	20	0	4	0	4	0
Saint-Denis	9741903	9741903	Bois Blanc	H	127	80	207	61	39	4	40	0	140	24
Saint-Denis	9741903	9741903	Foret des Hauts de Bois Blanc	D	3	2	5	60	40	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9741903	9741903	Le Volcan-Ste Rose	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9741904	9741904	La Riviere de l'Est	H	100	95	195	51	49	16	12	12	148	4
Saint-Denis	9741904	9741904	Foret des Hauts de la Riviere de l'Est	D	2	0	2	100	0	76	231	28	1089	52
					1032	522	1553							
					66	34								
Saint-Denis	9742101	9742001	Centre Ville-Marie	H	251	327	578	43	57	34	95	5	395	47
Saint-Denis	9742101	9742001	Village Deprez-La Marine	H	185	340	525	35	65	12	80	10	373	50
Saint-Denis	9742102	9742002	Quartier Francois-Ste Vivienne	H	267	615	882	30	70	20	65	28	727	50
Saint-Denis	9742102	9742002	Quartier Francois-Communes Carron	H	270	578	848	32	68	10	85	25	683	45
Saint-Denis	9742003	9742003	Deux Rives	H	393	715	1108	35	65	55	95	12	905	40
Saint-Denis	9742003	9742003	Foret des Hauts de Ste-Suzanne	D	2	2	5	50	50	0	0	0	2	2
Saint-Denis	9742004	9742004	Bagatelle	H	405	953	1358	30	70	17	130	48	1096	67
Saint-Denis	9742005	9742005	Les Jacques-Ste Anne	H	358	456	814	44	56	24	102	25	601	58
Saint-Denis	9742006	9742006	La Renaissance	H	128	100	228	56	44	12	28	3	180	5
					2259	4087	6346							
					36	64				186	680	155	4956	365
Saint-Denis	9742101	9742101	Centre Sainte	H	301	137	438	69	31	19	78	16	269	19
Saint-Denis	9742102	9742102	Grand Ilet	H	232	47	279	83	17	4	145	11	160	18
Saint-Denis	9742102	9742102	Camp Pierrot-Morne de Fourche	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9742103	9742103	Hell Bourg	H	429	123	552	78	22	51	149	8	319	20
Saint-Denis	9742103	9742103	Foret de Bebrune	D	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0	0	0	0	0
Saint-Denis	9742104	9742104	Mare a Vieille Place	H	112	33	145	77	23	3	46	0	92	4
Saint-Denis	9742105	9742105	Mare a Martin	H	90	9	99	91	9	8	19	0	58	0
					1163	349	1512			85	437	35	898	61
					77	23								

Libellé de l'IRIS	Type d'IRIS	Modification de l'IRIS	Label de l'IRIS en 2006	Pop 15-64 ans en 2006 (princ)	Pop 15-24 ans en 2006 (princ)	Pop 25-54 ans en 2006 (princ)	Pop 55-64 ans en 2006 (princ)	Pop 15-64 ans Hommes en 2006 (princ)	Pop 15-24 ans Hommes en 2006 (princ)	Pop 25-54 ans Hommes en 2006 (princ)	Pop 55-64 ans Hommes en 2006 (princ)	Pop 15-64 ans Femmes en 2006 (princ)	Pop 15-24 ans Femmes en 2006 (princ)	Pop 25-54 ans Femmes en 2006 (princ)	Pop 55-64 ans Femmes en 2006 (princ)	Actifs 15-64 ans en 2006 (princ)	Actifs 15-24 ans en 2006 (princ)	Actifs 25-54 ans en 2006 (princ)	Actifs 55-64 ans en 2006 (princ)	Actifs 15-64 ans en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Agriculteurs exploitants en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Artisans, Comm., Chefs entr. en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Cadres, Prof. intel. sup. en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Prof. intermédiaires en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Employés en 2006 (compl)	Actifs 15-64 ans Ouvriers en 2006 (compl)	Libellé commune ou ARM	Libellé de l'IRIS	actifs agricoles %	actifs non-agricoles 2006 %
LIBIRIS	**TYP_IRIS**	**MODIF_IRIS**	**LAB_IRIS**	**P06_POP1564**	**P06_POP1524**	**P06_POP2554**	**P06_POP5564**	**P06_H1564**	**P06_H1524**	**P06_H2554**	**P06_H5564**	**P06_F1564**	**P06_F1524**	**P06_F2554**	**P06_F5564**	**P06_ACT1564**	**P06_ACT1524**	**P06_ACT2554**	**P06_ACT5564**	**C06_ACT1564**	**C06_ACT1564_CS1**	**C06_ACT1564_CS2**	**C06_ACT1564_CS3**	**C06_ACT1564_CS4**	**C06_ACT1564_CS5**	**C06_ACT1564_CS6**	**LIBCOM**	**LIBIRIS**		
Centre Ville	H	0	6	1923	448	1234	241	934	241	570	123	990	208	664	118	1285	165	1036	84	1330	19	81	23	255	564	352	Bras-Panon	Centre Ville	1	96
La Riviere des Roches	H	0	6	1863	446	1189	229	942	246	590	105	921	199	598	124	1224	165	982	77	1225	43	77	73	240	433	306	Bras-Panon	La Riviere des Roches	3	92
Les Hauts de la Riviere du Mat	H	0	6	1268	349	771	148	644	187	382	75	624	162	389	72	845	168	629	47	855	39	31	12	131	305	236	Bras-Panon	Les Hauts de la Riviere du Mat	5	84
Les Bas de la Riviere du Mat	H	0	6	2282	591	1469	221	1084	289	690	105	1198	303	779	116	1538	255	1211	72	1523	35	58	70	247	576	421	Bras-Panon	Les Bas de la Riviere du Mat	2	90
Foret des Hauts de Bras Panon	D	0	6	13	2	11	0	9	2	7	0	4	0	4	0	7	0	7	0	12	0	4	0	0	4	0	Bras-Panon	Foret des Hauts de Bras Panon	0	100
La Plaine-des-Palmistes	Z	0	7	2875	660	1821	394	1384	349	861	174	1491	311	960	220	1844	280	1458	106	1872	52	116	60	288	720	524	La Plaine-des-Palmistes	La Plaine-des-Palmistes	3	91
Pont Auguste	H	0	4	1762	475	1048	239	838	252	468	119	923	223	580	120	984	177	727	80	979	10	79	41	153	352	259	Saint-André	Pont Auguste	1	90
Centre Ville Mairie	H	0	4	2913	791	1815	307	1291	374	789	128	1622	417	1026	178	1761	297	1368	96	1761	5	138	75	254	665	450	Saint-André	Centre Ville Mairie	0	90
Pont Minot	H	0	4	1508	364	982	162	631	148	420	63	877	216	562	99	894	126	733	35	896	8	45	45	160	317	216	Saint-André	Pont Minot	1	87
Centre Commercial-Lycee S.darri	H	0	4	2403	670	1546	187	1050	292	688	70	1353	378	858	117	1427	216	1143	68	1432	0	88	23	201	623	369	Saint-André	Centre Commercial-Lycee S.darri	0	91
Chemin du Centre	H	0	4	2664	623	1761	280	1273	308	825	140	1391	315	935	140	1680	215	1370	95	1680	33	102	88	293	536	509	Saint-André	Chemin du Centre	2	90
Cambuston-Petit Bazar	H	0	4	1742	427	1135	181	816	208	520	88	926	218	615	93	1005	166	786	53	1005	13	63	40	134	359	284	Saint-André	Cambuston-Petit Bazar	1	87
Cambuston-Centre	H	0	4	2494	594	1608	292	1194	290	756	148	1300	304	852	144	1498	201	1228	68	1498	5	85	45	236	599	430	Saint-André	Cambuston-Centre	0	93
Cambuston-l'Etang-Bois Rouge	H	0	4	2430	560	1657	212	1154	266	785	103	1275	295	872	109	1550	203	1287	60	1550	15	98	78	301	549	432	Saint-André	Cambuston-l'Etang-Bois Rouge	1	94
Champ Borne	H	0	4	3784	858	2634	292	1828	428	1276	123	1955	430	1357	168	2575	330	2137	108	2575	30	166	212	529	810	647	Saint-André	Champ Borne	1	92
Riviere du Mat Les Bas	H	0	4	2214	500	1470	244	1135	266	730	138	1079	234	740	105	1457	216	1155	85	1457	23	80	63	241	513	431	Saint-André	Riviere du Mat Les Bas	2	91
Ravine Creuse	H	0	4	2292	630	1432	229	1116	302	703	111	1176	329	730	118	1312	189	1061	63	1314	61	88	47	146	483	394	Saint-André	Ravine Creuse	5	88
La Cressonniere Nord	H	0	4	1332	285	865	181	639	157	396	86	692	128	469	95	850	108	685	58	850	10	50	25	143	321	243	Saint-André	La Cressonniere Nord	1	92
La Cressonniere Sud	H	0	4	1702	479	1072	151	847	248	523	76	856	232	549	76	1085	235	805	45	1085	8	43	18	96	387	388	Saint-André	La Cressonniere Sud	1	86
Mille Roches-Rdm Les Hauts	H	0	4	1849	460	1201	188	925	242	580	103	923	218	620	85	1176	180	938	58	1178	23	77	55	228	401	322	Saint-André	Mille Roches-Rdm Les Hauts	2	92
Bras des Chevrettes et Hauts	H	0	4	1651	392	1085	173	815	181	549	85	836	211	537	88	972	133	798	40	972	40	50	38	166	300	304	Saint-André	Bras des Chevrettes et Hauts	4	88
Centre Ville Rive Gauche	H	0	4	1834	460	1180	194	785	200	471	113	1049	260	709	81	1100	180	854	66	1096	3	53	50	178	467	236	Saint-Benoît	Centre Ville Rive Gauche	0	90
Centre Ville-Rive Droite	H	0	4	2287	557	1447	283	1055	296	639	120	1232	261	808	163	1341	221	1050	70	1345	13	83	33	234	509	324	Saint-Benoît	Centre Ville-Rive Droite	1	88
Beaufond-Le Port	H	0	4	1204	330	761	113	549	153	348	48	655	176	413	65	733	169	537	28	733	5	20	8	88	282	227	Saint-Benoît	Beaufond-Le Port	1	85
Beaufond Distillerie	H	0	4	1163	384	670	109	559	196	307	56	605	188	363	54	650	165	449	35	650	3	18	3	50	268	201	Saint-Benoît	Beaufond Distillerie	0	83
Bras Fusil	H	0	4	2503	689	1540	274	1120	312	671	138	1382	377	870	136	1485	264	1146	75	1485	5	38	40	206	603	418	Saint-Benoît	Bras Fusil	0	88
La Confiance-Chemin de Ceinture	H	0	4	1606	369	979	258	850	213	484	153	757	156	495	105	895	122	695	78	892	80	58	50	138	278	216	Saint-Benoît	La Confiance-Chemin de Ceintur	9	83
Bras Canot-Le Cratere	H	0	4	1308	322	850	135	624	149	423	53	684	174	428	83	778	128	619	30	778	48	20	25	103	294	216	Saint-Benoît	Bras Canot-Le Cratere	6	85
Bourbier-Fabondance	Z	0	4	2091	492	1337	262	1059	266	647	145	1032	225	690	116	1299	171	1053	75	1299	28	50	49	209	393	467	Saint-Benoît	Bourbier-Fabondance	2	90
Bourbier-Beauvallon	H	0	4	2074	454	1372	248	995	211	674	110	1079	243	698	138	1322	153	1095	75	1322	15	88	95	291	443	296	Saint-Benoît	Bourbier-Beauvallon	1	91
Grand Etang-Takamaka-Bebour	D	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Saint-Benoît	Grand Etang-Takamaka-Bebour	#DIV/0!	#DIV/0!
Ste-Anne-Petit St-Pierre	H	0	4	2265	585	1432	249	1130	301	701	128	1135	284	731	120	1263	226	970	68	1263	68	45	35	148	432	359	Saint-Benoît	Ste-Anne-Petit St-Pierre	5	81
Ste-Anne-St Francois-Le Cap	H	0	4	1748	491	1091	166	856	252	514	91	892	240	577	75	984	139	795	50	984	63	55	28	116	332	284	Saint-Benoît	Ste-Anne-St Francois-Le Cap	6	83
Petit St-Pierre-Les Orangers-H. D	H	0	4	1320	331	834	155	644	163	401	80	676	168	433	75	774	140	591	43	774	138	18	13	90	228	200	Saint-Benoît	Petit St-Pierre-Les Orangers-H. D	18	71
Foret des Hauts de Cambourg	D	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Saint-Denis	Foret des Hauts de Cambourg	#DIV/0!	#DIV/0!
La Petite Ile-La Redoute	H	0	4	1571	430	1025	117	820	249	526	44	751	180	498	73	1131	221	877	33	1135	3	40	78	165	548	223	Saint-Denis	La Petite Ile-La Redoute	0	93
Le Bas de la Riviere	H	0	4	1965	546	1283	137	830	222	545	64	1135	324	738	73	1279	179	1043	58	1279	5	28	89	249	554	249	Saint-Denis	Le Bas de la Riviere	0	91
Le Barachois-Gare Routiere	H	0	4	1641	322	1101	218	879	201	577	101	762	121	524	117	1000	89	796	115	1006	0	155	152	280	318	69	Saint-Denis	Le Barachois-Gare Routiere	0	97
Marechal Leclerc-La Poste	H	0	4	1203	229	754	221	540	95	332	113	663	133	422	108	782	73	610	99	783	0	123	147	186	264	40	Saint-Denis	Marechal Leclerc-La Poste	0	97
Marechal Leclerc-Le Petit Marche	H	0	4	2173	450	1405	318	965	222	591	152	1208	228	814	166	1481	151	1176	154	1477	0	133	221	347	564	136	Saint-Denis	Marechal Leclerc-Le Petit Marche	0	95
Marechal Leclerc-Le Butor	H	0	4	1665	376	1073	215	737	165	464	108	927	210	609	108	1053	115	860	78	1053	0	63	80	203	416	166	Saint-Denis	Marechal Leclerc-Le Butor	0	88
Le Butor-Champ Fleuri	H	0	4	1036	248	658	130	465	105	292	67	571	143	366	62	597	50	507	41	607	0	27	40	204	223	79	Saint-Denis	Le Butor-Champ Fleuri	0	94
Vauban-Bouvet	H	0	4	1046	241	666	138	465	143	274	48	581	98	392	90	659	86	520	53	659	0	55	23	95	287	133	Saint-Denis	Vauban-Bouvet	0	90
Bouvet-Cgss	H	0	4	1556	305	983	268	678	164	413	101	878	141	571	167	966	105	770	91	966	0	65	45	206	438	168	Saint-Denis	Bouvet-Cgss	0	96
St-Jacques-Decaen	H	0	4	1299	290	823	186	602	124	387	91	697	166	435	95	847	126	656	65	847	3	70	156	224	262	101	Saint-Denis	St-Jacques-Decaen	0	96
Le Jardin de l'Etat-Joinville	H	0	4	1094	234	636	225	470	88	286	96	624	146	349	129	696	58	525	113	696	0	70	221	199	153	43	Saint-Denis	Le Jardin de l'Etat-Joinville	0	99
Le Jardin de l'Etat-Bertin	H	0	4	1193	238	793	162	539	135	334	69	654	103	458	93	830	75	680	75	831	0	45	158	248	264	83	Saint-Denis	Le Jardin de l'Etat-Bertin	0	96
La Source-Ruisseau des Noirs	H	0	4	1256	266	789	201	570	126	342	103	686	141	447	98	766	83	621	63	766	0	45	18	133	352	148	Saint-Denis	La Source-Ruisseau des Noirs	0	91
Mazagran-Bois de Nefles	H	0	4	2181	424	1498	259	934	208	603	123	1247	216	895	136	1531	126	1290	116	1529	3	63	199	425	598	198	Saint-Denis	Mazagran-Bois de Nefles	0	97
La Providence-Jacques Coeur	H	0	4	1146	259	752	136	578	148	370	60	568	111	382	75	802	106	621	75	802	0	35	116	196	271	156	Saint-Denis	La Providence-Jacques Coeur	0	97
La Providence-Onf	H	0	4	1264	220	827	218	548	105	352	91	716	114	474	127	866	71	685	109	865	0	65	244	281	176	78	Saint-Denis	La Providence-Onf	0	98
Mairie de Bellepierre-Les Saphirs	H	0	4	2489	691	1552	246	1096	309	682	105	1393	382	870	141	1707	271	1313	123	1707	0	53	294	467	596	211	Saint-Denis	Mairie de Bellepierre-Les Saphirs	0	95
Hauts de Bellepierre	H	0	4	1735	355	1134	247	802	166	528	108	933	189	606	138	1205	126	966	113	1205	0	66	234	300	324	236	Saint-Denis	Hauts de Bellepierre	0	96
Chd-lufm	A	0	4	13	0	5	8	5	0	3	3	8	0	3	5	13	0	5	8	13	0	0	8	0	5	6	Saint-Denis	Chd-lufm	0	100
Le Brule	H	0	4	1138	236	791	111	582	133	395	54	556	103	396	58	760	68	662	30	756	0	25	68	148	279	211	Saint-Denis	Le Brule	0	97
Foret du Brule	D	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Saint-Denis	Foret du Brule	#DIV/0!	#DIV/0!
St-Francois Bas	H	0	4	811	198	479	133	409	98	246	65	402	100	233	68	490	63	387	40	490	3	48	78	103	131	111	Saint-Denis	St-Francois Bas	1	96
St-Francois Hauts	H	0	4	1611	431	996	184	823	228	501	95	788	203	496	89	988	163	769	55	988	13	43	88	151	324	307	Saint-Denis	St-Francois Hauts	1	92
Foret de St-Francois	D	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Saint-Denis	Foret de St-Francois	#DIV/0!	#DIV/0!
Les Camelias	H	0	4	1817	495	1049	273	821	249	465	108	996	246	584	166	1203	226	869	108	1201	0	48	45	126	502	358	Saint-Denis	Les Camelias	0	90
La Trinite-Chateau Morange	H	0	4	1913	513	1075	326	883	241	529	114	1030	272	546	212	1121	190	850	80	1121	0	40	40	171	471	286	Saint-Denis	La Trinite-Chateau Morange	0	90
Le Bas des Rampes-La Chaumie	H	0	4	1597	308	995	293	738	150	462	126	859	158	534	167	1092	131	842	119	1090	3	70	201	298	326	130	Saint-Denis	Le Bas des Rampes-La Chaumie	0	94
Ces Montgaillard	H	0	4	1856	372	1148	337	849	181	495	173	1007	191	653	163	1266	123	1017	126	1266	0	58	294	399	339	136	Saint-Denis	Ces Montgaillard	0	97
La Mediatheque	H	0	4	1585	444	975	166	696	191	427	78	889	254	547	88	1095	191	821	83	1095	2	38	88	304	399	196	Saint-Denis	La Mediatheque	0	94
Les Deux Canons-Finette	H	0	4	2350	584	1503	264	1093	300	690	103	1257	284	813	161	1577	292	1224	60	1576	0	78	95	362	516	389	Saint-Denis	Les Deux Canons-Finette	0	91
Lory Les Bas	H	0	4	1473	367	971	134	645	146	440	58	828	221	531	76	948	127	775	46	947	0	58	68	148	388	218	Saint-Denis	Lory Les Bas	0	93
La Mairie de Sainte-Clotilde	H	0	4	1892	477	1215	200	838	214	539	86	1053	263	676	114	1332	180	980	71	1178	3	63	103	234	456	232	Saint-Denis	La Mairie de Sainte-Clotilde	0	92
l'Ecole d'Application Bossard	H	0	4	1904	727	1022	156	823	312	435	76	1082	415	586	81	1044	186	792	66	1044	3	33	96	229	385	201	Saint-Denis	l'Ecole d'Application Bossard	0	90
Les Tamarins-Lory Les Hauts	H	0	4	1997	717	1075	205	911	310	504	97	1086	407	571	108	1225	215	936	74	1224	7	53	100	272	401	266	Saint-Denis	Les Tamarins-Lory Les Hauts	1	89
Clinique Ste-Clotilde	H	0	4	2965	1105	1622	239	1245	388	732	126	1720	717	890	113	1365	118	1794	13	88	206	488	639	277	Saint-Denis	Clinique Ste-Clotilde	1	95
Eglise-Piscine du Chaudron	H	0	4	1263	314	770	178	619	158	382	78	644	156	387	101	802	148	601	53	802	0	20	15	91	314	252	Saint-Denis	Eglise-Piscine du Chaudron	0	86
Le Mail Ouest	H	0	4	1238	347	760	131	584	184	347	53	654	163	413	78	810	151	611	48	810	0	15	13	65	350	267	Saint-Denis	Le Mail Ouest	0	88
Le Mail Est	H	0	4	1432	788	551	94	598	325	238	35	834	463	313	59	592	122	433	38	590	3	18	2	97	252	146	Saint-Denis	Le Mail Est	0	87
Bas du Moufia	H	0	4	1589	372	1000	218	713	168	457	88	876	204	542	130	938	128	726	83	938	3	55	60	93	382	284	Saint-Denis	Bas du Moufia	0	93
Eudoxie Nonge	H	0	4	1296	512	676	108	605	228	326	50	691	284	349	58	744	171	543	30	744	2	55	73	100	264	156	Saint-Denis	Eudoxie Nonge	0	87
Michel Debre-Damase Legros	H	0	4	855	178	554	123	369	85	248	35	486	93	306	88	567	70	451	45	567	0	18	15	93	248	153	Saint-Denis	Michel Debre-Damase Legros	0	93
Michel Debre-Mairie du Chaudron	H	0	4	1258	289	817	151	591	159	380	53	666	131	438	98	858	143	661	53	858	0	35	10	91	400	236	Saint-Denis	Michel Debre-Mairie du Chaudron	0	90
Commune Prima	H	0	4	947	307	517	123	452	158	239	55	495	148	279	68	548	121	374	53	548	0	30	45	50	183	168	Saint-Denis	Commune Prima	0	87
Zone Industrielle du Chaudron	A	0	4	35	0	25	10	18	0	13	5	18	0	13	5	28	0	20	8	28	0	3	13	3	5	3	Saint-Denis	Zone Industrielle du Chaudron	0	91
Les Olympiades-G.brassens	H	0	4	1421	512	822	87	621	217	363	41	800	295	459	46	917	190	679	49	928	0	18	47	228	386	198	Saint-Denis	Les Olympiades-G.brassens	0	95
Mairie-Pierre et Sable-Bancoulier	H	0	4	1919	490	1285	143	827	213	541	73	1091	277	745	70	1366	168	1127	70	1366	0	58	121	405	571	164	Saint-Denis	Mairie-Pierre et Sable-Bancoulier	0	96
Les Ananas-Hauts du Moufia	H	0	4	1914	458	1145	311	935	239	530	166	979	219	615	146	1245	158	966	121	1244	13	88	191	322	364	224	Saint-Denis	Les Ananas-Hauts du Moufia	1	96
Moufia Est-Les Tulipiers	H	0	4	1609	400	954	256	796	173	467	155	814	226	487	100	924	103	756	65	924	3	23	80	131	354	301	Saint-Denis	Moufia Est-Les Tulipiers	0	96
l'Eglise-Moulin à Vent	H	0	4	2044	681	1064	299	969	318	506	146	1075	363	558	153	1263	249	906	108	1263	0	43	105	294	526	247	Saint-Denis	l'Eglise-Moulin à Vent	0	96
Odass-Foucherolles	H	0	4	856	185	564	107	371	78	253	40	485	107	311	67	553	54	456	43	546	0	15	35	81	287	91	Saint-Denis	Odass-Foucherolles	0	93
Rectorat-Universite	A	0	4	386	343	40	3	168	135	31	1	218	207	10	1	49	29	19	1	43	0	0	4	20	16	4	Saint-Denis	Rectorat-Universite	0	100
Bois de Nefles-Finette	H	0	4	1473	276	980	216	719	141	467	111	754	136	513	106	1002	86	856	60	1002	8	73	131	291	301	151	Saint-Denis	Bois de Nefles-Finette	1	94
Mairie et Hauts du Bois de Nefles	H	0	4	2301	419	1570	311	1118	234	741	143	1183	186	829	168	1630	143	1354	133	1630	28	53	274	499	480	234	Saint-Denis	Mairie et Hauts du Bois de Nefles	2	94
Foret du Bois de Nefles	D	0	4	10	0	5	5	5	0	3	3	5	0	3	3	3	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	Saint-Denis	Foret du Bois de Nefles	0	100
Grand Canal-Le Stade	H	0	4	2026	376	1380	271	991	188	657	145	1036	188	722	125	1385	113	1169	103	1385	8	108	193	358	464	221	Saint-Denis	Grand Canal-Le Stade	1	97
Mairie de la Bretagne-Centre	H	0	4	2367	508	1632	227	1148	259	761	128	1219	249	871	98	1614	194	1342	78	1614	8	96	224	413	478	297	Saint-Denis	Mairie de la Bretagne-Centre	0	93
Bellevue-l'Eglise	H	0	4	2795	668	1827	301	1355	331	871	153	1440	336	956	148	1872	286	1471	115	1872	45	100	193	344	655	447	Saint-Denis	Bellevue-l'Eglise	2	93
Foret de la Bretagne	D	0	4	15	0	10	5	8	0	5	3	8	0	5	3	8	0	5	3	8	3	3	0	0	3	0	Saint-Denis	Foret de la Bretagne	33	67
Domenjod	H	0	4	1799	423	1138	238	847	230	506	110	952	193	632	128	1123	128	905	90	1123	53	83	118	216	354	238	Saint-Denis	Domenjod	5	90
7eme Km-La Vigie-Les Brises	H	0	4	2111	384	1386	341	1014	191	663	161	1097	193	723	181	1457	113	1184	161	1456	0	121	412	362	382	140	Saint-Denis	7eme Km-La Vigie-Les Brises	0	97
9eme Km-Moulin Cader-Colorado	H	0	4	2185	424	1472	289	1049	221	665	163	1136	203	808	126	1505	88	1269	148	1505	5	70	459	394	371	178	Saint-Denis	9eme Km-Moulin Cader-Colorado	1	94
12eme Km-Le Ruisseau Blanc	H	0	4	1901	422	1253	226	897	221	555	120	1004	201	698	105	1283	138	1060	85	1283	8	38	161	216	515	279	Saint-Denis	12eme Km-Le Ruisseau Blanc	1	94
St-Bernard	H	0	4	2473	588	1613	271	1277	324	824	128	1196	264	789	143	1591	237	1247	108	1591	10	101	48	153	621	553	Saint-Denis	St-Bernard	1	93
La Montagne-Plaine d'Affouches	D	0	4	18	0	15	3	10	0	8	3	8	0	8	0	13	0	10	3	13	0	3	0	0	3	8	Saint-Denis	La Montagne-Plaine d'Affouches	0	100
Centre Ville Ouest	H	0	4	2046	539	1277	229	996	287	601	108	1049	252	676	121	1

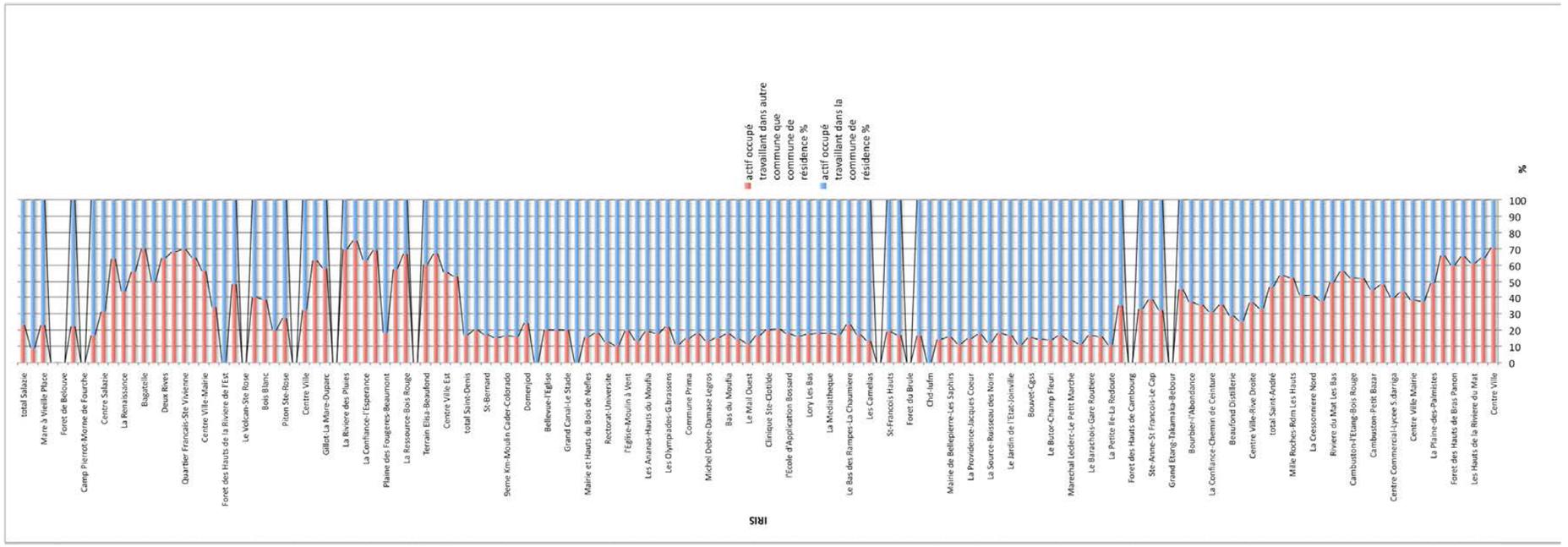


Tableau 10 : profil des migrations domicile travail par IRIS

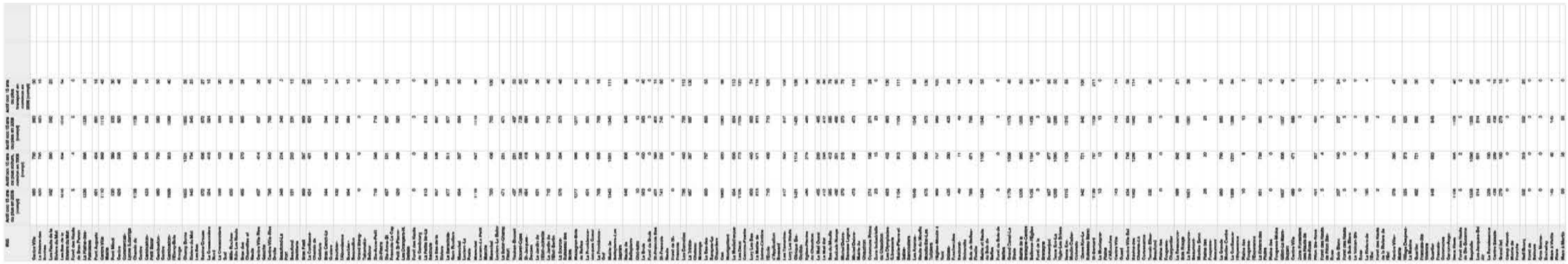


Tableau 11 : tableau d'analyse des corrélations entre nombre d'actifs occupés et modes de transports utilisés pour les navettes domicile-travail

25 Novembre 2008

Annexe à la déclaration finale des ministres du développement urbain, relative au cadre de référence pour la mise en œuvre de la Charte de Leipzig

La Charte de Leipzig sur la ville européenne durable, adoptée le 24 mai 2007, expose les recommandations suivantes.

1 - Mieux tirer profit des approches d'une politique de développement urbain intégré:
- explorer dans chaque Etat-Membre la possibilité de mise au point par les villes d'un schéma de développement urbain intégré;
- créer et préserver des espaces publics de qualité;
- moderniser des réseaux d'infrastructure et augmenter le rendement énergétique;
- favoriser une politique d'innovation active dans le domaine de l'éducation et de la formation.

2 - Accorder un intérêt particulier aux quartiers urbains défavorisés dans le contexte de l'ensemble des villes concernées:
- pérenniser les stratégies de mise en valeur des qualités urbanistiques antérieure à reprendre
- renforcer l'économie locale et de la politique locale de marché du travail;
- développer une politique active d'enseignement et de formation en faveur des enfants et des jeunes;
- encourager la mise en place d'un système performant de transports urbains durables et à la portée de tous.

La Charte de Leipzig et l'Agenda territorial sont fondés sur la conviction des Etats-Membres de la nécessité de promouvoir la cohésion territoriale de l'Union Européenne tout en poursuivant les objectifs des Stratégies de Lisbonne et de Göteborg. La synergie entre ces approches se manifeste dans le Livre vert de la Commission européenne sur la cohésion territoriale du 6 octobre 2008 qui reconnaît le rôle des villes dans la cohésion territoriale. Il ne s'agit pas de proposer une nouvelle politique communautaire mais de rendre visible, conforter et mettre en cohérence les politiques communautaires actuelles et futures. Des rapports du Parlement européen, du Comité des régions et du Comité économique et social européen ainsi que la résolution du Parlement européen sur le suivi de l'Agenda territorial et de la charte de Leipzig intitulé « Vers un programme d'action européen en faveur du développement spatial et de la cohésion territoriale » rejoignent cette approche.

Dans ce but, il est apparu nécessaire de construire collectivement des outils de mise en oeuvre opérationnelle de la charte de Leipzig et de les mettre à disposition des acteurs concernés, des villes, des autres autorités publiques, de la communauté scientifique et technique, du secteur privé, des organisations non gouvernementales représentant les habitants et les usagers.

1 -l Principes généraux pour la mise en oeuvre d'un cadre de référence de la ville durable

1.1 Le concept de ville durable renvoie à la charte d'Aalborg adoptée en mai 1994 par les participants à la conférence européenne sur les villes durables qui a initié l'élaboration en Europe des agendas 21 locaux. Ces démarches ont permis à beaucoup de villes et de collectivités territoriales de se doter de référentiels de développement durable pour conforter leurs politiques et s'assurer que leurs plans et projets s'inscrivent dans cette perspective. Certaines de ces démarches ont été repérées, analysées et diffusées dans le cadre de programmes européens d'échanges et de valorisation de bonnes pratiques. Ces expériences ont montré que la standardisation n'est pas pertinente et se heurte à des impossibilités techniques. L'idée d'un référentiel européen normatif et standardisé de la ville durable n'est donc pas appropriée.

PRÉSIDENCE FRANÇAISE UNION EUROPÉENNE

1.2 L'approche intégrée du développement urbain durable repose sur la mise en cohérence et en synergie de l'ensemble des politiques publiques qui affectent la ville, et ce, du niveau européen jusqu'au niveau municipal. Ceci suppose l'élaboration de nouvelles formes d'organisation de la gouvernance territoriale et de partenariats entre les différents niveaux d'administration et les autres acteurs concernés auxquels l'Union européenne et les Etats membres doivent être attentifs. La grande diversité de répartition des compétences entre le niveau national, régional et local, d'un Etat membre à l'autre, invite à imaginer des dispositifs de partenariat et de coopération très ouverts.

1.3 Le développement durable repose sur l'interaction des trois piliers, environnemental, économique et social, intégrés dans un dispositif de gouvernance multi-niveaux. La stratégie européenne de développement durable invite à dépasser les approches sectorielles classiques des politiques publiques pour répondre aux nouveaux défis auxquels est confrontée l'Union et à agir simultanément sur les trois piliers. Le quatrième rapport sur la cohésion de Commission européenne invite à mener une réflexion pour prendre en compte ces nouveaux défis.

2 – Un cadre de référence transversal, flexible et ouvert

2.1 L'application opérationnelle de la Charte de Leipzig nécessite que l'ensemble des acteurs concernés disposent d'un outil transversal, permettant de dépasser les approches sectorielles et institutionnelles classiques. Il doit permettre à l'ensemble des parties prenantes, quelles que soient leur culture d'origine, les intérêts qu'ils représentent et les instruments qu'ils mettent en œuvre, de dialoguer à partir d'objectifs, de critères, de méthodes et d'instruments de mesure définis en commun. Les acteurs locaux pourront le compléter et les préciser au regard des spécificités locales.

2.2 Il s'agira de concevoir un cadre de référence méthodologique ouvert. Il prendrait la forme d'un outil de questionnement et d'analyse qui servirait de support à un débat et une recherche collective des axes de progrès. Il ne faut pas craindre que cette recherche collective fasse apparaître des insuffisances, des contradictions voire des conflits, à condition que cet examen débouche sur la nécessaire recherche d'un consensus.

2.3 Les éléments qui constitueront l'outil de questionnement, seraient suffisamment généraux pour être applicables sur n'importe quel territoire urbain et pourraient être précisés et, éventuellement quantifiés, par les acteurs du débat local au regard de la spécificité de leur territoire urbain, en vertu du principe de subsidiarité.

2.4 Cet outil se veut un outil de dialogue entre les différents niveaux de gouvernance. Il ne serait pas un outil d'évaluation par un tiers des politiques urbaines et ni un outil de comparaison. En revanche, cet outil devrait faciliter l'accès à la connaissance des bonnes pratiques et des modes de calcul de certains indicateurs élaborés localement et être mobilisé pour le suivi de la mise en œuvre d'un développement urbain intégré, durable et solidaire.

3 - Architecture générale du cadre de référence :

La démarche reposerait sur la participation de tous les acteurs de la ville : les autorités locales, les entreprises, les associations professionnelle, la communauté scientifique, les organisations non gouvernementales, les habitants et les usagers. Ces acteurs pourraient constituer des collèges sous la responsabilité d'une autorité locale. Leur rôle serait de sélectionner les questions à se poser, d'évaluer collectivement la situation au regard des objectifs de développement durable, d'identifier les marges de progrès, de tracer des axes de travail et de choisir, le cas échéant, des indicateurs. Ils auraient à leur disposition :

Tableau 12 : extrait de la Charte de Leipzig : approche transversale et vision intégrée

Tables des sigles et abréviations

AGORAH : Agence pour l'Observatoire de La Réunion, de l'Aménagement et de l'Habitat
AOT : Autorité Organisatrice des Transports
BTT : Budget-Temps de Transport
CD : Chemins Départementaux
CINOR : Communauté Intercommunale du Nord
CIREST : Communauté Intercommunale de l'Est
CRAC : Centre Réunionnais d'Action Culturelle
CPR : Compagnie de chemin de fer et du Port Réunion créée en 1878
DATAR : Délégation Interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale
DDE : Direction Départementale de l'Equipement
DOM : Département d'Outre-Mer
H : Hypothèse
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
IRIS : Ilots Regroupés pour l'Information Statistique
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IGN : Institut Géographique National
LOTI : Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs
OTD : Observatoire des Transports et des Déplacements
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PDU : Plan de Déplacement Urbain
POS : Plan d'Occupation des Sol
R+n : rez de chaussée plus le nombre d'étage
RC : Route Communale
RD : Route Départementale
RN : Route Nationale
RGA : Recensement Général Agricole
SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
SAU : Surface Agricole Utile
SAR : Schéma d'Aménagement Régional
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
SRIT : Schéma Régional des Infrastructures de Transport
SRU : Solidarité et Renouvellement Urbain, 13 décembre 2000
TC : Transport Collectif
TCSP : Transport en Commun en Site Propre
TGV : Train à Grande Vitesse
TOD : *Transit Oriented Development*
ZAC : Zone d'Aménagement Concertée
ZUP : Zone d'Urbanisation Prioritaire

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS **3**

REMERCIEMENTS **4**

INTRODUCTION GENERALE **6**

Partie A APPROCHE THEORIQUE **11**

Chapitre I.L'organisation spatiale urbaine de la région Est-Nord-Est de La Réunion, sous l'urbanisation la périurbanisation **13**

A. L'urbanisation à La Réunion et sur la région Est-Nord-Est **13**

1. L'urbanisation, phénomène universel… **13**

2. …qui concerne aussi La Réunion… **14**

3. mais avec des dynamiques et processus bien spécifiques sur la région Est-Nord-Est **18**

a) Le facteur démographique **19**

b) Facteur du logement **23**

c) Le facteur agricole **25**

d) Le facteur foncier **29**

B. Une organisation spatiale de la région Est-Nord-Est qui reflète une dépendance fonctionnelle des espaces urbains **34**

1. La « côte au vent » propice à l'installation de l'activité humaine **34**

a) Le climat **35**

b) La géologie et la pédologie **35**

2. Une organisation administrative contributive à la justification de l'échelle d'étude **36**

a) Les communes, gestionnaires des éléments aréolaires de l'espace géographique **37**

b) Les intercommunalités, compétentes des éléments réticulaires de l'espace géographique **37**

3. Une armature urbaine dominée par le pôle principal Saint-Denis **39**

a) Saint-Denis, un pôle régional qui étend son influence sur toute l'île et surtout sur la région Est-Nord-Est **40**

b) Saint-André et Saint-Benoît, deux villes moyennes de portée locale **42**

c) Cinq bourgs: deux bourgs semi-urbains et trois bourgs ruraux **45**

d) Une multitude de petits centres satellites au chef lieu communal **47**

4. Organisation spatiale urbaine locale, les modèles urbains réunionnais **51**

a) Le modèle urbain ancien hérite de la structure de plantation **51**

b) Le modèle urbain contemporain issu de l'évolution socioéconomique **53**

C. La périurbanisation, reflet de la dépendance fonctionnelle de l'organisation spatiale urbaine **57**

1. Eléments de définition **57**

2. Les leviers de la périurbanisation **61**

3. Identification des espaces périurbains **63**

Conclusion du chapitre I **67**

Chapitre II.Les « transports » et le phénomène de « dépendance automobile » en géographie et à La Réunion **68**

A. Les transports en géographie **69**

1. Les « transports » en géographie, éléments de définition **69**

2. Thématique longtemps marginale mais d'actualité **70**

3. La question des effets structurants des infrastructures de transport **73**

4. Les transports sur la région Est-Nord-Est de La Réunion **76**

a) Evolution des infrastructures, du rail à la route **77**

b) Evolution de l'infostructure, d'une logique d'exploitation privée à une logique de gouvernance publique **79**

c) Evolution des modes de déplacement, la domination de l'automobile **80**

B. La dépendance automobile, approches et applicabilité à La Réunion **82**

1. La dépendance automobile chez les chercheurs anglo-saxons **82**

2. La dépendance automobile chez les chercheurs français **84**

Conclusion du chapitre II 89

Chapitre III.L'accessibilité, pierre de voûte pour une analyse croisée des phénomènes de périurbanisation et de dépendance automobile 91

A. L'accessibilité comme facteur explicatif de la dépendance automobile 91

1. Accessibilité, éléments de définition **91**

2. Accessibilité, éléments de mesure pour exprimer la dépendance automobile. **94**

B. L'accessibilité comme facteur explicatif de la périurbanisation 97

1. Accessibilités et étalements périurbains **97**

a) Vitesses et infrastructures déterminent le niveau d'accessibilité **97**

b) Vitesses et types d'étalements urbains périphériques **99**

c) La vitesse fait gagner de l'espace plus que du temps : la constance des budgets temps de transport structure l'aire périurbaine autour de son pôle d'emploi **103**

C. Hypothèses 107

Conclusion du chapitre III 108

Conclusion de la partie A 109

Partie B APPROCHE METHODOLOGIQUE 110

Chapitre IV.L'urbanisation et les transports comme systèmes en géographie, le « système urbain automobile » pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile 112

A. La systémique pour une représentation intelligible de la complexité des phénomènes de l'espace géographique 112

1. Le système pour représenter la complexité d'un phénomène **112**

a) Le système, éléments de définition **112**

b) Le système pour représenter la complexité **113**

2. L'approche systémique pour l'étude de systèmes géographiques **114**

a) La systémique, éléments de définition **114**

b) Eléments pour une analyse des systèmes socio-spatiaux en géographie **..... .....116**

(i) Les objets de la géographie, de la description à l'explication **.....117**

(ii) Préceptes et principes systémiques en géographie**.....120**

(iii) Concepts systémiques en géographie**.....121**

B. Le système urbain automobile pour exprimer le phénomène d'urbanisation automobile 130

1. Le système urbain **.....130**

2. Le système automobile**.....131**

3. Le système urbain automobile**.....132**

Conclusion du chapitre IV 137

Chapitre V.Démarche méthodologique de modélisation du système urbain automobile sur la région Est-Nord-Est de La Réunion 138

A. Formalisation de l'organisation fonctionnelle du « système urbain automobile » pour une démarche diachronique.....139

1. Démarche de l'organisation fonctionnelle du « système urbain automobile » **.....139**

2. Les liens de causalité, ciment de l'organisation fonctionnelle**.....142**

a) La causalité circulaire pour représenter un système**.....142**

(i) Une seule et même cause produit toujours un seul et même effet : Xt1 → Yt2 **.....143**

(ii) Plusieurs causes en disjonction**.....143**

(iii) Plusieurs causes en conjonction **.....144**

b) La statistique pour l'étude de l'intensité des relations **.....145**

c) La cartographique pour l'analyse spatiale des relations**.....147**

B. Formalisation de l'organisation structurelle du système pour une démarche synchronique.....149

1. Démarche d'identification spatiale des éléments du système : limite spatiale, périurbanisation et dépendance automobile**.....149**

a) L'identification de ses limites spatiales **.....150**

b) L'identification des éléments étudiés**.....150**

(i) Aréolaire **.....150**

(ii) Réticulaire **.....150**

2. Démarche de mise en relation des éléments spatiaux identifiés : l'accessibilité **.....151**

a) Une échelle locale représentant le groupe d'habitation**.....151**

b) Une échelle régionale représentant l'organisation spatiale périurbaine **..... .....152**

3. Démarche de production de données**.....154**

4. Limites de la démarche systémique appliquée à notre espace d'étude**.....156**

Conclusion du chapitre V 157

Conclusion de la partie B.....158

Partie C ETUDE DE CAS 162

Chapitre VI.Avant 1946, un « système urbain pédestre et ferroviaire ».....163

A. Un système urbain basé sur le transport ferroviaire pour les déplacements interurbains 163

1. Un modèle économique basé sur une économie de plantation**.....163**

2. Une armature urbaine qui se structure en fonction d'une économie de plantation et de son chemin de fer**.....165**

3. Un chemin de fer qui permet des déplacements interurbains de personnes qui restent néanmoins occasionnels en raison du faible niveau d'accessibilité **.....171**

B. Un système urbain basé sur les transports pédestres pour les déplacements intra-urbains.....179

1. Les villes avant 1946 étaient de « courtes distances »**.....180**

2. Les villes étaient pédestres**.....185**

Conclusion du chapitre VI 195

Chapitre VII.Systémogénèse du « système urbain automobile » et systémolyse du « système urbain pédestre et ferroviaire », 1946 - 1993 198

A. Incubation du « système urbain automobile », 1946-1963 198

1. Une urbanisation en périphérie qui n'est plus accessible à pied **.....198**

2. Un système urbain qui mise désormais sur le système automobile**.....205**

a) Pouvoir d'achat et augmentation du parc automobile**.....205**

b) Une infostructure qui développe prioritairement les infrastructures routières **.....207**

B. Confirmation de l'entrée dans un « système urbain automobile », 1963-1993 210

1. Un système urbain connaissant une croissance périurbaine importante mais basée sur la ségrégation spatio-fonctionnelle entraînant des besoins de déplacement longues distances **.....211**

a) Une périurbanisation importante**.....211**

b) Une ségrégation spatio-fonctionnelle entraînant des besoins de déplacements sur de longues distances. **.....219**

2. Une périurbanisation toujours corrélée avec le niveau d'accessibilité mais avec une mobilité dépendante de l'automobile **.....223**

Conclusion du chapitre VII 232

Chapitre VIII.Maturation du « système urbain automobile », à partir de 1993 235

A. La régionalisation de la dynamique périurbaine s'accompagne de migrations alternantes sur de longues distances 235

1. La régionalisation de la dynamique périurbaine**… 235**

a) L'augmentation de la population **.....237**

b) Population active d'au moins 70% de non-agricole **.....245**

c) Migrations pendulaires de la population active supérieure de 30% **.....247**

d) Localisation des espaces périurbains en 2006**.....252**

2. … s'accompagne de migrations alternantes sur de longues distances **.....254**

a) Saint-Denis, pôle d'emploi régional **.....255**

b) la régionalisation des migrations alternantes **.....258**

B. Une régionalisation possible grâce à une accessibilité améliorée et à une constance des Budgets-Temps-de-Transport 261

1. Une accessibilité régionale améliorée qui préserve une constance des BTT **... .....262**

a) L'augmentation des vitesses de déplacement**….....262**

b) … améliore l'accessibilité régionale**.....266**

2. Une dynamique périurbaine corrélée à la constance des BTT **.....270**

C. Des migrations alternantes assurées préférentiellement par l'automobile : renforcement de la dépendance automobile.....276

1. L'automobile, mode de transport le plus utilisé dans les migrations domicile-travail **.....276**

2. Une dépendance à l'usage de l'automobile dans les espaces périurbains **..284**

3. La dépendance automobile et la périurbanisation, produits spatiaux de la société Réunionnaise**.....288**

Conclusion du chapitre VIII…….292

CONCLUSION GENERALE.....297

BIBLIOGRAPHIE.....302

TABLE DES FIGURES…….309

TABLE DES ANNEXES…….. .312

ANNEXE 317

TABLE DES SIGLES ET ABREVIATIONS…… 327

TABLE DES MATIERES……..... 330

RESUME …….... 337

RESUME

A l'instar des Etats-Unis et de l'Australie, la ville à La Réunion s'est développée autour de l'automobile à partir de la Départementalisation en 1946. On est passé en moins de 20 ans d'une « ville pédestre et ferroviaire » à une « ville automobile ». L'urbanisation s'est étalée le long du réseau routier et la ségrégation fonctionnelle des espaces urbains les rend dépendants les uns des autres. C'est le cas des espaces périurbains résidentiels qui sont fonctionnellement dépendants de leurs zones d'emplois. Les flux engendrés se caractérisent par des déplacements qui se font à 86% en automobile, devenus très problématiques dans l'organisation spatiale et son aménagement en termes environnementaux, sociaux et économiques. Ainsi, cette thèse explore l'identification de processus transversaux qui sous-tendent ce phénomène « d'urbanisation automobile ». Sa représentation sous forme de système se base sur trois concepts reconnus en géographie urbaine et des transports : la périurbanisation, la dépendance automobile et l'accessibilité.

Mots-clés : périurbanisation, accessibilité, dépendance automobile, systémique

Urbanization in Réunion Island has been developed and planned around automobile as new country like the United States or Australia. The sprawl city and the functional segregation of urban activities shape interdependence between the zones. It's the case of suburban residential area who is functionally dependant of their activities center. The transits lead to use at 90% the automobile that became a major problem of the spatial organization and planning. This thesis explores the mechanism and process which shape that urban automobile phenomenon. A systemic approach is used to modeling through using three concepts of transportation and urban geography and planning: suburbanization, automobile dependence and accessibility.

Key words: suburbanization, accessibility, automobile dependence, systemic