



HAL
open science

Le financement de la mobilité durable - Prix immobiliers et nouvelles lignes de transports collectifs en site propre : quels impacts ?

Muriel Travers, Sigrid Giffon, Gildas Appéré, Emilie Bourget

► **To cite this version:**

Muriel Travers, Sigrid Giffon, Gildas Appéré, Emilie Bourget. Le financement de la mobilité durable - Prix immobiliers et nouvelles lignes de transports collectifs en site propre : quels impacts ?. Collection Analyses et Connaissance, N.107, 2014, 194p. hal-04477463

HAL Id: hal-04477463

<https://hal.science/hal-04477463>

Submitted on 26 Feb 2024

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.

Le financement de la mobilité durable

*Prix immobiliers et nouvelles lignes
de transports collectifs en site propre :
quels impacts ?*



ANALYSES
ET CONNAISSANCE

Collection
n° 107



Collection « Analyses et Connaissance » de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Pays de la Loire

Titre du document :	Le financement de la mobilité durable. Prix immobiliers et nouvelles lignes de transports collectifs en site propre : quels impacts ?
Directeur de la publication :	Hubert Ferry-Wilczek (DREAL Pays de la Loire)
Auteurs :	Muriel Travers (UMR GRANEM, Université d'Angers) Sigrid Giffon (ESO-ANGers, Université d'Angers) Gildas Appéré (UMR GRANEM, Université d'Angers) Émilie Bourget (ESO-ANGers, Université d'Angers)
Responsable scientifique :	Muriel Travers (UMR GRANEM, Université d'Angers)
Coordinatrice du projet :	Agnès Pouillaude (SIAL-DPTA, DREAL Pays de la Loire)
Relecteurs	Agnès Pouillaude (SIAL-DPTA, DREAL Pays de la Loire) Alexandre Strauss (SIAL-DI, DREAL Pays de la Loire)
Laboratoires participant à la convention de recherche :	UMR-MA N°49 GRANEM (Groupe de Recherche ANgevin en Économie et Management) Université d'Angers Faculté de droit, d'économie et de gestion 13, allée François Miterrand BP 13633 49036 Angers cedex 01 ESO-Angers UMR CNRS 6590 (Espace et SOciétés) Université d'Angers Maison des Sciences Humaines 5bis boulevard Lavoisier 49045 Angers
Date de publication :	Juillet 2014

Remerciements

Ce travail est le résultat d'une convention de recherche entre la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire (DREAL) et l'Université d'Angers agissant pour le compte des laboratoires GRANEM (UMR MA N°49) et ESO-Angers (UMR CNRS 6590).

Cette convention s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par le Guichet Unique Transports du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, projet dans lequel la DREAL a entrepris d'étudier l'opportunité, la faisabilité et l'acceptabilité de l'instauration d'une taxe sur la valorisation des terrains ou des immeubles (TVTI) aux abords des transports collectifs en site propre, taxe facultative autorisée par la loi du 10 juillet 2010.

Les auteurs remercient Agnès POUILLAUDE (DREAL), coordinatrice de ce projet, Emmanuel GAMBET (CETE de l'Ouest) et Xavier MILARET (Direction Départementale des territoires de la Loire-Atlantique) pour leur collaboration et leur disponibilité. Les auteurs remercient également Alexandre STRAUSS (DREAL), Pierre NOUAILLE (CETE de l'Ouest), Jean-Paul GAUTIER (Direction Départementale des territoires de la Sarthe), Marianne PELET (Direction Départementale des territoires du Maine et Loire) ainsi les membres de l'Université de Nantes (Nicolas ANTHEAUME, Mamadou BARRY, Luc FLAMENT) pour leurs échanges d'informations lors des comités de pilotage.

Table des matières

1) Introduction.....	8
Méthodologie.....	8
2) Synthèse bibliographique hédoniste portant sur l'impact d'une politique de transports urbains.....	11
2.1) La méthode des prix hédonistes : principe général	11
2.2) La question spécifique du choix des variables dans une problématique d'évaluation de l'impact d'une politique de transports urbains.....	11
3) Contextualisation de la mise en œuvre des projets de transports collectifs en site propre.....	17
3.1) Contextualisation de la mise en œuvre du tramway au sein de l'agglomération du Mans.....	17
3.2) Contextualisation de la mise en œuvre du tramway au sein de l'agglomération d'Angers.....	22
3.3) Contextualisation de la mise en œuvre du busway au sein de l'agglomération de Nantes	28
4) Les différentes caractéristiques du logement analysées et recueil des données.....	33
4.1) Prix et localisation des logements	33
4.2) Caractéristiques intrinsèques des logements	39
4.3) Caractéristiques extrinsèques des logements	40
4.4) Prise en compte de la composante saisonnière du prix des logements.....	77
4.5) Caractéristiques des acheteurs et des vendeurs	78
5) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les trois zones d'étude	80
5.1) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans la ville du Mans	80
5.2) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les villes d'Angers et d'Avrillé	102
5.3) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou	121
6) Estimations de la fonction de prix hédonistes.....	142
6.1) L'effet du tramway sur les prix immobiliers de la ville du Mans	142
6.2) L'effet du tramway sur les prix immobiliers des villes d'Angers et d'Avrillé	153
6.3) L'effet du busway sur les prix immobiliers des villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou	159
Conclusion :	163
Annexes	166
Bibliographie	190

Résumé

Ce partenariat de recherche entre la DREAL des Pays de Loire et l'Université d'Angers a pour objet d'évaluer l'impact sur les valeurs immobilières de la mise en place des lignes de tramway dans les agglomérations du Mans et d'Angers et d'une ligne de busway dans l'agglomération de Nantes. Elle s'inscrit dans une problématique centrée sur l'opportunité d'une taxe forfaitaire portant sur les plus-values immobilières, taxe dont le produit serait destiné aux autorités organisatrices des transports (AOT) en vue de financer de nouvelles infrastructures de transport. Cette évaluation est opérée via la méthode des prix hédonistes établie à partir des bases de données notariales et de la mise en œuvre d'un système d'information géographique. Cette méthode consiste à mesurer l'influence sur les prix immobiliers des caractéristiques internes du logement ainsi que celles associées à son environnement urbain et notamment les caractéristiques relatives aux transports urbains. A cette fin, différentes mesures relatives aux infrastructures de transports collectifs en site propre (TCSP) étudiées ont été calculées, à savoir, d'une part, les distances euclidiennes et par voie routière entre chaque logement et la ligne de tramway ou de busway. Il en a été fait de même pour l'éloignement du logement à l'arrêt de tramway ou de busway le plus proche. D'autre part, une variable de proximité indiquant la présence ou non du logement dans différents périmètres autour de l'arrêt de tramway ou de busway le plus proche a été définie. En outre, dans le cas de la ville du Mans, l'accessibilité exprimée en minutes entre chaque logement et différents lieux jugés d'intérêt (gare, place du centre-ville, Université, etc.) a pu être également calculée. L'introduction dans les modèles hédonistes de ces différentes mesures alternatives associées au tramway ou busway a nécessité, pour chacune des trois agglomérations étudiées, l'estimation d'un grand nombre de modèles économétriques alternatifs. Ces derniers donnent des résultats qui diffèrent selon les villes et le type de marché immobilier (appartements / maisons) étudiés.

Dans le cas de la ville du Mans, lorsque les effets ont été mesurés via des variables de distance et d'accessibilité, les résultats révèlent que la mise en place de la ligne de tramway a engendré une hausse des prix immobiliers. Cette hausse est plus marquée en termes relatifs pour les appartements que pour les maisons et intervient après l'ouverture de la ligne en 2007. Par contre, lorsque les effets sont mesurés via des variables indiquant l'appartenance ou non du logement dans différents périmètres autour d'un arrêt de tramway, les résultats sont ambigus, ce qui remet en cause l'utilisation de ce type de mesure et, de manière incidente, amène à réexaminer la question du périmètre maximum associé à la mise en œuvre d'une éventuelle taxe sur les plus-values immobilières.

Dans le cas de la ville d'Angers (et d'Avrillé), l'analyse des effets du tramway a été menée de manière partielle, étant donné qu'au moment de l'étude, les données disponibles étaient antérieures à la date d'ouverture commerciale de la ligne survenue en juin 2011. Néanmoins, les résultats obtenus indiquent un effet positif du tramway sur les prix immobiliers, différencié selon les maisons et les appartements lorsque l'impact est mesuré en termes de distance. Cependant, à la différence de la ville du Mans, cet effet apparaît dès 2010, un an avant l'ouverture de la ligne. Les mesures en termes d'appartenance du logement à différents périmètres autour des arrêts conduisent de nouveau à des résultats ambigus. Ainsi, dans ces deux villes de taille moyenne et pour lesquelles la mise en place de la ligne de tramway a un caractère structurant, il existe une hausse spécifique des prix des logements liée à leur proximité au tramway trois-quatre ans après l'annonce de la Déclaration d'Utilité Publique.

A l'inverse des villes du Mans et d'Angers, la mise en place d'une ligne de busway n'a pas eu d'impact significatif sur le prix des maisons et des appartements des communes de l'agglomération nantaise traversées par cette ligne et ce quelle que soit la mesure utilisée pour définir la proximité du logement à la ligne de busway. Par ailleurs, cette étude n'a pas permis de distinguer si c'est la nature du transport qui est à l'origine de ce constat ou si cette absence d'effet doit être associée au contexte urbain spécifique de Nantes. Afin de confirmer ce résultat, des études sur des villes de taille moyenne ayant adopté le busway et/ou sur des villes de taille importante ayant mis en œuvre une ligne de tramway dans un contexte déjà fortement doté en transport en commun en site propre permettraient de confirmer ou non les conclusions obtenues pour la ville de Nantes.

Préambule

La loi portant « engagement national pour l'environnement », dite loi Grenelle 2 (juillet 2010), a donné la possibilité aux autorités organisatrices des transports (AOT) d'instaurer (hors Ile-de-France) une taxe facultative sur les plus-values foncières et immobilières résultant de la réalisation d'infrastructures de transports collectifs en site propre.

A l'heure où le financement de la mobilité durable est interrogé, le produit de cette taxe est destiné à abonder le budget des AOT et à contribuer ainsi au financement de nouvelles infrastructures, qu'il s'agisse de transports en sites propres urbains ou de transports ferroviaires de voyageurs (article 1609 nonies F du Code général des impôts).

Dans ce cadre, la DREAL des Pays de la Loire a souhaité pouvoir répondre à d'éventuelles sollicitations de la part d'AOT de la région s'interrogeant sur l'opportunité d'instaurer une telle taxe. Elle a également souhaité être force de proposition pour leur suggérer, si cela s'avère pertinent, d'adopter cette disposition dans le cadre des projets de transports collectifs en site propre (TCSP) à venir, l'enjeu étant bien sûr de savoir si cette nouvelle taxe peut constituer un outil efficace pour le financement (et donc la réalisation) de projets de TCSP ou de transports ferroviaires régionaux.

L'étude comporte 2 volets :

1. l'estimation du potentiel fiscal de la taxe Grenelle 2 sur les ventes immobilières aux abords des transports collectifs en site propre – 3 études de cas urbains, objet d'un 1^{er} rapport*
2. « les prix immobiliers et nouvelles lignes de transports collectifs en site propre : quels impacts ? », **présenté ici**.

Elle est le fruit de deux partenariats de recherche des Universités d'Angers et de Nantes avec la DREAL des Pays de la Loire, respectivement sous la coordination scientifique de Muriel Travers et de Nicolas Antheaume.

* DREAL des Pays de la Loire, 2014, « Potentiel fiscal de la taxe Grenelle 2 sur les ventes immobilières aux abords des transports collectifs en site propre », DREAL des Pays de la Loire, Analyses et Connaissance, n°106, disponible sur <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/deplacements-et-intermodalite-r206.html>

1) Introduction

La loi du 10 juillet 2010 « portant Engagement national pour l'environnement » crée une taxe facultative afin de contribuer au financement de la réalisation, du réaménagement ou de la modernisation des équipements et infrastructures de transports urbains ou de transports ferroviaires régionaux de voyageurs (article 64).

L'instauration de la taxe amène les autorités organisatrices de transport (AOT) à délibérer sur trois points essentiels :

1. les stations ou les gares à inclure dans le dispositif fiscal,
2. le périmètre de la taxe autour des stations ou des gares,
3. la date d'entrée en vigueur et la durée de la taxe.

Le principe de la taxe est d'affecter au financement des nouvelles infrastructures de transports collectifs en site propre (TCSP) une partie de la plus-value immobilière induite par ces nouvelles infrastructures en transférant le produit de la taxe aux budgets des autorités organisatrices de transports. A l'heure où les finances publiques sont fortement contraintes, cette taxe constitue l'une des solutions innovantes retenues pour financer ces infrastructures indispensables à la lutte contre le réchauffement climatique.

En effet, une nouvelle desserte par un transport collectif en site propre urbain ou par une gare en milieu rural ou péri-urbain peut générer une valorisation des immeubles situés aux alentours car les propriétaires bénéficient d'un nouveau service dont ils peuvent tirer parti financièrement au moment de la vente de leur bien. Une plus-value liée à un TCSP¹ serait ainsi créée. D'après la loi du 10 juillet 2010, il est attendu une hausse des prix des biens immobiliers au fur et à mesure que les grandes étapes du projet de TCSP sont franchies. Les prix de marché resteraient stables après la mise en service du transport collectif toutes choses égales par ailleurs.

Cependant, cette valorisation des biens immobiliers pourrait ne pas être systématique. Elle peut dépendre notamment de la fréquence des dessertes, de la régularité des passages et des règles d'urbanisme. A proximité immédiate d'une gare ou d'un tramway, les immeubles pourraient même subir une moins-value, du fait notamment de nuisances telles que le bruit ou les vibrations.

L'étude globale lancée par la DREAL a donc pour objectifs de replacer la taxe dans son contexte, d'établir l'intérêt (notamment financier) de mettre en place ce nouvel outil, de recenser certains facteurs favorables ou défavorables à l'efficacité de la taxe et de vérifier l'existence avérée d'un effet-prix des infrastructures de transport sur le marché immobilier.

Méthodologie

L'organisation retenue pour cette étude est une décomposition en trois parties :

- une bibliographie des mécanismes de récupération de la plus-value immobilière autour des axes de transports collectifs ainsi qu'une analyse des contextes urbanisme - transport des trois sites retenus (Le Mans, Angers, Nantes) ont été réalisées par le CETE de l'Ouest ;
- une évaluation sur les trois sites du produit potentiel de la taxe a été réalisée par l'Université de Nantes. Cette évaluation est faite pour chaque année à partir de la Déclaration d'Utilité Publique, permettant ainsi de déterminer la date optimale de mise en place ;

¹ Cette plus-value correspond à l'écart entre le prix de marché du bien immobilier sans desserte en transports collectifs et le prix de ce même bien desservi en transports collectifs.

- une étude économétrique des marchés immobiliers a été réalisée pour les trois sites considérés afin de connaître les effets réels de chacune des lignes sur les prix immobiliers au cours du temps. Cette étude a été réalisée par l'Université d'Angers.

Le présent rapport de recherche porte sur le troisième point, les deux premiers faisant l'objet d'un rapport séparé. Ce rapport a donc pour but d'évaluer, via la mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes, l'impact sur les valeurs immobilières de la mise en place des lignes de tramway dans les agglomérations du Mans et d'Angers et d'une ligne de busway dans l'agglomération de Nantes.

Plus précisément, la mise en œuvre de cette méthode vise à répondre aux questions suivantes :

- la présence d'une ligne de tramway ou de busway modifie-t-elle significativement les prix immobiliers au cours du temps ?

Dans l'affirmative :

- Cet effet est-il transitoire ou durable ?
- Cet effet est-il perçu avant l'ouverture officielle de la nouvelle infrastructure de transports collectifs en site propre ?
- Peut-il être modélisé comme une simple fonction décroissante de la distance par rapport à la ligne (ou l'arrêt) de transport ou nécessite-t-il des formes fonctionnelles plus complexes ?
- Le périmètre maximal (autour des arrêts) éligible fixé *a priori* à 1 200 mètres coïncide-t-il avec la zone d'influence potentielle des lignes de transport étudiées ? De même, le découpage en périmètres intermédiaires de 400, 500 et 800 mètres retenu *a priori* par le comité de pilotage du projet est-il pertinent pour rendre compte de cette influence ?
- L'influence sur les prix immobiliers est-elle uniquement directe ou existe-t-il des canaux de transmission plus complexes liés (par exemple) à une modification de la structure urbaine accompagnant la mise en œuvre de la nouvelle ligne de transport ?
- Le marché des maisons individuelles et celui des appartements ont-ils réagi de manière significativement différenciée à la mise en œuvre de la nouvelle ligne de transport ?

Par ailleurs, la mise en œuvre de ce programme de recherche sur les trois grandes agglomérations de la région des Pays de Loire permet également d'étudier la présence (ou non) d'éventuelles régularités au-delà des spécificités locales, particulièrement entre la ville du Mans et celle d'Angers du fait des similitudes (taille des agglomérations, mise en place d'un tramway à des dates relativement proches).

La réponse à l'ensemble des questions associées à cette problématique d'évaluation a conduit à structurer ce travail de recherche de la manière suivante :

- Tout d'abord, un travail conséquent de recherche bibliographique a été mené afin de produire une synthèse détaillée et actualisée des différents travaux de recherche portant sur la mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes appliquée à la question des transports collectifs en milieu urbain (section 2).
- Parallèlement, l'application de la méthode des prix hédonistes à cette problématique a également exigé une démarche de contextualisation pour chacune des trois agglomérations étudiées afin de disposer d'une connaissance fine des réalités urbaines dans lesquelles se sont insérés ces programmes majeurs de transports collectifs publics (section 3).
- Cette étape de contextualisation a ainsi été un préalable nécessaire notamment pour mener à bien en aval, la phase de définition et de sélection des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des

logements, auxquelles ont été adjointes les caractéristiques des acheteurs et des vendeurs. Par la suite, pour chacune des trois agglomérations étudiées, les bases de données nécessaires à la mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes ont été construites, et ce, à partir des bases de données notariales auxquelles ont été adjointes, via la mise en œuvre d'un système d'information géographique (S.I.G.), des données de statistiques urbaines produites par l'Insee (données IRIS) ainsi que des données géographiques liées à la localisation de chaque habitation. L'élaboration de ces bases a été opérée respectivement pour les maisons et les appartements, soit un total de six bases de données (section 4).

- A partir de ces bases de données, la caractérisation statistique des différents échantillons retenus pour l'analyse hédoniste a été établie respectivement pour chacune des trois agglomérations étudiées (section 5).

Enfin, les estimations économétriques des fonctions de prix hédonistes ont été mises en œuvre pour chacun des cas étudiés, ce qui a permis ainsi de répondre à la problématique étudiée, à savoir l'évaluation de l'impact de la mise en œuvre des tramways dans les agglomérations du Mans et d'Angers et de la mise en place du busway dans l'agglomération de Nantes (section 6).

2) Synthèse bibliographique hédoniste portant sur l'impact d'une politique de transports urbains

2.1) La méthode des prix hédonistes : principe général

La méthode des prix hédonistes est l'une des principales méthodes utilisées pour évaluer l'impact d'un ou plusieurs changements de l'environnement. La méthodologie originelle (Rosen, 1974 ; Sheppard, 1987) consiste à la mise en œuvre de deux étapes successives.

Dans une première étape, il s'agit d'estimer économétriquement une équation de prix hédonistes, obtenue en régressant les prix des transactions immobilières (ventes ou locations) sur les variables intrinsèques aux logements (ex. nombre de pièces, surface habitable, etc.) et extrinsèques (localisation géographique, proximité par rapport aux aménités urbaines et naturelles, proximité par rapport à des sites ou établissements générant des nuisances, etc.). A partir de cette équation de prix hédonistes, il est alors possible d'obtenir, pour un bien immobilier déterminé, la variation de prix résultant de la modification marginale de l'une de ses caractéristiques extrinsèques ou intrinsèques significatives, variation interprétée comme le consentement à payer marginal (au niveau moyen de l'échantillon) pour bénéficier de cette modification de caractéristique. Cette première étape permet également de déterminer pour chacune des caractéristiques du bien immobilier si elle intervient de manière significative dans le choix résidentiel des ménages ainsi que son statut (aménité ou désaménité) à partir du signe de son coefficient estimé.

La mise en œuvre (éventuelle) de la seconde étape, à la condition que les caractéristiques des acquéreurs soient connues, permet alors de reconstruire les fonctions de demande implicites des acheteurs pour différentes caractéristiques du logement et notamment celles jugées d'intérêt lors d'une étude d'évaluation. Le montant monétaire obtenu à partir de la variation de surplus des acheteurs, calculable en fonction des caractéristiques socioéconomiques d'un ménage, s'interprète alors comme le consentement à payer de ce ménage pour bénéficier d'une augmentation non marginale de la caractéristique étudiée (lorsque cette dernière est jugée positivement).

La monétisation des modifications de l'environnement constitue ainsi le point fort de la méthode des prix hédonistes, puisqu'elle peut apporter une base à l'évaluation d'une politique publique à partir des comportements réels observés des ménages sur le marché immobilier (Travers, 2007).

2.2) La question spécifique du choix des variables dans une problématique d'évaluation de l'impact d'une politique de transports urbains

Il convient de se focaliser sur les différents moyens permettant d'introduire dans l'équation de prix hédonistes (cf. 1^{ère} étape de cette méthode) l'influence sur le prix des habitations de la mise en place d'une ligne de tramway ou de busway. Cette section recense de manière exhaustive les différents moyens proposés jusqu'à présent dans la littérature.

A) Impact analysé au travers de la distance

La manière la plus intuitive pour appréhender l'influence du nouveau moyen de transport sur les prix immobiliers est d'introduire dans le modèle, la distance entre chaque logement ayant fait l'objet d'une transaction et l'équipement de transport.

A.1) Distance euclidienne (à vol d'oiseau) versus distance « par voie routière »

La distance peut être une **distance euclidienne** (distance à « vol d'oiseau ») ou une **distance « par route »**. Dans ces deux cas de figure, le calcul de ces distances nécessite la mise en œuvre

d'un Système d'information géographique (S.I.G.) à partir des coordonnées géographiques (x,y) positionnant chaque logement.

A.2) Distance par rapport à l'arrêt de tramway/busway versus distance par rapport à la ligne de tramway/busway

Ce choix dépend de la perception du tramway ou du busway que peuvent avoir les ménages.

La proximité au transport appréhendée *a priori* comme une aménité

Dans ce 1^{er} cas de figure, on part de l'hypothèse que lorsqu'une personne habite à proximité d'une ligne, son accessibilité à son lieu de travail et/ou au centre-ville de l'agglomération étudiée en est améliorée. La traduction de cette hypothèse consiste à introduire dans le modèle la distance par rapport à l'**arrêt** de tramway ou de busway la plus proche du logement considéré (Bae *et alii*, 2003).

La proximité au transport appréhendée *a priori* comme une désaménité

Dans ce 2^{ème} cas de figure, on part de l'hypothèse que la proximité des habitants par rapport à la ligne du tramway ou de busway est vécue par ces derniers comme une nuisance du fait du bruit. La traduction de cette hypothèse consiste à introduire dans le modèle la distance par rapport à la **voie de tramway** ou de **busway** la plus proche du logement considéré (Rodriguez et Targa, 2004).

A.3) Mode d'incorporation de la distance dans l'équation de prix hédonistes

Selon l'hypothèse retenue concernant l'influence *a priori* de la distance sur le prix de vente, la forme sous laquelle la distance sera introduite dans l'équation de prix sera différente :

- On peut supposer une **influence monotone et linéaire** : la variable de distance (*dist*) sera alors simplement introduite dans l'équation de prix hédonistes
- On peut supposer une influence **monotone mais non linéaire** : différentes transformées peuvent être utilisées telles que l'inverse de la distance ($1/dist$), l'inverse de la distance au carré ($1/dist^2$) ou encore le logarithme népérien de la distance ($\ln(dist)$).
- On peut supposer une influence **non monotone** de la distance sur le prix du logement : cela permet d'envisager une plus grande flexibilité dans l'analyse de l'impact des variables concernées et permet de distinguer entre 4 grandes catégories d'effets :
 - Les *aménités pures* (prix décroissant avec la distance et distance optimale nulle)
 - Les *nuisances pures* (prix croissant avec la distance et distance optimale infinie)
 - Une *aménité se transformant en nuisance* avec la distance (prix décroissant puis croissant avec la distance et existence d'une distance optimale intermédiaire)
 - Une *nuisance se transformant en aménité* avec la distance (prix croissant puis décroissant avec la distance et existence d'une distance optimale intermédiaire).

La prise en compte d'une influence non monotone peut être faite de la manière proposée par Baudry *et alii* (2009). La variable en distance ainsi que le logarithme de cette distance sont introduits simultanément dans la fonction de prix hédonistes : $\alpha_n \ln dist_n + \beta_n dist_n$ ($dist_n$ correspondant à la distance par rapport à la caractéristique n étudiée)

Par conséquent, l'élasticité du prix par rapport à la distance est égale à $\alpha_n + \beta_n dist_n$ (le prix du logement étant lui-même sous forme logarithmique), il en résulte que la valeur de l'élasticité du prix d'un logement par rapport à une distance dépend des valeurs relatives des coefficients estimés pour la distance et son logarithme. Ainsi selon les valeurs prises par α_n et β_n , les biens étudiés peuvent être classés selon le tableau suivant :

	$\alpha_n \neq 0$	$\alpha_n = 0$
$\beta_n = 0$	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticité constante avec la distance • Aménité si $\alpha_n < 0$ et nuisance si $\alpha_n > 0$ 	Pas d'effet de la distance sur le prix de vente
$\beta_n \neq 0$	Elasticité variable avec la distance et de signe équivoque : existence d'un arbitrage entre aménité et distance	<ul style="list-style-type: none"> • Elasticité variable avec la distance mais de signe constant • Nuisance si $\beta_n > 0$ et aménité si $\beta_n < 0$

B) L'appartenance ou non à un périmètre prédéfini autour de l'arrêt le plus proche

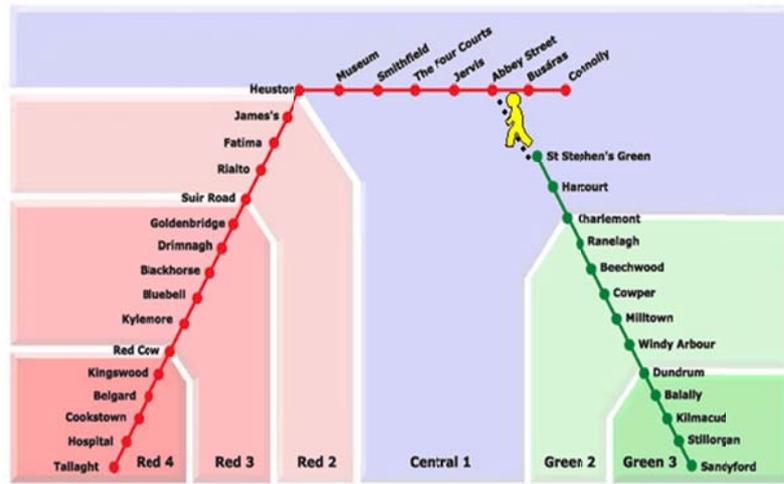
Au lieu de raisonner en termes de distance par rapport à la ligne et/ou l'arrêt de tramway (ou de busway) le plus proche, il est possible de raisonner en termes **d'appartenance du logement à un périmètre prédéfini** autour de la ligne et/ou de l'arrêt considérés. On définit alors une variable indicatrice qui prend la valeur 1 si le logement se situe dans le périmètre défini, 0 sinon.

La question qui se pose est alors de savoir **comment définir le périmètre**. Deux solutions peuvent être proposées :

- Première solution : certains auteurs définissent, de manière arbitraire, **une zone exprimée en termes de distance** autour de l'arrêt la plus proche en supposant que cette **distance-seuil** correspond à la distance maximale d'effet du tramway ou du busway sur le prix. En général, ils testent différentes distances. Par exemple, Cervero et Duncan (2004) utilisent comme distance-seuil un quart de miles.

Ces distances peuvent être **segmentées en zones** le long de la ligne étudiée (Mayor *et alii*, 2012). En effet, pour chaque zone définie, une variable binaire est créée (indiquant si l'habitation se situe dans cette zone ou non) puis est croisée avec la variable binaire indiquant si l'habitation se situe à moins d'une distance donnée du transport public étudié.

Les distances-seuils retenues varient selon les études : elles sont égales à 500, 1000 et 2 000 mètres dans le cas de l'article de Mayor *et alii* (2012) portant sur le transport par rail (train et tramway) à Dublin, et de 400 mètres et 3 km dans le cas du rapport de Boucq *et alii* (2011) portant sur la mise en place de tramway T3 (« Tramway des Maréchaux ») à Paris. Cette formalisation permet de vérifier si les effets de proximité du tramway sont les mêmes selon les zones traversées par ce moyen de transport.



Source : Mayor *et alii* (2012)

Il est possible également de **croiser** chaque distance-seuil avec la distance (ou le logarithme de la distance) par rapport au **centre-ville** puis de les introduire simultanément dans l'équation de prix hédonistes aux côtés de chaque distance-seuil. Brécard *et alii* (2013) utilisent cette procédure pour analyser l'impact de la modification de l'offre de transport public sur les prix au mètre carré des appartements de l'agglomération de Nantes en intégrant simultanément dans la fonction hédoniste un effet propre forfaitaire, capturé par la variable de seuil *TRAM300* et d'un effet variable d'interaction avec la distance par rapport au centre-ville capturé par la variable croisée $TRAM300 \times LNCENTRE$. Leurs résultats indiquent ainsi que l'effet forfaitaire est négatif (la présence d'un arrêt de tramway ou de busway à 300 mètres du logement réduit le prix au mètre carré de ce dernier) tandis que l'effet variable est positif (plus le logement est éloigné du centre-ville, plus la présence d'un arrêt à moins de 300 mètres agit positivement sur le prix).

Les variables de distance-seuil peuvent être également croisées avec une variable binaire indiquant si le bien a été vendu ou non **après la date d'ouverture** de la ligne de tramway ou de busway la plus proche.

- Deuxième solution : certains auteurs ne raisonnent pas en termes de distance métrique mais en termes de **temps** que la personne met pour se rendre de son logement à l'arrêt la plus proche. Selon les auteurs, le temps choisi est de **5 minutes ou 10 minutes de marche à pied**, 10 minutes étant considérées comme la durée maximale que la personne est prête à faire. Cette durée est ensuite retranscrite en termes de distance pour les calculs réalisés via un système d'information géographique (SIG).

Si on raisonne en termes de **distance**, se pose alors la question suivante : doit-on raisonner en termes de distance euclidienne ou de distance par route ?

Si on prend la distance euclidienne (« vol d'oiseau »), cela revient simplement à convertir le temps en distance (temps = distance/vitesse) en faisant alors une hypothèse sur la vitesse de marche.

Munoz-Raskin (2010) applique cette solution et définit deux distances seuils : une correspondant à 5 minutes, une autre à 10 minutes de marche à pieds. La première correspond à une distance, d'après l'auteur, de 411 mètres. La seconde correspond à une distance de 822 mètres. Il suppose que la vitesse moyenne de marche est de 4,392 km/h et s'appuie pour cela sur la référence de Knoblauch *et alii* (1996).

Par contre, si la distance est mesurée **via la route**, il n'est pas sûr qu'un même temps corresponde à une même distance.

Tse (2002) analyse de cette manière l'impact du « Rail Transit Railway » sur les prix de vente à Hong Kong en 1994. Il définit une distance-seuil correspondant à 10 minutes de marche à pied, information obtenue par déclaration des résidents via un questionnaire, ce qui correspond donc à une distance par la route. Cependant, l'auteur ne précise pas comment il en déduit les distances (l'hypothèse concernant la vitesse moyenne utilisée n'y est pas précisée) ni si la distance-seuil est la même pour tout le monde.

C) Autres spécifications possibles concernant l'influence des lignes de transport

C.1) Le calcul de la distance entre habitation, arrêt de ligne et lieu de travail ou de loisirs

Certains auteurs (Rodriguez et Targa, 2004) considèrent que la mise en place d'un tramway (ou d'un autre moyen de transport collectif) agit sur le **temps d'accessibilité au travail ou aux loisirs**, accessibilité mesurée à la fois en termes de minutes pour se rendre du lieu d'habitation à l'arrêt le plus proche mais aussi en termes de minutes nécessaires pour parcourir, via le moyen de transport étudié, la distance entre l'arrêt le plus proche et le lieu de travail (ou de loisirs).

Plusieurs lieux de destination peuvent être alors considérés. On peut, par exemple, retenir le centre-ville ou le centre d'affaires quand celui-ci existe comme lieu de destination. Se pose alors le problème du temps moyen pris entre deux arrêts qui dépend à la fois du temps d'attente et du temps de transport entre 2 arrêts. Ces deux composantes (habitation / arrêt le plus proche et arrêt le plus proche / arrêt de destination) sont alors estimées simultanément dans la fonction de prix hédonistes.

C.2) Le calcul d'un indicateur d'accessibilité potentielle

Boucq et Papon (2008) proposent de calculer l'indicateur suivant :

$$A_i = \sum_k O_k \times f(\text{time}_{ik})$$

Où :

- i représente l'IRIS² pris en compte et k les autres IRIS de la zone étudiée,
- time_{ik} : le temps de transport entre le centre de l'IRIS i et le centre de l'IRIS k exprimé en minutes,
- O_k : volume de la population (Insee), travail ou firmes (SIRENE) dans l'IRIS de destination k ,
- $f(.)$: fonction « dissuasive » décroissante par rapport au temps (ex : $1/\text{time}_{ik}^\beta$ ou $e^{-\beta \text{time}_{ik}}$, β étant un paramètre de sensibilité par rapport au transport compris entre 0 et 1).

L'indicateur d'accessibilité ainsi calculé s'interprète de la la manière suivante : lorsque le temps d'accessibilité entre les IRIS augmente, la fonction f diminue ce qui implique une diminution de l'indicateur. Ainsi, si le tramway réduit globalement le temps d'accès, l'indicateur d'accessibilité

² « Ilôts Regroupés par l'Information Statistique » : découpage du territoire opéré par l'Insee en zones homogènes.

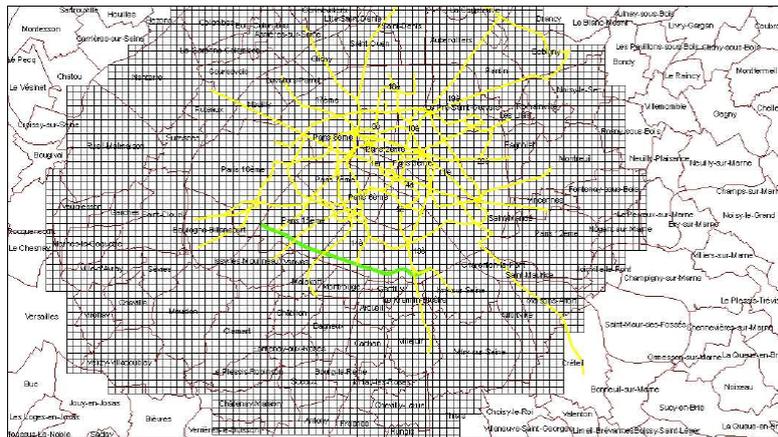
devrait augmenter. Dans la fonction de prix hédonistes, le coefficient associé à cet indicateur devrait alors être significatif et de signe positif.

Ces mêmes auteurs dans leur étude de 2011 sur l'impact de la ligne de tramway T3 à Paris, utilisent une **variable d'accessibilité aux emplois** exprimée en termes de niveau et de gain appelée *Logsum* (croisée ou non avec le fait que la vente se soit faite avant ou après la mise en service du tramway) :

$$A_i = \sum_j E_j \times \exp(-\lambda T_{ij})$$

Où :

- $\text{Log}(A_i)$: accessibilité aux emplois de la zone i en transport en commun (le zonage est celui du STIF (Syndicat des transports d'Ile de France), cf. carte ci-dessous)
- E_j : nombre d'emplois dans la zone j , calculé à partir d'un croisement spatial entre la couche de l'Enquête Régionale Emplois (ERE) 2001 et le zonage du STIF
- T_{ij} : temps de transport en commun entre i et j , issus de la matrice de temps du STIF en 4797 zones
- λ : paramètre de calage égal à 0,27 issu du projet SIMAURIF (SIMulation de l'interAction Urbanisation-transports en Île-de France) réalisé en 2008



Cette variable d'accessibilité est calculée de 3 manières :

- en termes de niveau avant la mise en service du tramway à partir de l'ERE 2001 pour les emplois et les temps de parcours de 2005.
- en termes de niveau après la mise en service du tramway mais à structure d'emploi inchangée par rapport à l'accessibilité calculée avant tramway. Les auteurs utilisent donc l'ERE 2001 (et non l'ERE 2005) mais avec les temps de parcours de 2008.
- en termes de variation induite par le tramway, en calculant la différence entre les accessibilités calculées en niveau avant et après le tramway. C'est donc un gain d'accessibilité.

3) Contextualisation de la mise en œuvre des projets de transports collectifs en site propre

L'analyse par la méthode des prix hédonistes de l'influence (ou non) de la mise en œuvre du tramway ou du busway sur les prix immobiliers dans les trois grandes agglomérations de la région Pays de Loire (Le Mans, Angers, Nantes) nécessite de définir précisément le cadre spatio-temporel de ces différents projets.

3.1) Contextualisation de la mise en œuvre du tramway au sein de l'agglomération du Mans

A) Contexte urbain et démographique

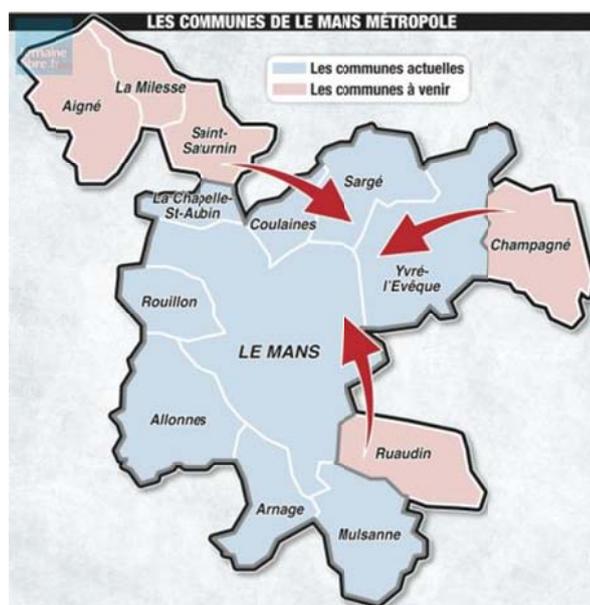
Avec un peu plus de 142 000 habitants (Insee, 2012), Le Mans est la 3^{ème} ville des Pays de la Loire derrière Nantes et Angers. Jusqu'en 2013³, l'agglomération Le Mans Métropole regroupait 9 communes pour une population d'environ 183 000 habitants et une superficie totale de 15 756 ha (cf. tableau n°1 et carte n°1).

Tableau n° 1 : Population et superficie des communes de l'agglomération du Mans

Communes	Nombre d'habitants 2012	Superficie (ha)
Allonnes	11 064	1 807
Arnage	5 118	1 076
Coulaines	7 447	393
La Chapelle-Saint-Aubin	2 138	593
Le Mans	142 626	5 281
Mulsanne	4 402	1 525
Rouillon	2 201	915
Sargé-lès-Le Mans	3 541	1 385
Yvré-l'Évêque	4 375	2 781
Total Agglomération	182 912	15 756

Source : <http://www.lemans.fr/page.do?t=2&uuid=34CF525F-7F000001-37884CDE-176AB9A6>

Carte n°1 : Carte des communes appartenant à l'agglomération du Mans en 2012



Source : <http://www.lemainelibre.fr/actualite>

³ Depuis le 1^{er} janvier 2013, 5 nouvelles communes ont rejoint la métropole : Aigné, Champagné, La Milesse, Raudin et Saint-Saturnin.

Le projet d'implantation de la ligne de tramway au début des années 2000 s'inscrit à l'époque dans un contexte de déclin démographique de la ville du Mans (*stricto sensu*) depuis le milieu des années 1970, déclin caractérisé par une baisse du nombre d'habitants (- 4,09 % entre 1975 et 1999 soit une baisse annuelle moyenne de 0,17 %) et un vieillissement de la population. Ce déclin se poursuit sur la période 1999-2012 avec une baisse de 2,35 % (soit une baisse annuelle moyenne de 0,18 %) (cf. graphique n°1 ci-dessous).

Graphique n°1 : Evolution du nombre d'habitants de la ville depuis 1968



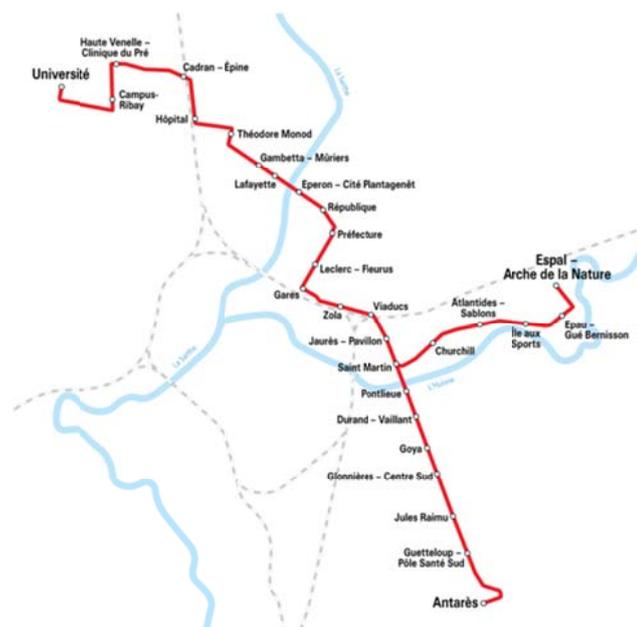
Sources : http://www.insee.fr/fr/insee_regions/pays-de-la-loire/themes/dossiers/dossier11.pdf
http://www.cartesfrance.fr/carte-france-ville/population_72181_Le%20Mans.html

B) Caractéristiques et intégration du tramway dans l'espace urbain de la ville du Mans

B.1) Positionnement des lignes

Les lignes de tramway se situent intégralement sur la seule commune du Mans selon un axe principal Nord-Ouest (*Université*) / Sud-Est (*Antarès*) et un embranchement supplémentaire vers l'est (*Espal*) (cf. carte n°2 ci-dessous).

Carte n°2: Tracé du tramway de la ville du Mans



Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_du_Mans

Ce tracé « en Y » permet de relier différents points stratégiques du point de vue de la politique de la ville du Mans, en desservant notamment les pôles suivants⁴ :

- le centre hospitalier du Mans (site principal), l'Université et le technopôle-Université (180 sociétés, 4 600 salariés) situés au nord de la ville,
- le centre-ville (Place de la République) et la gare SNCF,
- le parc d'activités structuré autour de l'espace culturel et sportif d'Antarès, situé au sud de la ville et à proximité du circuit des 24h du Mans,
- les quartiers des Sablons (branche Est du tracé) et de Ronceray-Glonnières (branche Sud du tracé), quartiers classés prioritaires par la politique de la ville, bénéficiant d'un Contrat Urbain de Cohésion Sociale (CUCS).

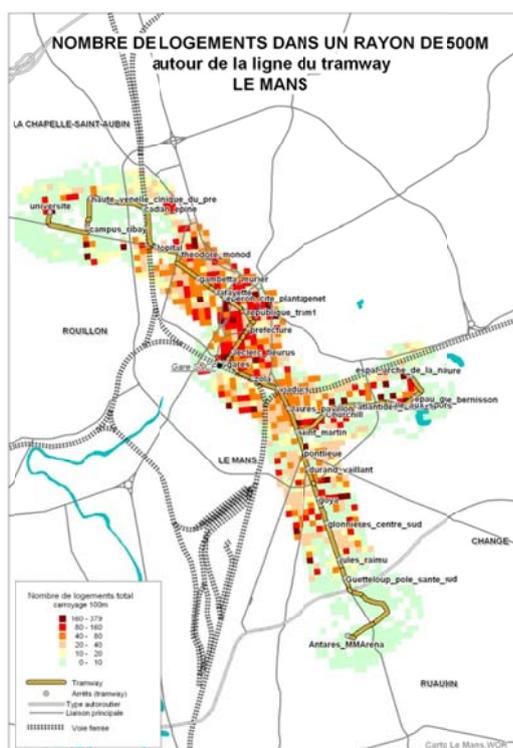
En outre, l'orientation de l'axe principal de la ligne de tramway (*Université – Antarès*) a pour objectif de supprimer les effets de coupure Nord/Sud liés à la voie de chemin de fer.

Le nombre de logements et de locaux commerciaux du Mans situés à moins de 500 mètres de la ligne de tramway se répartit comme suit :

	Nombre de maisons	Nombre d'appartements	Nombre total de logements	Nombre de locaux commerciaux
Le Mans	12 620	30 215	42 835	6 202

Source : CETE de L'Ouest, 2012

Au final, le positionnement du tracé permet au tramway de desservir à moins de 500 mètres de ses lignes, entre 40 et 45% de la population totale de la ville du Mans et 1/3 de la population de l'agglomération.



Source : CETE de L'Ouest, 2012

⁴ Ces informations ont été fournies par le CETE de l'Ouest dans le cadre de ce projet.

B.2) Principales caractéristiques du projet de tramway

Les principales caractéristiques des lignes du tramway du Mans sont les suivantes⁵ :

- Coût total de l'investissement : 300 millions d'euros
- Longueur : 15 km, 29 arrêts
- Nombre d'usagers transportés : 48 000 voyageurs / jour
- Heures de fonctionnement : 5 h du matin à 1 h du matin (soit 20 heures en continu)
- Durée maximale de trajet entre les arrêts :
 - Université à Saint-Martin : 25 min
 - Université à Antarès : 38 min
 - Université à Espal : 34 min
- Vitesse moyenne : 19 km/h
- Fréquence :
 - 4 min 30 sur la partie Université - Saint-Martin⁶
 - 9 min sur les parties Saint-Martin - Antarès et Saint-Martin – Espal.

C) Etapes clés dans la mise en œuvre du tramway du Mans

La connaissance précise des différentes étapes dans la mise en œuvre du tramway est un élément important pour mener à bien la méthode des prix hédonistes sur cette problématique. En effet, il est nécessaire de connaître *a priori* la période charnière à partir de laquelle nous pouvons supposer que les acteurs du marché immobilier de l'agglomération du Mans vont intégrer dans leur négociation la présence ou non de la ligne de tramway à proximité de leur logement.

Le tableau ci-dessous recense les principales dates concernant la mise en œuvre du tramway dans la ville du Mans.

Dates	Evénements
Novembre 2001	La solution ferroviaire est retenue
4 mars 2002	Le projet fait l'objet d'un arrêté ministériel de prise en considération par l'État
15 mars au 22 avril 2004	Enquête publique
Mai 2004	Début des travaux de voirie du tronç commun ainsi que ceux de la branche Sud (Antarès)
15 octobre 2004	Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de la construction de la ligne de tramway
Octobre 2005	Début des travaux de voirie de la branche Est (Espal)
Février 2006	Pose des premiers rails
Janvier 2007	Début de la livraison des 23 premières rames
Juillet 2007	Dernière soudure de rail et premier essai sur toute la ligne principale
17 -18 novembre 2007	Inauguration de la ligne principale Université-Antarès
19 novembre 2007	Début du service commercial avec redéploiement du réseau de bus
22 décembre 2007	Ouverture de la seconde branche (Espal)

⁵ Ces informations sont disponibles sur le site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_du_Mans

⁶ L'arrêt Saint Martin constitue la jonction entre la ligne principale et l'embranchement vers l'arrêt Espal.

D'après ce tableau chronologique, il paraît évident que la présence du tramway est un élément d'information connu lors des négociations immobilières dès la fin de l'année 2007 (date de l'inauguration de la ligne principale du tramway du Mans). Par contre, on peut discuter sur le fait de savoir si la future présence du tramway était déjà prise en compte antérieurement à 2007, notamment en 2006, année correspondant au début de la pose des rails et qui matérialise la réalisation du projet aux yeux des habitants et des acteurs du marché immobilier. Il sera donc nécessaire de réaliser les estimations économétriques notamment sur l'année 2006 afin d'analyser un éventuel impact du tramway sur le marché immobilier du Mans (cf. section 6).

3.2) Contextualisation de la mise en œuvre du tramway au sein de l'agglomération d'Angers

A) Contexte urbain et démographique

Avec un peu plus de 147 000 habitants (Insee, 2009), Angers est la 2^{ème} ville des Pays de la Loire derrière Nantes et devant Le Mans. En 2013, l'agglomération Angers Métropole regroupe 33 communes pour une population d'environ 265 000 habitants et une superficie totale d'environ 52 000 hectares (cf. tableau n°2 et carte n°3).

Tableau n° 2 : Population et superficie des 33 communes de l'agglomération d'Angers

Communes	Population municipale 2009	Superficie (ha)	Date d'entrée dans la communauté d'agglomération
Angers	147 305	4 600	1968
Avrillé	12 454	1 585	1998
Beaucouzé	5 020	1 870	1998
Béhuard	128	221	1994
Bouchemaine	6 003	1 981	1998
Briollay	2 601	1 428	1994
Cantenay-Epinard	2 102	1 610	1968
Ecouflant	3 755	1 702	1981
Ecuillé	592	1255	2012
Feneu	2 168	2 552	1994
La Meignanne	2 133	2 340	1994
Membrolle-sur-Longuenée	1 799	944	1998
Le Plessis-Grammoire	2 274	914	1976
Le Plessis-Macé	1 260	798	1994
Les Ponts-de-Cé	11 575	1 955	2005
Montreuil-Juigné	6 932	1 381	1968
Mûrs-Erigné	5 333	1 729	1994
Pellouailles-les-Vignes	2 503	357	1977
St-Barthélemy d'Anjou	8 822	1 458	1968
St-Clément-de-la-Place	1 900	1 760	1994
Ste-Gemmes-sur-Loire	3 948	1 480	1968
St-Jean-de-Linières	1 696	866	1970
St-Lambert-la-Potherie	2 437	1 381	1994
St-Léger-des-Bois	1 526	1 542	1994
St-Martin-du-Fouilloux	1 600	1 483	1994
St-Sylvain-d'Anjou	4 439	2 126	1994
Sarrigné	815	297	1994
Savennières	1 387	2 101	1994
Soucelles	2 590	1 920	1994
Soulaines-sur-Aubance	1 169	1 272	2005
Soulaire-et-Bourg	1 391	1 808	2012
Trélazé	12 181	1 220	1998

Villevêque	2 851	2 803	1994
------------	-------	-------	------

Total (33 communes)	264 689	52 739	
----------------------------	----------------	---------------	--

Sources : <http://www.angersloiremetropole.fr/decouvrir/les-communes-membres/avrille/accueil/index.html>
http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=3&ref_id=18189

Carte n°3 : Carte des communes appartenant à l'agglomération d'Angers en 2013



Source : http://www.angersloiremetropole.fr/decouvrir/les_communes_membres

Le projet d'implantation de la ligne de tramway au début des années 2000 s'inscrit dans un contexte démographique relativement favorable pour la ville d'Angers comparativement à la plupart des grandes villes (*stricto sensu*, i.e. hors couronnes ; ex : Le Mans) de la France métropolitaine qui connaissent une perte de leur population à partir du milieu des années 1970. Ainsi, la population angevine a augmenté de 9,98 % entre 1975 et 1999⁷ soit une croissance annuelle moyenne de 0,40 %, du fait d'un excédent naturel et d'un excédent migratoire, avant de connaître depuis cette date une baisse de 2,48 % entre 1999 et 2010, soit une baisse annuelle moyenne de 0,23 % (cf. graphique n°2 ci-dessous).

Cette évolution de la population d'Angers, depuis 1975, s'inscrit dans la forte progression de la population de l'agglomération liée d'une part à la croissance démographique des communes de l'agglomération et d'autre part, à l'expansion géographique d'Angers Métropole avec l'intégration de 24 nouvelles communes entre 1994 et 2012 (cf. tableau n°2). Depuis l'année 2000, le léger déclin de la population de la ville d'Angers se fait au profit des autres communes de l'agglomération.

⁷ Rappelons que pour la même période, la population de la ville du Mans diminue de 4,09 %.

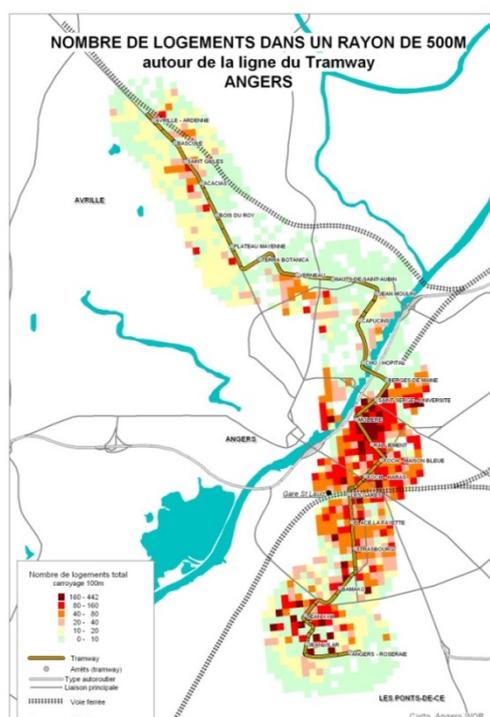
Outre le fait de relier Avrillé au centre-ville d'Angers, ce tracé permet de relier différents points stratégiques du point de vue de la politique de la ville d'Angers, en desservant notamment les pôles suivants⁸ :

- le Centre Hospitalier Universitaire d'Angers (site principal), le quartier de Saint-Serge (Campus Universitaire, quartier d'affaires, cinéma multiplexe, etc.) situés de part et d'autre de la Maine, reliés via la construction d'un nouveau pont dédié au tramway et aux piétons,
- le centre-ville (Place du Ralliement),
- la gare SNCF Angers-Saint Laud, la gare routière et le quartier d'affaires *Gare Plus* (en construction, avec une livraison des premiers bureaux prévue en 2014)⁹,
- la cité administrative,
- le parc d'attraction *Terra Botanica* (centré sur les thèmes du végétal et de la biodiversité),
- les quartiers sensibles de la Roseraie (Terminus Sud) et de Verneau-Haut-de-Saint-Aubin¹⁰ (Nord), quartiers ayant bénéficié, entre autre, du programme de rénovation urbaine entre 2004 et 2010 et bénéficiant actuellement d'un Contrat Urbain de Cohésion Sociale (CUCS) de Rang 1 (classée « *intervention massive* »)

Le nombre de logements et de locaux commerciaux de l'agglomération d'Angers situés à moins de 500 mètres de la ligne de tramway se répartit comme suit :

Nombre de maisons	Nombre d'appartements	Nombre total logements	Nombre de locaux commerciaux
7 062	31 088	38 150	3 327

Source : CETE de L'Ouest, 2012



Source : CETE de L'Ouest, 2012

⁸ Une partie de ces informations a été fournie par le CETE de l'Ouest dans le cadre de ce projet.

⁹ *Gare Plus* est un « éco-quartier » qui devrait comporter entre 65 000 m² et 70 000 m² de bureaux, 20 000 m² de logements et 4 500 m² de commerces (source : <http://www.angers-gareplus.com/index.php?id=10>).

¹⁰ Plus précisément, les Hauts-de-Saint-Aubins regroupent deux quartiers auparavant distincts, Verneau et Capucins, ainsi que le plateau des Capucins et une partie du plateau de la Mayenne, dans le cadre d'un réaménagement urbain de grand ampleur dénommé « *Le Puzzle* » (construction de 10 000 logements, d'une cité éducative, etc.)

Parallèlement, le positionnement du tracé permet au tramway de desservir à moins de 500 mètres de sa ligne, 57 000 habitants (soit environ 35 % de la population de ces 2 communes et 21 % de la population de l'agglomération) et 21 000 emplois (CETE, 2012).

B.2) Principales caractéristiques du projet de tramway

Les principales caractéristiques des lignes du tramway sont les suivantes¹¹ :

- Coût total de l'investissement : 320 millions d'euros¹²
- Longueur : 12,3 km, 25 arrêts
- Nombre d'usagers transportés : 32 500 voyageurs / jour (en 2012)
- Heures de fonctionnement : 5h15 du matin à 1 h du matin
- Durée maximale de trajet entre Avrillé-Ardenne et la Roseraie : 39 minutes
- Vitesse moyenne : 20 km/h
- Fréquence : toutes les 4 à 7 minutes selon les heures de la journée

C) Etapas clés dans la mise en œuvre du tramway de l'agglomération d'Angers

Le tableau ci-dessous recense les principales dates concernant la mise en œuvre du tramway dans les villes d'Angers et d'Avrillé.

Dates	Evénements
24 octobre 2000	Approbation du plan de déplacement urbain (étude des itinéraires possibles)
09 décembre 2002	Adoption de l'itinéraire général de la première ligne par le Conseil de communauté
08 novembre 2004	Proposition d'un itinéraire précis, de la localisation du centre de maintenance par le Conseil de communauté
07 juillet 2005	Bilan définitif de la concertation par le Conseil de communauté (1 ^{ère} phase : février 2003 – 22 septembre 2004 / 2 ^{ème} phase : octobre 2004 – juin 2005)
25 janvier 2006	Arrêt du dossier définitif du projet par le Conseil de communauté. Demande d'ouverture d'une enquête préalable à la déclaration d'utilité publique
27 juillet 2006	Avis favorable de la commission d'enquête
8 janvier 2007	Signature de la déclaration d'utilité publique par le préfet de Maine-et-Loire
Septembre 2007	Début des travaux
Janvier 2009	La mise en service du tramway initialement prévue au cours de l'année 2010 est repoussée à l'année 2011
Juillet 2009	Pose des rails au centre-ville d'Angers
25 juin 2011	Inauguration de la ligne

¹¹ Ces informations sont disponibles notamment sur le site : http://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_d'Angers#Ligne_A

¹² Ces informations sont disponibles sur le site : Ouest-France 8 juillet 2013 http://www.ouest-france.fr/actu/actuLocale_-Tramway-d-Angers.-La-2e-ligne-est-estimee-a-289-millions-d-euros_40774-2210073-----49007-aud_actu.Htm

D'après ce tableau chronologique, il semble évident que la présence du tramway est un élément d'information connu lors des négociations immobilières dès le mois de juin de l'année 2011 (date de l'inauguration du tramway). Par contre, on peut discuter sur le fait de savoir si la future présence du tramway était déjà prise en compte antérieurement à 2011, notamment au cours de l'année 2010, année initialement prévue pour la mise en service du tramway. Il sera donc nécessaire de réaliser les estimations économétriques notamment sur les années 2008 et 2010 afin d'analyser un éventuel impact du tramway sur le marché immobilier d'Angers et Avrillé (cf. section 6).

3.3) Contextualisation de la mise en œuvre du busway au sein de l'agglomération de Nantes

A) Contexte urbain et démographique

Avec environ 285 000 habitants (Insee, 2012), Nantes est la 6^{ème} ville de France et la 1^{ère} ville des Pays de la Loire loin devant les villes d'Angers et du Mans.

En 2012, l'agglomération de Nantes Métropole regroupe 24 communes pour une population d'environ 587 000 habitants et une superficie totale d'environ 56 000 hectares (cf. tableau n°3 et cartes n°5).

Tableau n°3 : Population et superficie des 24 communes de l'agglomération de Nantes

Communes	Population municipale 2012	Superficie (ha)	Date d'entrée dans la communauté d'agglomération ¹³
Basse-Goulaine	8 091	1374	1982
Bouaye	5 958	1 383	1994
Bouguenais	18 194	3 150	1982
Brains	2 584	1531	2001
Carquefou	17 805	4342	1982
Couëron	18 591	4403	1982
Indre	4 006	472	1982
La Chapelle-sur-Erdre	17 300	3 342	1982
La Montagne	5 985	364	1982
Le Pellerin	4 382	3065	1982
Les Sorinières	7 444	1302	1982
Mauves-sur-Loire	3 033	1475	2001
Nantes	284 970	6519	1982
Orvault	24 504	2 767	1982
Rezé	38 425	1543	1982
Saint-Aignan-de-Grand-Lieu	3 506	1794	1991
Saint-Herblain	43 153	3 000	1982
Saint-Jean-de-Boiseau	5 131	1140	1982
Saint-Léger-les-Vignes	1 518	700	2001
Saint-Sébastien-sur-Loire	25 017	1 165	1982
Sainte-Luce-sur-Loire	11 907	4 803	1982
Sautron	6 901	1 682	1982
Thouaré-sur-Loire	7 674	1 276	1982
Vertou	21 443	3568	1982
Total (24 communes)	587 522	56 160	

Sources : <http://insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/doc.asp?page=historique-populations-legales.htm>
<http://www.nantesmetropole.fr>

¹³ La communauté d'agglomération actuelle (dénommée *Nantes Métropole* à partir de 2004) date de 2001 et succède au District de Nantes (entériné par l'arrêté préfectoral du 25 octobre 1991) qui succède lui-même au syndicat intercommunal à vocation multiple (SIMAN) créé le 15 mars 1982 (Source : *P. Dufour, Nantes Métropole*).

Carte n°5 : Carte des communes appartenant à l'agglomération de Nantes en 2013



Source : <http://www.nantesmetropole.fr/la-communaute-urbaine/24-communes/>

Le projet d'implantation de la ligne de Busway au début des années 2000 s'inscrit dans un contexte démographique très favorable pour la ville de Nantes (*stricto sensu*, i.e. hors autres communes de l'agglomération) depuis le début des années 80 faisant d'elle la 6^{ème} ville française.

Ainsi, après avoir connu une baisse entre 1968 et 1982 (-7,57 %, soit une baisse annuelle moyenne de 0,56 %), la population nantaise a fortement augmenté entre 1982 et 2010 (+18,47 %, soit une croissance annuelle moyenne de 0,61%). Cette hausse de la population nantaise est notamment de 5,45 % (soit une croissance annuelle moyenne de 0,48 %) entre 1999 et 2010 (cf. graphique n°3 ci-dessous). Cette évolution de la population de Nantes s'inscrit dans la forte progression de la population de l'agglomération de Nantes métropole (+ 23,6 % entre 1982 et 2012).

Graphique n°3 : Evolution du nombre d'habitants de la ville de Nantes depuis 1962



Source : <http://insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/doc.asp?page=historique-populations-legales.htm>

B) Caractéristiques et intégration du busway dans l'espace urbain de l'agglomération de Nantes

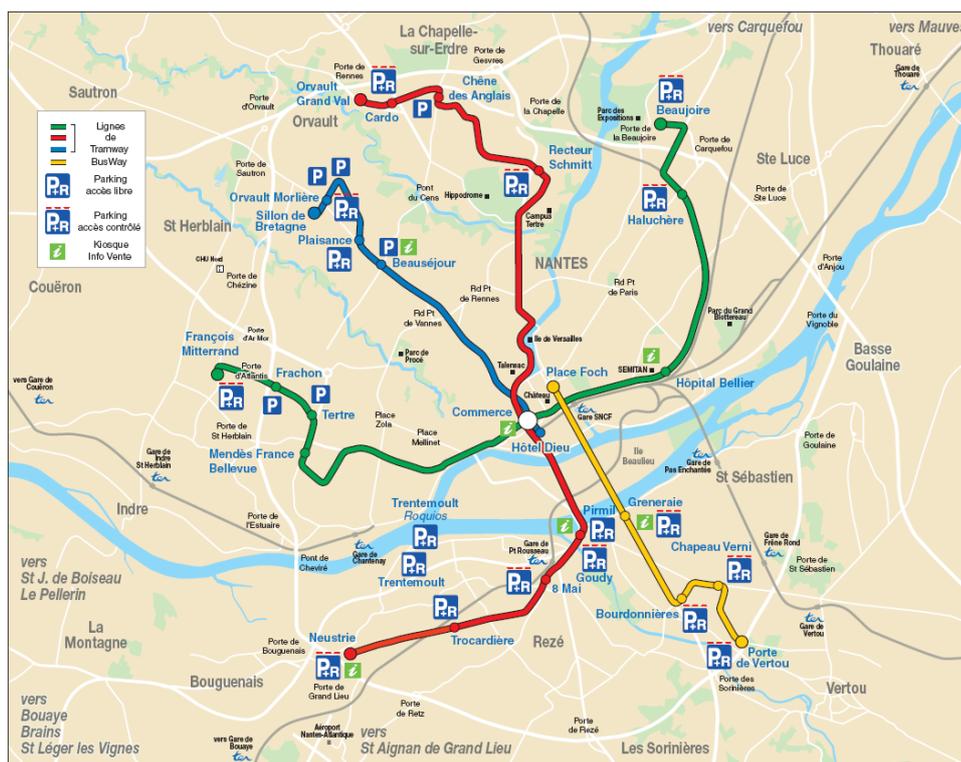
B.1) Positionnement de la ligne de busway

Le busway est un bus à haut niveau de service (BHNS) bénéficiant notamment d'un site propre de 7 kilomètres, d'une priorité aux croisements et d'une signalisation de type tramway, et ce, en vue de proposer un service de transport proche de celui délivré par le tramway.

Prévue initialement sous la forme d'une ligne de tramway, la ligne de busway (ligne 4) s'inscrit en complément des 41 kilomètres de lignes de tramway déjà existantes sur l'agglomération de Nantes en formant avec ces dernières la sixième branche du réseau en étoile, dénommé « réseau armature » (cf. carte n°6 ci-dessous)

Le busway a pour vocation de couvrir la zone sud-est de l'agglomération selon un axe Centre-ville de Nantes (place Foch) / Porte de Vertou, desservant ainsi une partie de Nantes ainsi que les communes de Saint-Sébastien-sur-Loire et Vertou, qui sont respectivement les 1^{ère}, 4^{ème} et 6^{ème} communes les plus peuplées de l'agglomération.

Carte n°6 : Tracé du busway et de tramways de l'agglomération de Nantes



Source : CETE de l'Ouest

Outre le fait de relier Saint-Sébastien-sur-Loire et Vertou au centre-ville de Nantes (Place Foch), ce tracé permet de relier différents points stratégiques du point de vue de la politique de la ville de Nantes :

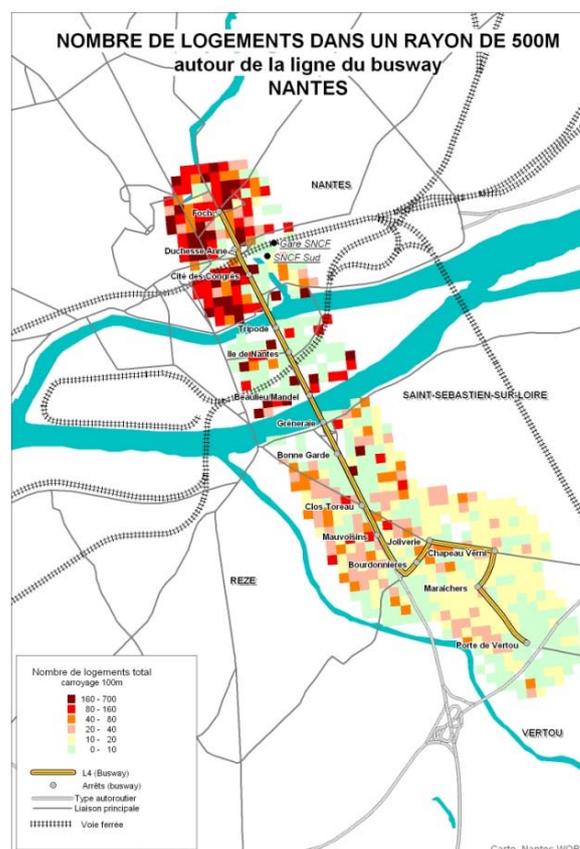
- la Cité Internationale des Congrès

- la partie Est de l'Île de Nantes (quartier Beaulieu) abritant notamment le quartier Tripode du pôle d'affaires Euronantes
- le quartier Clos Toreau bénéficiant d'un Contrat Urbain de Cohésion Sociale (CUCS) de Rang 2 (« Quartier de mobilisation de moyens spécifiques »)
- le périphérique Sud de Nantes (porte de Vertou)

Le nombre de logements et de locaux commerciaux de l'agglomération de Nantes situés à moins de 500 mètres de la ligne de busway se répartit comme suit :

Nombre de maisons	Nombre d'appartements	Nombre total logements	Nombre de locaux commerciaux
4 778	23 431	28 209	2 580

Source : CETE de L'Ouest, 2012



Source : CETE de L'Ouest, 2012

B.2) Principales caractéristiques du busway

Les principales caractéristiques de la ligne du busway sont les suivantes :

- Coût total de l'investissement : 75 millions d'euros dont 60 millions pour l'infrastructure, 11 millions pour l'acquisition du matériel roulant et 4 millions pour le foncier (euros courants 2006).
- Longueur : 7 km, 15 arrêts
- Nombre d'usagers transportés : de 21 000 à 28 000 voyageurs / jours (selon les sources)

- Heures de fonctionnement : 5h – 0h30 (5h – 2h30 le week-end)
- Vitesse moyenne : 20 km/h
- Fréquence : 3 min 30 s en heures de pointe et 7 min en heures creuses

C) Etapes clés dans la mise en œuvre du busway de l'agglomération de Nantes

Le tableau ci-dessous recense les principales dates concernant la mise en œuvre du busway dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou.

Dates	Evénements
1994	Le district décide du principe de la ligne sud-est
1996	Publication par le District de Nantes et SEMITAN ¹⁴ du dossier de prise en considération (DPC 1996-2005) comprenant le projet d'une 3 ^{ème} ligne de tramway Nord-Ouest / Sud-Est (ligne 3).
2000	Mise en service de la première section de la ligne 3 Nord-Ouest
25/01/2002	Modifications majeures concernant la section Sud-Est de la ligne 3 : <ul style="list-style-type: none"> • modification du tracé (Terminus place Foch et jonction avec la ligne 1 à la station Duchesse Anne au lieu du terminus Pirmil) • choix du mode Busway au lieu du tramway • nouveau nom (ligne 4 au lieu de ligne 3)
Avril à mai 2002	Concertation publique
Juin 2002	Choix de l'itinéraire suite à la concertation publique
Décembre 2002	Validation de la création d'un transport en commun en site propre
Mai-juin 2004	Enquête d'Utilité Publique
23 Août 2004	Déclaration d'Utilité Publique – Arrêté préfectoral
Septembre 2005	Lancement des travaux
4 et 5 novembre 2006	Inauguration officielle
6 novembre 2006	Mise en service commercial de la ligne 4 Busway

D'après ce tableau chronologique, il semble évident que la présence du busway est un élément d'information connu lors des négociations immobilières dès le mois de novembre de l'année 2006 (date de l'inauguration du busway). Concernant une influence possible du busway antérieurement à la date d'inauguration, étant donné que, d'une part la période de travaux d'aménagement du site propre au busway s'échelonne de septembre 2005 à novembre 2006 et d'autre part, nous disposons uniquement des données de transactions pour les années paires, les estimations économétriques sont réalisées pour les années 2006, 2008 et 2010 (cf. section 6).

Ainsi, compte tenu des dates d'intégration du busway dans l'espace urbain de l'agglomération de Nantes et du tramway dans l'espace urbain de l'agglomération du Mans, les estimations économétriques seront réalisées pour l'agglomération de Nantes et du Mans pour les années 2006, 2008 et 2010. Celles concernant l'agglomération d'Angers seront quant à elle réalisées pour les années 2008 et 2010, le tramway n'ayant été mis en service qu'en juin 2011.

¹⁴ Société d'économie mixte des transports en commun de l'agglomération nantaise

4) Les différentes caractéristiques du logement analysées et recueil des données

Le but de la méthode des prix hédonistes est de révéler à partir d'une estimation économétrique la valeur (ainsi que la significativité) des prix implicites marginaux p_k des différentes caractéristiques $(z_1, \dots, z_k, \dots, z_K)$ qui définissent le logement.

Un logement est donc défini par :

- son prix de vente TTC hors frais de notaire et d'agence,
- des caractéristiques intrinsèques : nombre de pièces, nombre de salles de bain, etc.,
- des caractéristiques extrinsèques : elles peuvent être définies via le calcul de distance du logement par rapport à différents éléments se situant à proximité de ce dernier (ex : distance au tramway, au centre-ville, aux espaces verts, distance aux voies routières, etc.) ainsi que par l'appartenance ou non du logement à une zone particulière. Un logement peut être également caractérisé par les indicateurs socioéconomiques des ménages habitant à proximité de ce dernier.

Ce sont ces différents éléments qui sont présentés dans cette section 4.

4.1) Prix et localisation des logements

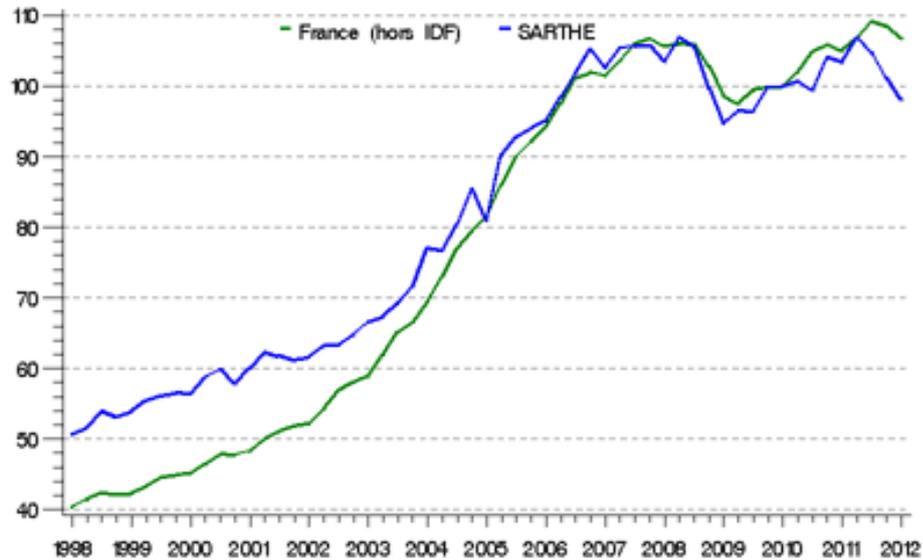
Le prix du logement hors frais de notaire et d'agence est disponible pour chaque logement pour les années 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 dans les bases de données¹⁵ Perval-Notaires de France¹⁶. Se pose alors le problème du choix de la période d'analyse : doit-on, en effet, réaliser l'estimation par année ou par période? Dans le cas de la seconde hypothèse, le nombre d'observations prises en compte pour l'estimation économétrique est plus important mais il est alors nécessaire de déflater les prix de vente afin de tenir compte de l'évolution des prix au cours de période étudiée.

Les indices des prix des logements disponibles sur le site de l'Insee sont ceux des logements anciens de province pour les maisons et pour les appartements. Or, l'évolution des prix des logements dans le département de la Sarthe est différente (en particulier pour les appartements) des prix pratiqués au niveau national (hors Ile de France), ce qui pose problème pour déflater les prix (cf. graphiques 4 et 5).

¹⁵ Ces données ont été fournies par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire. Elles concernent les logements « anciens » à savoir ceux échangés sur le marché secondaire du logement (« marché de l'occasion »), en particulier les biens immobiliers échangés de gré à gré à la différence du marché des logements neufs qui engage une transaction entre un acheteur et un constructeur / promoteur immobilier.

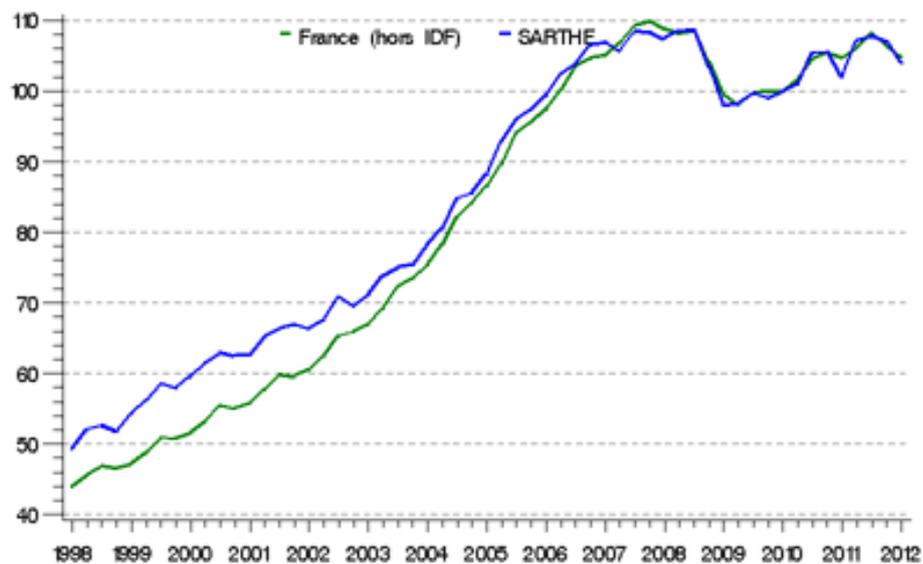
¹⁶ Le taux de couverture des données Perval-Notaires pour les agglomérations du Mans et de Nantes est estimé entre 50 à 65 % des transactions réalisées sur ces zones. Dans le cas de l'agglomération d'Angers, ce taux est estimé entre 30 à 50 %.

Graphique n°4 : Indices de prix des appartements dans la Sarthe et au niveau français (hors Ile de France)



Source : www.immoprix.com

Graphique n°5 : Indices de prix des maisons dans la Sarthe et au niveau français (hors Ile de France)



Source : www.immoprix.com

Cette différence d'évolution des indices de prix existe également pour le département du Maine et Loire (cf. annexe 1).

Par conséquent, l'analyse hédoniste sera réalisée au niveau de chaque agglomération année par année pour l'ensemble des communes retenues, le nombre d'observations par année étant suffisant (cf. tableaux 4,5 et 6 ci-dessous).

Tableau n°4 : Nombre de transactions¹⁷ réalisées dans la commune du Mans – Période 2000-2010

	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	373	459	514	546	602	552
Maison	466	496	566	543	691	565

Tableau n°5 : Nombre de transactions¹⁸ réalisées dans la commune d'Angers et d'Avrillé – Période 2000-2010

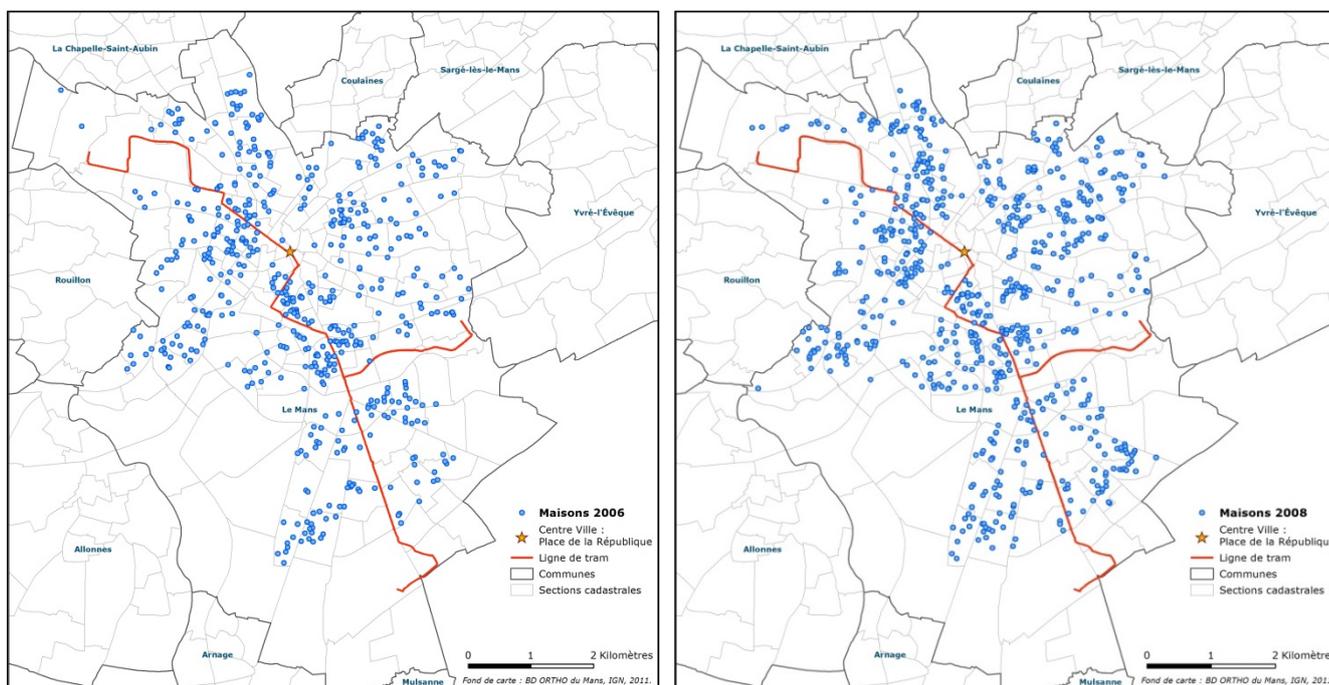
	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	199	160	440	447	481	446
Maison	136	97	268	320	312	315

Tableau n°6 : Nombre de transactions¹⁹ réalisées dans la commune de Nantes, Saint-Sébastien-sur-Loire et Vertou – Période 2000-2010

	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	2 232	2 026	2 125	2 354	1 872	1 837
Maison	1 043	1 010	866	958	723	774

Les répartitions spatiales des logements étant similaires d'une année à l'autre (cf. cartes n°7 à n°22) pour chaque agglomération, le choix de réaliser les estimations par année n'introduit pas de biais spatial lors des estimations économétriques.

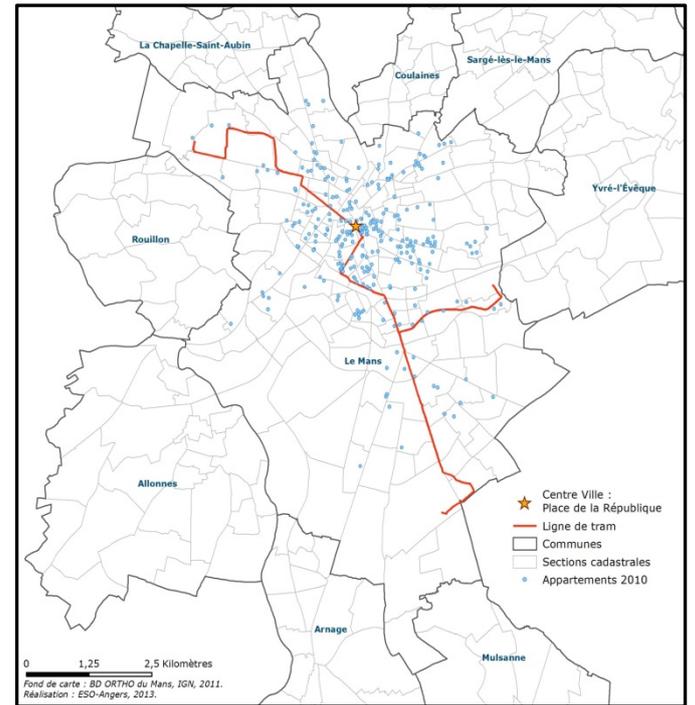
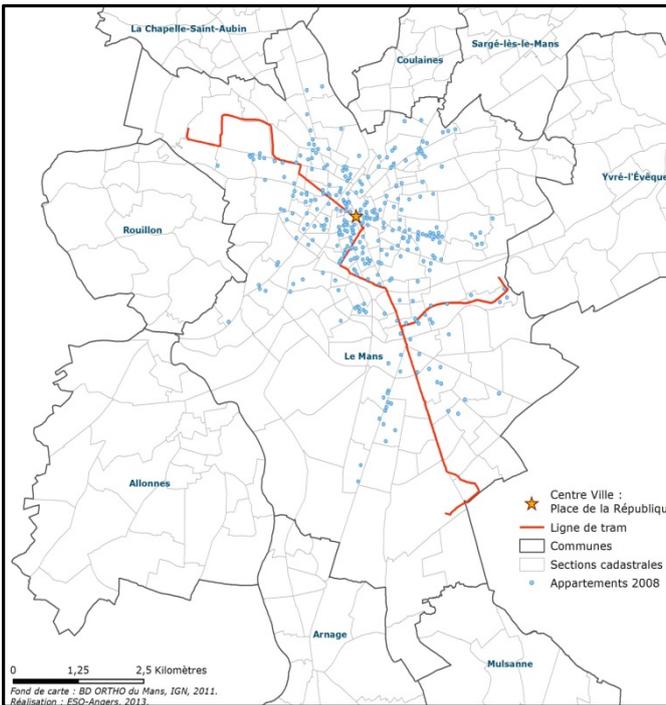
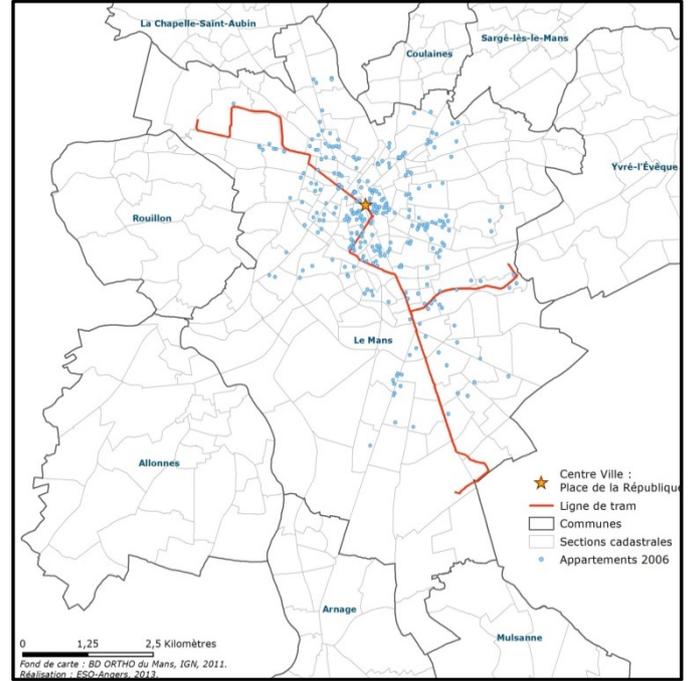
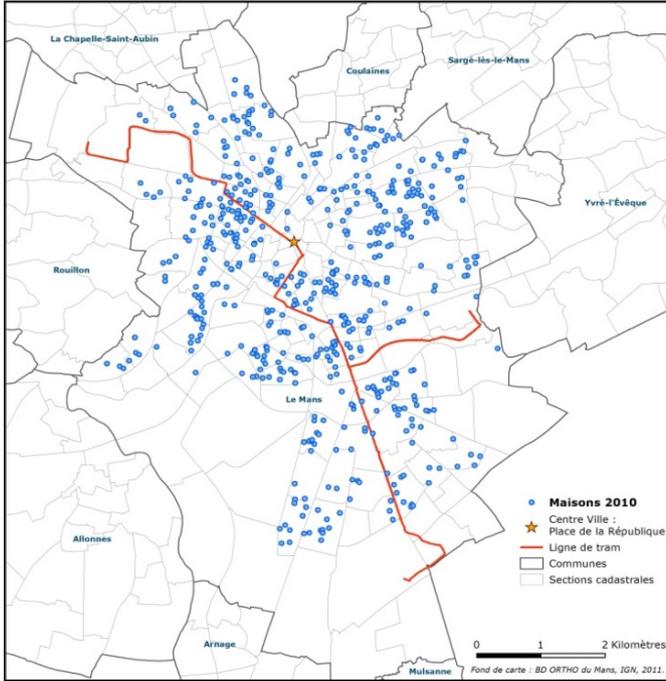
Cartes n°7 à n°12 : Localisation des achats de maisons et d'appartements (hors logements neufs) de la ville du Mans pour les années 2006, 2008 et 2010



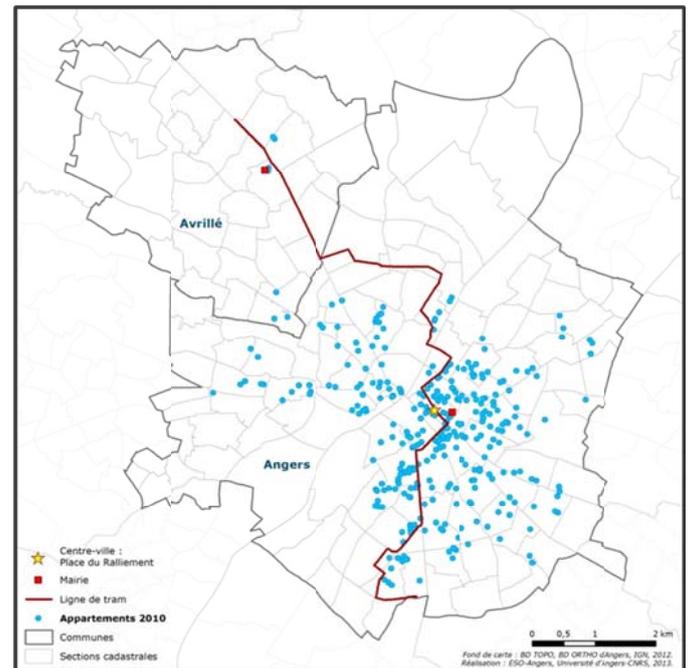
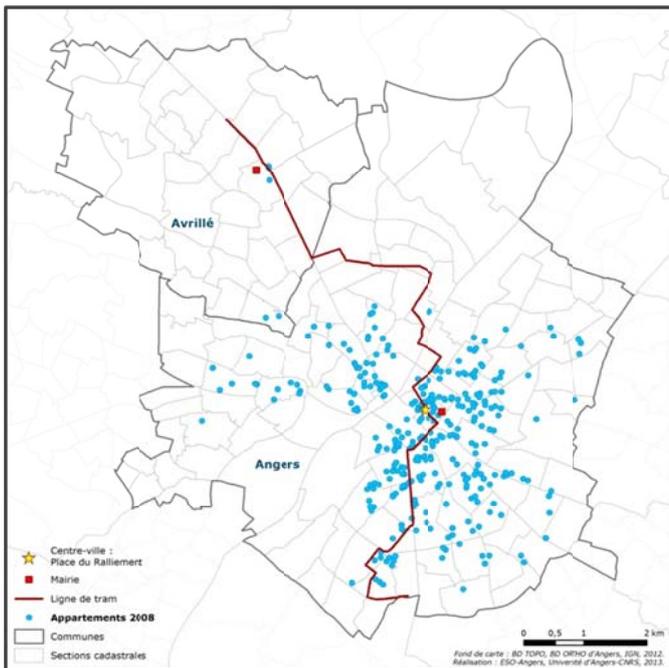
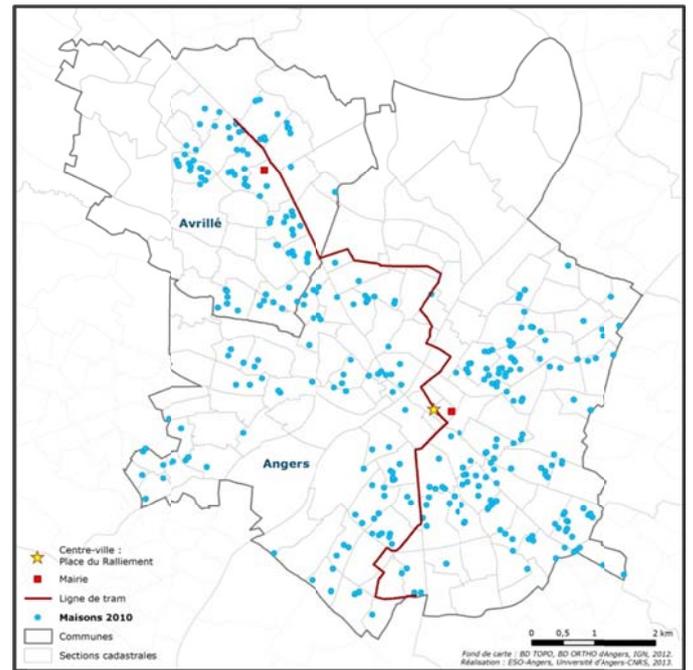
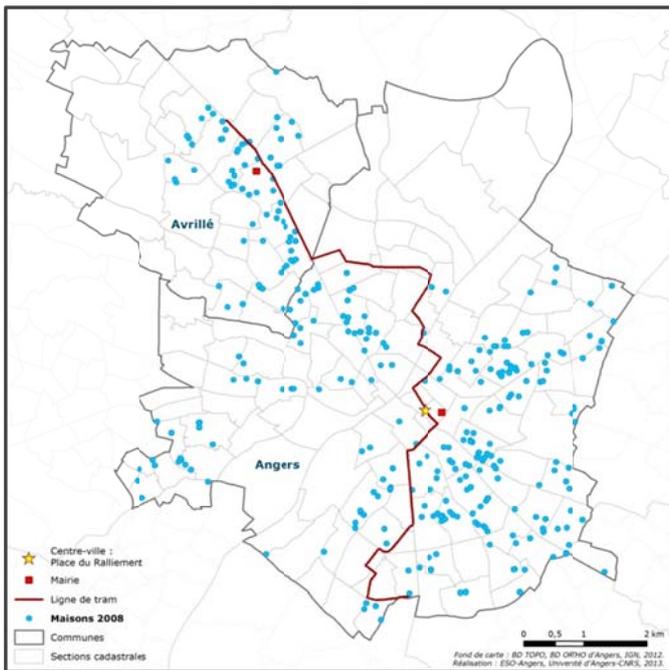
¹⁷ Le choix de la commune du Mans est expliqué lors des traitements (cf. section 5). Ces chiffres correspondent au nombre de transactions réalisées par année sur la commune du Mans après nettoyage de la base de données Perval-Notaires de France (valeurs manquantes, atypicité). Ces transactions correspondent à celles utilisées lors des traitements économétriques.

¹⁸ Le choix des communes d'Angers et d'Avrillé est expliqué lors des traitements (cf. section 5).

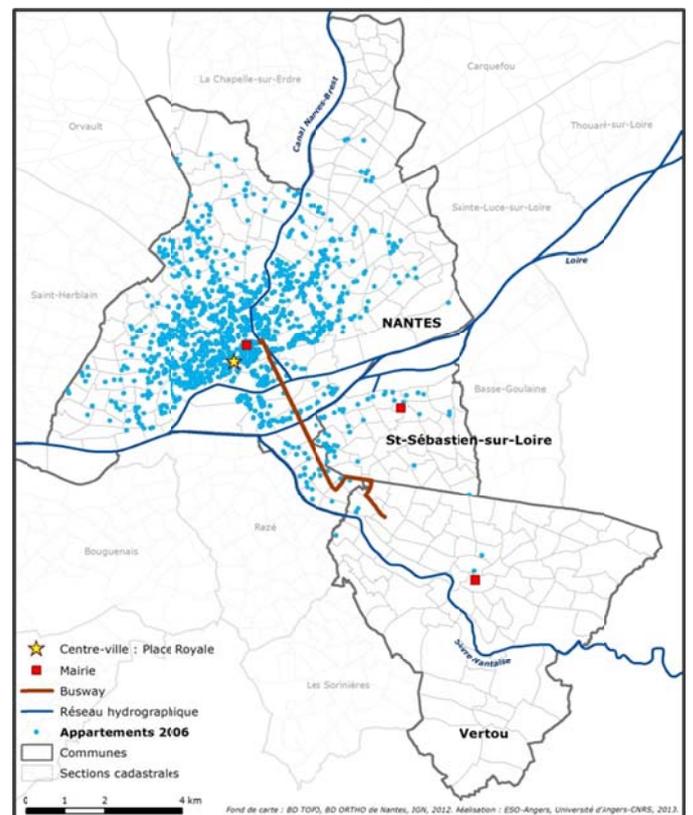
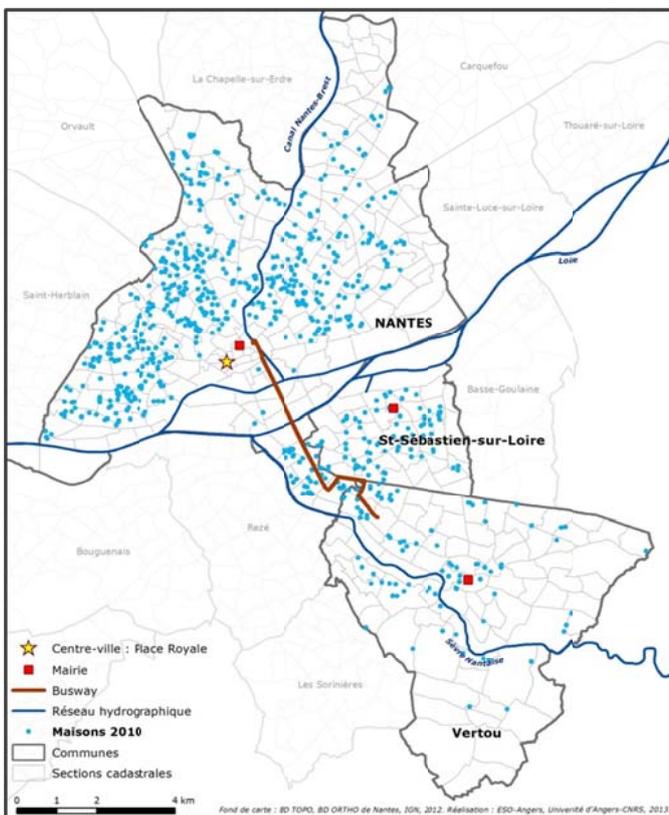
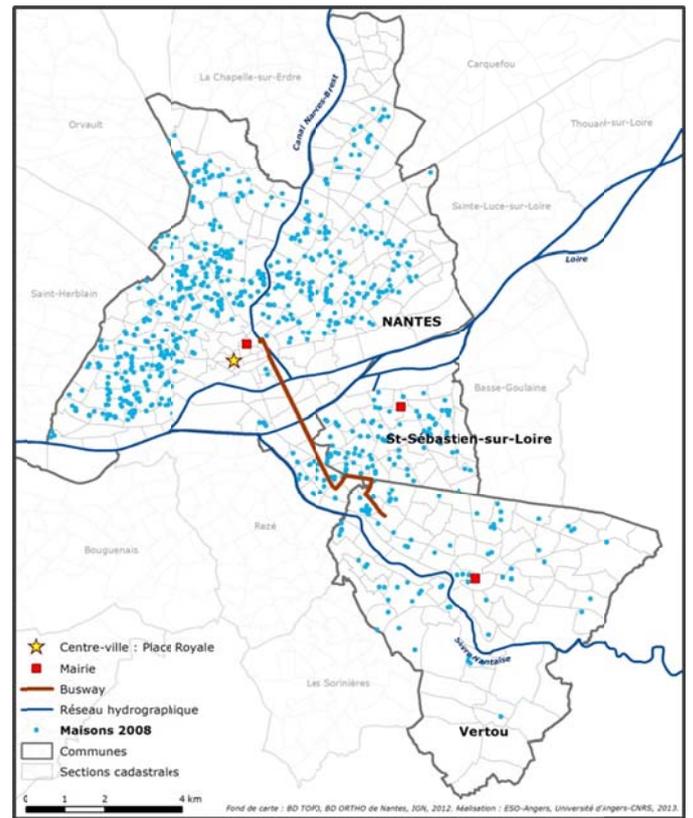
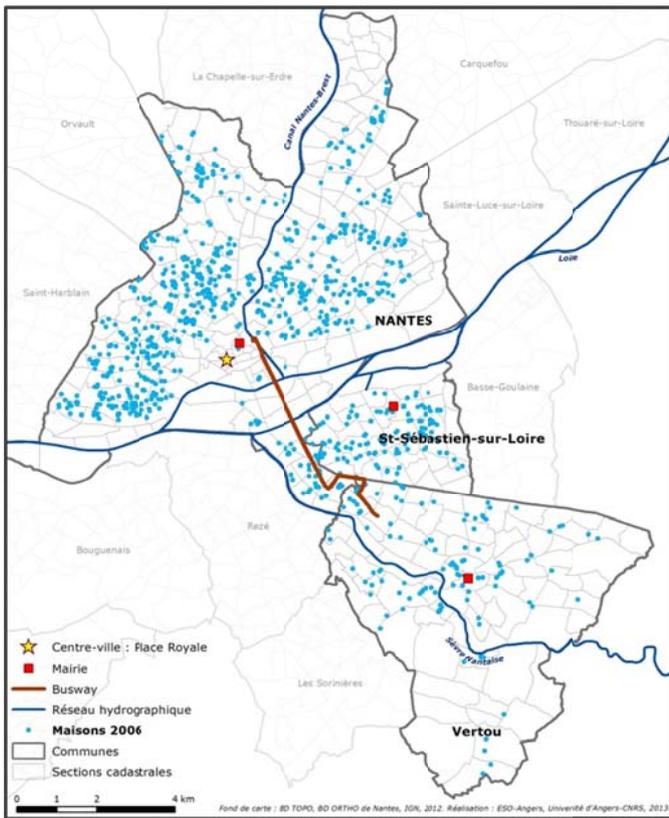
¹⁹ Le choix de ces 3 communes sera également expliqué lors des traitements.

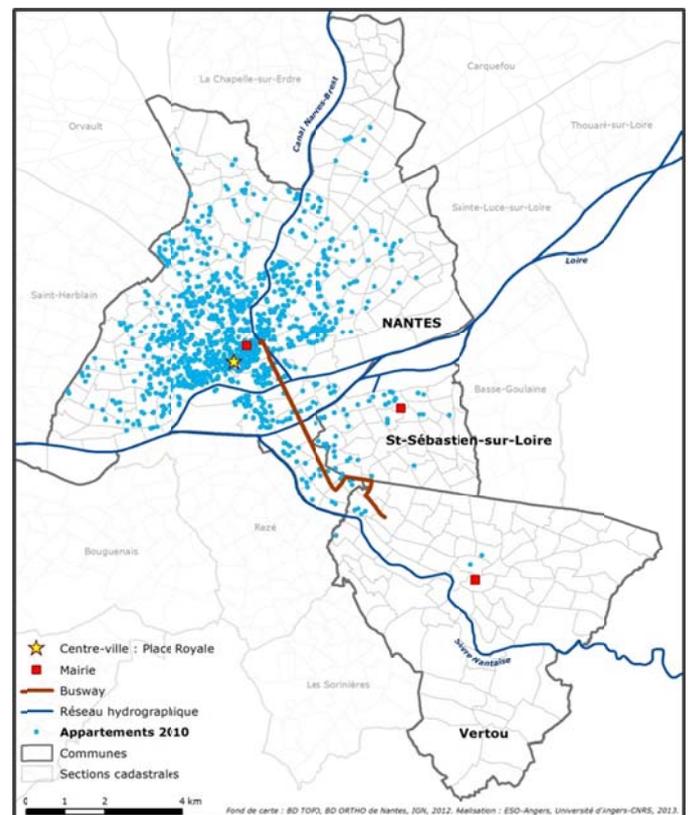
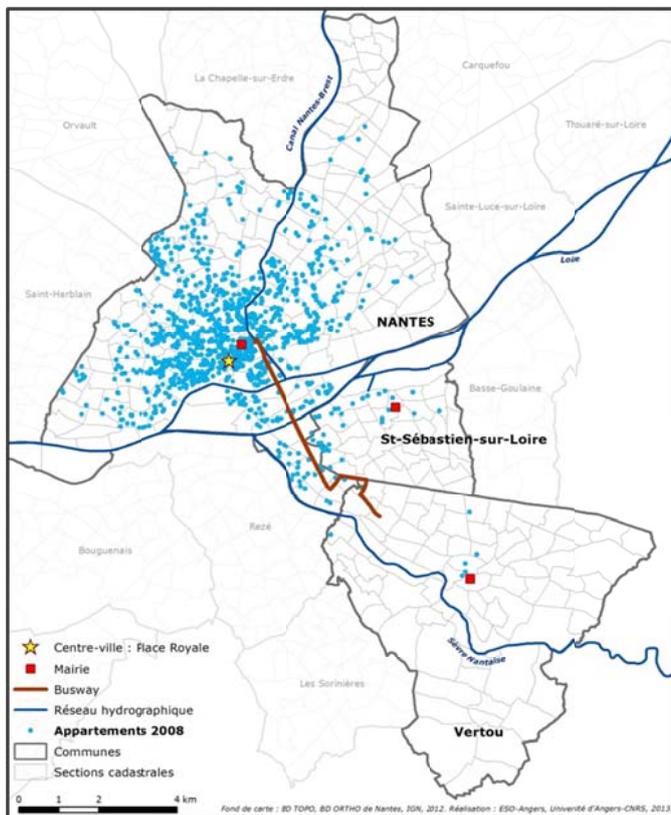


Cartes n°13 à n°16 : Localisation des achats de maisons et d'appartements (hors logements neufs) des communes d'Angers et d'Avrillé pour les années 2008 et 2010



Cartes n°17 à n° 22: Localisation des achats de maisons et d'appartements (hors logements neufs) des communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou pour les années 2006, 2008 et 2010





4.2) Caractéristiques intrinsèques des logements

La base de données Perval-Notaires de France dispose d'un certain nombre de caractéristiques intrinsèques. Nous avons retenu pour nos analyses les caractéristiques dont le taux de renseignement était suffisant afin de ne pas perdre trop d'observations lors des estimations économétriques. Dans le cas des appartements, nous avons pu retenir les caractéristiques intrinsèques suivantes :

Nom	Définition
srf_hab	Surface habitable (loi Carrez, en m ² , saisie dans l'acte) de l'appartement
sdb_0	=1 si l'appartement ne dispose pas de salles de bain (ou salles d'eau, salles de douches), 0 sinon
sdb_1	=1 si l'appartement dispose uniquement d'une salle de bain, 0 sinon
sdb2_plus	=1 si l'appartement dispose de 2 salles de bain ou plus, 0 sinon
nbr_niveau	Indique le niveau où se situe l'appartement. Quand il s'agit d'un duplex ou d'un triplex, le numéro d'étage indiqué est celui du niveau le plus bas, correspondant à l'entrée de l'appartement. Pour un appartement situé en rez-de-chaussée la valeur saisie est 0 (zéro), à l'entresol : 1,5 et au sous-sol : -1.
Moins_5ans	=1 si l'appartement a été achevé il y a moins de 5 ans avant la vente, 0 sinon
on_cave	=1 si présence d'une ou plusieurs caves dans l'appartement, 0 sinon
vacant	=1 si l'appartement est vide avant et pendant la vente, 0 sinon

Tableau n°7 : Définition des variables intrinsèques des appartements

Dans le cas des maisons, nous ne pouvons retenir, ni la surface habitable, ni la présence de cave, ces informations étant mal renseignées pour la période étudiée. Nous utiliserons, par conséquent, le nombre de pièces comme indicateur de la taille du logement. Nous disposons, par contre, de l'information concernant la surface de terrain des maisons.

Nous disposons donc des caractéristiques intrinsèques suivantes pour les maisons :

Nom	Définition
nbr_pieces	Sont considérées comme pièces, les pièces à vivre à l'exception des pièces dites « humides » (salle de bains, cuisine, WC).
sdb_0	=1 si la maison ne dispose pas de salles de bain (ou salles d'eau, salles de douches), 0 sinon
sdb_1	=1 si la maison dispose uniquement d'une salle de bain, 0 sinon
sdb2_plus	=1 si la maison dispose de 2 salles de bain ou plus, 0 sinon
nbr_niveau	Indique le nombre de niveaux que possède la maison. Sont considérés comme niveau tous les étages de la maison qui sont au-dessus du niveau du sol : le rez-de-chaussée est inclus dans le calcul, les greniers aménagés ou aménageables comptent comme un niveau, l'entresol se situe entre le rez-de-chaussée et le 1 ^{er} étage. Il est considéré comme un étage si celui-ci est aménagé.
Moins_5ans	=1 si la maison a été achevée il y a moins de 5 ans avant la vente, 0 sinon
srf_ter	Surface totale du terrain indiquée en mètres carrés. Elle correspond à la surface cadastrale du terrain où se situe la maison.
Vacant	=1 si la maison est vide avant et pendant la vente, 0 sinon

Tableau n°8 : Définition des variables intrinsèques des maisons

4.3) Caractéristiques extrinsèques des logements

Pour chaque logement des agglomérations d'Angers, du Mans et de Nantes, nous avons calculé la latitude (notée X) et de la longitude (notée Y). La projection utilisée est le Lambert 93. Ces informations ont été obtenues à partir des cadastres fournis dans la base Perval-Notaires de France via l'utilisation d'un système d'information géographique²⁰.

La correspondance entre les parcelles cadastrales et les bases de données des logements n'étant pas parfaite, il a fallu effectuer un travail de nettoyage et de recherche des parcelles manquantes. En effet, des modifications de cadastres ont été réalisées au cours de la période étudiée : certaines parcelles ont été divisées ou à l'inverse, de nouvelles parcelles ont regroupé plusieurs anciennes parcelles. Le passage des cadastres à ce géo-référencement a donc conduit à une perte de 0,45 % d'observations pour les appartements et 0,48 % pour les maisons pour l'agglomération du Mans. Ces chiffres sont respectivement de 1,46 % et de 0,80 % pour l'agglomération d'Angers et de 1,59 % et de 6,40% pour l'agglomération de Nantes.

Ces coordonnées X et Y nous ont permis grâce à l'utilisation d'un SIG de calculer l'ensemble des caractéristiques extrinsèques (distance, appartenance ou non à une zone, etc.) de chaque logement des agglomérations du Mans, d'Angers et de Nantes.

Les variables de situation du logement suivantes sont intégrées dans la modélisation selon les modalités décrites ci-après :

- A) La proximité par rapport aux infrastructures de transport
- B) La distance au centre-ville
- C) L'environnement socioéconomique du logement
- D) Les risques naturels et technologiques
- E) La proximité par rapport aux biens culturels et aux loisirs
- F) La proximité par rapport aux équipements publics majeurs
- G) Les environnements artificialisé et naturel

²⁰ L'ensemble des traitements géographiques a été réalisé sur le logiciel Arcgis.

H) La prise en compte d'une spécificité urbaine nantaise : le cas de l'Ile de Nantes

A) La proximité par rapport aux infrastructures de transport

A.1) Proximité (ou non) du logement par rapport au tramway ou au busway

Suite à la revue de bibliographie réalisée sur l'impact potentiel du tramway ou du busway sur les prix des logements se situant à proximité (cf. section 2), nous avons décidé d'appréhender **l'impact du tramway dans le cas de l'agglomération du Mans** de la manière suivante :

- via le calcul de la distance à vol d'oiseau du logement à l'arrêt de tramway le plus proche (Dist_ArretTram),
- via le calcul de la distance par voie routière²¹ du logement à l'arrêt de tramway le plus proche (Dist_ArretTram_PR)
- via le calcul de la distance à vol d'oiseau du logement à la ligne de tramway (Dist_LigneTram)
- via le calcul de la distance par voie routière du logement à la ligne de tramway (Dist_LigneTram_PR)
- via l'appartenance (ou non) du logement à la zone se situant au maximum à 400 mètres autour d'un arrêt de tramway (Pres_arret_tram_400m)
- via l'appartenance (ou non) du logement à la zone se situant au maximum à 500 mètres autour d'un arrêt de tramway (Pres_arret_tram_500m)
- via l'appartenance (ou non) du logement à la zone se situant au maximum à 800 mètres autour d'un arrêt de tramway (Pres_arret_tram_800m)
- via l'appartenance (ou non) du logement à la zone se situant au maximum à 1 200 mètres autour d'un arrêt de tramway (Pres_arret_tram_1200m)
- via le calcul de l'accessibilité du logement à l'arrêt de tramway « République » exprimée en minutes (Acces_max_Republique_min)
- via le calcul d'accessibilité du logement à l'arrêt de tramway « Gares » (Acces_max_Gares_min)
- via le calcul d'accessibilité du logement à l'arrêt de tramway « Antares » (Acces_max_Antares_min)
- via le calcul d'accessibilité du logement à l'arrêt de tramway « Espal » (Acces_max_Espal_min)
- via le calcul d'accessibilité du logement à l'arrêt de tramway « Université » (Acces_max_Univ_min)

Les 5 mesures d'accessibilité ont été calculées de la manière suivante :

- Nous avons calculé tout d'abord la distance du logement par voie routière à l'arrêt de tramway le plus proche.
- Cette distance a été ensuite exprimée en minutes en utilisant la conversion 1 minute pour 82,8 mètres (cf. Knoblauch *et alii* (1996))
- A ce temps a été rajouté le temps d'attente maximal à l'arrêt de tramway le plus proche (4,5 ou 9 minutes selon où se situe l'arrêt : 4,5 minutes pour les arrêts de situant sur l'axe principal, 9 minutes pour ceux se situant sur les deux branches)
- Au temps calculé à l'étape précédente, nous avons rajouté le temps de trajet du tramway. Ce temps a été calculé en multipliant le temps moyen entre deux arrêts par le nombre d'arrêts séparant l'arrêt le plus proche du logement et l'arrêt dont on cherche l'accessibilité.

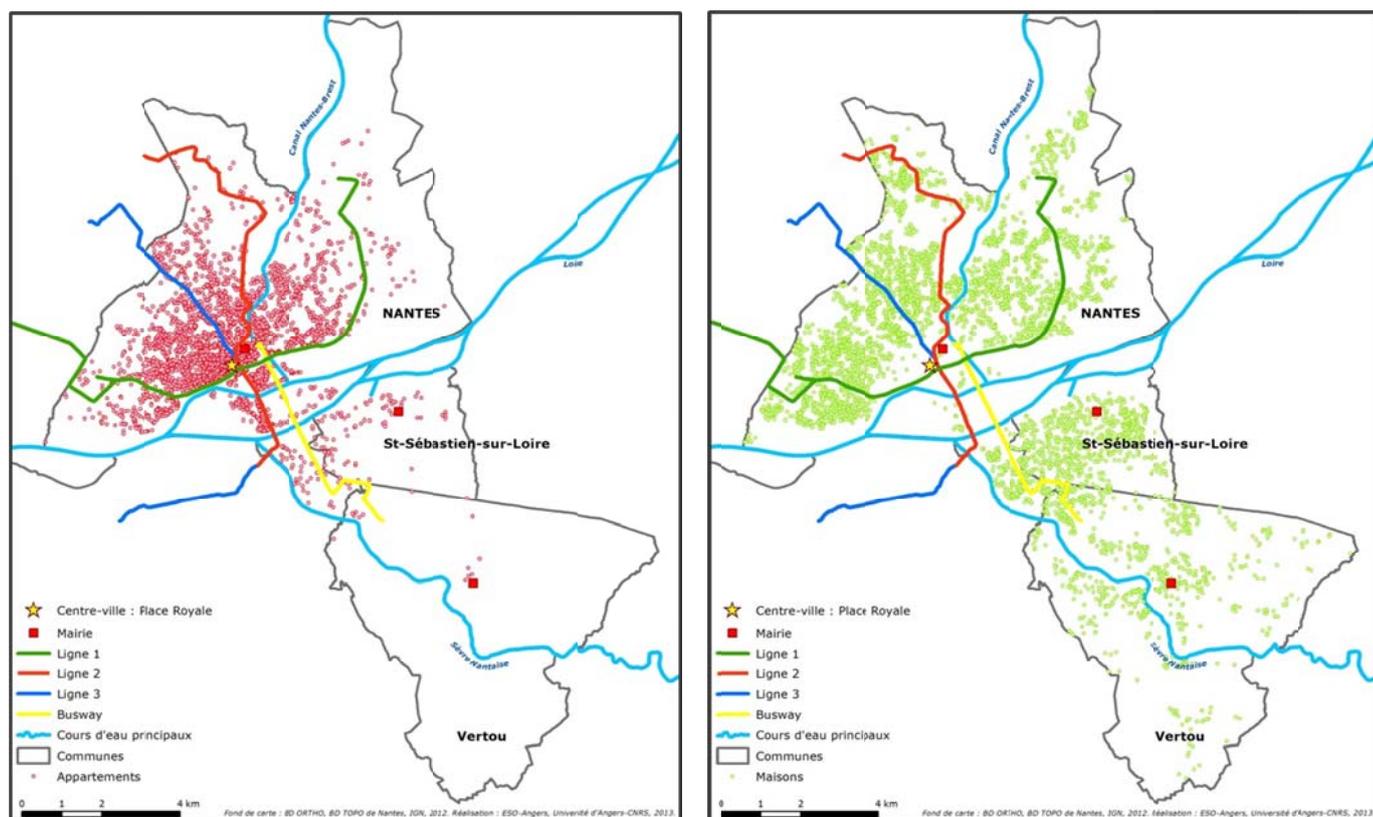
Les distances ainsi que les zones ont été définies pour les années 2006, 2008 et 2010, bien que l'ouverture du tramway date du 19 novembre 2007 pour la première branche (Université-Antares) et

²¹ Les distances par voie routière ont été calculées grâce à l'extension Network Analyst© d'Arcgis à partir du réseau routier de la BD TOPO de l'IGN.

du 22 décembre 2007 pour la seconde branche (Espal). En effet, les premiers rails du tramway ayant été posés en février 2006, les acheteurs ont pu visualiser le tracé de ce dernier. Par contre, l'accessibilité ne pouvant être perçue qu'une fois le tramway fonctionnant, les 5 mesures d'accessibilités ne seront testées que pour les années 2008 et 2010.

Dans le cas de l'agglomération d'Angers, les transactions disponibles étant antérieures à la mise en service du tramway, seules les variables de distance et d'appartenance à une zone à proximité d'un arrêt ou de la ligne de tramway définies ci-dessus ont été utilisées pour mesurer l'éventuel impact de ce dernier sur les prix immobiliers. Il en est de même pour l'agglomération nantaise du fait de la complexité des calculs d'accessibilité du logement par rapport aux différents arrêts des trois lignes de tramway existantes (cf. carte n°23 et n°24 ci-dessous).

Cartes n°23 et n°24: Localisation des logements (à gauche pour les appartements, à droite pour les maisons) des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux lignes de tramway et du busway – Période 2000-2010



L'analyse portant dans le cas de l'agglomération de Nantes sur l'impact du busway sur les prix immobiliers, les variables suivantes ont été définies pour chaque logement :

Nom	Définition
Dist_Arret_Busway	Distance à vol d'oiseau du logement à l'arrêt de busway le plus proche
Dist_Arret_Busway_PR	Distance par voie routière du logement à l'arrêt de busway le plus proche
Dist_Ligne_Busway	Distance à vol d'oiseau du logement à la ligne de busway la plus proche
Dist_Ligne_Busway_PR	Distance par voie routière du logement à la ligne de busway la plus proche
Pres_Arret_Busway_400m	=1 si le logement se situe (à vol d'oiseau) à moins de 400 mètres d'un arrêt de busway, 0 sinon

Pres_Arret_Busway_500m	=1 si le logement se situe (à vol d'oiseau) à moins de 500 mètres d'un arrêt de busway, 0 sinon
Pres_Arret_Busway_800m	=1 si le logement se situe (à vol d'oiseau) à moins de 800 mètres d'un arrêt de busway, 0 sinon
Pres_Arret_Busway_1200m	=1 si le logement se situe (à vol d'oiseau) à moins de 1 200 mètres d'un arrêt de busway, 0 sinon

Tableau n°9 : Définition des variables liées au réseau du busway

Afin d'analyser un éventuel effet conjoint à celui du tramway, il a été également défini une variable indiquant si le logement se situe à moins de 300 mètres d'un arrêt de tramway ou de busway (Pres_Arret_Busway_Tramway_300m).

A.2) Proximité (ou non) du logement par rapport au réseau de bus

La mise en service de la ligne de tramway **du Mans** s'étant accompagnée d'une modification du réseau de bus au niveau de l'agglomération, il a été nécessaire de calculer les différents indicateurs avant (2000 à 2006) et après (2008 et 2010) cette ouverture.

Nous avons donc retenu dans le cas de l'agglomération du Mans aussi bien des indicateurs de distances (à vol d'oiseau et par voie routière) à l'arrêt de bus ou la ligne de bus le plus proche du logement que des indicateurs de densité (nombre d'arrêts de bus dans un rayon donné autour du logement). Nous avons également créé des indicatrices précisant si une ligne, deux lignes ou trois lignes de bus au plus passaient par l'arrêt de bus le plus proche du logement (cf. tableau n°10 ci-dessous).

Tableau n°10 : Définition des variables liées au réseau du bus

Nom	Définition
Dist_Arret_Bus	Distance à vol d'oiseau du logement à l'arrêt de bus le plus proche
Dist_Arret_Bus_PR	Distance par voie routière du logement à l'arrêt de bus le plus proche
Dist_Ligne_Bus	Distance à vol d'oiseau du logement à la ligne de bus la plus proche
Nb_ArrêtBus_400m	Nombre d'arrêts de bus se situant dans un rayon de 400 mètres du logement
Nb_ArrêtBus_500m	Nombre d'arrêts de bus se situant dans un rayon de 500 mètres du logement
Nb_ArrêtBus_800m	Nombre d'arrêts de bus se situant dans un rayon de 800 mètres du logement
Nb_ArrêtBus_1200m	Nombre d'arrêts de bus se situant dans un rayon de 1 200 mètres du logement
Un_Bus	=1 si une seule ligne de bus passe par l'arrêt le plus proche à vol d'oiseau du logement, 0 sinon
Deux_bus	=1 si 2 lignes de bus passent par l'arrêt le plus proche à vol d'oiseau du logement, 0 sinon
Trois_plus_bus	=1 si 3 lignes de bus ou plus passent par l'arrêt le plus proche à vol d'oiseau du logement, 0 sinon

La mise en service de la ligne de busway **de Nantes** en novembre 2006 s'étant également accompagnée d'une modification du réseau de bus, il a été nécessaire de calculer ces indicateurs avant (2006) et après (2008 et 2010) cette ouverture. Compte tenu des données géographiques disponibles, les distances aux arrêts de bus ainsi que les indicateurs associés (nombre d'arrêts de bus) n'ont pu être calculés pour les années antérieures à 2008. Par conséquent, seule la distance à la ligne de bus sera introduite dans les estimations hédonistes nantaises.

Dans le cas de l'agglomération d'**Angers**, les données étant antérieures à juin 2011, les calculs ont été réalisés par rapport aux réseaux de bus existant avant la mise en service du tramway. Les

variables définies dans le tableau n°10 ci-dessus ont pu être calculées hormis celles concernant le nombre de lignes passant à l'arrêt le plus proche du logement.

A.3) Proximité (ou non) du logement par rapport aux différentes gares

Des auteurs comme Bollinger et *alii* (1998) montrent que plus la distance de l'habitation à la gare est faible, plus le prix de cette dernière augmente. D'après ces auteurs, la proximité par rapport à une gare serait donc considérée comme une aménité par les ménages lors de leur achat. Alternativement à la mesure de cette distance, Bollinger et *alii* (1998) ainsi que Cervero et Duncan (2004) définissent une variable binaire indiquant si le logement se situe dans un rayon d'1/4 de miles autour de la station de la gare la plus proche.

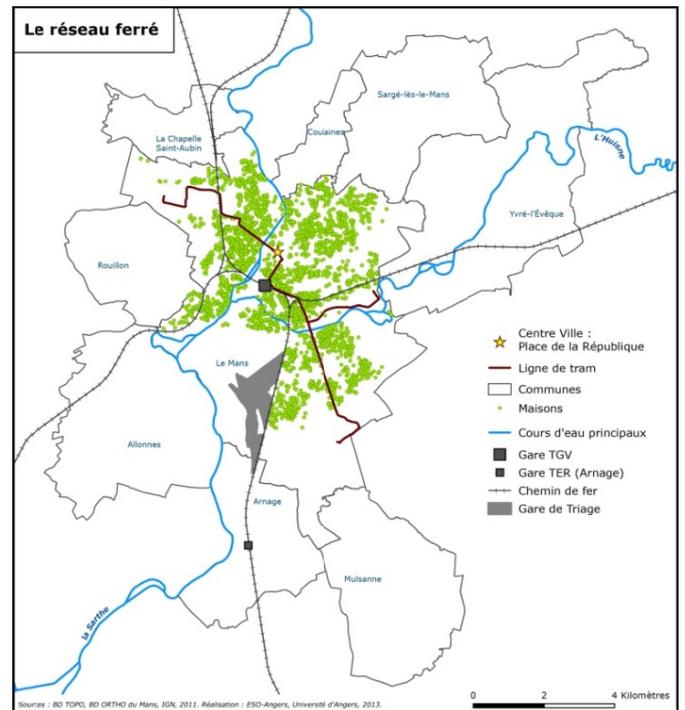
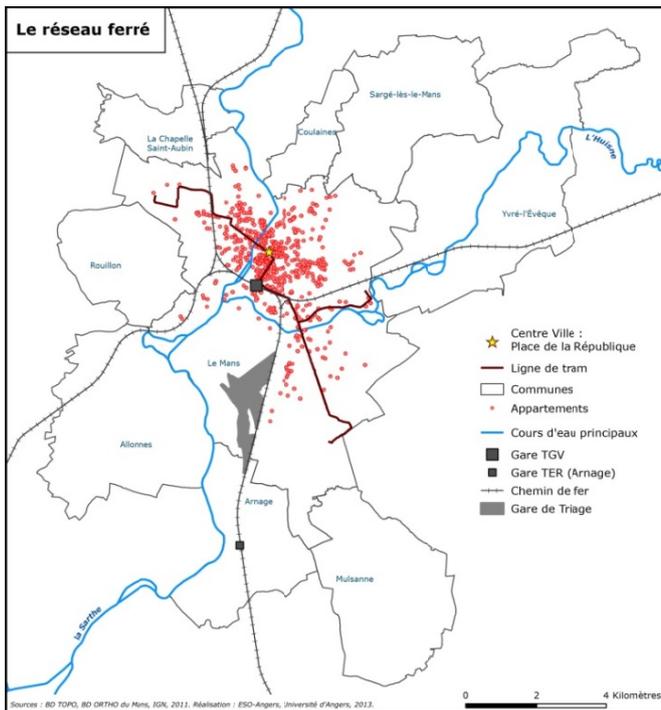
A l'inverse, Brécard et *alii* (2013) montrent que le prix au mètre carré augmente avec la distance par rapport à la gare ou halte ferroviaire la plus proche de l'appartement. L'effet de nuisance l'emporterait donc sur l'effet d'accessibilité dans le cas de Nantes Métropole. A l'instar de ces différents auteurs, nous avons défini les distances des logements par rapport aux différentes gares (TGV, TER) à vol d'oiseau et par voie routière. Des indicateurs de présence des logements à proximité de la gare ont été également créés. Afin de prendre en compte une éventuelle nuisance liée au passage des trains à proximité du logement, la distance par rapport à la voie ferrée (cf. cartes n°25 à n°30) a été calculée pour chaque logement (cf. tableau n°11).

Tableau n° 11 : Définition des variables liées au réseau ferroviaire

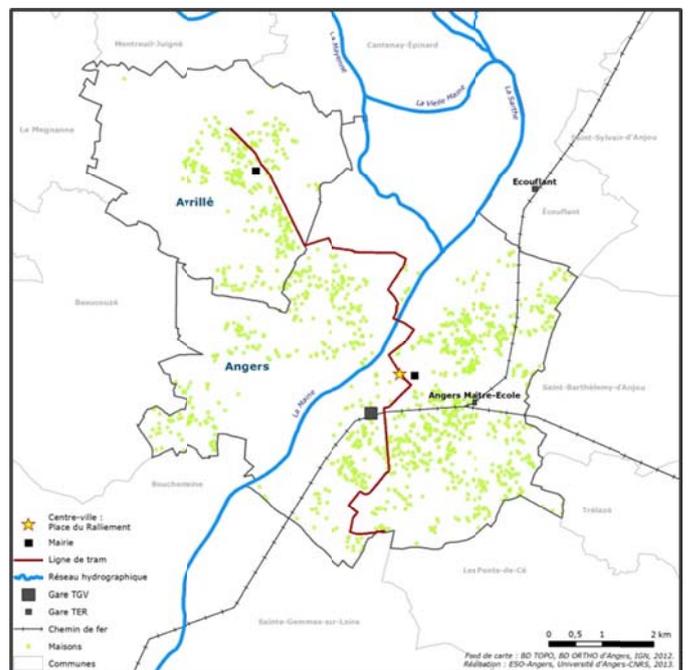
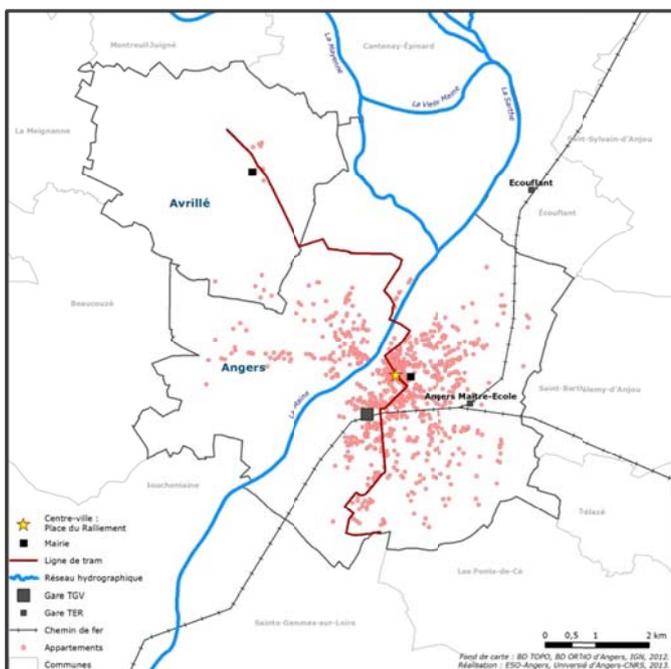
Nom	Définition
Dist_Gare_TGV	Distance à vol d'oiseau du logement à la gare TGV la plus proche
Dist_Gare_TGV_PR	Distance par voie routière du logement à la gare TGV la plus proche
Dist_Gare_TER	Distance à vol d'oiseau du logement à la gare TER la plus proche
Dist_Gare_TER_PR	Distance par voie routière du logement à la gare TER la plus proche
Dist_Chemin_fer	Distance à vol d'oiseau du logement à la ligne de chemin de fer la plus proche
Buffer_Gare_TGV_400m	=1 si il existe une gare TGV (à vol d'oiseau) dans un rayon de 400 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TGV_500m	=1 si il existe une gare TGV (à vol d'oiseau) dans un rayon de 500 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TGV_800m	=1 si il existe une gare TGV (à vol d'oiseau) dans un rayon de 800 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TGV_1200m	=1 si il existe une gare TGV (à vol d'oiseau) dans un rayon de 1 200 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TER_400m ²²	=1 si il existe une gare TER (à vol d'oiseau) dans un rayon de 400 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TER_500m	=1 si il existe une gare TER (à vol d'oiseau) dans un rayon de 500 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TER_800m	=1 si il existe une gare TER (à vol d'oiseau) dans un rayon de 800 m autour du logement, 0 sinon
Buffer_Gare_TER_1200m	=1 si il existe une gare TER (à vol d'oiseau) dans un rayon de 1 200 m autour du logement, 0 sinon

²² La création des buffers TER n'a pas été possible dans le cas de la ville du Mans car la distance minimale entre cette gare et les logements du Mans était supérieure à 1 200 mètres, cette gare se situant sur la commune d'Arnage.

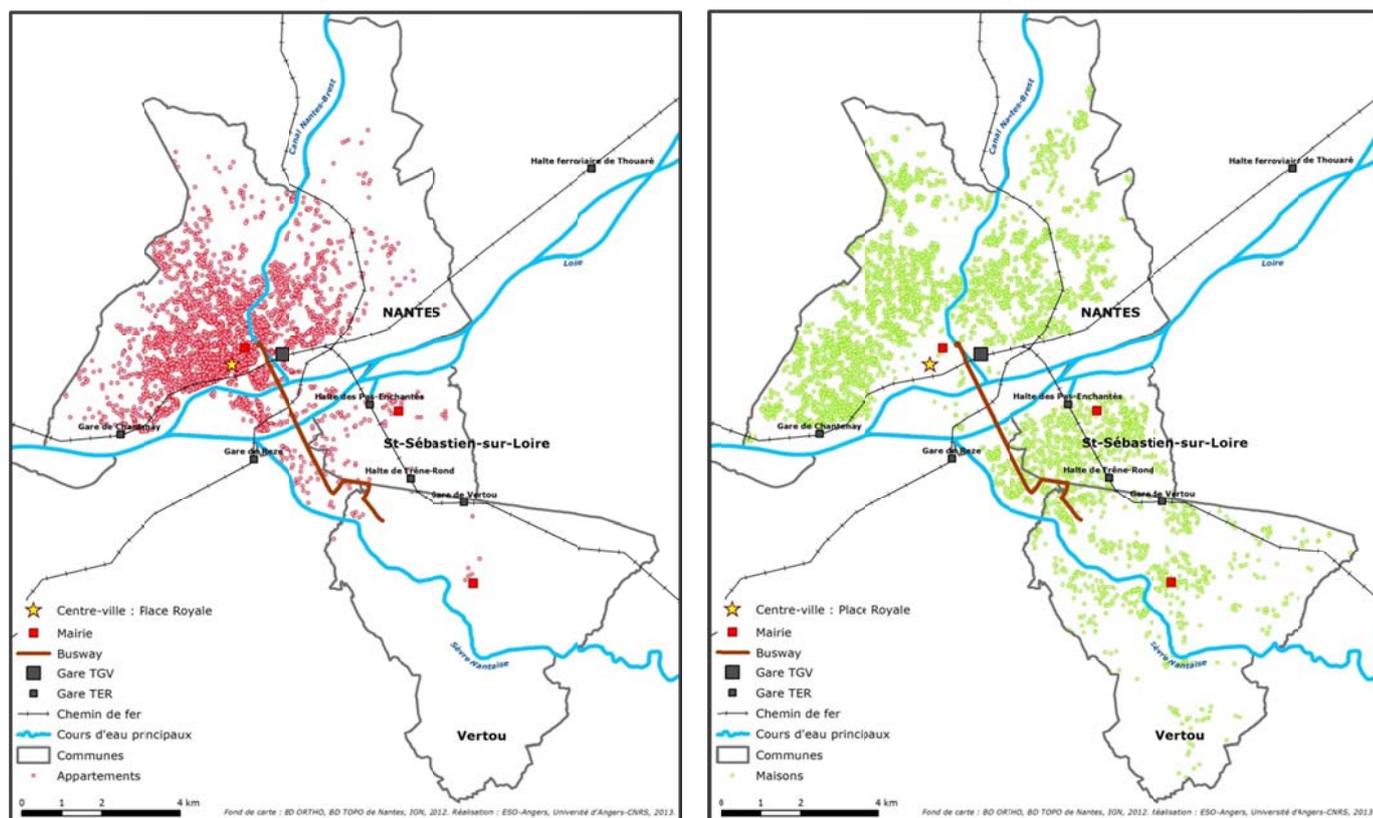
Cartes n°25 et n°26 : Localisation des logements (à gauche pour les appartements, à droite pour les maisons) de la ville du Mans par rapport au réseau ferré – Période 2000-2010



Cartes n°27 et n°28 : Localisation des logements (à gauche pour les appartements, à droite pour les maisons) des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport au réseau ferré – Période 2000-2010



Cartes n°29 et n°30 : Localisation des logements (à gauche pour les appartements, à droite pour les maisons) des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport au réseau ferré – Période 2000-2010



A.4) Proximité (ou non) du logement par rapport au réseau routier

Afin de prendre en compte l'éventuel impact du réseau routier sur les prix des logements, soit en termes d'accessibilité ou de nuisances liées au bruit, nous avons calculé différentes distances, indicateurs le plus souvent utilisés dans les analyses hédonistes (cf. par exemple Kim *et alii*, (2007) et Travers *et alii* (2009)).

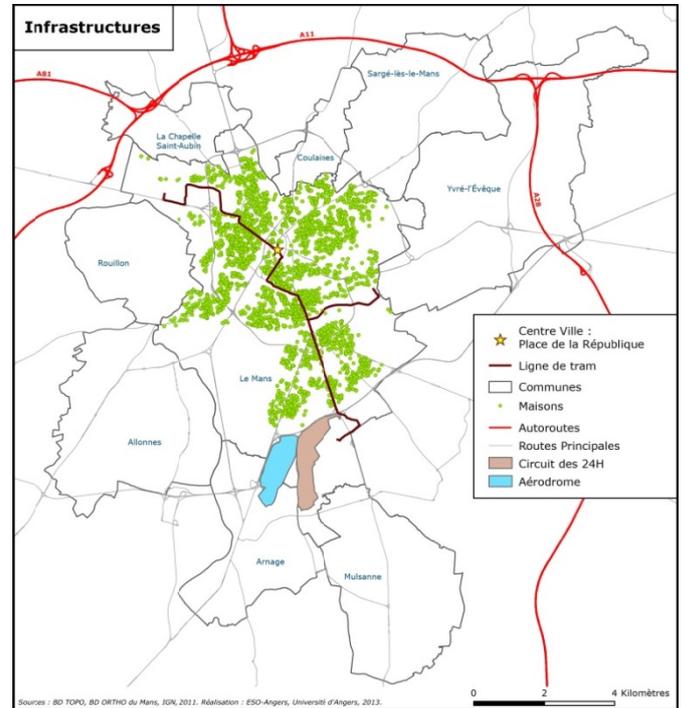
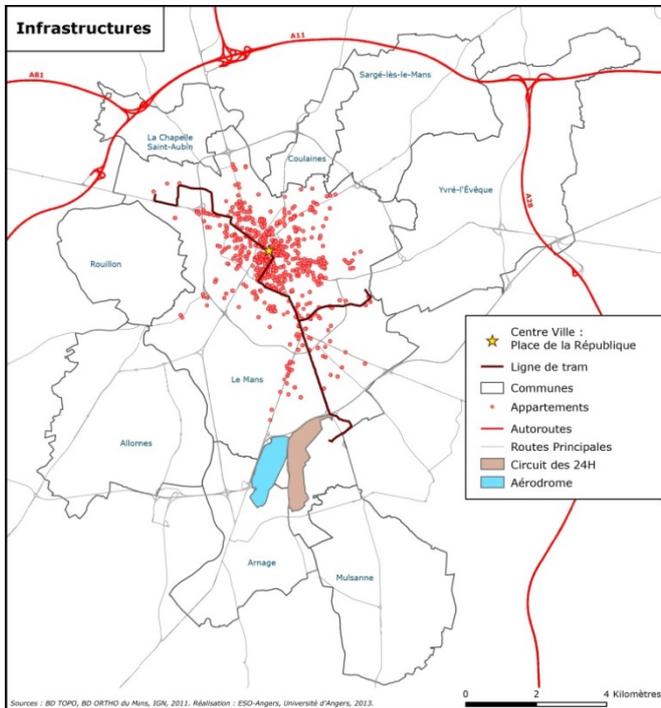
Au préalable, nous avons divisé le réseau routier en 2 catégories :

- Autoroutes : cette catégorie comprend les autoroutes ainsi que leurs bretelles (Dist_Autoroute).
- Routes principales : il s'agit des rocade, des périphériques urbains, des anciennes routes nationales et des routes départementales importantes, selon la classification de la BD TOPO de l'IGN. Les boulevards urbains ont été également ajoutés à cette catégorie (Dist_Route_Principale) (cf. cartes n°31 à n°36).

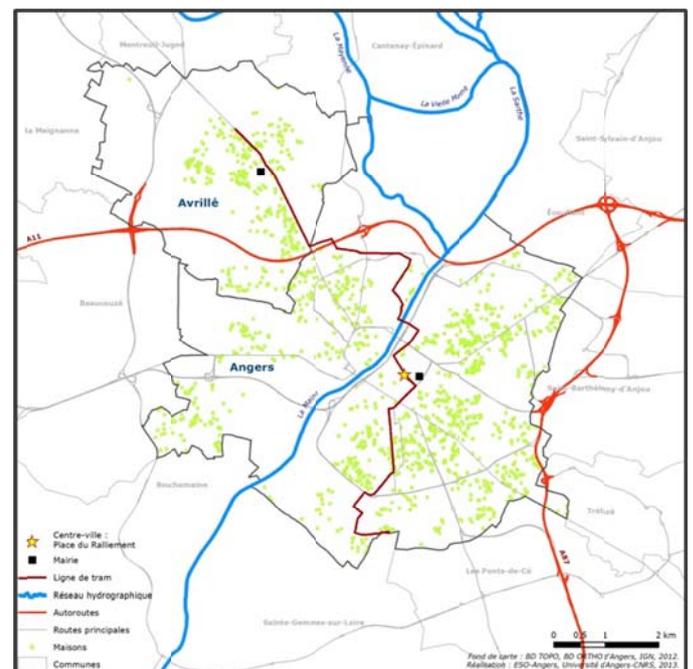
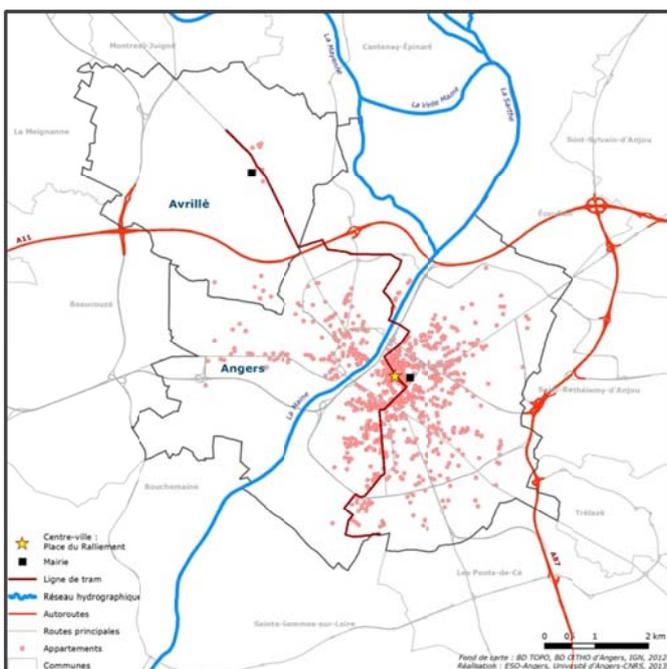
Une autre manière possible d'évaluer le bruit des routes perçu par les résidents est d'utiliser une mesure objective en utilisant une mesure scientifique établie en décibels. En effet, la vingtaine d'études hédonistes réalisées entre 1974 et 1997 indique qu'une hausse du bruit d'un décibel se traduit par une réduction du prix de vente ou de location pouvant aller de 0,8% à 2,22%. Ainsi, Soguel (1994) montre qu'une hausse du bruit d'un décibel se traduit par une réduction du prix de location de 0,91 % des appartements loués dans la ville de Neuchâtel (Suisse) en 1991. Cependant, il n'existe pas de consensus scientifique car l'impact du bruit sur la santé des ménages dépend non seulement de son niveau mais aussi de sa fréquence, de sa variabilité et du moment de la journée où

il se réalise (Bateman *et alii* (2001), Baranzini *et alii* (2006)). De plus, la mesure en décibels dépend du lieu où le capteur est situé et ne prend pas en compte les vibrations (Zittoun, 2006). Nous avons donc décidé de ne pas utiliser ce type d'indicateur pour analyser l'impact du bruit sur les choix des ménages.

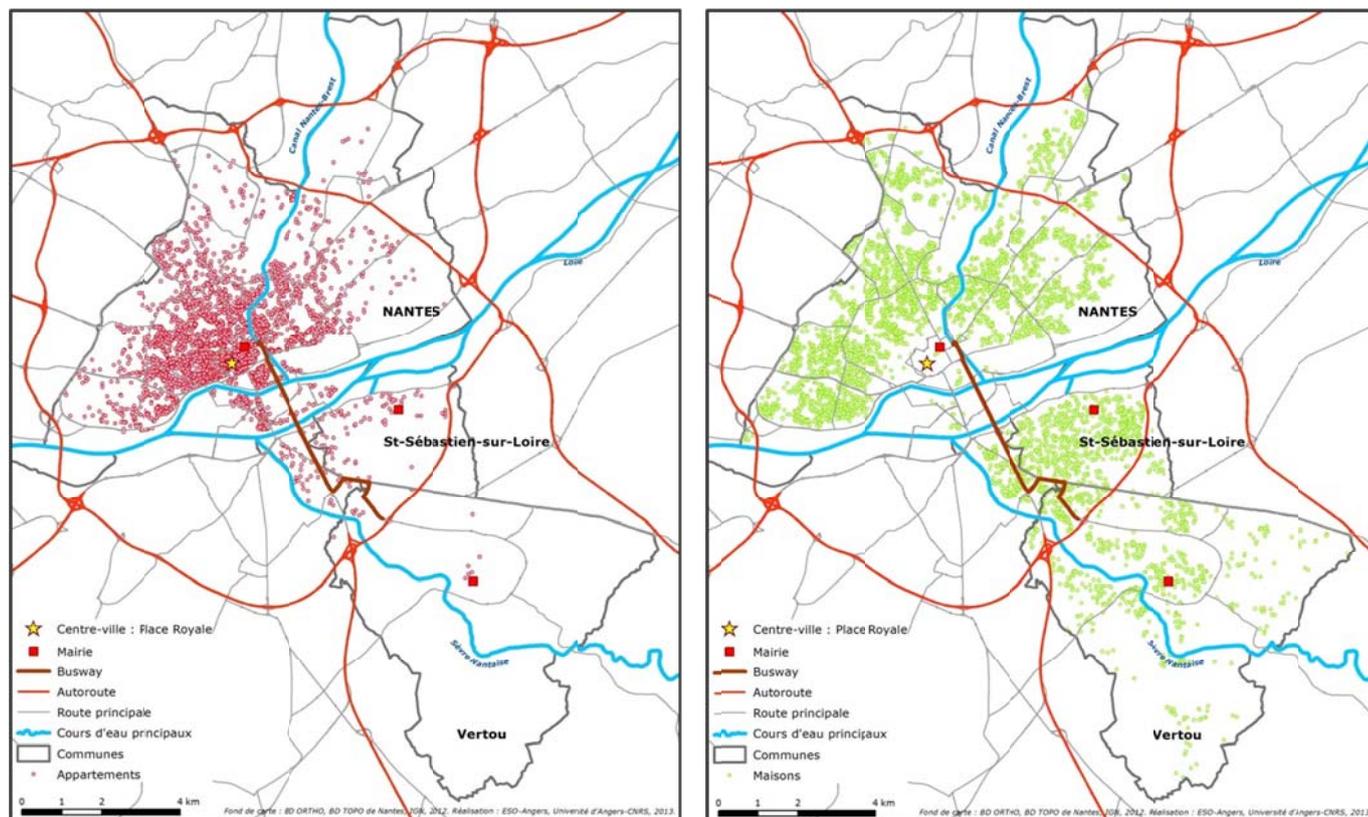
Cartes n°31 et n°32 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux infrastructures routières – Période 2000-2010



Cartes n°33 et n°34 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux infrastructures routières – Période 2000-2010



Cartes n°35 et n°36 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux infrastructures routières – Période 2000-2010



A.5) Proximité (ou non) du logement par rapport à l'aérodrome ou à l'aéroport

Pour tenir compte de la proximité (ou non) du logement à l'aérodrome se situant à proximité de la ville du Mans ou de l'aéroport proche de Nantes, deux types de distance ont été calculés pour chaque logement : la distance à vol d'oiseau et par voie routière.

Tableau n° 12: Définition des variables liées à l'existence d'un aérodrome sur la commune d'Arnage (agglomération du Mans) et d'un aéroport sur la commune de Bouguenais (agglomération de Nantes)

Nom	Définition
Dist_Aerodrome	Distance entre l'aérodrome (à vol d'oiseau) et le logement
Dist_Aerodrome_PR	Distance entre l'aérodrome (par la route) et le logement
Dist_Aeroport	Distance entre la piste de l'aéroport (à vol d'oiseau) et le logement
Dist_Aeroport_PR	Distance entre l'aérogare (par voie routière) et le logement

B) La distance au centre-ville

Afin de déterminer si les ménages considèrent le centre-ville de leur commune comme une aménité, nous avons calculé à vol d'oiseau et par voie routière, pour chaque logement des trois agglomérations, la distance entre le logement et l'hôtel de ville de la commune où il se situe. En parallèle à ce type de mesure, nous avons calculé la distance entre le logement et la place de

référence de la ville principale de l'agglomération correspondante²³ pour mesurer l'attractivité du centre-ville de cette dernière sur les communes environnantes.

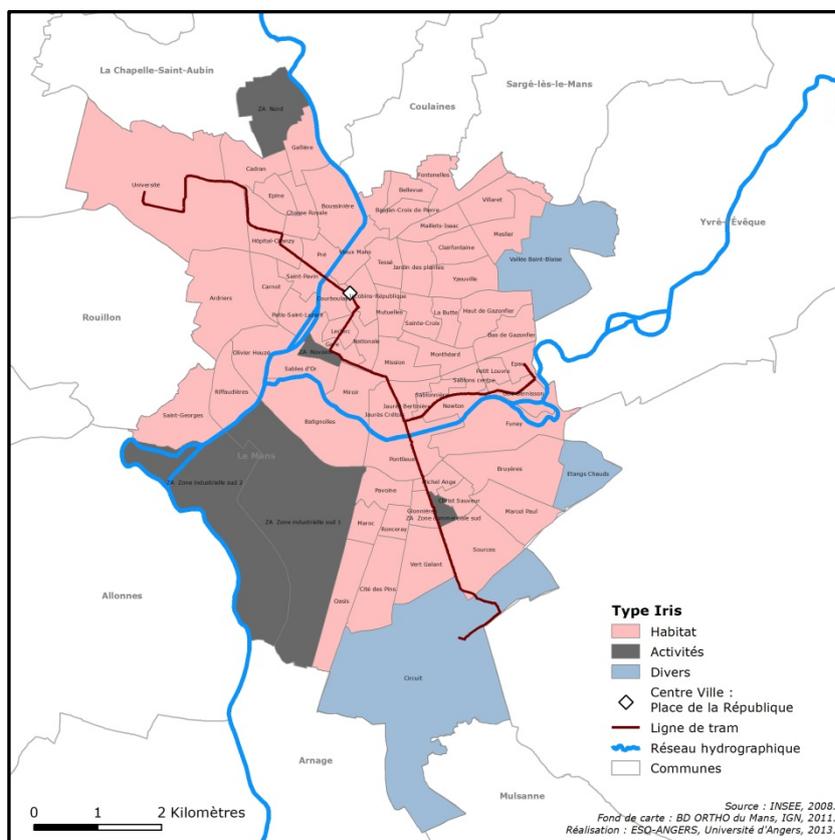
Tableau n°13 : Définition des variables relatives à la proximité des logements par rapport au centre-ville

Nom	Définition
Dist_Centre_ville	Distance à vol d'oiseau entre la place de la République du Mans ou de la place du Ralliement d'Angers ou de la place Royale de Nantes (selon l'agglomération étudiée) et le logement
Dist_Centre_ville_PR	Distance par voie routière entre cette place et le logement
Dist_Mairie	Distance à vol d'oiseau entre le logement et l'hôtel de ville de la commune où il se situe
Dist_Mairie_PR	Distance par voie routière entre le logement et l'hôtel de ville de la commune où il se situe

C) L'environnement socioéconomique du logement

Pour chaque logement, nous avons indiqué son IRIS d'appartenance (cf. cartes n°37, n°38 et n°39) afin de déterminer dans quel environnement socioéconomique ce dernier se situe²⁴. Nous faisons, en effet, l'hypothèse que l'environnement socioéconomique du logement peut influencer le choix du ménage lors de son achat.

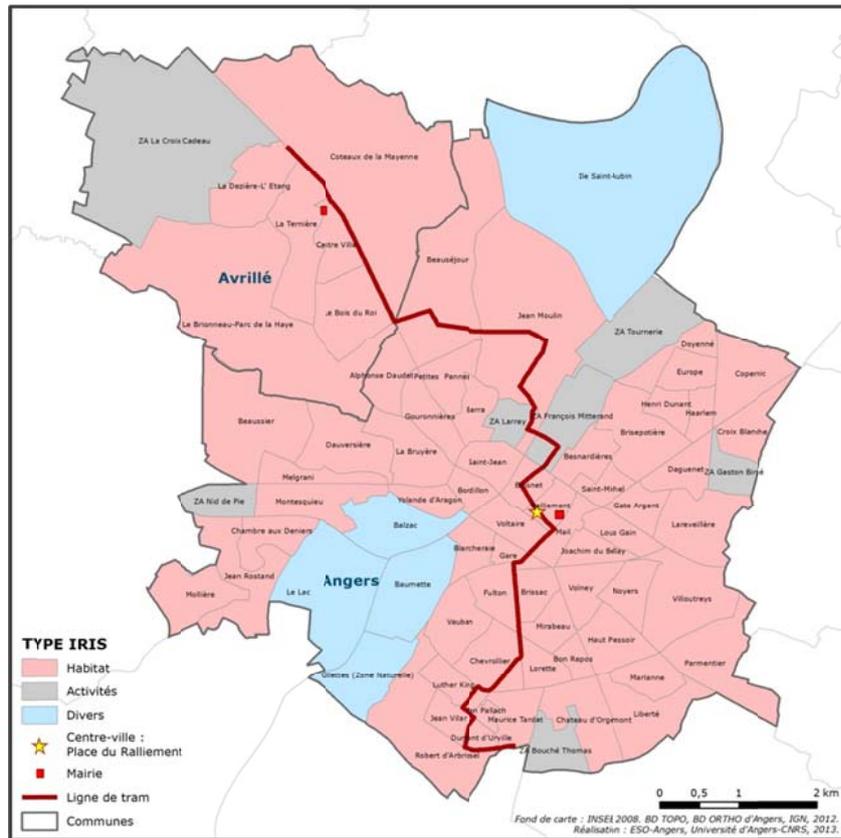
Carte n° 37 : IRIS de la commune du Mans



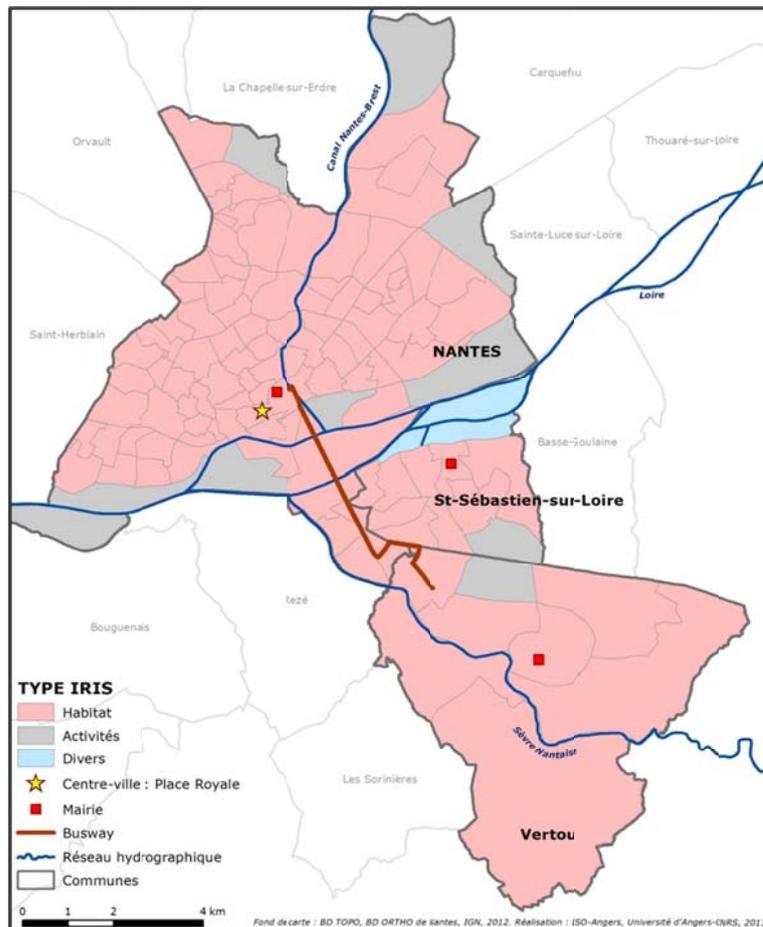
²³ Les places de la référence sont respectivement la place de la République, la place du Ralliement et la place Royale pour les villes du Mans, d'Angers et de Nantes.

²⁴ La localisation des appartements et des maisons par rapport aux IRIS est disponible en annexe 2.

Carte n° 38 : IRIS des villes d'Angers et d'Avrillé



Carte n° 39: IRIS des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire



Rappelons que les communes d’au moins 10 000 habitants sont découpées en IRIS (« Ilots Regroupés pour des Indicateurs Statistiques »). Il s’agit désormais de l’unité géographique de base utilisée par l’Insee pour les recensements de population.

Il existe 3 types d’IRIS (définition Insee, 2013) :

- « *Les IRIS d'habitat : leur population se situe en général entre 1 800 et 5 000 habitants. Ils sont homogènes quant au type d'habitat et leurs limites s'appuient sur les grandes coupures du tissu urbain (voies principales, voies ferrées, cours d'eau...),*
- *Les IRIS d'activité : ils regroupent plus de 1 000 salariés et comptent au moins deux fois plus d'emplois salariés que de population résidente,*
- *Les IRIS divers : il s'agit de grandes zones spécifiques peu habitées et ayant une superficie importante (parcs de loisirs, zones portuaires, forêts, etc.) »*

Pour chaque IRIS, nous avons pu calculer les facteurs socioéconomiques suivants :

Nom	Définition
Taux_chomage_15_64ans	Taux de chômage des 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Taux_chomage_15_24ans	Taux de chômage des 15 - 24 ans de l'IRIS considéré
Tx_Eleve_Etud	Part des élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés dans la population des 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_Agric_15_64	Part des Agriculteurs de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_ACC_15_64	Part des Artisans Commerçants Chefs d'Entreprise de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_CPIS_15_64	Part des Cadres, Professions Intellectuelles et Supérieures de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_PI_15_64	Part des Professions Intermédiaires de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_emp_15_64	Part des Employés de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_Ouv_15_64	Part des Ouvriers de 15 - 64 ans dans la population active occupée de 15 - 64 ans de l'IRIS considéré
Tx_inf_18ans	Part des 0 - 18 ans dans la population totale de l'IRIS considéré
Tx_pop_65_plus	Part des plus de 65 ans dans la population totale de l'IRIS considéré
Tx_Immigre	Part des immigrés dans la population totale pour l'IRIS considéré
Tx_HLM	Part des HLM dans le nombre total de résidences principales pour l'IRIS considéré
Tx_Femmes_seule	Part des ménages composés d'une femme seule dans le nombre total de ménages pour l'IRIS considéré
Tx_famille_3enf_plus	Part des familles de trois enfants ou plus âgés de moins de 25 ans pour l'IRIS considéré
Etab_pers_age_Pres	=1 s'il existe un établissement accueillant des personnes âgées dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Garde_enfant_pres	=1 s'il existe une garde d'enfant dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Presence_etb_sociaux	=1 s'il existe un établissement à caractère social dans l'IRIS considéré, 0 sinon

Nb_Hyperm	Nombre d'hypermarchés dans l'IRIS considéré
Nb_Superm	Nombre de supermarchés dans l'IRIS considéré
Eco_mater_rep	=1 s'il existe une école maternelle appartenant au réseau d'éducation prioritaire dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Eco_prim_rep	=1 s'il existe une école primaire appartenant au réseau d'éducation prioritaire dans l'IRIS considéré, 0 sinon
College_rep	=1 s'il existe un collège appartenant au réseau d'éducation prioritaire dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Lep_pres	=1 s'il existe un lycée d'enseignement professionnel dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Pres_resid_Univ	=1 s'il existe une résidence universitaire dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Total_praticiens	Nombre de praticiens dans l'IRIS considéré
Police_pres	=1 s'il existe un établissement de police dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Gendarm_pres	=1 s'il existe une gendarmerie dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Pomp_fun_pres	=1 s'il existe une entreprise de pompe funèbre dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Bureau_poste_pres	=1 s'il existe un bureau de poste dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Blanch_pres	=1 s'il existe une blanchisserie/pressing dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Centres_medicaux	Nombre de centres médicaux présents dans l'IRIS considéré
Nb_sports	Nombre de lieux de sports dans l'IRIS considéré
Nb_Cinema	Nombre de cinéma dans l'IRIS considéré
Pres_cinema	=1 s'il existe un cinéma dans l'IRIS considéré, 0 sinon
Lib_pap_journa	Nombre de librairies, de papeteries et de commerces de journaux présents dans l'IRIS considéré

Tableau n° 14 : Définition des indicateurs socioéconomiques IRIS retenus

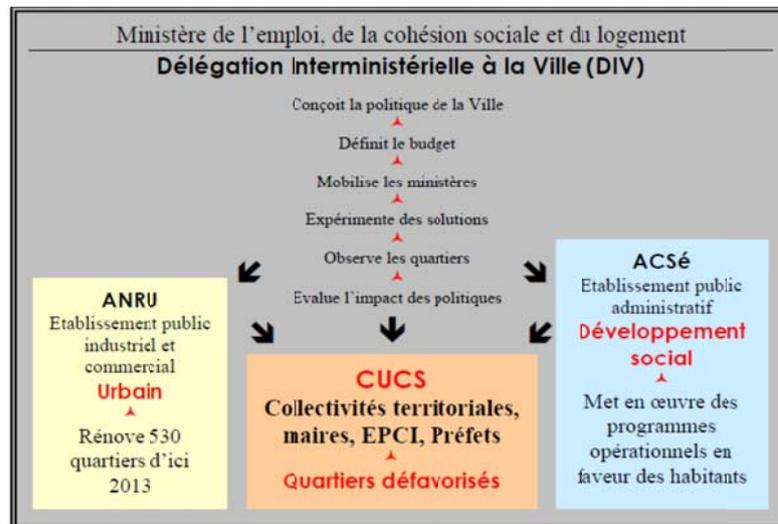
Ces différents indicateurs ont été calculés à partir des données brutes de l'Insee. Seuls les indicateurs socioéconomiques renseignés et non redondants avec les indicateurs créés par nos soins (cf. sections suivantes) ont été conservés pour nos analyses hédonistes. Notons que certains indicateurs tels que le nombre (ou la présence) de cinémas, de librairies, de papeteries et de commerces de journaux présents dans un IRIS viennent en complément des indicateurs des biens culturels présentés dans la section E.1. Il en est de même pour les indicateurs IRIS concernant les établissements scolaires (cf. section F.1).

Dans la perspective de prendre en compte de manière la plus fine possible, l'ensemble des caractéristiques socioéconomiques pouvant influencer les valeurs immobilières, il est nécessaire de savoir si les quartiers dans lesquels se situent les logements font l'objet de dispositifs particuliers de la part des acteurs publics. L'existence de tels dispositifs peuvent, en effet, être le révélateur de difficultés présentes associées à certains quartiers et donc constituer un signal négatif pour les potentiels acquéreurs de logements. A l'inverse, la mise en œuvre de tels dispositifs peut être simultanément un indicateur d'une amélioration future anticipée par les acteurs du marché immobilier.

La politique de la ville menée par la Délégation Interministérielle à la Ville (DIV) constitue le cadre général de l'action publique actuelle en ciblant les quartiers déclarés en difficulté par les pouvoirs publics du fait d'indicateurs défavorables (ex. taux de chômage élevé, violence, dégradation globale des logements, etc.). A partir des années 2000, cette politique s'appuie d'une part sur l'ANRU (*Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine*, créée en 2004) qui assure la mise en œuvre et le financement des Projets de Rénovation Urbaine (PRU) et d'autre part sur l'ACSé (*Agence Nationale pour la Cohésion Sociale et l'Égalité des Chances*, créée en 2006) qui attribue aux collectivités les

crédits spécifiques accordés par l'Etat dans le cadre de CUCS (*Contrat Urbain de Cohésion sociale*)²⁵.

Un CUCS se définit ainsi comme un « *contrat passé entre l'Etat et les collectivités territoriales qui engage chacun des partenaires à mettre en œuvre des actions concertées pour améliorer la vie quotidienne des habitants dans les quartiers connaissant des difficultés (chômage, violence, logement, etc.). Il est élaboré à l'initiative conjointe du maire, ou du président de l'EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale), et du préfet de département* »²⁶. Le CUCS doit assurer la cohérence de l'ensemble des dispositifs existant sur le territoire tels que (notamment) les Projets de Rénovation Urbaine (PRU) ou les Zones Franches Urbaines (ZFU)²⁷.



Source : Note « CUCS »- PYM/BV- GIP Ressources & Territoires- juillet 2007.1/6

Les CUCS sont hiérarchisés selon 3 niveaux de priorité²⁸ :

- **Les quartiers très prioritaires (Rang 1)** présentent « *des difficultés importantes et sur lesquels les crédits spécifiques de la politique de la Ville doivent être concentrés majoritairement* ».
- **Les quartiers prioritaires (Rang 2)** sont des quartiers « *dans lesquels les difficultés sociales et économiques sont moindres mais pour lesquels la mobilisation de moyens spécifiques au-delà des moyens de droit commun est néanmoins nécessaire* ».
- **Les quartiers de « priorité de moindre intensité » (Rang 3)** dont la liste est laissée à l'appréciation des préfets de département.

Concernant l'**agglomération de Nantes**, les quartiers concernés par les Contrats Urbains de Cohésion Sociale et les Projets de Rénovation Urbaine sont les suivants, sachant que ces dispositifs peuvent, pour certains quartiers, se cumuler²⁹ :

- **16 Quartiers bénéficiant d'un CUCS :**

- 8 quartiers de rang 1 : 7 quartiers classés en ZUS (Zones Urbaines Sensibles) (Bellevue, Dervallières, Nantes-Nord, Bottière Pin Sec, Malakoff à Nantes ; Bellevue à Saint Herblain ; Château à Rezé) + le quartier du Sillon de Bretagne de Saint Herblain.

²⁵ Source : <http://www.ressources-territoires.com/politique-de-la-ville/le-champ/documents/Fiche-CUCS.pdf>

²⁶ Source : <http://sig.ville.gouv.fr/page/45>

²⁷ Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Contrat_urbain_de_cohésion_sociale

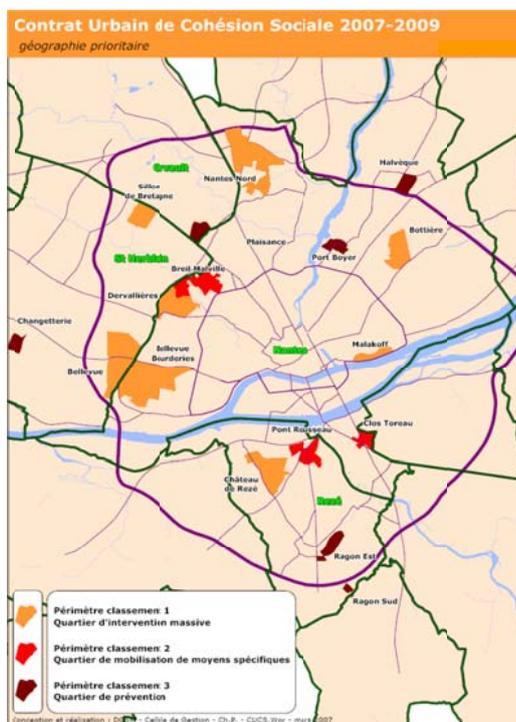
²⁸ Source : Circulaire DIV du 15 septembre 2006

²⁹ Source : <http://sig.ville.gouv.fr/zone/44109>

- 3 quartiers de rang 2 : 2 quartiers d'habitat social : Breil Malville et Clos Toreau à Nantes ainsi que le quartier de Pont-Rousseau à Rezé.
- 5 quartiers de rang 3 : Port Boyer et La Halvêque à Nantes, Ragon à Rezé, Plaisance à Orvault et Changetterie à Saint Herblain.

• **4 quartiers bénéficiant d'un Projet de Rénovation Urbaine (ANRU) :**

- Malakoff et Dervallières Bout des Landes-Bruyères à Nantes, Bellevue et Sillon de Bretagne à Saint Herblain



Source : <http://sig.ville.gouv.fr/documents/cucs/CS5205.pdf>

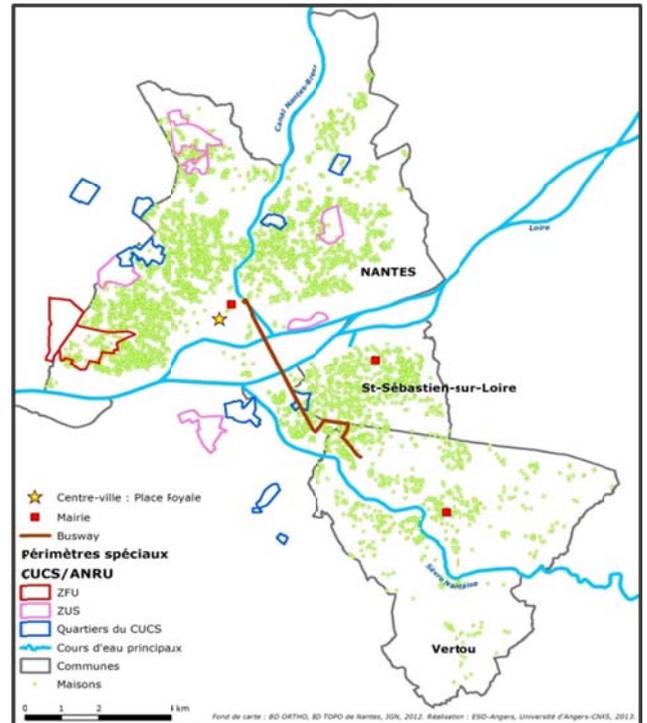
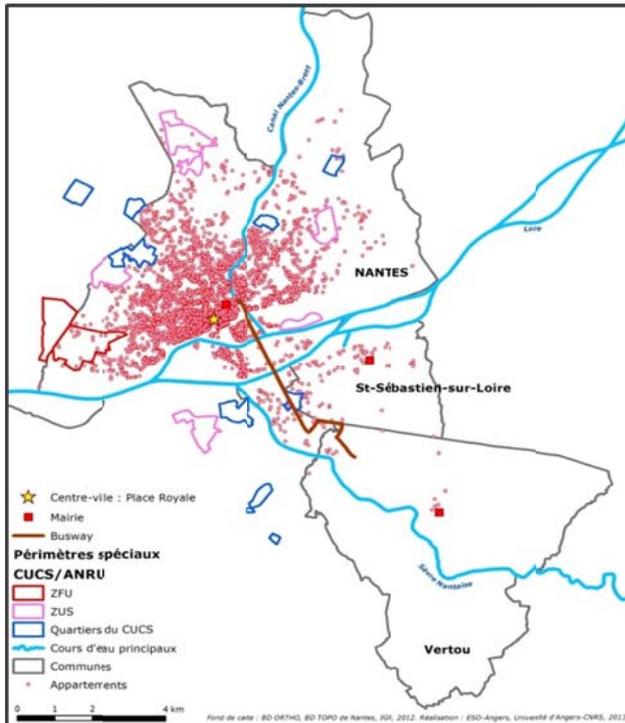
Compte tenu de l'importance de ces zones à Nantes, nous avons indiqué pour chaque logement son appartenance ou non à une zone bénéficiant d'un CUCS ou se situant à proximité d'une zone CUCS ou d'une zone ANRU (cf. tableau n°15 et cartes n°40 et n°41 ci-dessous).

Tableau n°15 : Définition des indicateurs « CUCS » ou « ANRU »

Nom	Définition
CUCS ³⁰	=1 si le logement se situe dans une zone bénéficiant d'un CUCS, 0 sinon
CUCS_300m	=1 si le logement se situe dans un périmètre à 300 mètres autour d'une zone bénéficiant d'un CUCS, 0 sinon
ANRU_300m	=1 si le logement se situe dans un rayon de 300 mètres autour d'une zone bénéficiant d'un projet de rénovation urbaine (ANRU), 0 sinon

³⁰ Etant donné qu'aucun logement de Nantes ne se situe dans une zone bénéficiant d'un ANRU, nous n'avons pas défini de variable d'appartenance à ce type de zone.

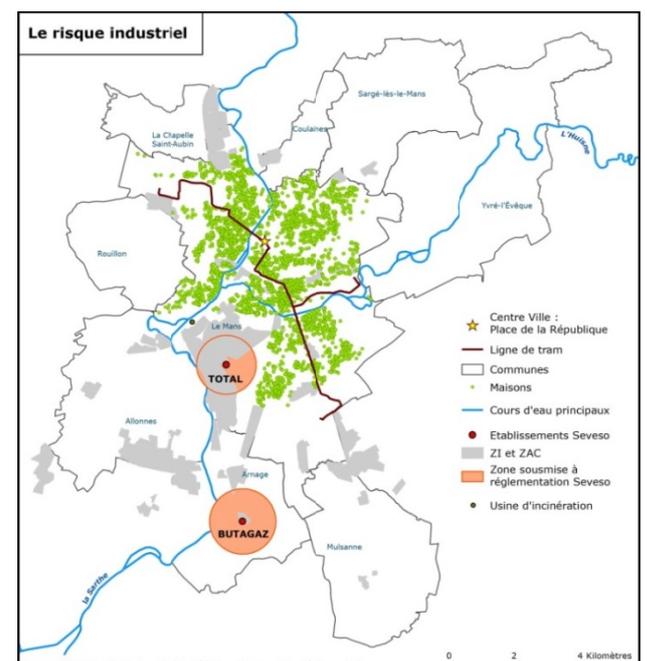
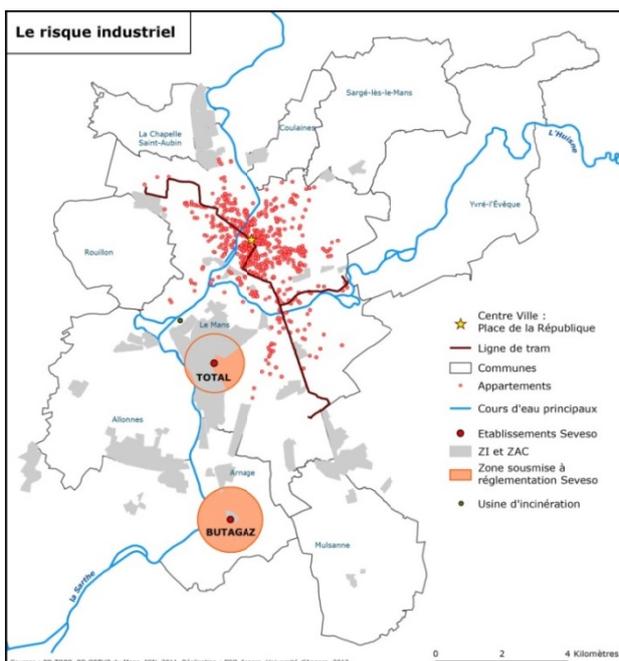
Cartes n°40 et n°41 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux périmètres spéciaux CUCS/ANRU- Période 2000-2010



D) Les risques naturels et technologiques

D.1) Les risques technologiques

L'agglomération **du Mans** est soumise à deux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) du fait de la présence de l'entreprise Total Raffinage Marketing sur la commune du Mans et de l'entreprise Butagaz sur la commune d'Arnage, ces deux sites étant classés SEVESO à hauts risques. Un Plan Particulier d'Intervention a donc été défini pour ces deux établissements (zone de 900 m pour Total Raffinage Marketing, 1000 m pour l'entreprise Butagaz) (cf. cartes n°42 et n°43 ci-dessous)



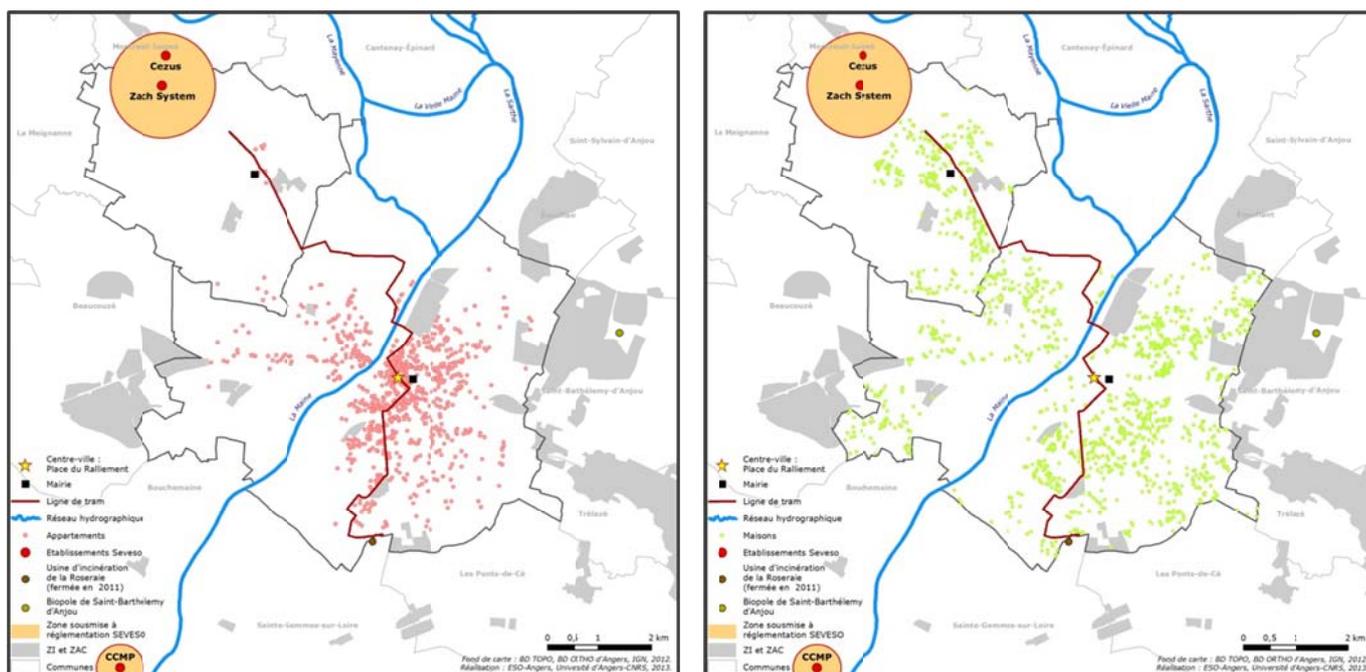
Cartes n°42 et n°43 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux risques

Comme l'indiquent clairement ces deux cartes, aucun des logements de la commune du Mans ne se situe dans ces zones PPI. Par conséquent, ce type de risque sera appréhendé uniquement via la distance à vol d'oiseau à l'établissement SEVESO le plus proche, à savoir la raffinerie Total (Dist_Etablissement_Total). En effet, il est important de prendre en compte ce type de risque dans l'analyse hédoniste car de nombreuses analyses (e.g Flower et Ragas (1994), Carroll *et alii* (1996), Travers *et alii* (2009), Bonnet *et alii* (2012), Grislain-Letrémy et Katosky (2013)) montrent l'impact négatif que peuvent avoir ces zones industrielles risquées sur le prix des habitations.

Notons que depuis le 1^{er} juin 2006 l'existence de tels risques doit être indiquée lors de toute transaction immobilière intéressant des biens situés dans des zones couvertes par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT). Il en est de même pour tout bien se situant dans une zone couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN).

Concernant l'agglomération d'Angers, il existe 3 établissements SEVESO (Zach System (Avrillé), Cezus (Montreuil Juigné), CCMP³¹ (Bouchemaine)), dont deux ont un plan de prévention des risques technologiques (PPRT)³² (cf. cartes n°44 et n°45). Pour chaque logement, il a donc été calculé la distance entre ce dernier et l'établissement SEVESO le plus proche mais aussi son appartenance ou non à la zone PPI.

Cartes n°44 et n°45 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux risques technologiques – Période 2000-2010



Enfin, concernant l'agglomération de Nantes, 9 établissements industriels³³ sont classés SEVESO pendant la période étudiée. Trois d'entre eux sont soumis à Plan Particulier d'Intervention³⁴.

³¹ Ce sigle désigne la Compagnie Commerciale de Manutention Pétrolière.

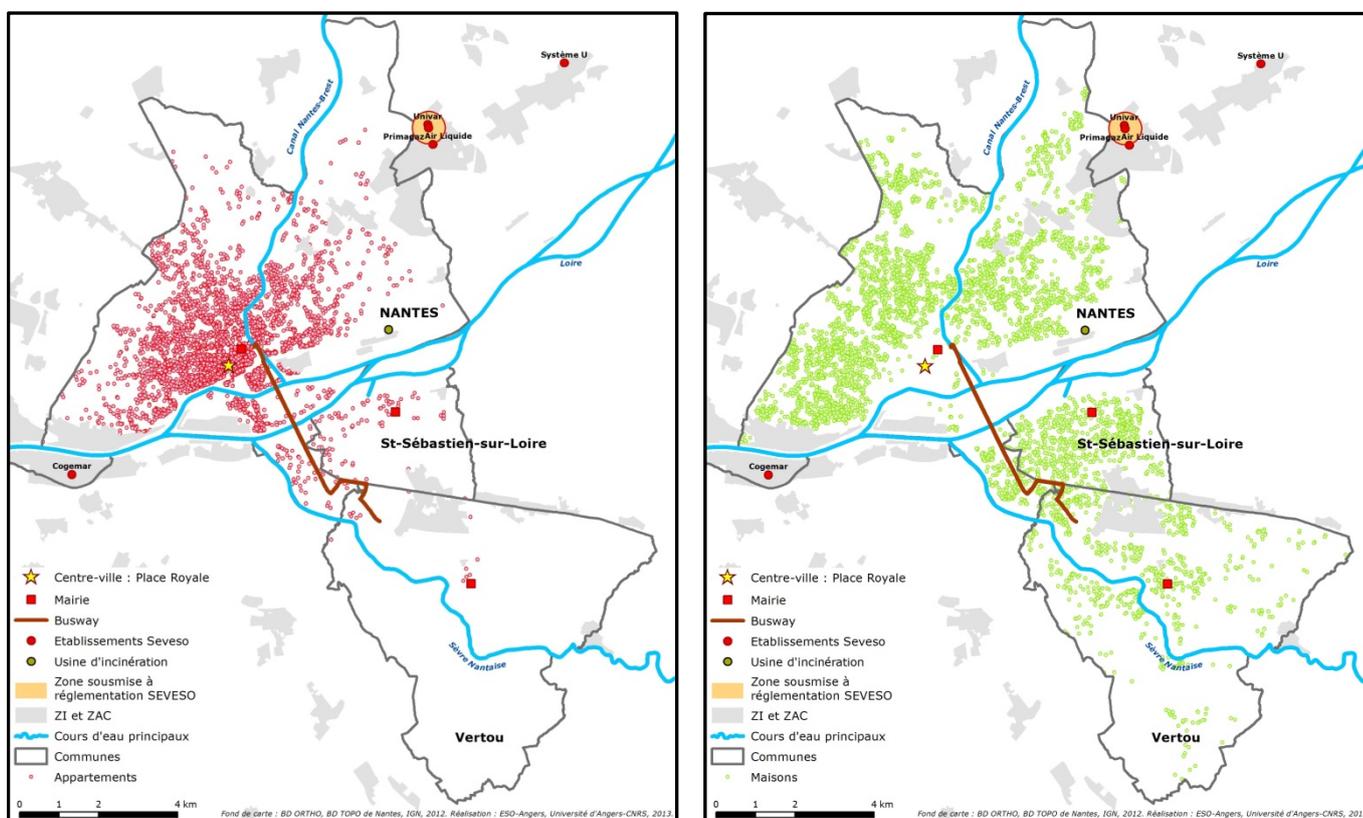
³² La zone PPI pour l'établissement CCMP correspond à un cercle d'un rayon de 450 mètres autour de cet établissement. Pour l'établissement Zach System, cette distance est de 1 000 mètres.

³³ Notons que l'établissement SOFERTI a cessé sa production en juin 2006.

³⁴ La zone PPI pour l'établissement SOFERTI (Indre) correspond à un cercle d'un rayon de 1 740 mètres autour de cet établissement. Pour l'établissement Univar (Carquefou), cette distance est de 200 mètres. Son PPI est inclus dans celui de l'établissement Primagaz (415 mètres).

Cependant, ces PPI ne se situant pas sur les communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou (cf. cartes n°46 et n°47), seule la distance à vol d'oiseau à l'établissement SEVESO le plus proche sera utilisée lors des estimations.

Cartes n°46 et n°47 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux risques technologiques – Période 2000-2010



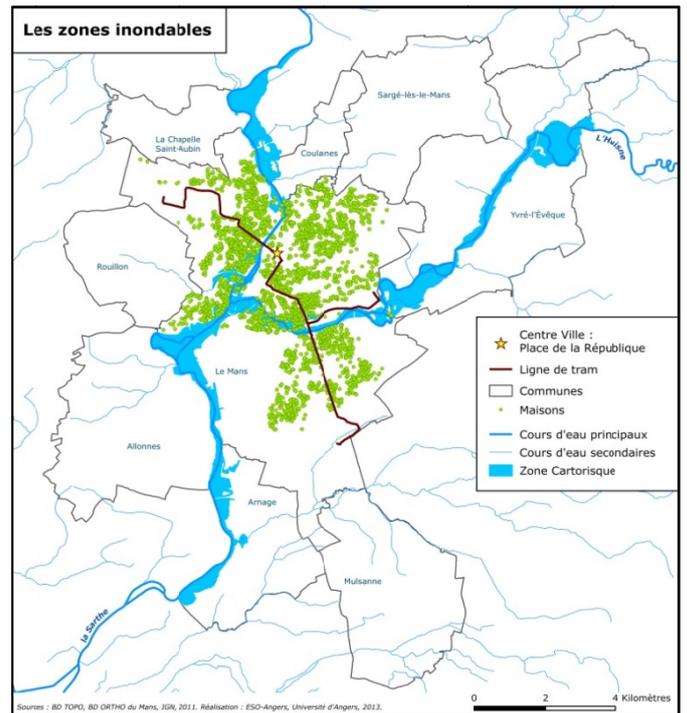
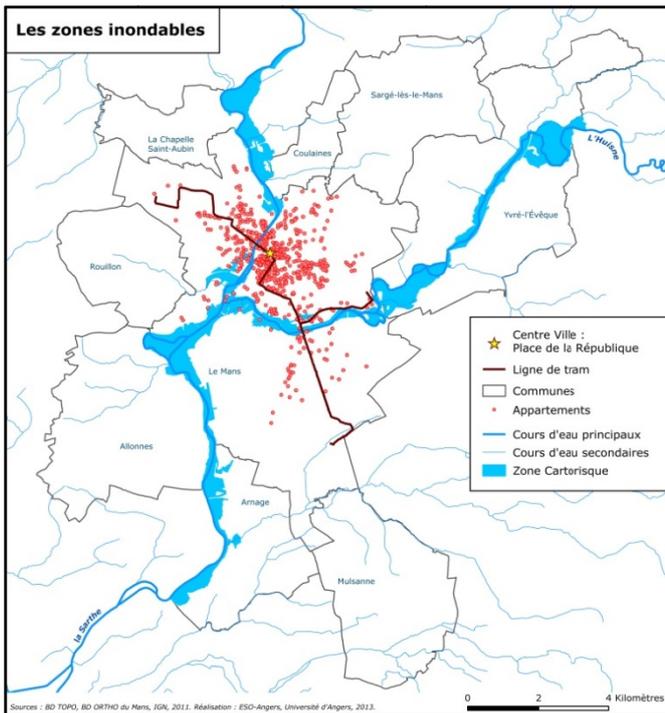
D.2) Les risques naturels : les risques d'inondation

A partir des différents éléments mis à notre disposition, par la DREAL, concernant les zones inondables par débordement de cours d'eau (cf. cartes n°48 à n°53), étude réalisée en 2011 dans le cadre de la directive inondation, nous avons pu indiquer pour chaque logement des trois agglomérations son appartenance ou non à la zone inondable.

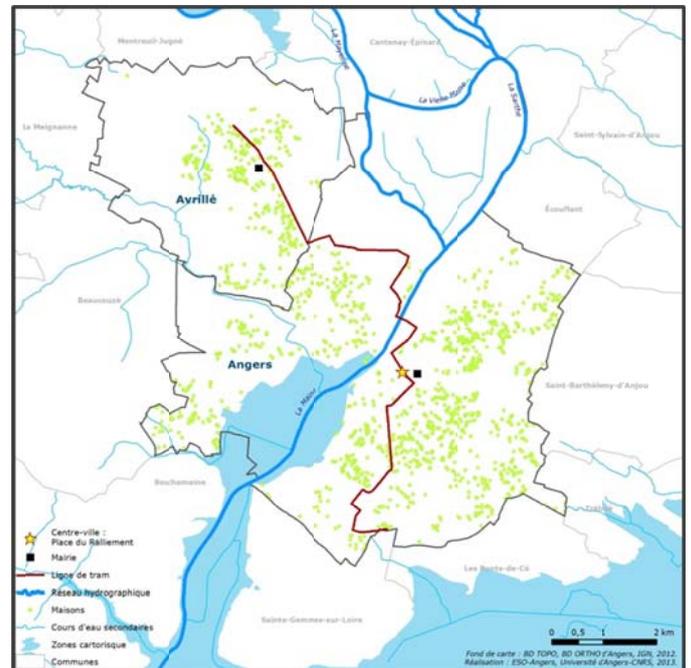
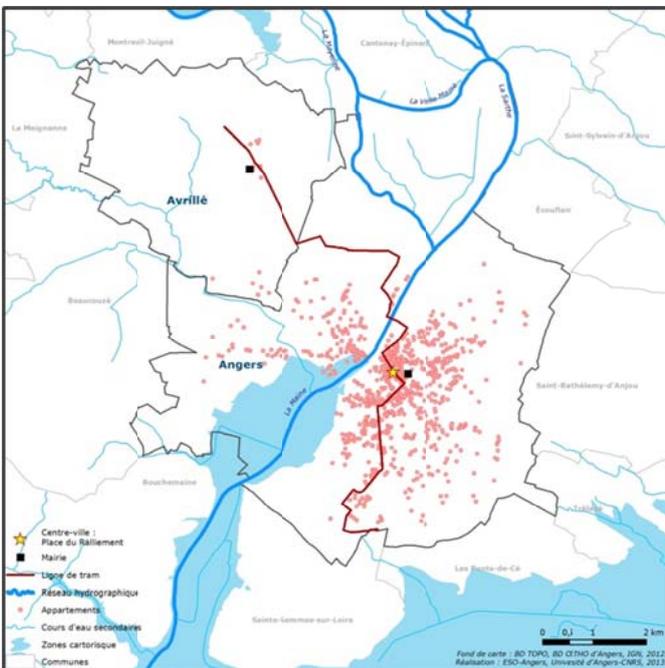
Tableau n°16 : Définition de la variable liée au risque d'inondation

Nom	Définition
Risque_inond	=1 si le logement appartient à la zone définie comme inondable, 0 sinon

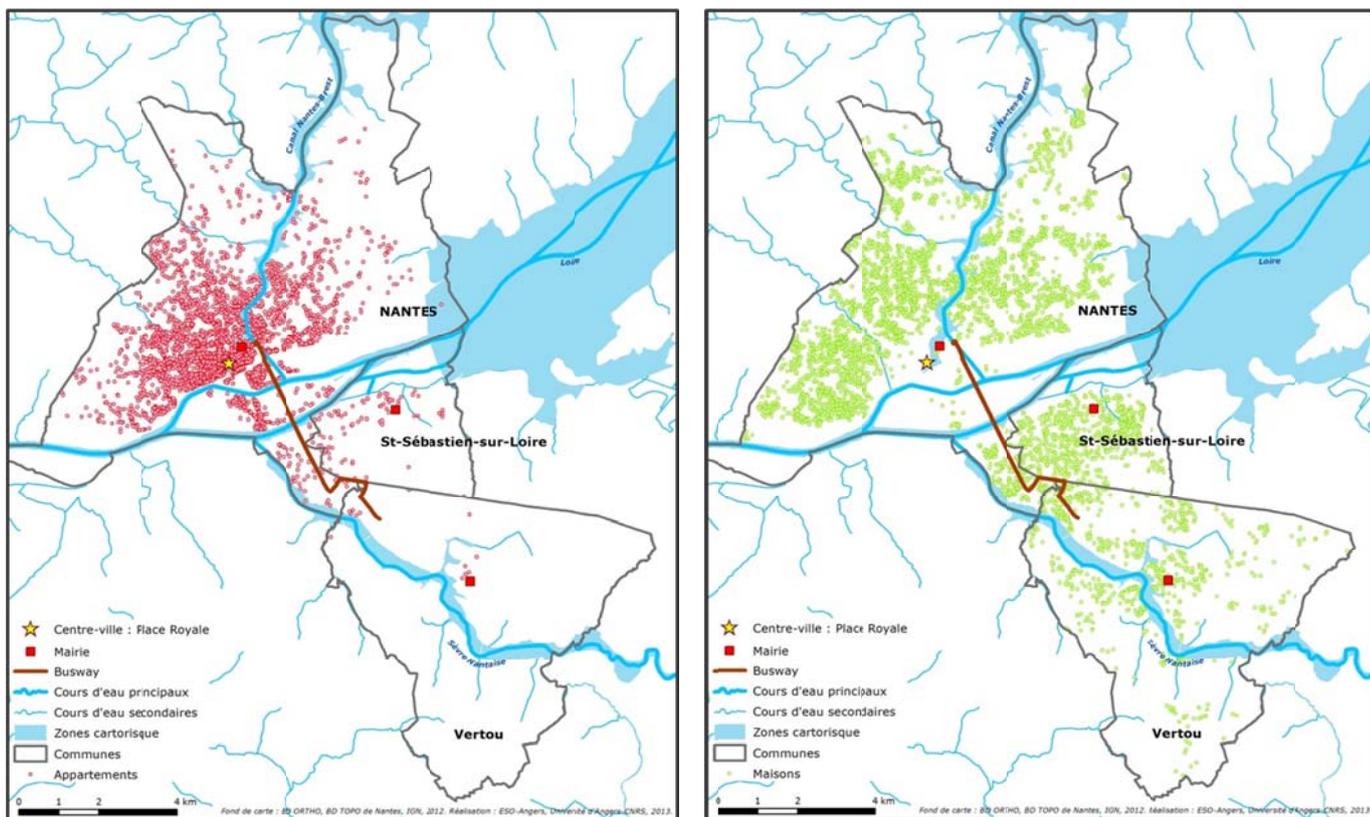
Cartes n°48 et n°49 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux risques d'inondation – Période 2000-2010



Cartes n°50 et n°51 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux risques d'inondation – Période 2000-2010



Cartes n°52 et n°53 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux risques d'inondation – Période 2000-2010



E) La proximité par rapport aux biens culturels et aux loisirs

E.1) Proximité par rapport aux biens culturels

Bien qu'il n'existe pas d'étude hédoniste traitant de l'impact des biens culturels dans le choix résidentiel des ménages, nous avons décidé de prendre en compte ces derniers dans notre analyse considérant qu'ils pouvaient avoir de l'importance dans le choix de localisation des ménages. Nous n'avons retenu comme bien culturel que les biens non mobiles et dont l'utilisation par les ménages est relativement fréquente.

Nous avons donc retenu comme biens culturels principaux (cf. cartes n°54 à n°59) les biens culturels suivants :

- Cinéma le plus proche
- Théâtre le plus proche
- Le Palais des Congrès
- Le Parc des Expositions

Les distances par rapport à ces biens culturels ont été calculées à la fois à vol d'oiseau et par voie routière.

Nous avons également calculé une densité de biens culturels secondaires dans un rayon de 300, 500 et 1 000 mètres autour du logement. Ont été considérés comme biens culturels secondaires les musées, les galeries d'art, les salles de concert, les bibliothèques, les médiathèques ainsi que le

Conservatoire. Cette densité a été également calculée pour l'ensemble des biens culturels pour les mêmes périmètres.

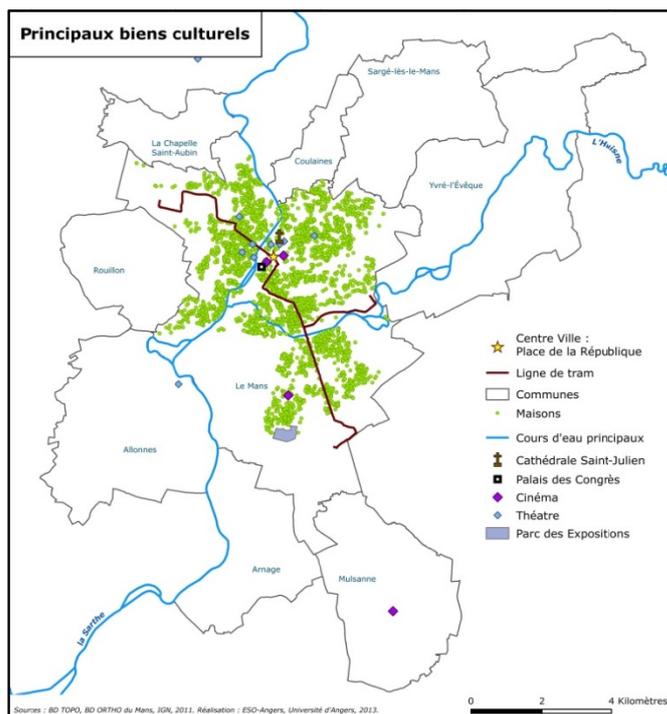
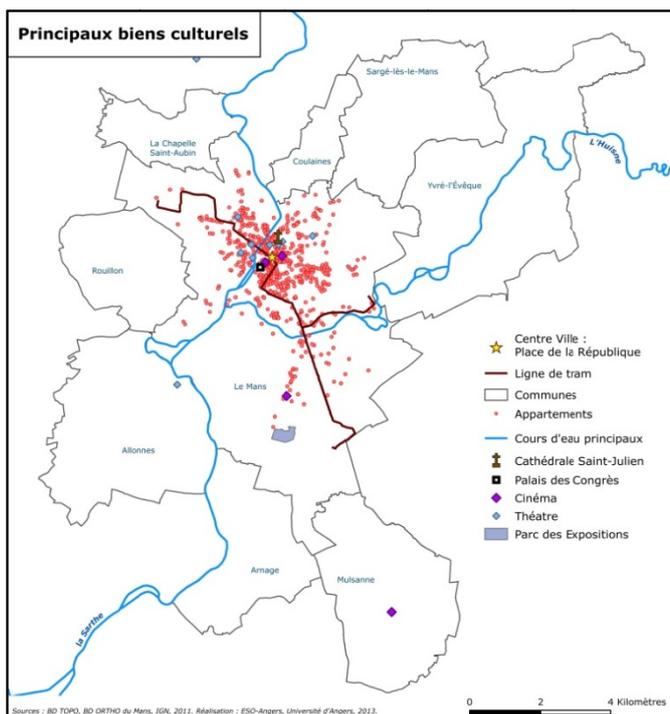
Pour les biens définis ci-dessus, nous avons mesuré leur distance indépendamment de leur nature (cf. tableau n°17). Dans le cas de l'agglomération de Nantes, nous avons également calculé la distance par vol d'oiseau entre le logement et le Zénith se situant sur la commune de Saint-Herblain.

Certains biens culturels (ou historiques) peuvent être retenus non pas à cause de leur utilisation mais pour leur esthétique : c'est le cas des cathédrales des trois agglomérations étudiées et des châteaux d'Angers et de Nantes pour lesquels nous avons calculé la distance à vol d'oiseau et par voie routière.

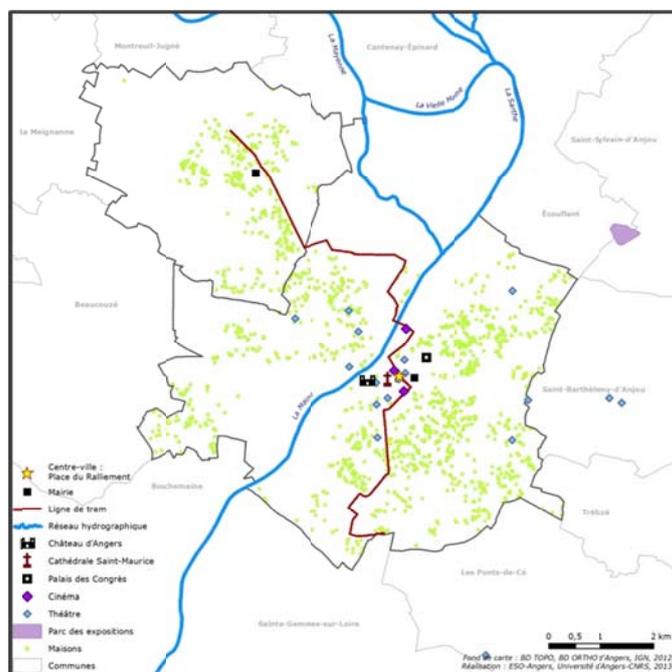
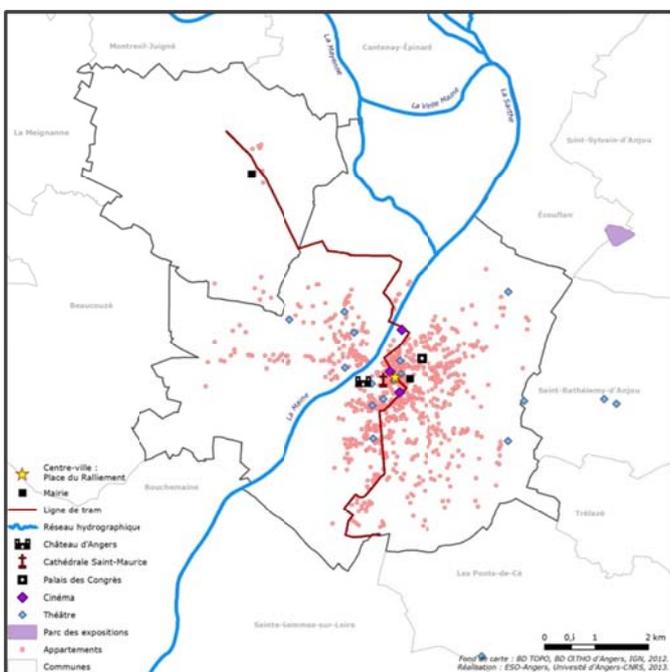
Tableau n°17 : Définition des variables « culturelles »

Nom	Définition
Dist_Palais_Congres	Distance à vol d'oiseau entre le palais des Congrès et le logement
Dist_Palais_Congres_PR	Distance par voie routière entre le palais des Congrès et le logement
Dist_Cinema	Distance à vol d'oiseau entre le cinéma le plus proche et le logement
Dist_Cinema_PR	Distance par voie routière entre le cinéma le plus proche et le logement
Dist_Theatre	Distance à vol d'oiseau entre le théâtre le plus proche et le logement
Dist_Theatre_PR	Distance par voie routière entre le théâtre le plus proche et le logement
Dist_Parc_Expo	Distance à vol d'oiseau entre le Parc des Expositions et le logement
Dist_Parc_expo_PR	Distance par voie routière entre le Parc des Expositions et le logement
Dist_Zenith	Distance à vol d'oiseau entre le Zénith de Nantes et le logement (Agglomération de Nantes)
Dist_culture_princ_pp	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le bien culturel de type principal le plus proche
Dist_culture_tot_pp	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le bien culturel (principal ou secondaire) le plus proche
Nb_culture_300m_Tot	Nombre de biens culturels dans un rayon de 300 m autour du logement
Nb_culture_300m_sec	Nombre de biens culturels secondaires dans un rayon de 300 m autour du logement
Nb_culture_500m_Tot	Nombre de biens culturels dans un rayon de 500 m autour du logement
Nb_culture_500m_sec	Nombre de biens culturels secondaires dans un rayon de 500 m autour du logement
Nb_Culture_1000m_Tot	Nombre de biens culturels dans un rayon de 1 000 m autour du logement
Nb_Culture_1000m_sec	Nombre de biens culturels secondaires dans un rayon de 1 000 m autour du logement
Dist_Cathedrale	Distance à vol d'oiseau entre la cathédrale du Mans ou d'Angers ou de Nantes et le logement
Dist_Cathedrale_PR	Distance par voie routière entre la cathédrale du Mans ou d'Angers ou de Nantes et le logement
Dist_Chateau	Distance à vol d'oiseau entre le château d'Angers ou de Nantes et le logement
Dist_Chateau_PR	Distance par voie routière entre le château d'Angers ou de Nantes et le logement

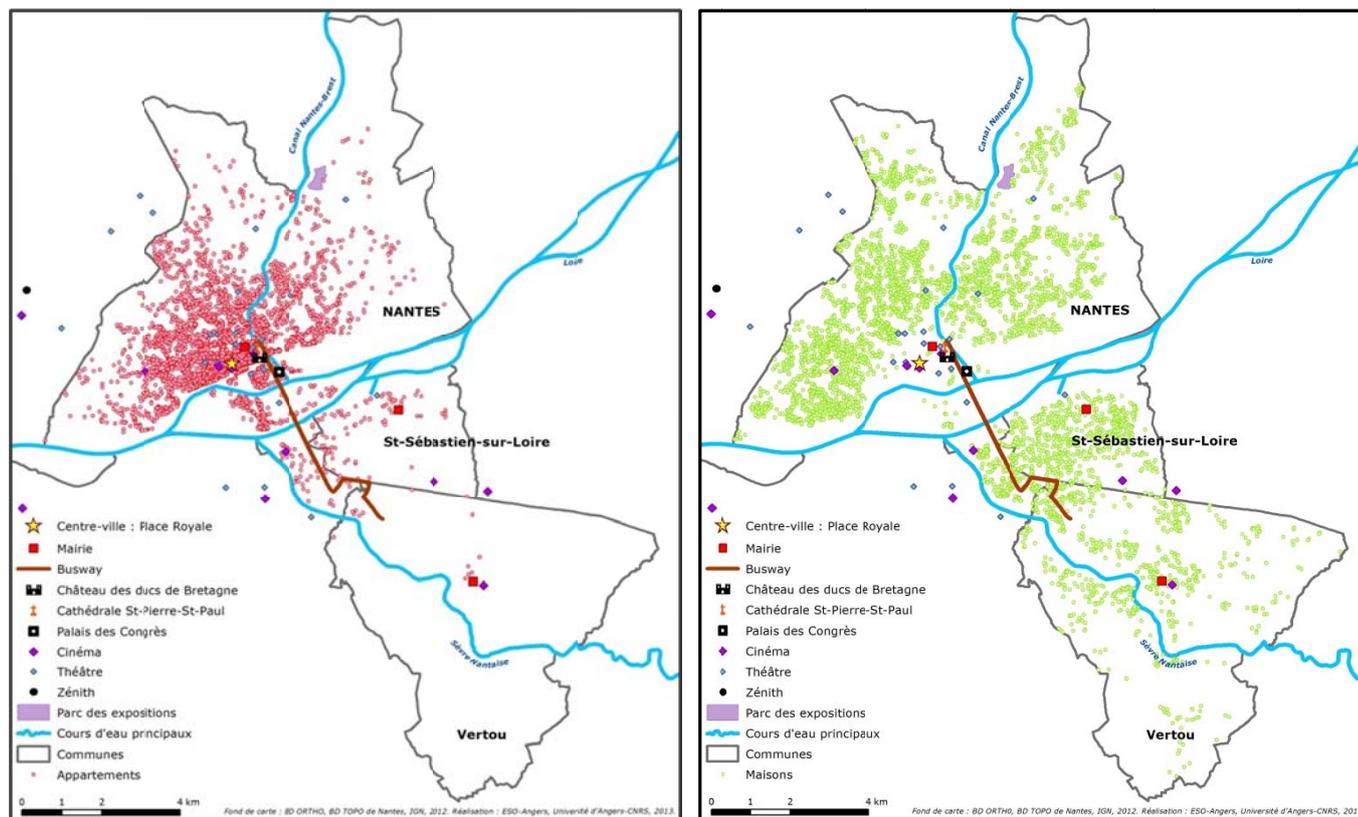
Cartes n°54 et n°55 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux principaux biens culturels – Période 2000-2010



Cartes n°56 et n°57 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux principaux biens culturels – Période 2000-2010



Cartes n°58 et n°59 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux principaux biens culturels – Période 2000-2010



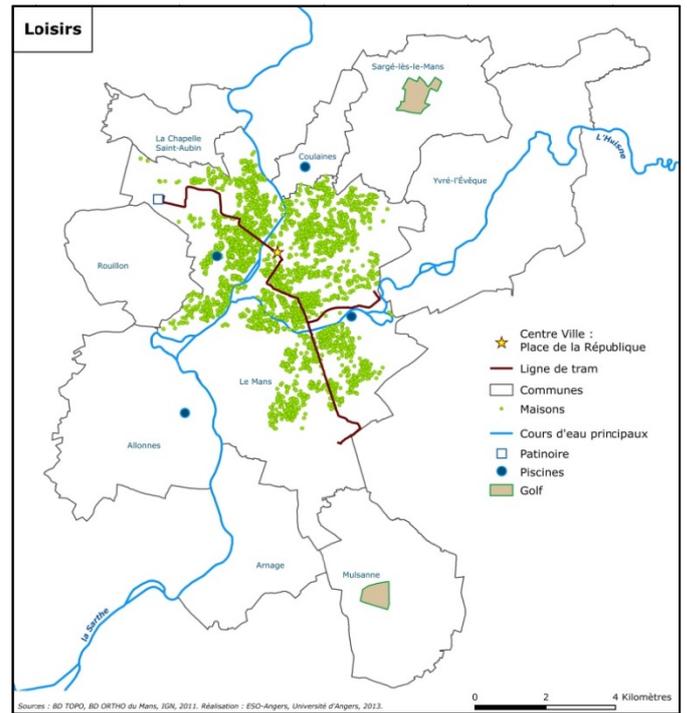
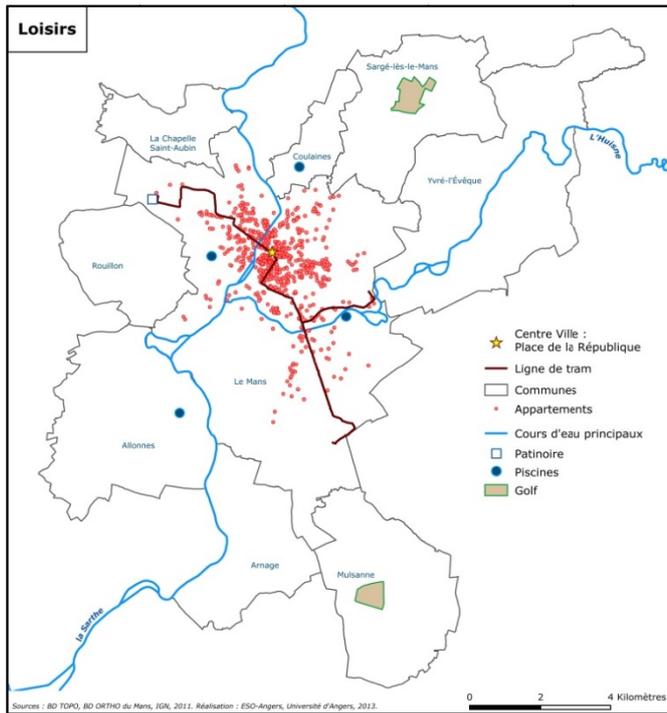
E.2) Proximité par rapport aux loisirs

Des espaces de loisirs tels que les piscines, les golfs et la patinoire ont été également considérés dans l'analyse hédoniste afin d'analyser leur effet respectif sur le choix de localisation des ménages (cf. cartes n°60 à n° 65). La proximité par rapport à ces différents loisirs a été mesurée via le calcul de la distance à vol d'oiseau entre le logement et chacun d'entre eux (cf. tableau n°18).

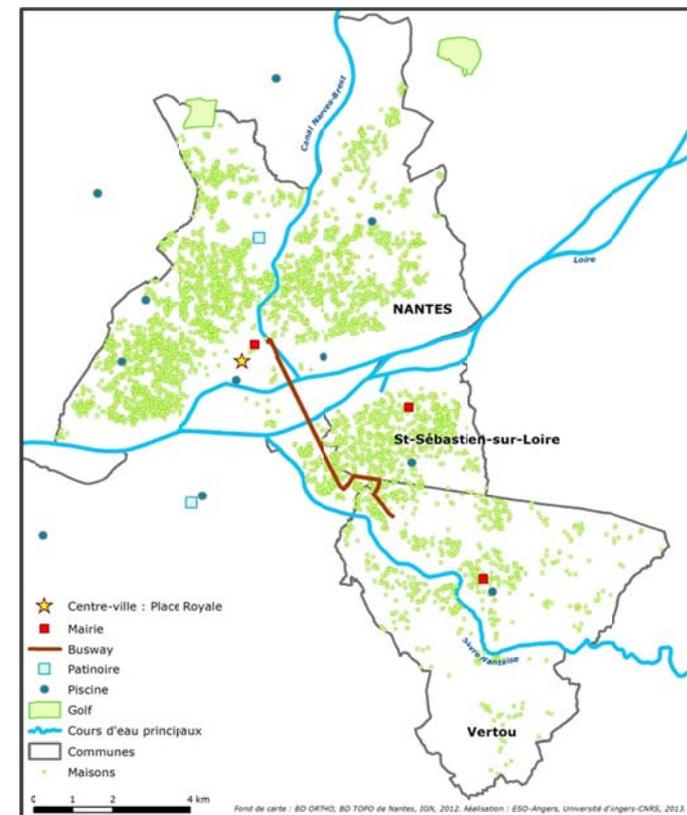
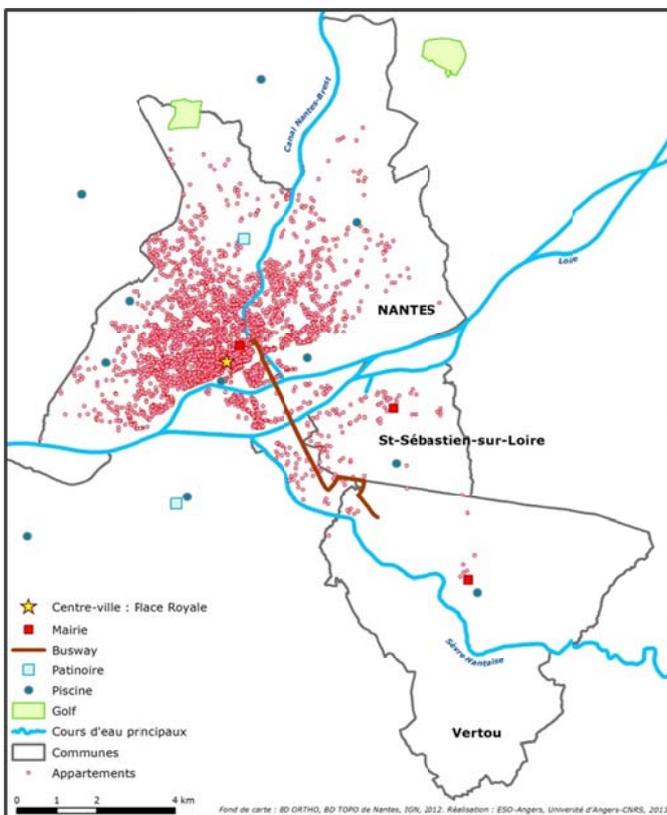
Tableau n°18: Définition des variables relatives à la proximité du logement par rapport aux principaux espaces de loisirs

Nom	Définition
Dist_Golf	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le golf le plus proche
Dist_Piscine	Distance à vol d'oiseau entre le logement et la piscine la plus proche
Dist_Patinoire	Distance à vol d'oiseau entre le logement et la patinoire la plus proche

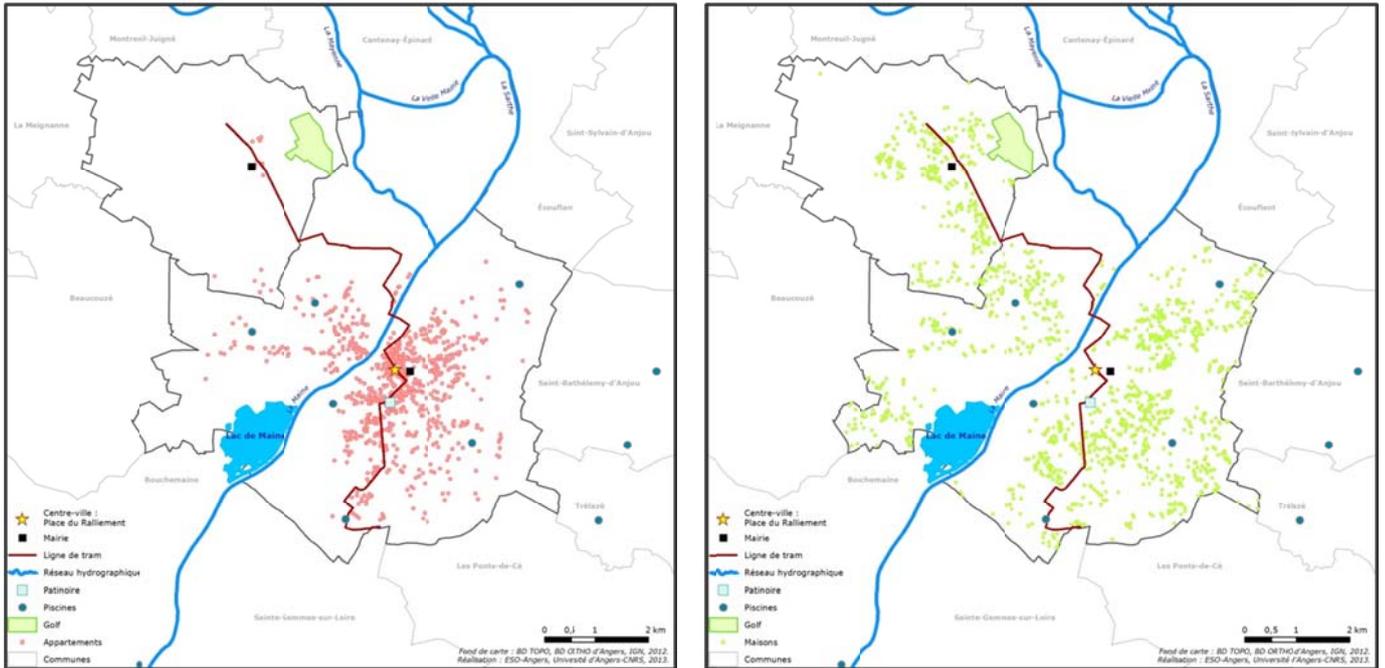
Cartes n°60 et n°61 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport à la patinoire, aux golfs et aux piscines – Période 2000-2010



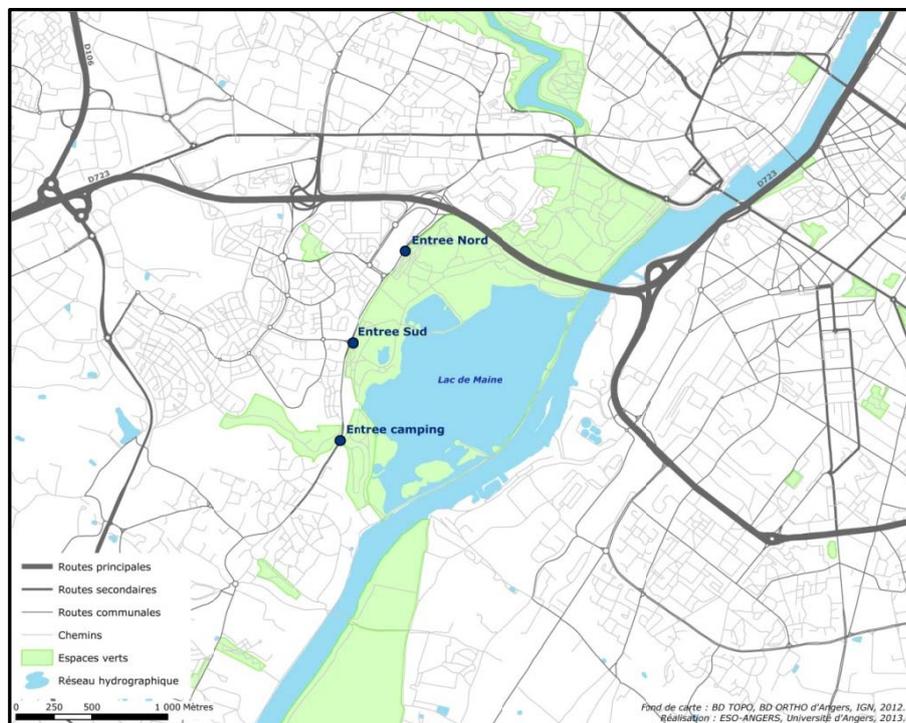
Cartes n°62 et n°63 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux patinoires, aux golfs et aux piscines – Période 2000-2010



Cartes n°64 et n°65 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport à la patinoire, aux golfs et aux piscines – Période 2000-2010



Nous avons également défini dans le cas de l'étude portant sur l'agglomération d'Angers la distance par voie routière entre le logement et l'entrée du lac de Maine la plus proche, cet espace proposant de nombreuses d'activités de loisirs (Dist_Lac_Maine_PR) (cf. carte n°66 ci-dessous).



Carte n°66 : Zone autour du Lac de Maine (Angers)

F) La proximité par rapport aux équipements publics majeurs

F.1) Proximité par rapport aux établissements scolaires

La proximité du logement par rapport à un lieu scolaire a été également prise en compte dans notre analyse hédoniste. En effet, la proximité immédiate d'un lieu scolaire peut être considérée comme une nuisance par les ménages. A l'inverse, un éloignement important à un lieu scolaire peut être perçu comme un facteur négatif par ces derniers.

Par conséquent, afin d'analyser cet effet, nous avons calculé la distance à vol d'oiseau et par voie routière entre le logement et l'école primaire la plus proche. Nous avons également fait ces calculs pour les établissements secondaires (collèges et lycées) et pour les établissements supérieurs (Université, Grandes Ecoles, CPGE) (cf. tableau n°19)

Tableau n°19 : Définition des indicateurs de proximité par rapport aux différents établissements scolaires

Nom	Définition
Dist_Enseig_primaire	Distance à vol d'oiseau entre l'école primaire la plus proche et le logement
Dist_enseig_primaire_PR	Distance par voie routière entre l'école primaire la plus proche et le logement
Dist_enseig_secondaire	Distance à vol d'oiseau entre le collège ou le lycée le plus proche et le logement
Dist_enseig_second_PR	Distance par voie routière entre le collège ou le lycée le plus proche et le logement
Dist_Enseig_sup	Distance à vol d'oiseau entre l'établissement d'enseignement supérieur le plus proche et le logement
Dist_Enseig_sup_PR	Distance par voie routière entre l'établissement d'enseignement supérieur le plus proche et le logement

F.2) Proximité par rapport aux établissements de santé

La proximité du logement par rapport à des établissements de santé tels que les hôpitaux et cliniques peut être vue par les ménages résidents comme une aménité du fait d'une accessibilité accrue aux soins médicaux. Elle peut être, au contraire, perçue comme une nuisance du fait du trafic lié à l'activité de ces établissements. L'effet escompté sur le prix de vente est donc *a priori* incertain. L'étude menée par Choumert et Travers (2010) sur le marché des appartements angevins vendus en 2004 et 2005 indique néanmoins un effet positif de la proximité par rapport aux établissements de santé sur le prix des logements.

Par conséquent, afin de mesurer ces effets potentiels, nous avons retenu pour chacune des trois agglomérations plusieurs établissements de santé (cf. tableaux n°20 à n°22) pour lesquels nous avons calculé pour chacun d'entre eux la distance à vol d'oiseau et/ou par voie routière. Nous avons également calculé la distance à vol d'oiseau et/ou par voie routière entre le logement et l'établissement de santé le plus proche quelle que soit sa nature (cf. cartes n°67 à n°72).

Tableau n°20 : Définition des variables relatives aux établissements de santé se situant dans l'agglomération du Mans

Nom	Définition
Dist_CH	Distance à vol d'oiseau entre le centre hospitalier du Mans (bâtiment principal) et le logement
Dist_CH_PR	Distance par voie routière entre le centre hospitalier du Mans (bâtiment principal) et le logement
Dist_Clinique_Dupre	Distance à vol d'oiseau entre la clinique du Pré et le logement
Dist_Clinique_DuPre_PR	Distance par voie routière entre la clinique du Pré et le logement
Dist_Clinique_Tertre_Rouge	Distance à vol d'oiseau entre la clinique Tertre Rouge et le logement
Dist_Clinique_TertreRouge_PR	Distance par voie routière entre la clinique Tertre Rouge et le logement
Dist_HP_Allonnes	Distance à vol d'oiseau entre le Centre Hospitalier Spécialisé de la Sarthe (Allonnes) et le logement
Dist_HP_Allonnes_PR	Distance par voie routière entre le Centre Hospitalier Spécialisé de la Sarthe (Allonnes) et le logement
Dist_HP_Le_Mans	Distance à vol d'oiseau entre l'Hôpital Psychiatrique du Mans (Hôpital Etoc Demazy) et le logement
Dist_HP_Le_Mans_PR	Distance par voie routière entre l'Hôpital Psychiatrique du Mans (Hôpital Etoc Demazy) et le logement
Dist_Lieux_santé_3	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le lieu de santé le plus proche (hors hôpitaux psychiatriques)
Dist_Lieux_santé_3_PR	Distance par voie routière entre le logement et le lieu de santé le plus proche (hors hôpitaux psychiatriques)

Tableau n°21: Définition des variables relatives aux établissements de santé se situant dans l'agglomération d'Angers

Nom	Définition
Dist_CHU	Distance à vol d'oiseau entre le centre hospitalier universitaire d'Angers et le logement
Dist_CHU_PR	Distance par voie routière entre le centre hospitalier universitaire d'Angers et le logement
Dist_Clinique_Anjou	Distance à vol d'oiseau entre la clinique d'Anjou et le logement
Dist_Clinique_Anjou_PR	Distance par voie routière entre la clinique d'Anjou et le logement
Dist_Village_Santé	Distance à vol d'oiseau entre le Village Santé Angers et le logement
Dist_Village_Santé_PR	Distance par voie routière entre le Village Santé Angers et le logement
Dist_HP_CESAM	Distance à vol d'oiseau entre le Centre de Santé Mentale Angevin (CESAM) et le logement
Dist_HP_CESAM_PR	Distance par voie routière entre le Centre de Santé Mentale Angevin (CESAM) et le logement
Dist_Lieux_santé_3	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le lieu de santé le plus proche (hors hôpitaux psychiatriques)
Dist_Lieux_santé_3_PR	Distance par voie routière entre le logement et le lieu de santé le plus proche (hors hôpitaux psychiatriques)

Tableau n°22 : Définition des variables relatives aux établissements de santé se situant dans l'agglomération de Nantes³⁵

Nom	Définition
Dist_CHU	Distance à vol d'oiseau entre le centre hospitalier universitaire de Nantes (site principal) et le logement
Dist_CHU_PR	Distance par voie routière entre le centre hospitalier universitaire de Nantes (site principal) et le logement
Dist_Hôpital_Nord_Laennec	Distance à vol d'oiseau entre l'hôpital de Laennec et le logement
Dist_Hôpital_Bellier	Distance à vol d'oiseau entre l'hôpital de Bellier et le logement
Dist_Hôpital_St_Jacques	Distance à vol d'oiseau entre l'hôpital Saint Jacques et le logement
Dist_Clinique_Bretéché	Distance à vol d'oiseau entre la clinique Bretéché et le logement
Dist_Clinique_St_Augustin	Distance à vol d'oiseau entre la clinique Saint Augustin et le logement
Dist_Clinique_Atlantique	Distance à vol d'oiseau entre la clinique de l'Atlantique et le logement
Dist_Nouvelles_Cliniques_Nantaises	Distance à vol d'oiseau entre les Nouvelles Cliniques Nantaises et le logement (sa création a démarré au cours de l'été 2003)
Dist_Clinique_Jules_Verne	Distance à vol d'oiseau entre la clinique Jules Verne et le logement (cette clinique a été ouverte en juin 2004)
Dist_HP_Clinique_Parc	Distance à vol d'oiseau entre la clinique psychiatrique du Parc et le logement
Dist_HP_Monbert	Distance à vol d'oiseau entre l'hôpital psychiatrique Monbert et le logement
Dist_Lieux_santé_ss_HP	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le lieu de santé le plus proche (hors hôpitaux psychiatriques)
Dist_Lieux_santé_av_HP	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le lieu de santé le plus proche incluant les hôpitaux psychiatriques

F.3) Proximité par rapport à une prison

La présence d'une prison (maison d'arrêt, centre de détention, établissement pénitentiaire pour mineurs) à proximité d'un logement est-elle perçue comme une nuisance par les acheteurs ? Pour le savoir, nous avons calculé pour chaque logement des trois agglomérations la distance entre ce dernier et la prison en activité la plus proche (Dist_Prison) (cf. cartes n°67 à n°72).

Notons que les valeurs pour les logements vendus dans l'agglomération du Mans entre 2000 et 2008 ont été calculées par rapport à la maison d'arrêt du centre-ville du Mans (cf. image n°1). A l'inverse, les valeurs pour l'année 2010 ont été calculées par rapport à la maison d'arrêt Les Croisettes (Coulaines) (cf. image n°2), la prison ayant déménagé en janvier 2010. Au cours de la période étudiée, un établissement pénitentiaire pour mineurs a été inauguré en février 2008 à Orvault à proximité de Nantes, s'ajoutant ainsi à la maison d'arrêt et au centre de détention déjà présents à Nantes.

³⁵ Du fait du nombre important de lieux de santé se situant dans l'agglomération de Nantes, seules les distances à vol d'oiseau ont été calculées (sauf pour l'établissement principal du CHU).

Image n°1 : Maison d'arrêt du centre-ville du Mans : Chapelle de la visitation



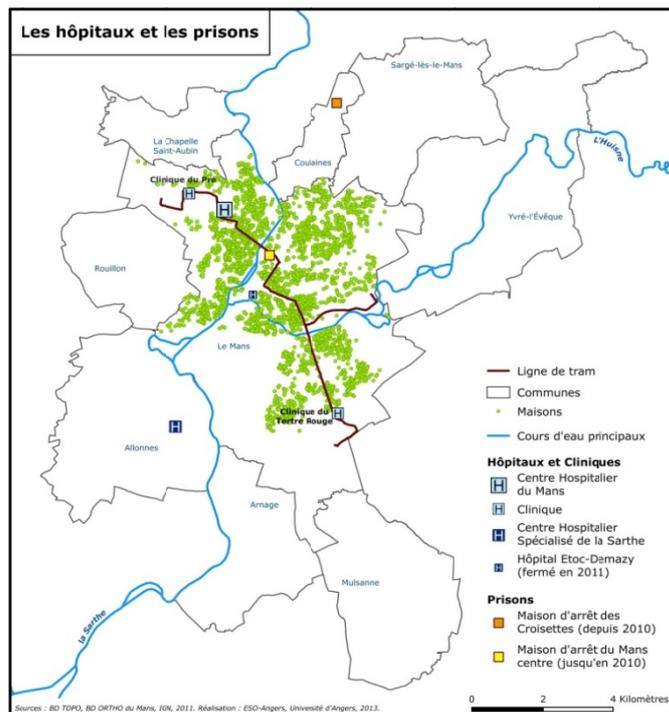
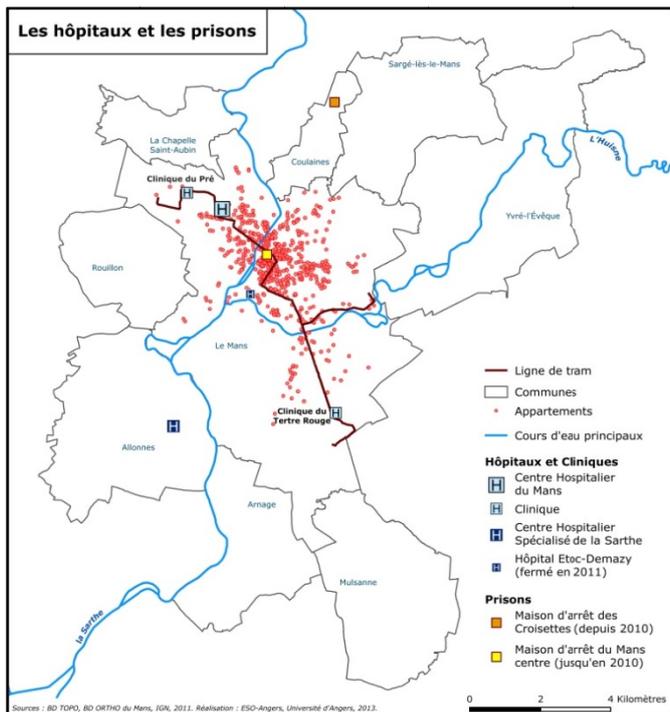
Source : *Le Maine libre*, mercredi 17 octobre 2012

Image n°2 : Maison d'arrêt Le Mans-Les Croisettes

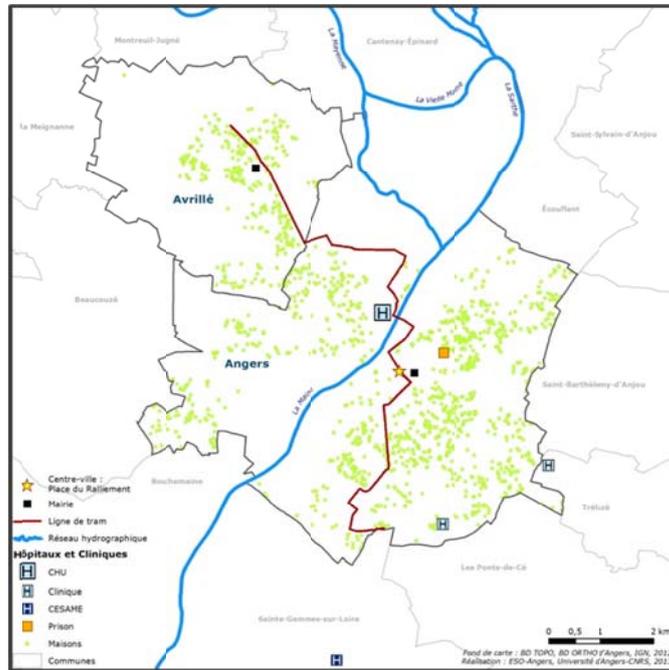
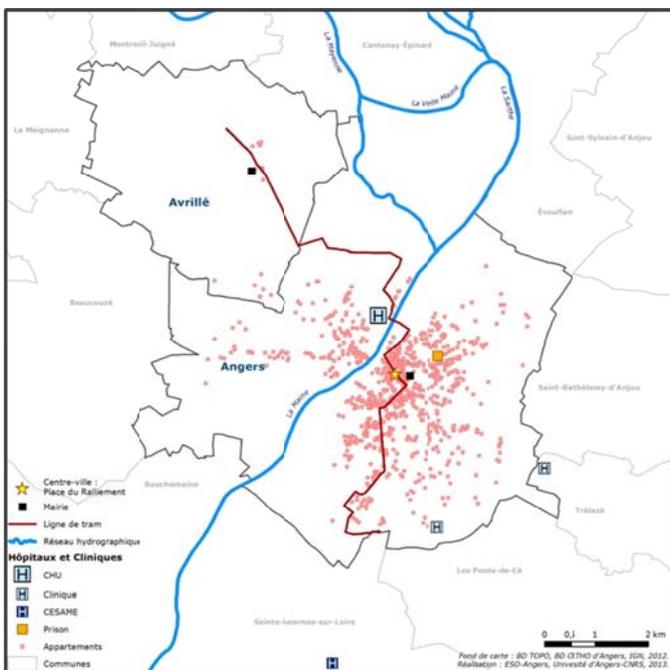


Source : <http://forum-prison.forumactif.com/t409-etablissement-penitentiaire-maison-d-arret-le-mans-les-croisettes>

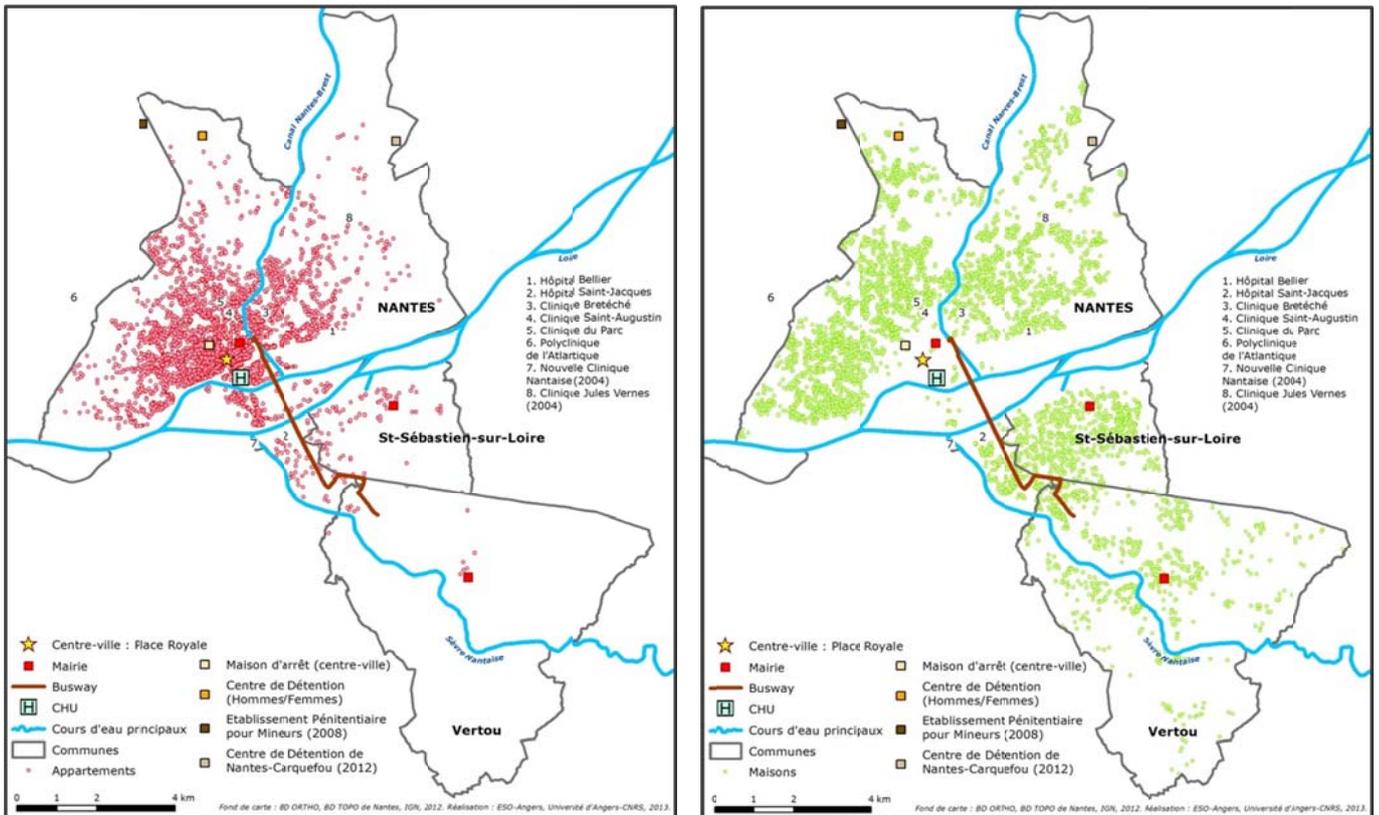
Cartes n°67 et n°68: Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux établissements de santé et à la prison – Période 2000-2010



Cartes n°69 et n°70: Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux établissements de santé et à la prison – Période 2000-2010



Cartes n°71 et n°72: Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux établissements de santé et aux prisons – Période 2000-2010



F.4) Proximité par rapport aux autres équipements sources de nuisances

Afin de tenir compte de l'existence d'autres nuisances potentielles à proximité du logement (non incluses dans les variables présentées précédemment dans le rapport), nous avons calculé la distance à vol d'oiseau à un certain nombre d'infrastructures :

Nom	Définition
Dist_Cimetiere	Distance à vol d'oiseau entre le logement et le cimetière le plus proche
Dist_Dechetterie	Distance à vol d'oiseau entre le logement et la déchetterie la plus proche
Dist_Ligne_Elec_HT	Distance à vol d'oiseau entre le logement et la ligne électrique à haute tension (≥ 63 KV) ou à très haute tension (≥ 150 KV) la plus proche (les portions souterraines sont exclues).
Dist_usine_incine	Distance à vol d'oiseau entre le logement et l'usine d'incinération la plus proche (cf. cartes n°42 à n°47)
Dist_ZI	Distance à vol d'oiseau entre le logement et la zone industrielle et commerciale la plus proche
Dist_Circuit_24h	Distance à vol d'oiseau entre le logement du Mans et le circuit des 24 h (cf. cartes n°31 et n°32)

Tableau n°23 : Définition des variables relatives à l'existence d'autres nuisances à proximité des logements

G) Environnements artificialisé et naturel

G.1) L'occupation du sol

Il est possible d'analyser l'impact de la composition de l'environnement en termes d'occupation du sol sur les prix en calculant l'indice de Shannon et le niveau d'agrégation. Ces deux indicateurs caractérisent la morphologie et la répartition spatiale de l'ensemble des types d'occupation du sol.

L'indice de Shannon mesure la distribution des différents types d'occupation du sol se situant dans un rayon donné autour de chaque logement et indique ainsi l'existence ou non d'une grande diversité du paysage en termes d'occupation du sol autour du logement. Cet indicateur indique si l'occupation du sol est concentrée en peu de catégories ou distribuée de manière « équitable » entre ces dernières. Plus la valeur de ce dernier est élevée, plus la diversité en termes d'occupation du sol est importante.

$$Shannon = - \sum_{i=1}^m (P_i \times \ln P_i)$$

Où : P_i est la proportion du sol occupé par chaque type i d'occupation du sol dans un rayon donné autour du logement.

L'indicateur d'agrégation indique, quant à lui, si, dans un rayon donné autour de chaque logement, les différents types d'occupation du sol sont agrégés entre eux ou répartis en mosaïque. Une faible valeur de cet indicateur correspond à une répartition en mosaïque des différents types d'occupation du sol. Plus cette valeur augmente, plus le niveau d'agrégation est important.

$$Agregation = \left[\sum_{i=1}^m \left(\frac{g_{ii}}{\max g_{ii}} \right) \times P_i \right] \times 100$$

Où :

g_{ii} : nombre d'adjacences entre pixels de type i , i étant le type d'occupation du sol.

$\max g_{ii}$: nombre maximum d'adjacences potentielles entre pixels de même type i

P_i : proportion du sol occupé par le type i dans un rayon donné autour du logement

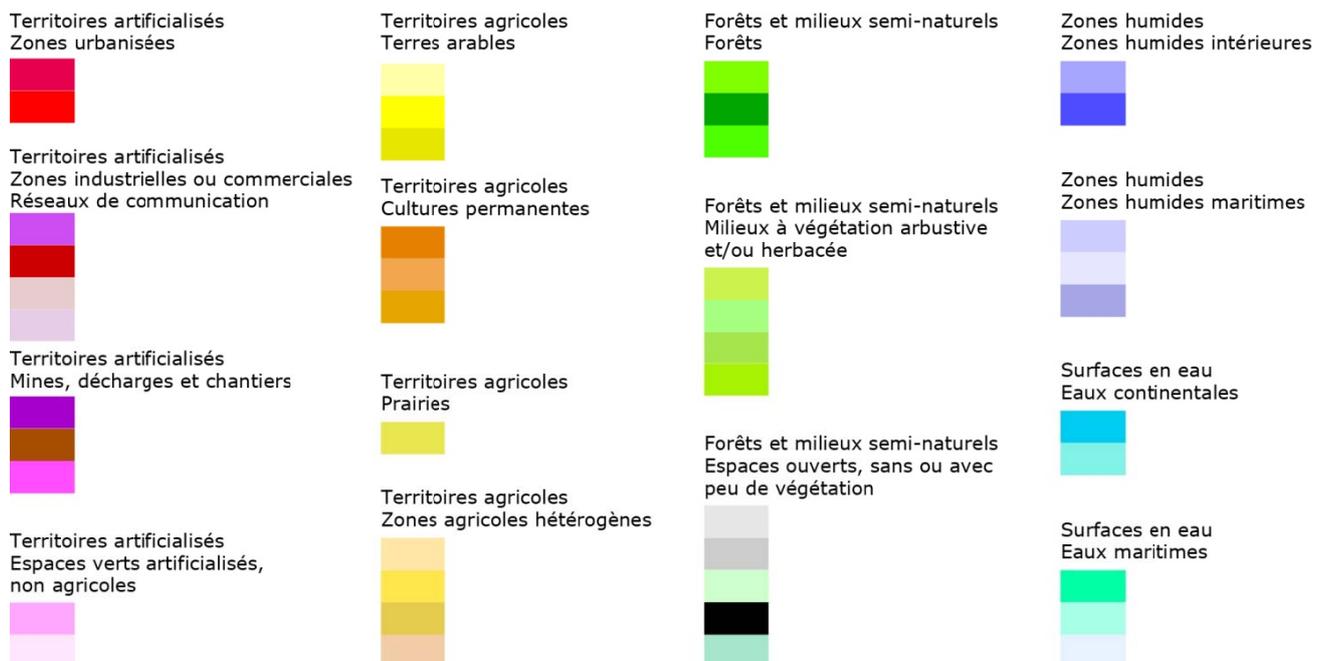
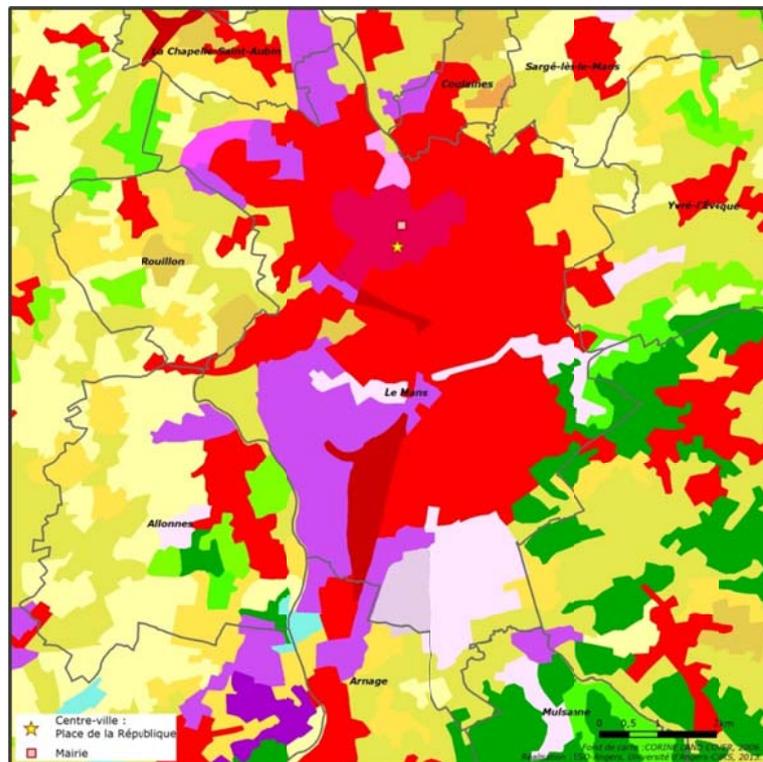
Les rayons autour des logements habituellement utilisés dans les analyses hédonistes intégrant l'indice de Shannon et d'agrégation (Geoghegan *et alii* (1997), Choumert et Travers (2010)) sont de 100, 500 et 1 000 mètres. Nous les avons également calculés pour une distance de 300 mètres (cf. tableau n°24)

Tableau n°24 : Définition des indicateurs d'occupation du sol

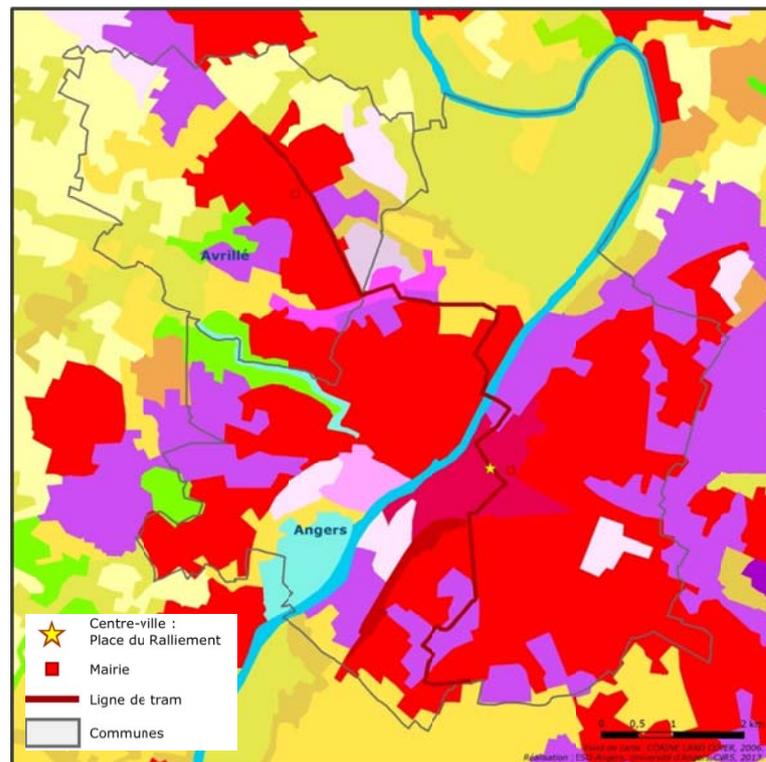
Nom	Définition
Agregation_100m	Indique si, dans un rayon de 100 mètres autour de chaque logement, les différents types d'occupation du sol sont agrégés entre eux ou répartis en mosaïque.
Agregation_300m	Même analyse mais pour un rayon de 300 m autour de chaque logement
Agregation_500m	Même analyse mais pour un rayon de 500 m autour de chaque logement
Agregation_1000m	Même analyse mais pour un rayon de 1 000 m autour de chaque logement
Shannon_100m	Indique l'équi-répartition de la distribution des différents types d'occupation du sol dans un rayon de 100 mètres autour de chaque logement
Shannon_300m	Même analyse mais pour un rayon de 300 m autour de chaque logement
Shannon_500m	Même analyse mais pour un rayon de 500 m autour de chaque logement
Shannon_1000m	Même analyse mais pour un rayon de 1 000 m autour de chaque logement

Ces différentes variables ont été calculées via le logiciel Fragstat à partir des données Corine Land Cover (cf. cartes n°73 à n°75 ci-dessous). La localisation des logements par rapport aux différents types d'occupation du sol sont disponibles en annexe 3.

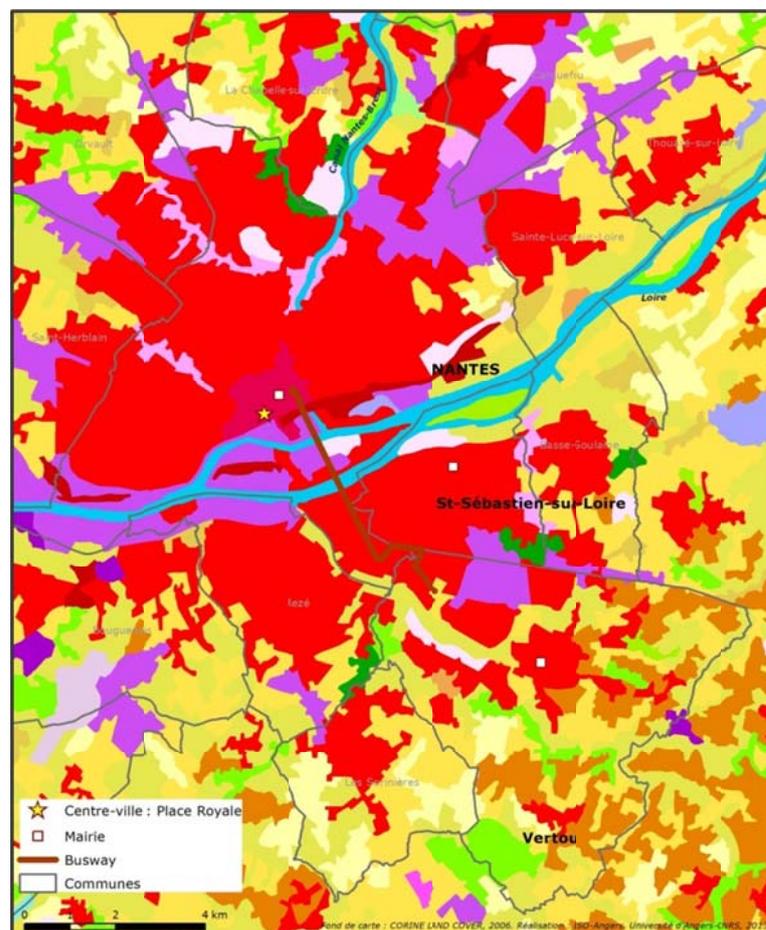
Carte n°73 : Occupation du sol définie par Corine Land Cover pour la ville du Mans



Carte n° 74: Occupation du sol définie par Corine Land Cover pour les villes d'Angers et d'Avrillé



Carte n°75 : Occupation du sol définie par Corine Land Cover pour les villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire



G.2) Les espaces verts

Les différentes analyses hédonistes montrent que les espaces verts sont producteurs d'aménités. La caractéristique ayant reçu le plus d'attention dans la littérature relative à ce sujet est l'accessibilité à ces derniers via le calcul de la distance à l'espace vert le plus proche du lieu de résidence. Cette distance peut être mesurée soit à vol d'oiseau (More *et alii* (1988), Ahamada *et alii* (2007), Troy et Grove (2008), Poudyal *et alii* (2009), Choumert et Travers (2010)) soit par voie routière (Sander et Polasky (2009)).

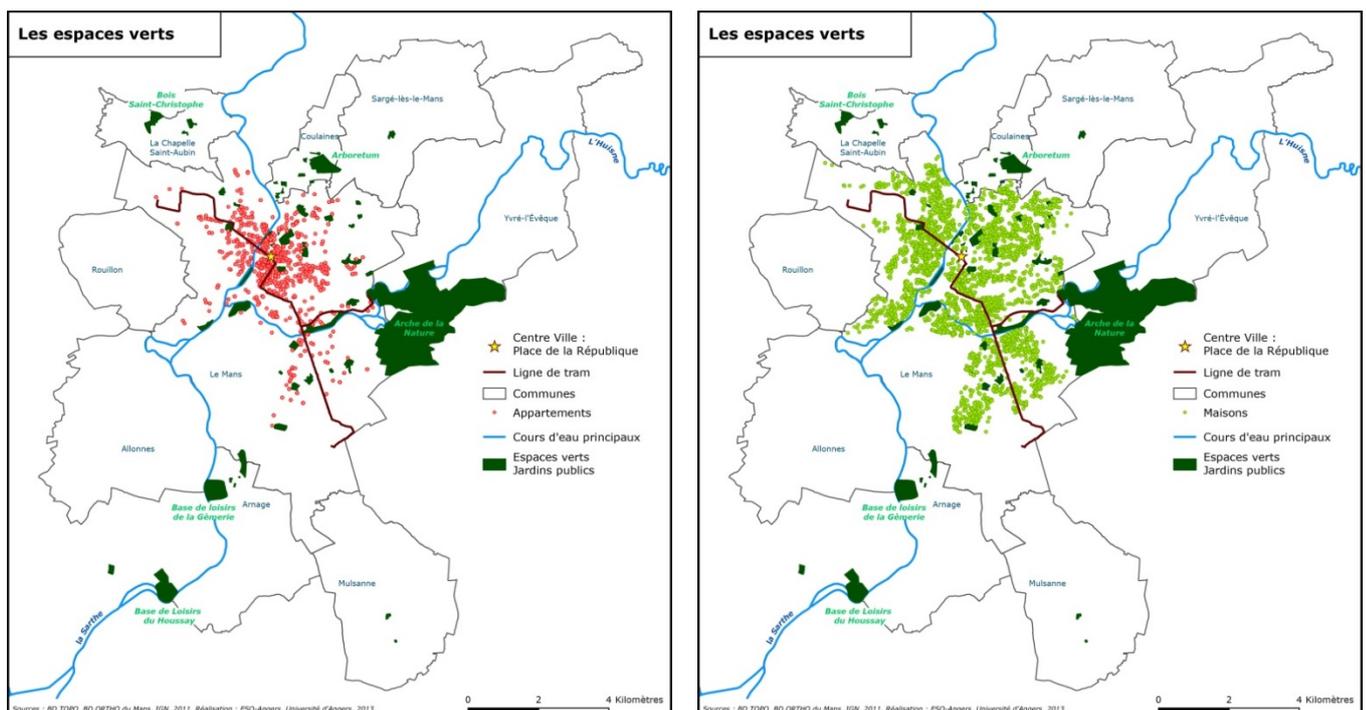
Ainsi, Troy et Grove (2008) constatent, pour la période 2001-2004, une baisse du prix des logements de la ville de Baltimore (Maryland, États-Unis) de l'ordre de 2,2 % lorsque la distance du logement par rapport à un espace vert augmente de 1 %. De même, un rapprochement de 100 mètres du logement à un espace vert conduit à une augmentation de l'ordre de 1,4 % du prix de vente moyen dans le cas des appartements angevins (Maine et Loire, France) vendus en 2004 et 2005 (Choumert et Travers (2010)).

Afin de mesurer cet effet dans le cas des trois agglomérations de la Région Pays de Loire, nous avons donc calculé pour chaque logement la distance à vol d'oiseau et par voie routière entre ce dernier et l'espace vert le plus proche (cf. cartes n°76 et n°81)

Tableau n°25 : Définition des variables relatives à la proximité du logement par rapport aux espaces verts³⁶

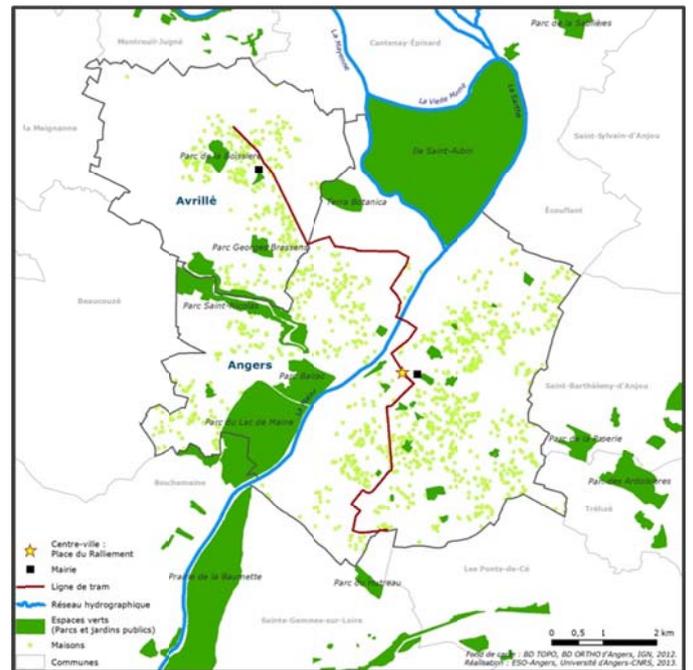
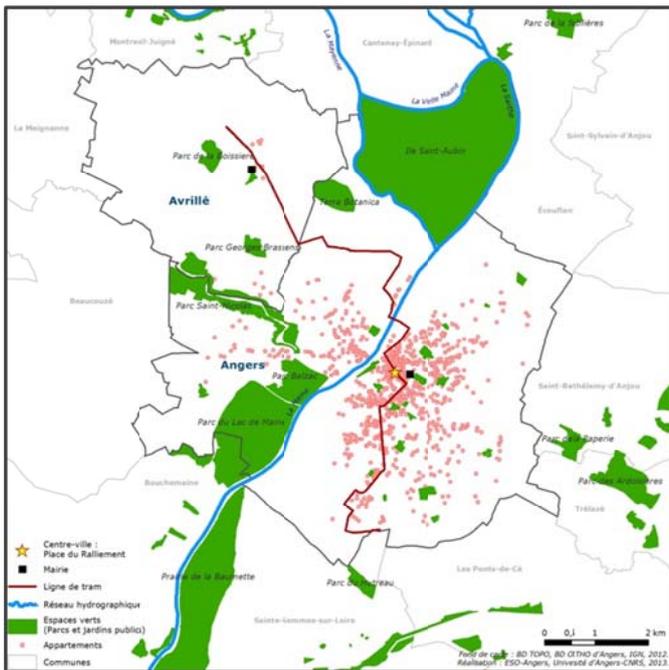
Nom	Définition
Dist_esp_vert	Distance à vol d'oiseau entre le logement et l'espace vert le plus proche
Dist_esp_vert_PR	Distance par voie routière entre le logement et l'espace vert le plus proche

Cartes n°76 et n°77 : Localisation des logements de la ville du Mans par rapport aux espaces verts – Période 2000-2010

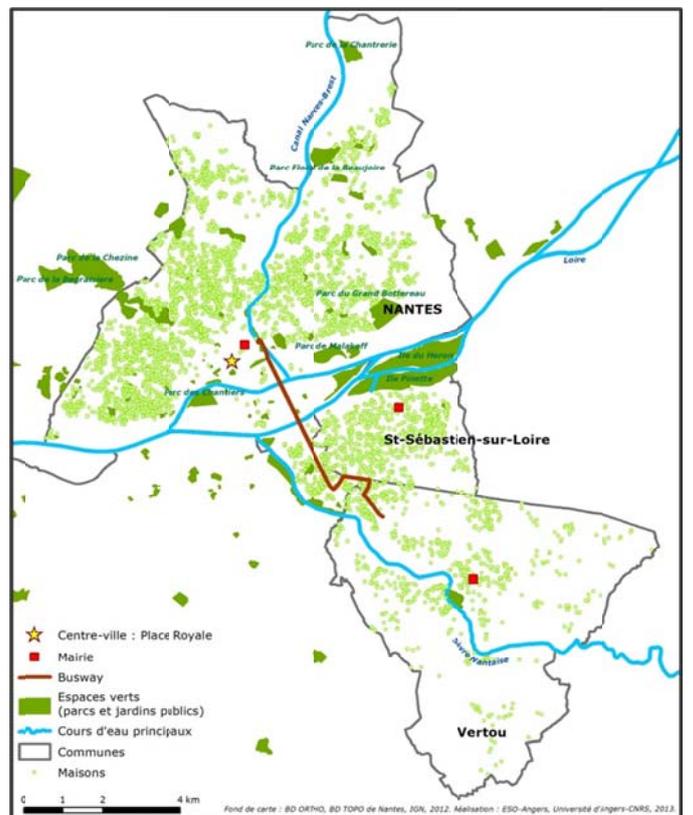
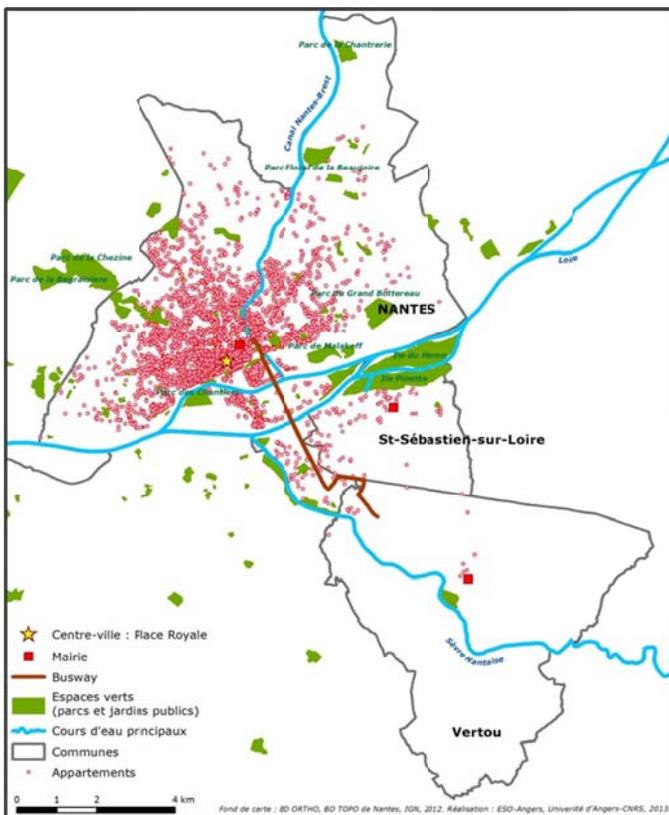


³⁶ Est considéré comme espace vert tout parc ou jardin public

Cartes n°78 et n°79 : Localisation des logements des villes d'Angers et d'Avrillé par rapport aux espaces verts – Période 2000-2010



Cartes n°80 et n°81 : Localisation des logements des villes de Nantes, de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire par rapport aux espaces verts – Période 2000-2010



G.3) Le réseau hydrographique

En complément à la mesure du risque d'inondation (cf. section D.2), nous avons calculé la distance à vol d'oiseau par rapport aux différents cours d'eau en distinguant deux catégories (cours d'eau principaux et secondaires) définies à partir de la classification de la BD CARTHAGE © de l'IGN.

Nom	Définition
Dist_cours_eau_pp	Distance entre le cours d'eau principal le plus proche (à vol d'oiseau) et le logement. Est considéré comme cours d'eau principal tout cours d'eau d'une longueur supérieure à 100 km.
Dist_cours_eau_sec	Distance entre le cours d'eau secondaire le plus proche (à vol d'oiseau) et le logement. Est considéré comme cours d'eau secondaire dans notre étude les cours d'eau de classe 4,5 et 6 Classe 4 : Tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 10 et 25 km. Classe 5 : Tout cours d'eau d'une longueur comprise entre 5 et 10 km. Classe 6 : Tout cours d'eau dont la longueur est inférieure à 5 km.
Dist_Cours_eau	Distance entre le logement et le cours d'eau le plus proche (à vol d'oiseau) quelle que soit sa nature

Tableau n°26 : Définition des variables liées au réseau hydrographique

H) Prise en compte d'une spécificité urbaine nantaise : le cas de l'Île de Nantes

L'Île de Nantes est une île située sur la Loire, au centre-ville de Nantes et est constituée à l'origine d'un ensemble d'îles rattachées les unes aux autres par un comblement des bras de la Loire. D'une superficie d'environ de 340 hectares, elle constitue l'un des 11 quartiers de Nantes, abritant 13 000 logements (dont 22 % de logements sociaux) et une population de 18 000 habitants (6,3 % de la population de Nantes) relativement jeune (35 % ont entre 15 et 29 ans) et relativement modeste (52 % des habitants sont employés ou ouvriers, 17 % des ménages vivent sous le seuil de pauvreté).

L'Île de Nantes est également un quartier d'activité accueillant 22 000 emplois et 1 400 établissements dans le secteur marchand.

A partir du début des années 2000, l'Île de Nantes fait l'objet d'un chantier de rénovation urbaine³⁷ : le quartier Tripode situé à l'Est de l'île constitue notamment la partie insulaire du projet du pôle d'affaires Euronantes. Cette rénovation urbaine s'inscrit également dans la politique de reconversion des anciens espaces industriels (ex. chantier naval) situés sur la partie ouest de l'île. Cette rénovation urbaine a conduit notamment à renforcer la dimension culturelle de ce quartier insulaire via par exemple l'accueil sur son sol de La Fabrique, des Machines de l'Île ou encore du Conservatoire à rayonnement régional de Nantes.

Afin de prendre en compte cette spécificité de Nantes dans les estimations hédonistes, nous avons donc défini pour l'agglomération de Nantes une variable indiquant si le logement se situe ou non sur l'Île de Nantes ainsi que deux autres variables indiquant si le logement se situe ou non au Nord ou au Sud de cette île (cf. tableau n°27 ci-dessous).

³⁷ Ces informations sont issues des sites suivants : <http://www.iledenantes.com/fr/>; http://fr.wikipedia.org/wiki/Île_de_Nantes; <http://www.euronantes.com/fr/le-projet>

Tableau n°27 : Définition des variables de localisation du logement par rapport à l’Ile de Nantes.

Nom	Définition
Ile	=1 si le logement se situe sur l’Ile de Nantes, 0 sinon
Nord	=1 si le logement se situe au Nord de l’Ile de Nantes, 0 sinon
Sud	=1 si le logement se situe au Sud de l’Ile de Nantes, 0 sinon

4.4) Prise en compte de la composante saisonnière du prix des logements

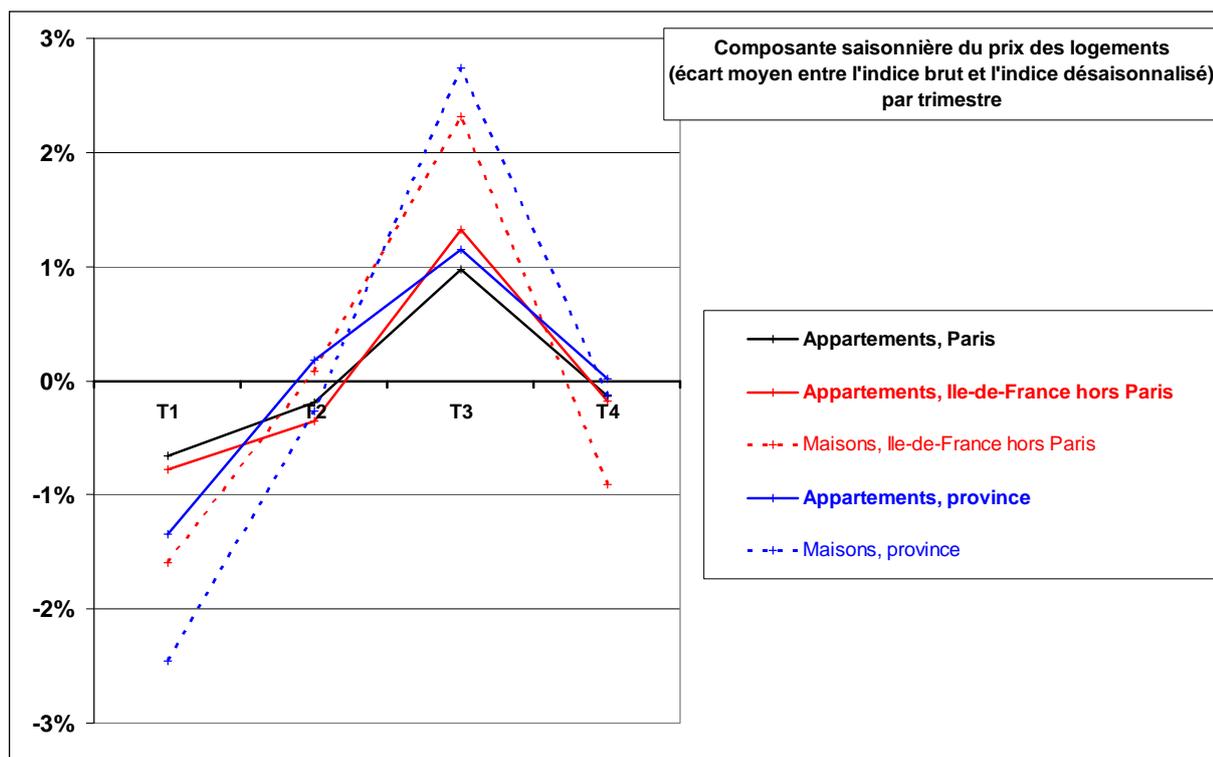
Afin de prendre en compte une possible saisonnalité des ventes liée en partie à une confrontation de l’offre et de la demande différente selon la période de l’année, une variable indicatrice a été créée pour chaque mois (cf. tableau n°28 ci-dessous)

Tableau n°28 : Définition des variables de saisonnalité

Nom	Définition
Janvier	=1 si la transaction a été réalisée en janvier, 0 sinon
Février	=1 si la transaction a été réalisée en février, 0 sinon
Mars	=1 si la transaction a été réalisée en mars, 0 sinon
Avril	=1 si la transaction a été réalisée en avril, 0 sinon
Mai	=1 si la transaction a été réalisée en mai, 0 sinon
Juin	=1 si la transaction a été réalisée en juin, 0 sinon
Juillet	=1 si la transaction a été réalisée en juillet, 0 sinon
Août	=1 si la transaction a été réalisée en août, 0 sinon
Septembre	=1 si la transaction a été réalisée en septembre, 0 sinon
Octobre	=1 si la transaction a été réalisée en octobre, 0 sinon
Novembre	=1 si la transaction a été réalisée en novembre, 0 sinon
Décembre	=1 si la transaction a été réalisée en décembre, 0 sinon

En effet, Friggit (2006) montre que les prix des logements sont plus élevés au 3^{ème} trimestre et plus faibles au 1^{er} trimestre et que cette amplitude est plus forte pour les maisons que pour les appartements (cf. graphique n°6 ci-dessous).

Graphique n°6 : Composante saisonnière du prix des logements



Cette saisonnalité serait due au fait que les familles avec enfants plus actives sur le marché des maisons que celui des appartements ont une capacité de négociation contrainte par le calendrier scolaire. Les mutations permettant un déménagement pendant les congés d'été seraient donc effectuées à un prix plus élevé que les autres mutations.

4.5) Caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

Nous disposons également dans la base Perval-Notaires de France d'un certain nombre de caractéristiques des acheteurs et des vendeurs telles que la date de naissance, la catégorie socio-professionnelle, l'origine géographique. A partir de ces informations, nous avons pu créer les variables suivantes :

Nom	Définition
v_pcs1	=1 si le vendeur est Agriculteur, 0 sinon
v_pcs2	=1 si le vendeur est Artisan, Commerçant ou Chef d'entreprise, 0 sinon
v_pcs3	=1 si le vendeur est Cadre ou appartient aux Professions Intellectuelles Supérieures, 0 sinon
v_pcs4	=1 si le vendeur appartient aux Professions Intermédiaires, 0 sinon
v_pcs5	=1 si le vendeur est Employé, 0 sinon
v_pcs6	=1 si le vendeur est Ouvrier, 0 sinon
v_pcs7	=1 si le vendeur est Retraité, 0 sinon
v_pcs8	=1 si le vendeur est « Inactif » (étudiants, chômeurs n'ayant jamais travaillé), 0 sinon
v_seul	=1 si le vendeur est divorcé, veuf, célibataire, 0 sinon (pacsé, marié, remarié)
v_indivi	=1 si du côté vendeur, la vente est en indivision (quel que soit le type d'indivision), 0 sinon
v_commune	=1 si le vendeur habitait dans la commune du bien vendu, 0 sinon

v_dep	=1 si le vendeur habitait dans la Sarthe, 0 sinon
v_age	Age du vendeur au moment de la vente
v_homme	=1 si le vendeur est un homme, 0 sinon
v_etran	=1 si le vendeur est étranger, 0 sinon
a_pcs1	=1 si l'acheteur est Agriculteur, 0 sinon
a_pcs2	=1 si l'acheteur est Artisan, Commerçant ou Chef d'entreprise, 0 sinon
a_pcs3	=1 si l'acheteur est Cadre ou appartient aux Professions Intellectuelles Supérieures, 0 sinon
a_pcs4	=1 si l'acheteur appartient aux Professions Intermédiaires, 0 sinon
a_pcs5	=1 si l'acheteur est Employé, 0 sinon
a_pcs6	=1 si l'acheteur est Ouvrier, 0 sinon
a_pcs7	=1 si l'acheteur est Retraité, 0 sinon
a_pcs8	=1 si l'acheteur est « Inactif » (étudiants, chômeurs n'ayant jamais travaillé), 0 sinon
a_seul	=1 si l'acheteur est divorcé, veuf, célibataire, 0 sinon (pacsé, marié, remarié)
a_indiv	=1 si du côté acheteur, la vente est en indivision (quel que soit le type d'indivision), 0 sinon
a_commune	=1 si l'acheteur habitait dans la commune du bien qu'il achète, 0 sinon
a_dep	=1 si l'acheteur habitait dans la Sarthe, 0 sinon
a_age	Age de l'acheteur au moment de son achat
a_homme	=1 si l'acheteur est un homme, 0 sinon
a_etran	=1 si l'acheteur est un étranger, 0 sinon

Tableau n°29 : Définition des variables correspondant aux caractéristiques des acheteurs et des vendeurs.

Ces informations vont permettre de comparer les caractéristiques des acheteurs et des vendeurs des logements vendus au cours de la période 2000-2010 à la population habitant sur la zone d'étude, informations fournies par l'Insee via les recensements de 1999 et 2008. Il permettra également de déterminer si la composition de la population des acheteurs a évolué au cours du temps, ce qui pourrait conduire à des modifications de comportements lors des achats.

5) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les trois zones d'étude

Avant de réaliser les différents traitements³⁸, il a été nécessaire de supprimer les doublons existant pour les différentes ventes indiquées dans la base Perval-Notaires de France. Ces doublons correspondent dans le cas des maisons à des logements ayant la même référence cadastrale, la même superficie de terrain, le même nombre de pièces, le même prix et étant vendus la même année. Dans le cas des appartements sont considérés comme doublons ceux ayant les mêmes références cadastrales, le même étage, le même numéro de lot, le même prix et étant vendus la même année.

Concernant l'agglomération du Mans, 7 doublons ont été détectés dans le cas des appartements et 11 dans le cas des maisons. Ces chiffres s'élèvent respectivement à 6 et 3 pour l'agglomération d'Angers et à 43 et 22 pour l'agglomération de Nantes. Par conséquent, après traitement, nous disposons de 99,3 % de la base Perval initiale pour les appartements et les maisons de l'agglomération du Mans.

Ces chiffres sont du même ordre pour l'agglomération d'Angers (98,3 % pour les appartements et 99,1 % pour les maisons). Dans le cas de l'agglomération nantaise, ces chiffres sont de 98,2 % pour les appartements et de 93,4 % pour les maisons.

5.1) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans la ville du Mans

Les appartements se situant principalement dans la commune du Mans (cf. tableau n°30 ci-dessous) et le tramway se localisant en totalité dans cette commune, nous avons décidé de réaliser nos analyses statistiques et nos estimations uniquement sur cette commune.

Tableau n°30 : Répartition par commune des appartements vendus entre 2000 et 2010

Communes	Répartition
Allonnes	2,1 %
Coulaines	1,3 %
La chapelle Saint Aubin	0,1 %
Le Mans	96,6 %

Il en sera de même pour les maisons : en effet, environ 80 % des ventes des maisons réalisées entre 2000 et 2010 dans l'agglomération se situent dans la ville du Mans, le restant se répartissant dans les autres communes. Compte tenu du très faible nombre de transactions pour la commune d'Yvré L'Evêque (et de leur absence pour les autres communes) se situant dans le périmètre d'étude de 1 200 mètres autour du tramway, seules les transactions de la ville du Mans peuvent être prises en compte pour les estimations des prix hédonistes.

Les bases de données des logements vendus dans la ville du Mans ont été également nettoyées de leurs valeurs aberrantes, à savoir les valeurs nulles pour la surface habitable, le nombre de pièces et le prix. Un traitement des données atypiques a été également réalisé sur un certain nombre de caractéristiques des logements afin de rendre plus homogènes les échantillons. Les critères étudiés sont le prix, le

³⁸ Les traitements statistiques et économétriques présentés dans ce rapport ont été réalisés à partir du logiciel R.

nombre de pièces, le nombre d'étages, le nombre de salles de bain, la distance (à vol d'oiseau et par voie routière) au centre-ville et à l'arrêt de tramway le plus proche³⁹. Dans le cas des appartements, a été rajoutée à cette liste la surface habitable. Dans le cas des maisons, l'atypicité des données en termes de surfaces de terrain a été également prise en compte.

Pour détecter les valeurs atypiques pour chaque caractéristique étudiée, nous avons utilisé la méthode des valeurs extrêmes à partir des différents quartiles de la distribution. Les logements potentiellement atypiques selon ce critère ont été visualisés via l'utilisation des « boîtes à moustaches » de Tuckey. Dans un second temps, pour les caractéristiques ayant des candidats potentiels, nous avons utilisé le test ESD (*Extreme Studentized Deviate*) généralisé (Rosner, 1983), test permettant de déterminer le nombre de valeurs atypiques pour un seuil de risque de 5%.

Les traitements réalisés sur les deux échantillons ont donc conduit à supprimer des transactions et à ne conserver comme échantillons pour les estimations hédonistes que ceux présentant les caractéristiques présentées dans le tableau n°31 ci-dessous.

Tableau n°31 : Résultats de l'analyse des observations atypiques

	Appartement	Maison
Prix	≤ 216 075 €	≤ 402 500 €
Nombre de pièces	≤ 7	≤ 11
Nombre de niveau	≤ 12	≤ 5
Salle de bain	≤ 3	≤ 3
Surface habitable	≤ 156 m ²	
Surface de terrain		≤ 2 500 m ²
Distance par rapport au centre-ville du Mans (à vol d'oiseau)	≤ 4 855 m	≤ 5 083 m
Distance par rapport au centre-ville du Mans (par voie routière)	≤ 5 276 m	≤ 5 893 m
Distance par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (à vol d'oiseau)	≤ 2 481 m	≤ 3 192 m
Distance par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (par voie routière)	≤ 3 007 m	≤ 3 856 m

Après nettoyage des bases de données, nous disposons alors de 94,2 % de la base Perval initiale des appartements et de 96,5% dans le cas des maisons du Mans. La répartition du nombre de transactions par année disponible et par type de logement réalisées sur cette commune est donc la suivante :

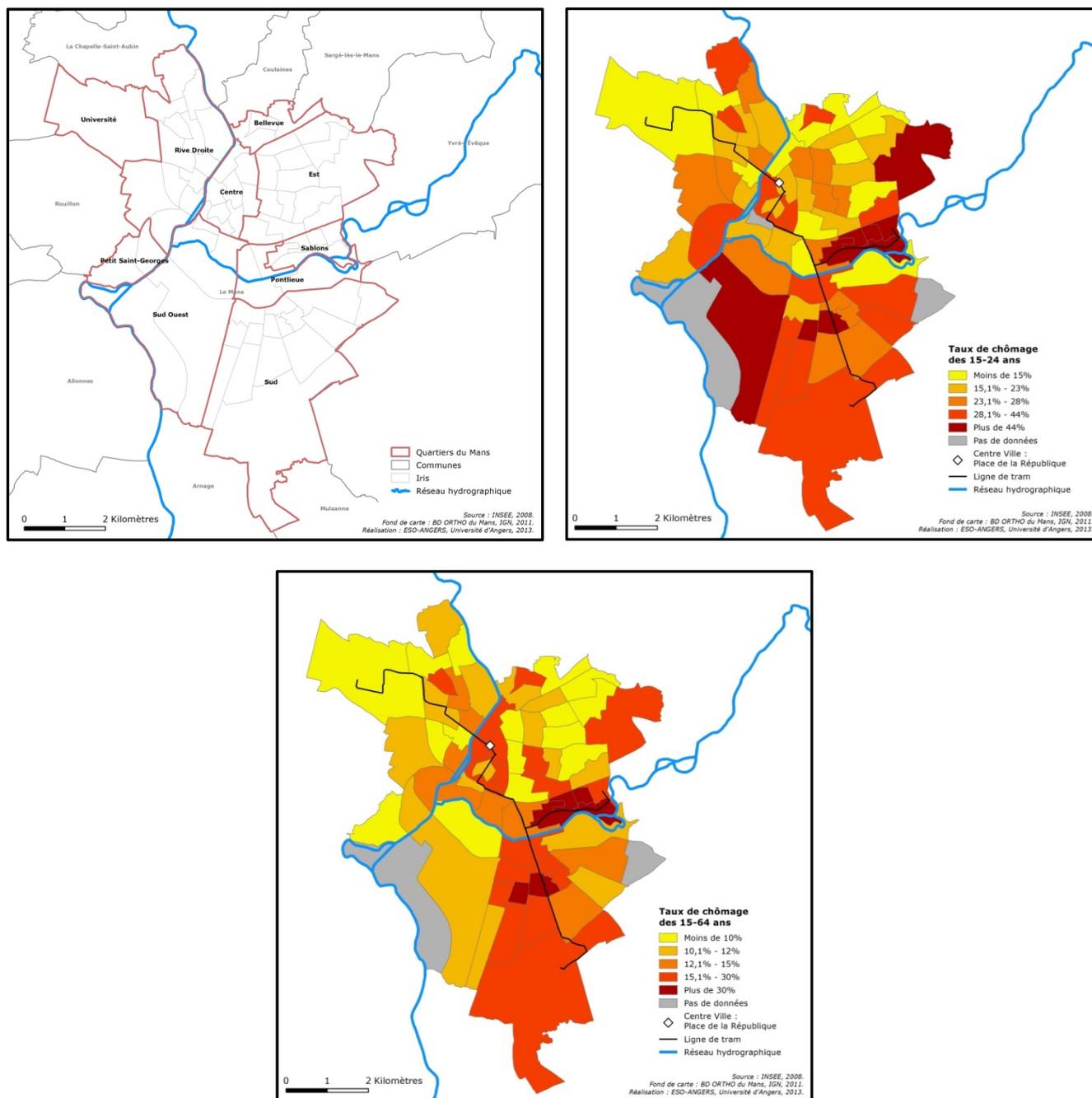
	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	373	459	514	546	602	552
Maison	466	496	566	543	691	565

Tableau n° 32 : Nombre de transactions réalisées dans la ville du Mans – Période 2000-2010

³⁹ Les observations manquantes pour ces critères ont été préalablement supprimées des bases de données Perval-Notaires de France.

A) Caractérisation des indicateurs socioéconomiques par IRIS (2008) et quartiers

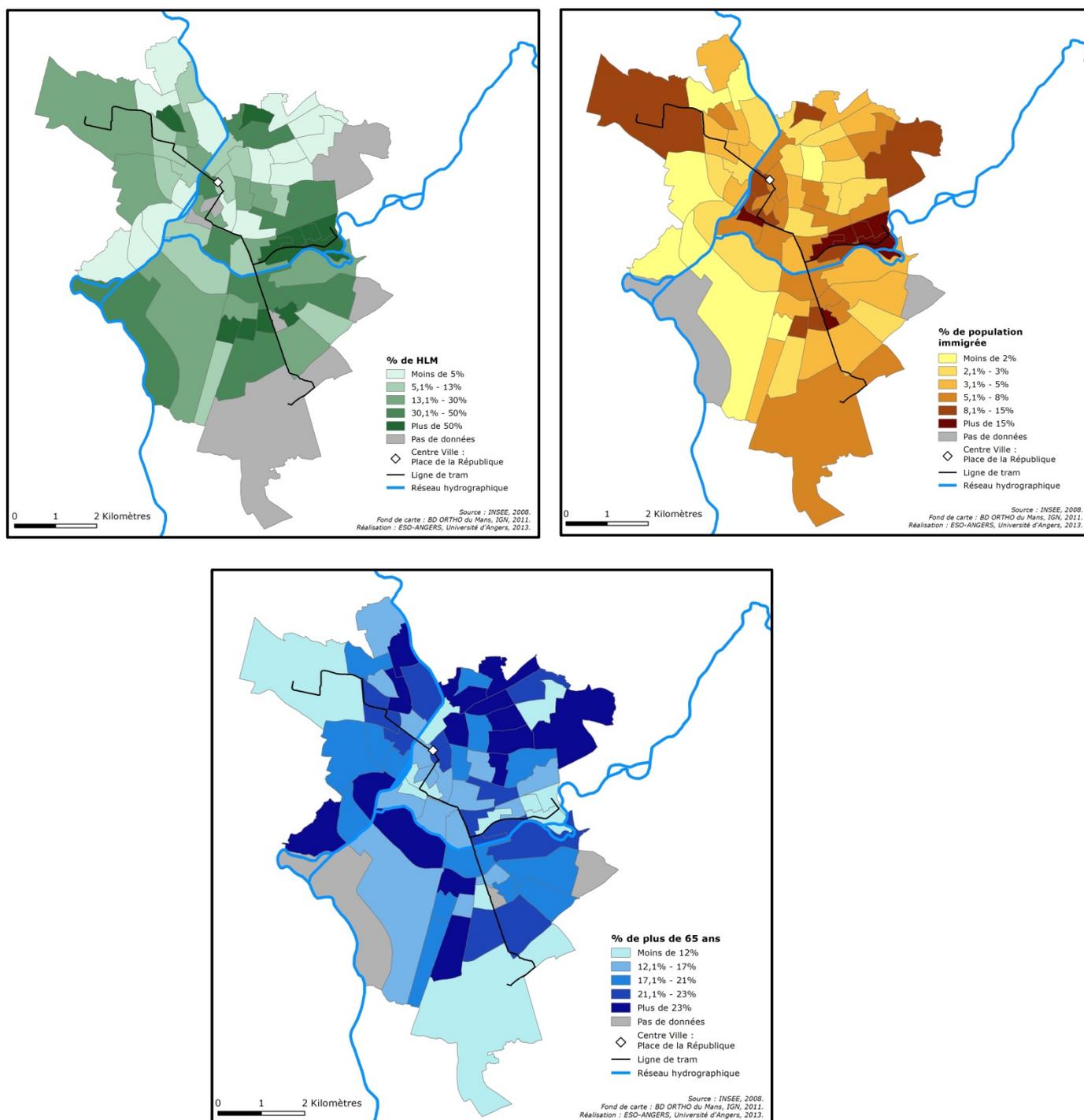
A.1) Le taux de chômage



En 2008, le taux de chômage des 15-24 ans est sous-représenté (moins de 15%) dans la plupart des quartiers du secteur Nord-Est (quartiers Banjan-Croix de Pierre, Villaret, Fontenelles) et du Secteur Nord-Ouest (quartiers Cadran, Université). A l'inverse, ce taux est sur-représenté (44% et +) dans tout le secteur Est (quartiers Newton, Sablonnière, Petit Louvre, Gué Bernisson, Sablons centre, Epau) ainsi que dans le secteur Ronceray- Glonnières.

Le taux de chômeurs des 15-64 ans est plus faible dans les quartiers Nord (Clairefontaine, Meslier, Yzeuille) et surtout Nord-Est que dans les quartiers Sud. Le secteur Est est particulièrement touché par un % de chômeurs élevé (près d'un actif sur trois dans les quartiers Petit Louvre, Sablons centre, Newton).

A.2) Les taux d'HLM, d'immigrés et de personnes âgées de plus 65 ans



La part de logements HLM est élevée dans les secteurs Sud-Est (quartiers Maroc, Ronceray, Glonnières) et Est, notamment dans les quartiers Newton, Sablonnière, Petit Louvre, Gué Bernisson, Sablons centre, Epau, ainsi que dans le quartier Bellevue (secteur Nord-Est). Le secteur Nord-Est (quartiers Clairefontaine, Meslier, Villaret, Yzeuille, Fontenelles), plus pavillonnaire, ainsi que les rives droites de la Sarthe (quartiers Riffaudières, Saint-Georges, Olivier Heuzé) ont un taux de logements HLM peu élevé.

La part de personnes âgées (plus de 65 ans) est élevée (plus de 23%) dans le secteur Nord-Est (quartiers Vallée Baint-Blaise, Maillets-Isaac, Banjan-Croix de Pierre, Clairefontaine). Les quartiers

où la part de personnes âgées est faible sont situés dans le secteur Est (Gué Bernisson, Sablonnière, Epau, Petit Louvre) ainsi que dans les quartiers du Vieux- Mans et Université.

Le taux de population immigrée est faible dans le secteur Sud-Ouest (quartiers Maroc, Saint-Georges, Riffaudières, Batignolles, Ardriers). A l'inverse, le taux de population immigrée est fort (plus de 10% de la population totale) dans tout le secteur Est (quartiers Newton, Sablonnière, Petit Louvre, Gué Bernisson, Sablons centre, Epau) ainsi que dans le secteur Ronceray-Glonnières. A noter également le secteur du centre-ville (quartier Gare) et le quartier Université.

Nous remarquons donc que les quartiers du secteur Est possèdent généralement des indicateurs socioéconomiques décrivant des populations en situation de précarité (taux de chômage élevé, pourcentage de logements HLM et de populations immigrées élevés). Les quartiers Ronceray-Glonnières présentent également les mêmes caractéristiques socioéconomiques. Ces quartiers s'opposent aux quartiers du secteur Nord-Est, possédant des populations plus aisées. Le centre-ville possède généralement des indicateurs socioéconomiques ayant des ordres de grandeur moyens.

B) Caractérisation des appartements vendus sur le marché

Cette caractérisation a été réalisée en vue d'analyser l'évolution de la structure des ventes au cours de la période d'étude.

B.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁴⁰

Les vendeurs sont principalement des retraités, surreprésentés par rapport aux ménages habitant dans la ville du Mans. A l'inverse, les professions intermédiaires et dans une moindre mesure les employés et les cadres, professions intellectuelles supérieures sont sur-représentés parmi les acheteurs (cf. tableau 33). Ces sur-représentations évoluent peu au cours de la période 2000-2010 même si on observe une accentuation de la sur-représentation des acheteurs ayant des professions intermédiaires à partir de 2002 (cf. tableau 34).

Tableau n°33 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008 pour la ville du Mans

<i>(en %)</i>	Données Recensement Insee⁴¹		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,0	0,0	1,4	0,2	1,4	0,4
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,0	2,4	6,3	6,6	4,9	6,0
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	9,0	10,1	10,2	18,4	15,1	15,1
Professions Intermédiaires	15,2	15,8	17,3	17,4	24,7	27,5
Employés	13,6	14,0	12,1	12,7	19,5	17,5
Ouvriers	18,3	16,3	6,3	5,6	9,1	9,8
Retraités	30,6	32,8	41,2	36,5	23,1	21,4
Autres personnes sans activité professionnelle	10,2	8,5	5,2	2,6	2,2	2,3

⁴⁰ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 97,5 % des vendeurs et pour 97,6 % des acheteurs de la base des appartements.

⁴¹ Les chiffres indiqués correspondent aux pourcentages des ménages selon la catégorie socioprofessionnelle de la personne de référence

Tableau n°34 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

(en %)	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	1,4	1,6	1,0	1,3	0,8	0,4
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	4,9	6,3	7,0	3,9	4,4	6,0
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	15,1	16,0	12,9	15,9	13,2	15,1
Professions Intermédiaires	24,7	31,8	32,5	34,6	34,5	27,5
Employés	19,5	14,4	19,5	18,0	16,1	17,5
Ouvriers	9,1	8,6	9,6	7,0	11,5	9,8
Retraités	23,1	18,6	15,7	16,5	17,6	21,4
Autres personnes sans activité professionnelle	2,2	2,7	1,8	2,8	1,9	2,3

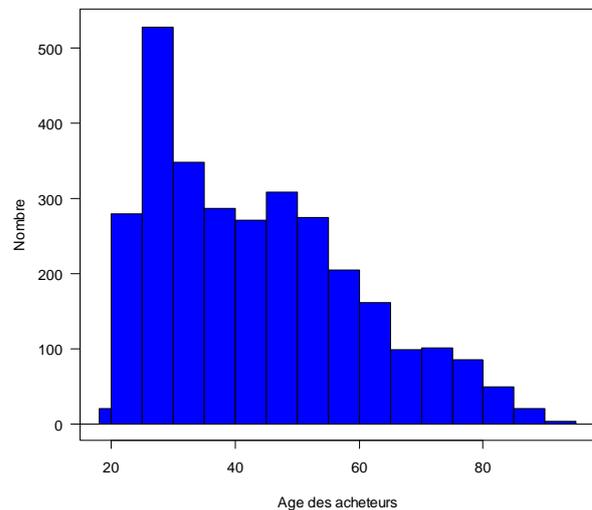
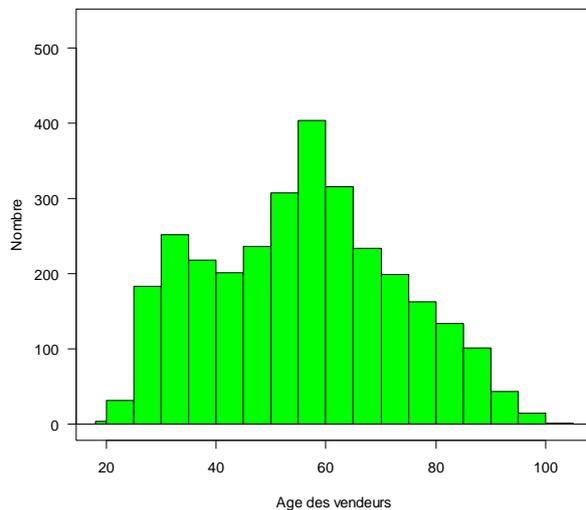
Notons que les acheteurs sont en majorité originaires de la commune (52,1 % pour la période 2000-2010) et peu sont des étrangers (1,2 %). Seul 12,7 % des ventes se font dans le cadre d'une indivision (cf. tableau n°35 ci-dessous).

Tableau n°35 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

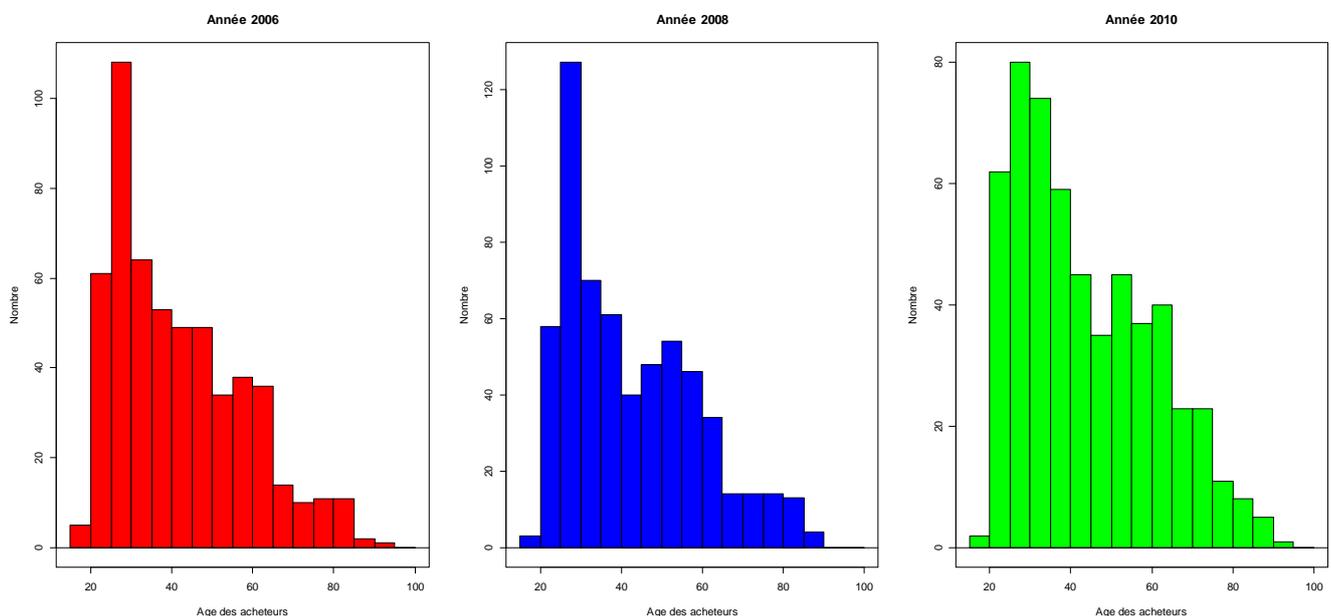
	Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Vendeur	Vit seul	44,2 %	44,1 %	48,7 %	45,3 %
	Indivision	21,7 %	24,2 %	21,1 %	21,2 %
	Habitait dans la ville du Mans	50,2 %	51,1 %	50,1 %	51,2 %
	Habitait dans le département	74,5 %	77,4 %	74,8 %	73,0 %
	Age de la personne de référence	56,2	56,4	56,7	54,7
	La personne de référence est un homme	64,2 %	67,6 %	61,6 %	63,6 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,2 %	0,4 %	0,5 %	0,0 %
Acheteur	Vit seul	61,8 %	65,3 %	65,7 %	63,9 %
	Indivision	12,7 %	14,1 %	13,1 %	11,4 %
	Habitait dans la ville du Mans	52,1 %	49,2 %	52,0 %	49,2 %
	Habitait dans le département	81,6 %	77,3 %	80,8 %	77,0 %
	Age de la personne de référence	44,0	42,3	42,8	44,3
	La personne de référence est un homme	66,6 %	65,1 %	68,1 %	64,9 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	1,2 %	2,0 %	1,2 %	1,6 %

Il est intéressant de remarquer que l'âge moyen des vendeurs est plus élevé (56,2 ans) que celui des acheteurs (44 ans)⁴². La distribution des âges des acheteurs semble indiquer que les achats se font principalement par des personnes en activité professionnelle. Le pic des achats correspond à des ménages âgés entre 25-30 ans à l'inverse des vendeurs dont le pic se situe autour de l'âge de la retraite (cf. graphiques n°7 à n°11 ci-dessous).

⁴² Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,7 % des vendeurs et des acheteurs d'appartements.



Graphiques n°7 et n°8: Répartition par âge des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010



Graphiques n°9 à n°11 : Répartition par âge des acheteurs pour les années 2006, 2008, 2010

B.2) Répartition des ventes au cours de l'année

Les ventes des appartements de la ville du Mans sont relativement bien réparties au cours de l'année même si on observe un surcroît de ces dernières entre mai et juillet. Notons également une augmentation des ventes en janvier et février 2008 juste après la mise en service du tramway (cf. tableau ci-dessous).

Mois de vente	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Janvier	7,9	7,6	10,0	6,0
Février	8,2	9,3	10,3	8,2
Mars	8,2	8,1	8,5	8,1
Avril	8,7	8,2	8,6	8,0
Mai	9,1	12,3	8,0	10,3

Juin	11,6	12,6	10,1	8,9
Juillet	9,4	7,9	8,6	10,3
Août	5,7	4,8	7,3	5,4
Septembre	8,6	6,4	9,8	8,3
Octobre	7,1	7,3	5,8	7,8
Novembre	5,7	6,2	5,5	7,1
Décembre	9,8	9,3	7,5	11,6

Tableau n°36 : Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

B.3) Les prix des appartements

Le prix (TTC) moyen des appartements vendus diminue entre 2000 et 2002 puis augmente fortement entre 2002 et 2008 pour baisser légèrement entre 2008 et 2010 dans un contexte national de retournement du marché immobilier entre 2008 et 2009.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
55 069	54 140	63 182	74 996	81 409	80 088	+ 45,4 %

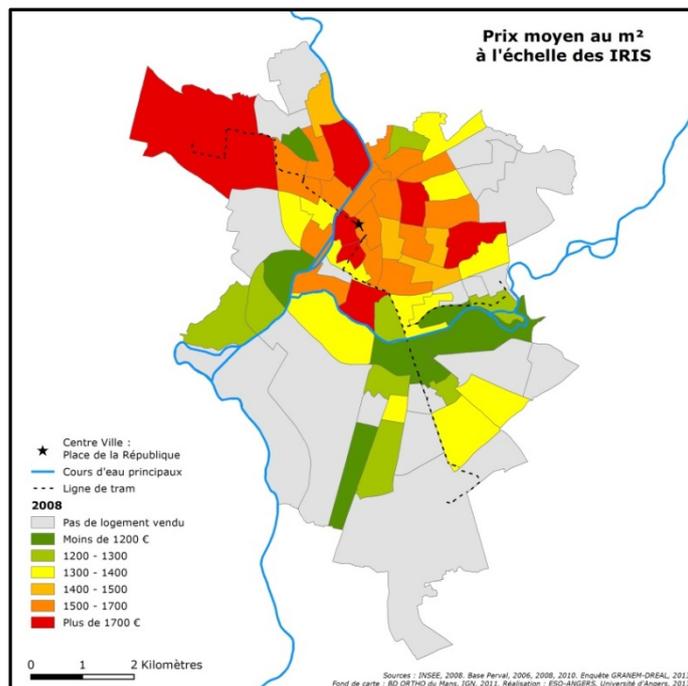
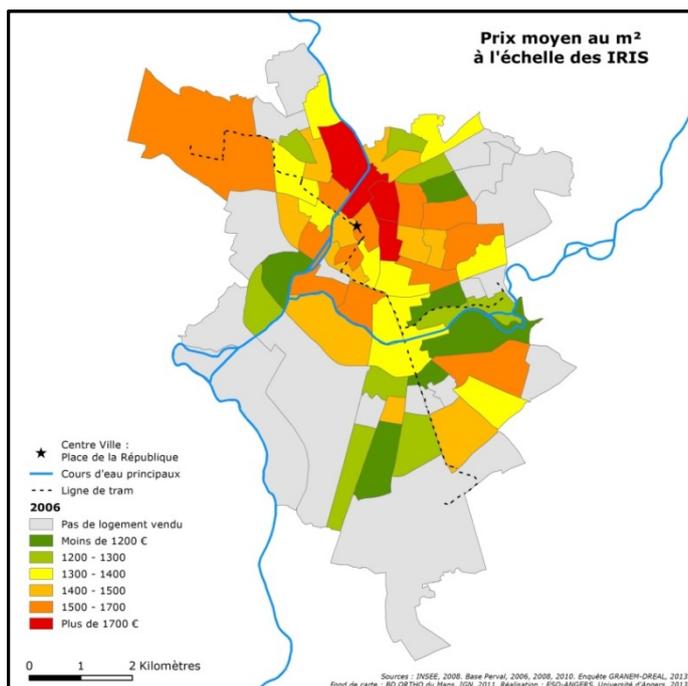
Tableau n°37 : Prix moyen annuel (en € courants) des appartements

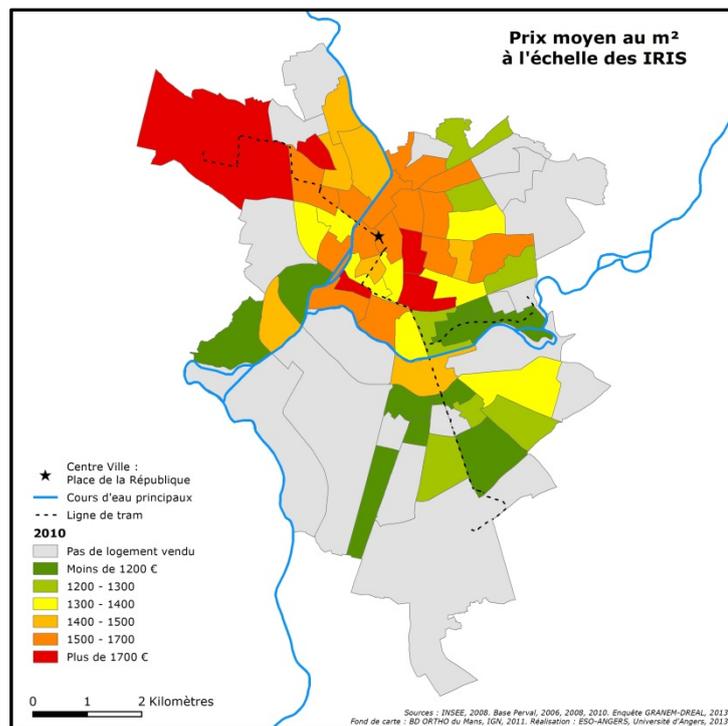
Hormis pour l'année 2000, l'évolution des prix au m² est similaire :

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
970	1 019	1 187	1 451	1 494	1 474	+ 52,0 %

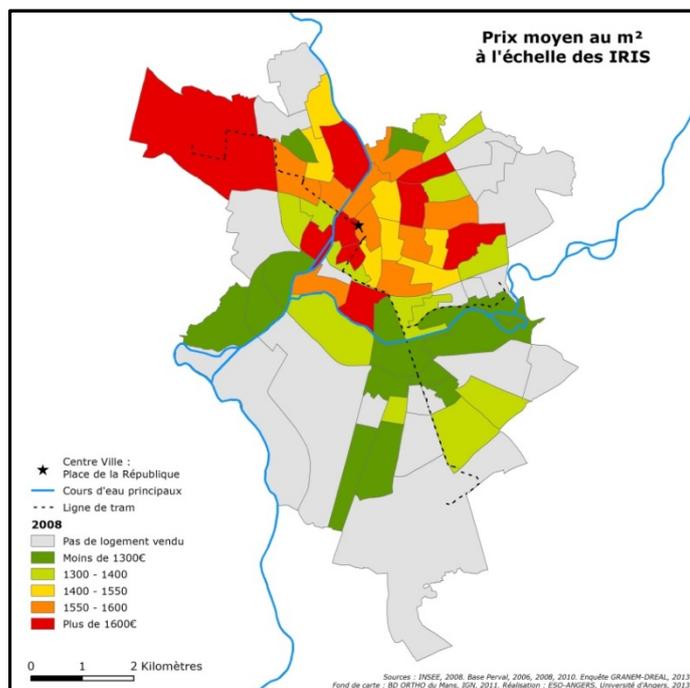
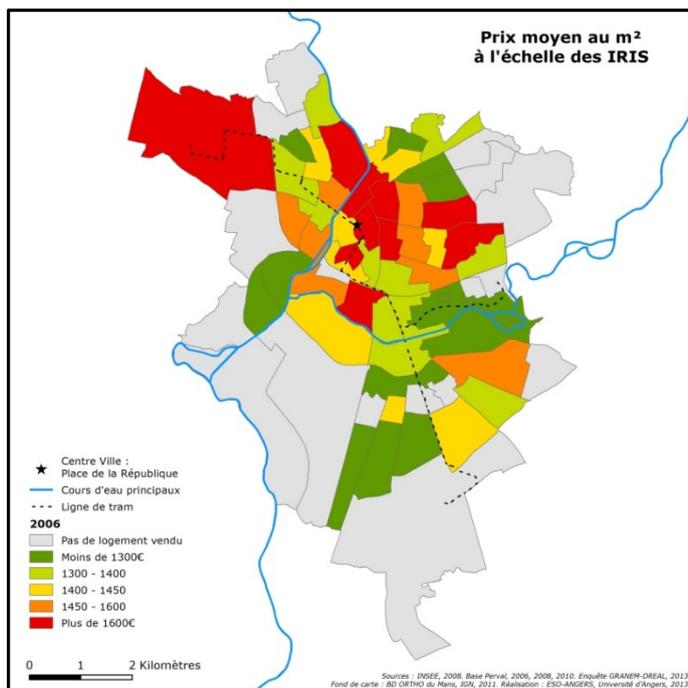
Tableau n°38 : Prix au m² moyen annuel (en € courants) des appartements

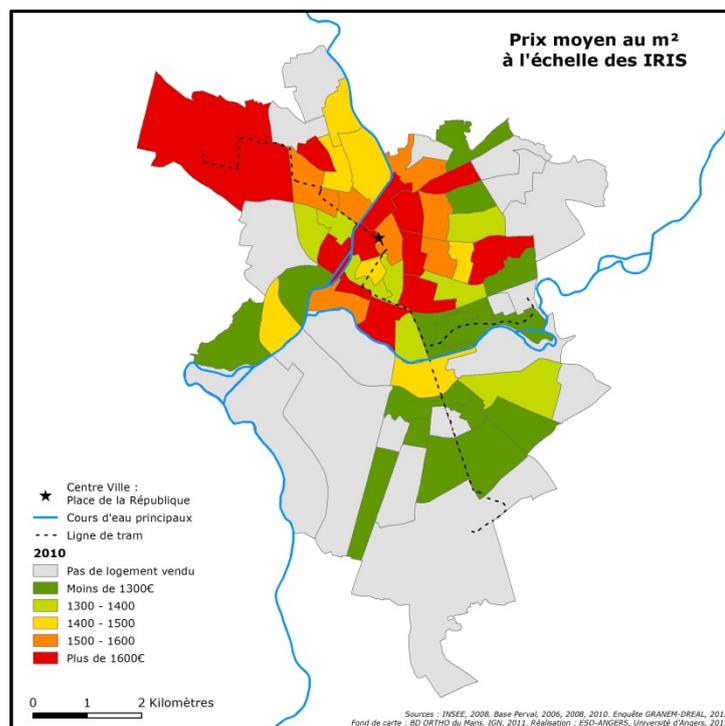
Pour les années 2006, 2008 et 2010, nous avons calculé le prix moyen par mètre carré des appartements par IRIS en conservant d'une date à l'autre les mêmes classes de prix, ce qui permet de voir l'évolution des prix par IRIS (cf. graphiques ci-dessous).





Afin de prendre en compte l'évolution des prix, de nouvelles classes de prix ont été définies pour chaque date. D'après ces nouvelles cartes (cf. cartes ci-dessous), il existe *a priori* une segmentation du marché immobilier des appartements se situant au nord de la ville par rapport à ceux se situant au sud. Les appartements se situant, par exemple, dans l'IRIS Université (Nord-Ouest) ont un prix moyen au mètre carré plus élevé que ceux se situant dans les IRIS autour de la branche Est (Espal) du tramway.





B.4) Caractérisation de la proximité de l'appartement par rapport au tramway⁴³

Les valeurs des différents indicateurs relatifs au tramway sont similaires en 2006, 2008 et 2010, ce qui confirme une spatialisation des appartements vendus très proche d'une année à l'autre (cf. annexe 4). Les ménages, en moyenne, mettent au maximum 22 minutes pour se rendre de leur logement aux arrêts République et Gare. Pour les arrêts correspondant aux terminus, le temps maximal moyen de trajet oscille entre 33 et 38 minutes. Les appartements se situent en moyenne entre 796 et 831 mètres (par voie routière) de l'arrêt de tramway le plus proche.

Près de 50 % de ces logements se situent à moins de 500 mètres d'un arrêt de tramway (cf. tableau ci-dessous⁴⁴). Par conséquent, la majorité des appartements vendus est proche de cette première ligne structurante de tramway. Cette dernière traverse, en effet, toute la commune du Mans selon un axe Nord-Ouest à Sud-Est.

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	615,7 (506,6)	641,0 (491,2)	640,2 (514,0)
Dist_ArretTram_PR	795,3 (615,0)	841,7 (607,6)	830,5 (616,7)
Dist_LigneTram	580,3 (518,0)	604,8 (504,4)	605,4 (526,8)
Dist_LigneTram_PR	745,1 (620,9)	783,2 (617,6)	780,3 (625,0)
Pres_arret_tram_400m	49,3 %	43,7 %	45,1 %
Pres_arret_tram_500m	54,6 %	50,5 %	53,6 %
Pres_arret_tram_800m	70,0 %	69,3 %	68,7 %
Pres_arret_tram_1200m	86,6 %	83,9 %	83,7 %

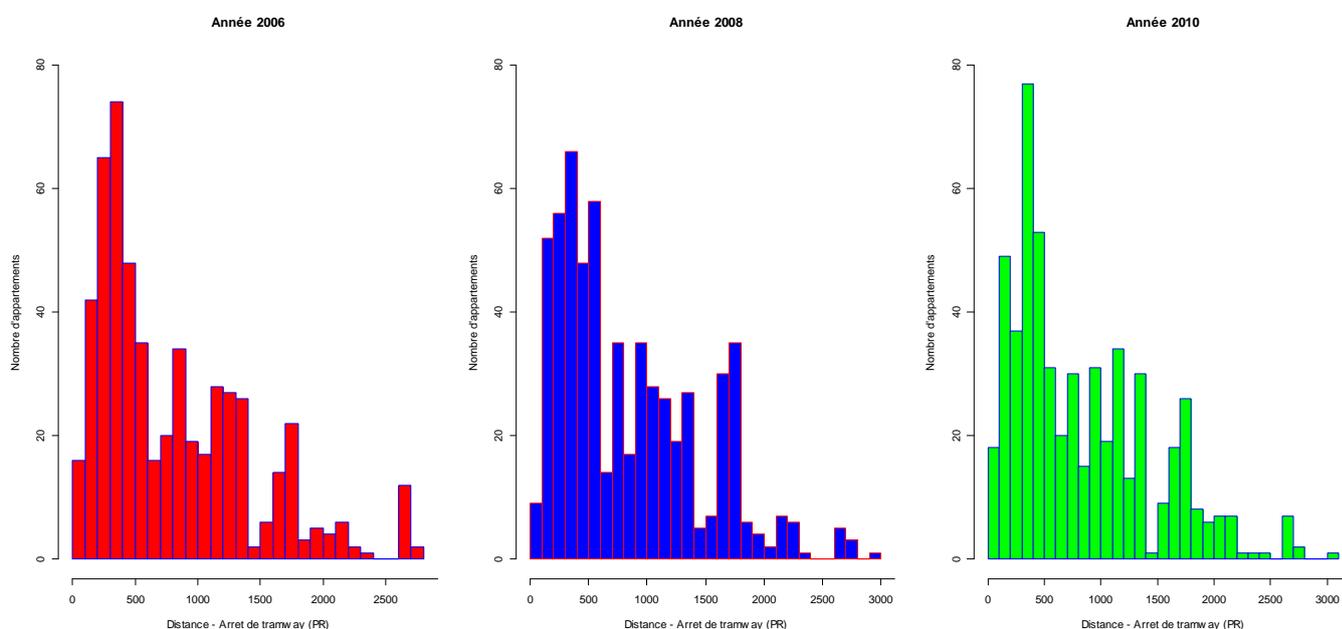
⁴³ Rappelons que nous avons fait l'hypothèse que les acheteurs pouvaient connaître le tracé du tramway en 2006, la pose des premiers rails datant de février 2006. Cette hypothèse n'a pas été retenue pour les mesures d'accessibilité exprimées en termes de temps, le tramway n'étant en fonctionnement qu'à partir de fin 2007.

⁴⁴ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée.

Acces_max_Republique_min		22,1 (10,0)	21,3 (10,0)
Acces_max_Gares_min		22,9 (8,8)	22,4 (9,0)
Acces_max_Antares_min		37,8 (9,2)	38,0 (9,0)
Acces_max_Espal_min		34,2 (9,2)	33,8 (9,4)
Acces_max_Univ_min		33,3 (12,1)	32,8 (11,8)

Tableau n°39 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du tramway

La répartition des appartements en termes de distance entre ces derniers et l'arrêt de tramway le plus proche par voie routière est relativement similaire entre les années 2006, 2008 et 2010 (cf. graphiques n°12 à n°14)⁴⁵. Par conséquent, si l'impact du tramway sur les prix des appartements s'avérait différent selon ces années, cela ne pourrait pas être imputé à une répartition spatiale des ventes différente d'une année à l'autre par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche.



Graphiques n°12 à n°14 : Répartition des appartements par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (par voie routière) pour les années 2006, 2008, 2010

B.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques hors IRIS et hors Tramway

- Caractéristiques intrinsèques

Les appartements vendus ont une superficie moyenne de 55 m², ont en très grande majorité une seule salle de bains et sont âgés de plus de 5 ans. Ils possèdent pour la plupart au moins une cave et étaient vides lors des visites. Ces caractéristiques évoluent peu au cours de la période (cf. tableau ci-dessous).

⁴⁵ Les distributions des autres variables quantitatives (distances et accessibilités) sont présentées en annexe 4.

Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Surface habitable	55,0 (22,6)	52,6 (22,6)	55,6 (21,9)	55,2 (22,9)
Absence de salle de bain	0,6 %	0,0 %	0,2 %	2,2 %
Présence d'une salle de bain	96,7 %	98,0 %	97,2 %	94,9 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	2,7 %	2,0 %	2,6 %	2,9 %
Etage de l'appartement	2,7 (2,3)	2,7 (2,3)	2,6 (2,3)	2,6 (2,2)
Agé de moins de 5 ans	1,9 %	1,3 %	1,5 %	2,5 %
Présence de cave	67,3 %	65,4 %	68,1 %	63,7 %
Vacance de l'appartement	62,9 %	63,1 %	60,4 %	60,1 %

Tableau n°40 : Statistiques des caractéristiques intrinsèques des appartements vendus

Le nombre moyen de pièces des appartements vendus, hormis pour l'année 2000, est légèrement plus faible que celui des appartements de la ville du Mans recensés par l'Insee en 1999 (2,8 pièces) et en 2008 (2,9 pièces) :

	Nombre moyen de pièces
2000	2,8
2002	2,6
2004	2,7
2006	2,5
2008	2,7
2010	2,6
Période 2000-2010	2,7

Tableau n° 41 : Nombre moyen de pièces des appartements

- Caractéristiques extrinsèques

Les appartements étudiés se situent, en moyenne, à proximité d'un arrêt de bus et sont relativement bien desservis (cf. tableau n°42). En effet, dans un périmètre de 400 mètres autour du logement, il existe en moyenne 5 à 6 arrêts de bus. Notons néanmoins une baisse de cette densité à partir de l'année 2008. La distance moyenne entre les appartements et les gares TGV et TER est relativement importante (respectivement 2 km et 9 km) alors qu'à l'inverse la voie de chemin de fer est relativement proche (autour de 900 mètres). Les autoroutes et l'aérodrome sont situés à une distance, à vol d'oiseau, relativement éloignée des appartements (5 km) à l'inverse des routes principales (autour de 185 mètres). Seulement 2 à 3 % des appartements se situent dans la zone définie à risque en termes d'inondation par débordement de cours d'eau. Concernant les risques technologiques et industriels, les appartements sont éloignés (autour de 4 kilomètres) de l'établissement Total Raffinage Marketing classé SEVESO II et donc de la zone PPI (Plan Particulier d'Intervention). Ils se situent, en moyenne, à 1 kilomètre d'un des principaux lieux de culture (Théâtre, Palais des Congrès et cinémas) et à moins de 500 mètres d'un bien culturel si l'on prend en compte également les lieux culturels tels que les bibliothèques, les médiathèques, les musées, les galeries d'art, les salles de concert et le Conservatoire présents dans la ville du Mans. Les établissements de santé (Centre hospitalier, cliniques) sont relativement éloignés des appartements (environ 3 kilomètres). Il en est de même pour les espaces de loisirs tels que le golf et la patinoire. A l'inverse, les logements sont à proximité des espaces verts (autour de 600 mètres si l'on considère la distance par voie routière), des établissements scolaires (entre 500 et 1 000 mètres selon le type d'établissement considéré) et du centre-ville (1,5 kilomètres).

Notons également que les territoires se situant à proximité des appartements sont faiblement diversifiés. Cette faible diversification en termes d'occupation du sol est, de plus, accompagnée d'une forte agrégation. En effet, le sol est composé quasi exclusivement d'un tissu urbain (98,7 %) et, dans une faible mesure, de zones commerciales et industrielles (0,4 %), de chantiers (0,3%), de réseaux routiers et ferroviaires (0,15%), d'espaces verts artificialisés (0,3 %) et de zones agricoles hétérogènes (0,15%). Les équipements producteurs de nuisances tels que les déchetteries, les lignes électriques à haute tension, l'usine d'incinération et le circuit du Mans sont, en moyenne, relativement éloignés des appartements (1,5 à 4,5 kilomètres)

Avant 2010, les appartements se situaient à une distance moyenne de 1,5 km de la maison d'arrêt du Mans. Cependant, du fait de son déménagement en janvier 2010 vers la commune de Coulaines, cette dernière se situe à une distance relativement éloignée des appartements vendus au cours de l'année 2010.

Variables	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Dist_Arret_Bus	145,3	138,5	165,7	157,2
Dist_Arret_Bus_PR	219,9	213,2	240,7	228,6
Dist_Ligne_Bus	105,5	102,5	120,2	114,3
Nb_ArrêtBus_400m	5,7	6,3	4,6	4,9
Nb_ArrêtBus_500m	8,8	9,6	7,1	7,5
Nb_ArrêtBus_800m	21,0	22,8	17,6	18,2
Nb_ArrêtBus_1200m	43,9	47,6	37,9	38,7
Un_Bus	37,0 %	36,1 %	36,8 %	39,3 %
Deux_bus	38,0 %	37,7 %	41,4 %	37,1 %
Trois_plus_bus	25,0 %	26,2 %	21,8 %	23,6 %
Dist_Gare_TGV	1 676,8	1 645,9	1 716,0	1 703,7
Dist_Gare_TGV_PR	2 023,0	1 985,7	2 083,0	2 048,5
Dist_Gare_TER	8 120,3	8 134,5	8 074,2	8 244,1
Dist_Gare_TER_PR	9 081,6	9 069,8	9 042,5	9 230,6
Dist_Chemin_fer	863,1	859,4	844,6	918,3
Buffer_Gare_TGV_400m	4,9 %	4,4 %	4,7 %	4,7 %
Buffer_Gare_TGV_500m	6,5 %	6,2 %	5,8 %	6,0 %
Buffer_Gare_TGV_800m	17,4 %	18,3 %	15,0 %	15,4 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	32,1 %	34,1 %	30,1 %	32,4 %
Dist_Autouroute	5 325,0	5 331,6	5 319,1	5 231,7
Dist_Route_Principale	184,7	170,7	186,3	190,7
Dist_Aerodrome	5 002,0	5 017,0	4 967,1	5 130,8
Dist_Aerodrome_PR	7 046,7	7 033,8	7 036,2	7 193,5
Dist_Etablissement_Total	3 934,0	3 927,2	3 893,9	4 040,2
Risque_inond	2,7 %	2,2 %	2,8 %	1,6 %
Dist_cours_eau_pp	742,0	744,4	788,6	787,8
Dist_cours_eau_sec	1 365,5	1 379,5	1 385,6	1 367,7
Dist_Cours_eau	716,3	720,0	757,0	752,0
Dist_Palais_Congres	1 543,0	1 510,3	1 587,3	1 536,2
Dist_Palais_Congres_PR	1 864,0	1 820,0	1 923,2	1 853,6
Dist_Cinema	1 147,5	1 121,8	1 149,1	1 148,8
Dist_Cinema_PR	1 430,0	1 389,6	1 432,1	1 437,0
Dist_Theatre	1 136,1	1 118,5	1 163,9	1 078,4
Dist_Theatre_PR	1 483,4	1 446,0	1 519,1	1 411,6

Dist_Parc_Expo	4 830,9	4 842,6	4 796,4	4 960,1
Dist_Parc_expo_PR	6 009,3	6 005,4	6 003,9	6 156,8
Dist_culture_princ_pp	835,7	816,8	816,2	818,6
Dist_culture_tot_pp	387,1	381,5	388,5	381,2
Nb_culture_300m_Tot	1,1	1,1	0,9	1,1
Nb_culture_300m_sec	0,7	0,7	0,6	0,7
Nb_culture_500m_Tot	2,7	2,8	2,6	2,7
Nb_culture_500m_sec	1,8	1,9	1,6	1,8
Nb_Culture_1000m_Tot	9,5	9,7	9,0	9,8
Nb_Culture_1000m_sec	6,4	6,5	6,0	6,5
Dist_Cathedrale	1 666,9	1 627,7	1 729,7	1 609,2
Dist_Cathedrale_PR	2 171,1	2 120,2	2 242,5	2 105,2
Dist_CH	2 674,7	2 618,7	2 657,4	2 616,4
Dist_CH_PR	3 317,4	3 247,3	3 301,5	3 246,5
Dist_Clinique_Dupre	3 655,8	3 600,0	3 618,2	3 580,9
Dist_Clinique_DuPre_PR	4 403,2	4 336,5	4 365,2	4 305,8
Dist_Clinique_Tertre_Rouge	4 459,1	4 485,5	4 456,7	4 581,3
Dist_Clinique_TertreRouge_PR	5 214,3	5 221,3	5 225,3	5 342,1
Dist_HP_Allonnes	5 650,9	5 643,5	5 590,9	5 746,6
Dist_HP_Allonnes_PR	7 313,3	7 278,6	7 303,9	7 385,6
Dist_HP_Le_Mans	1 873,8	1 843,6	1 896,6	1 911,6
Dist_HP_Le_Mans_PR	2 643,4	2 602,0	2 696,8	2 687,6
Dist_Lieux_santé_3	2 238,2	2 211,2	2 161,2	2 240,5
Dist_Lieux_santé_3_PR	2 853,3	2 814,3	2 765,4	2 843,8
Dist_Prison	2 143,1	1 467,6	1 558,6	5 000,6
Agregation_100m	97,6	97,6	97,7	97,8
Agregation_300m	96,1	96,1	96,3	96,2
Agregation_500m	95,0	95,1	95,3	95,2
Agregation_1000m	93,7	93,7	93,9	93,9
Shannon_100m	0,3	0,3	0,3	0,3
Shannon_300m	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon_500m	0,5	0,4	0,4	0,5
Shannon_1000m	0,5	0,5	0,5	0,5
Dist_esp_vert	325,3	329,3	339,9	345,8
Dist_esp_vert_PR	667,8	666,9	677,5	685,8
Dist_Golf	5 431,0	5 424,6	5 483,5	5 360,5
Dist_Piscine	1 507,2	1 520,1	1 503,7	1 548,7
Dist_Patinoire	4 334,3	4 286,1	4 280,5	4 263,9
Dist_Enseig_primaire	392,4	406,9	406,4	421,0
Dist_enseig_primaire_PR	643,2	653,1	648,8	679,4
Dist_enseig_secondaire	272,5	264,0	274,5	264,6
Dist_enseig_second_PR	556,8	537,8	559,2	549,3
Dist_Enseig_sup	695,6	666,6	730,0	649,6
Dist_Enseig_sup_PR	1 000,8	949,6	1 049,5	937,2
Dist_Centre_ville	1 478,9	1 441,4	1 540,7	1 445,8
Dist_Centre_ville_PR	1 706,9	1 659,0	1 771,2	1 676,2
Dist_Cimetiere	824,2	814,8	791,2	849,0

Dist_Circuit_24h	4 546,9	4 573,6	4 532,8	4 673,0
Dist_Deletterie	2 905,2	2 920,5	2 879,5	2 865,9
Dist_Ligne_Elec_HT	1 592,2	1 632,0	1 564,5	1 589,2
Dist_usine_incine	3 572,8	3 554,6	3 530,1	3 639,1
Dist_ZI	706,8	712,2	698,7	725,4

Tableau n°42 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

C) Caractérisation des maisons vendues sur le marché

C.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁴⁶

Comme cela était déjà le cas pour les appartements, les vendeurs des maisons sont principalement des retraités, surreprésentés par rapport aux ménages habitant dans la ville du Mans. De même, les professions intermédiaires et les cadres et dans une moindre mesure les employés sont sur-représentés parmi les acheteurs (cf. tableau n°43). Ces sur-représentations évoluent peu au cours de la période 2000-2010 (cf. tableau n°44).

Tableau n°43 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008 pour la ville du Mans.

<i>(en %)</i>	Données Recensement Insee		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,0	0,0	0,4	0,2	0,9	0,5
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,0	2,4	6,4	4,0	7,6	5,9
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	9,0	10,1	16,0	14,9	19,7	18,7
Professions Intermédiaires	15,2	15,8	16,7	16,8	32,7	38,0
Employés	13,6	14	12,7	11,2	15,1	19,0
Ouvriers	18,3	16,3	7,6	5,4	11,1	8,2
Retraités	30,6	32,8	35,1	44,8	11,8	7,7
Autres personnes sans activité professionnelle	10,2	8,5	5,1	2,7	1,1	2,0

Tableau n°44 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

<i>(en %)</i>	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	0,9	0,4	0,2	0,2	0,6	0,5
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	7,6	6,1	4,5	4,1	6,0	5,9
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	19,7	21,0	20,2	21,9	19,1	18,7
Professions Intermédiaires	32,7	33,5	36,3	39,7	34,7	38,0
Employés	15,1	15,9	19,2	14,6	19,1	19,0
Ouvriers	11,1	13,1	11,6	11,3	8,9	8,2
Retraités	11,8	8,6	6,9	7,3	10,7	7,7
Autres personnes sans activité professionnelle	1,1	1,4	1,1	0,9	0,9	2,0

Plus encore que pour les appartements, les acheteurs des maisons sont très majoritairement originaires de la commune (72,1 % pour la période 2000-2010) et peu sont d'origine étrangère

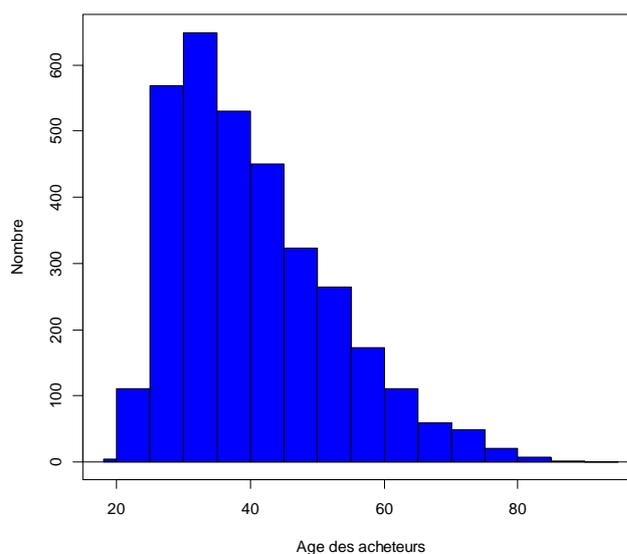
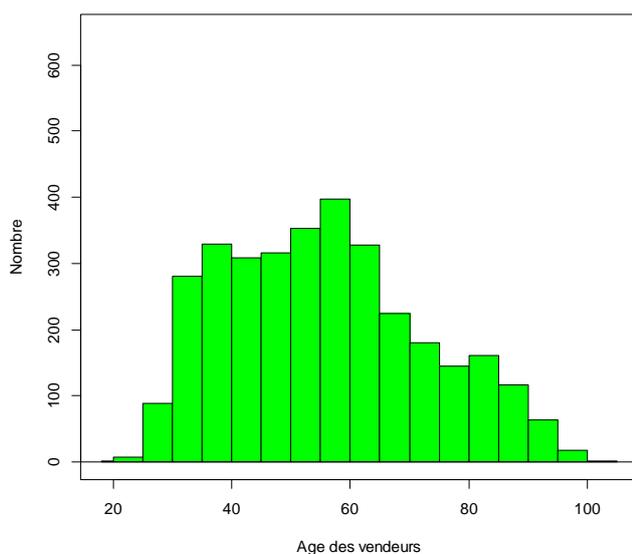
⁴⁶ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 97,5 % des vendeurs et pour 98,1 % des acheteurs de la base des maisons.

(1,1%). Par contre, environ un tiers % des ventes se fait dans le cadre d'une indivision (cf. tableau ci-dessous).

Tableau n°45 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

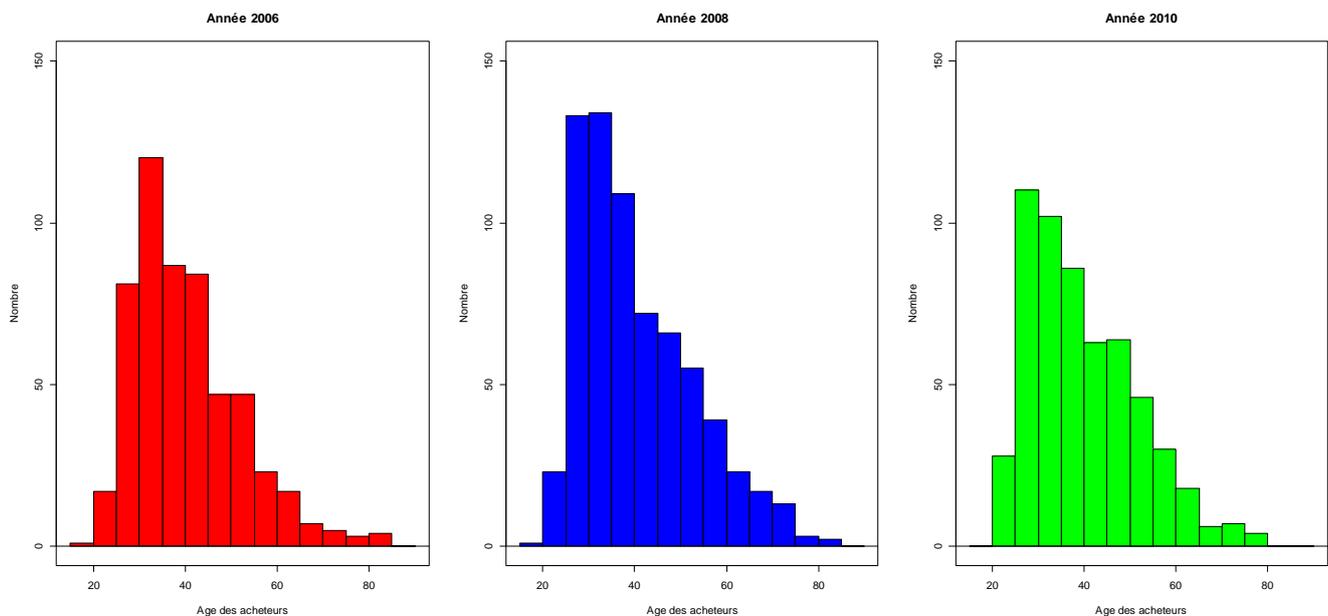
	Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Vendeur	Vit seul	36,0 %	36,7 %	36,8 %	38,1 %
	Indivision	31,7 %	32,8 %	31,2 %	38,6 %
	Habitait dans la ville du Mans	68,8 %	67,3 %	68,3 %	66,5 %
	Habitait dans le département	85,6 %	86,4 %	85,6 %	83,9 %
	Age de la personne de référence	56,2	55,7	55,2	59
	La personne de référence est un homme	68,3 %	67,0 %	69,0 %	67,4 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,6 %	0,9 %	0,3 %	1,4 %
Acheteur	Vit seul	47,4 %	51,9 %	47,5 %	51,5 %
	Indivision	31,6 %	33,7 %	37,1 %	33,5 %
	Habitait dans la ville du Mans	72,1 %	72,4 %	70,9 %	71,0 %
	Habitait dans le département	91,3 %	89,8 %	90,4 %	90,8 %
	Age de la personne de référence	41	40,6	41,0	40,2
	La personne de référence est un homme	74,3 %	74,9 %	72,9 %	70,4 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	1,1 %	1,3 %	1,3 %	1,9 %

Comme pour les appartements, les vendeurs sont en moyenne plus âgés (56,2 ans) que les acheteurs (41 ans)⁴⁷. De même, les achats se font principalement par des personnes en activité professionnelle. Néanmoins, le pic des achats des maisons correspond à des ménages un peu plus âgés (30-35 ans) que ceux achetant un appartement (25-30 ans). Remarquons également que même s'il existe un pic des ventes pour les ménages en âge d'être en retraite, ce dernier est moins marqué (cf. graphiques n°15 à n°19 ci-dessous).



Graphiques n°15 et n°16 : Répartition des âges des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010

⁴⁷ Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,8 % des vendeurs et des acheteurs de maisons.



Graphiques n°17 à n°19 : Répartition des âges des acheteurs pour les années 2006, 2008, 2010

C.2) Répartition des ventes au cours de l'année

Nous observons comme pour les appartements une part plus importante des ventes au mois de juin et juillet. Il semble qu'il n'y ait pas eu de surcroît de ventes juste après la mise en service du tramway (novembre 2007) à la différence de ce que l'on a pu observer pour le marché des appartements (cf. tableau ci-dessous).

Mois de vente	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Janvier	7,5	8,5	8,2	4,4
Février	6,6	6,6	6,4	9,1
Mars	8,2	9,2	7,1	7,6
Avril	8,1	6,5	8,3	7,3
Mai	8,3	7,6	8,0	7,6
Juin	11,1	14,2	9,6	10,3
Juillet	11,7	10,8	13,9	11,7
Août	7,7	6,5	7,7	7,1
Septembre	8,3	7,9	9,7	8,7
Octobre	6,7	5,9	7,3	6,6
Novembre	6,0	6,3	5,5	7,1
Décembre	9,8	10,0	8,3	12,5

Tableau n°46 : Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

C.3) Les prix des maisons

Le prix moyen des maisons vendues dans la ville du Mans augmente jusqu'en 2006 puis baisse jusqu'en 2010.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
100 847	107 145	126 700	160 569	157 662	155 219	+ 53,9 %

Tableau n°47 : Prix moyen annuel (en € courants) des maisons

C.4) Caractérisation de la proximité de la maison par rapport au tramway

Comme pour les appartements, les valeurs des différents indicateurs relatifs au tramway sont similaires en 2006, 2008 et 2010. Les maisons se situent en moyenne entre 1 100 et 1 189 mètres (par voie routière) de l'arrêt de tramway le plus proche. Près de 50 % de ces logements se situent à moins de 800 mètres d'un arrêt. Les ménages, en moyenne, mettent au maximum 30 minutes pour se rendre de leur logement aux arrêts République et Gares. Pour les arrêts correspondant aux terminus, le temps maximal moyen de trajet est autour de 40 minutes (cf. tableau ci-dessous⁴⁸). Les ménages propriétaires de maison sont donc, en moyenne plus éloignés du tramway que ne le sont les ménages propriétaires d'appartement.

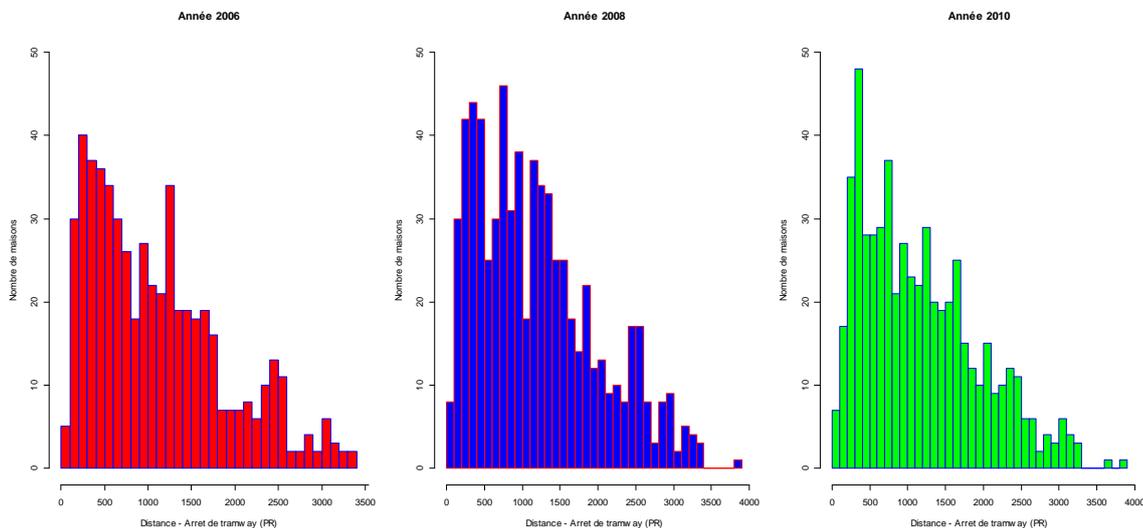
	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	819,9 (605,7)	908,0 (640,5)	894,8 (634,2)
Dist_ArretTram_PR	1099,8 (765,4)	1189,1 (792,2)	1167,6 (777,6)
Dist_LigneTram	795,4 (617,1)	884,7 (651,4)	868,8 (645,6)
Dist_LigneTram_PR	1034,6 (772,0)	1130,9 (800,7)	1106,3 (791,2)
Pres_arret_tram_400m	31,3 %	26,8 %	27,2 %
Pres_arret_tram_500m	38,7 %	32,4 %	34,0 %
Pres_arret_tram_800m	56,2 %	52,2 %	51,7 %
Pres_arret_tram_1200m	77,2 %	72,2 %	71,3 %
Acces_max_Republique_min		28,8 (12,2)	28,1 (12,1)
Acces_max_Gares_min		28,5 (11,3)	28,0 (11,0)
Acces_max_Antares_min		40,4 (12,4)	40,7 (11,8)
Acces_max_Espal_min		38,4 (11,0)	37,8 (10,6)
Acces_max_Univ_min		39,8 (14,8)	39,1 (14,7)

Tableau n°48 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du tramway

Comme dans le cas des ventes d'appartements, la répartition des maisons en termes de distance entre ces dernières et l'arrêt de tramway le plus proche par voie routière est relativement similaire entre les années 2006, 2008 et 2010 (cf. graphiques n°20 à n°22)⁴⁹.

⁴⁸ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée. Les distributions des variables quantitatives (distances et accessibilités) sont présentées en annexe 5.

⁴⁹ Les distributions des autres variables quantitatives (distances et accessibilités) sont présentées en annexe 5.



Graphiques n°20 à n°22 : Répartition des maisons par rapport à l'arrêt à de tramway le plus proche (par voie routière) pour l'année 2006, 2008, 2010

C.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques (hors IRIS et hors Tramway)

- Caractéristiques intrinsèques

Les maisons vendues ont en grande majorité une seule salle de bains et sont majoritairement âgées de plus de 5 ans. La surface moyenne de terrain est de 282 m². Comme dans le cas des appartements, ces différentes caractéristiques évoluent peu au cours de la période (cf. tableau ci-dessous).

Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Absence de salle de bain	1,0 %	0,4 %	0,3 %	3,4 %
Présence d'une salle de bain	78,3 %	75,3 %	78,4 %	74,3 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	20,7 %	24,3 %	21,3 %	22,3 %
Nombre de niveaux	2,1 (0,7)	2,1 (0,6)	2,1 (0,7)	2,1 (0,8)
Agée de moins de 5 ans	1,2 %	1,3 %	1,3 %	1,2 %
Surface de terrain	282,2 (206,3)	278,9 (221,7)	276,1 (221,1)	288,1 (192,9)
Vacance de la maison	40,8 %	38,1 %	41,1 %	48,0 %

Tableau n°49 : Statistiques des caractéristiques intrinsèques des maisons vendues

Le nombre moyen de pièces des maisons vendues, est plus élevé que celui des maisons de la ville du Mans recensées par l'Insee en 1999 (4,4 pièces) et en 2008 (4,6 pièces) :

	Nombre moyen de pièces
2000	4,7
2002	4,7
2004	4,8
2006	4,9
2008	4,8
2010	4,8
Période 2000-2010	4,8

Tableau n°50 : Nombre moyen de pièces des maisons vendues

- Caractéristiques extrinsèques

Concernant l'accessibilité aux réseaux des bus, nous observons le même phénomène que dans le cas des appartements même si la densité d'arrêts de bus à proximité des maisons est légèrement plus faible (cf. tableau n°51). La distance moyenne entre la gare TGV et les maisons est légèrement plus élevée que dans le cas des appartements (2,5 km au lieu de 2 km). Hormis pour l'année 2008, près de 2 fois plus de maisons que d'appartements se situent dans la zone risquée en termes d'inondation. La distance moyenne entre l'établissement Total Raffinage Marketing et les maisons est similaire à celle des appartements (autour de 4 kilomètres).

Concernant la proximité des maisons par rapport aux établissements de santé, aux établissements scolaires, aux lieux de loisirs (golf, piscine, patinoire) et aux espaces verts, les distances sont similaires même si ces dernières sont légèrement plus élevées dans le cas des maisons. Notons également que même si les biens culturels se situent à une distance relativement proche des maisons, leur densité dans un périmètre donné autour de ces dernières est plus faible. De même, les maisons se situent à une distance moyenne du centre-ville plus élevée que pour les appartements (2,4 km au lieu d'1,7 km par voie routière).

Le territoire se situant à proximité des maisons est également faiblement diversifié et agrégé. En effet, le sol est également composé quasi exclusivement d'un tissu urbain (96,6 %) et pour une faible part de zones commerciales et industrielles (1,4 %), de chantiers (0,2%), de réseaux routiers et ferroviaires (0,1%), d'espaces verts artificialisés (0,3%) et de terres agricoles (1,2%).

Nous observons également le même phénomène concernant l'accroissement de la distance moyenne entre les maisons et la maison d'arrêt à partir de l'année 2010.

Variables	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Dist_Arret_Bus	164,4	161,4	163,0	167,1
Dist_Arret_Bus_PR	241,4	244,2	231,1	240,2
Dist_Ligne_Bus	126,4	124,4	125,2	126,1
Nb_ArrêtBus_400m	4,5	4,8	4,2	4,1
Nb_ArrêtBus_500m	6,9	7,4	6,5	6,3
Nb_ArrêtBus_800m	16,8	18,1	15,7	15,7
Nb_ArrêtBus_1200m	36,3	38,7	33,7	34,2
Un_Bus	51,6 %	53,4 %	51,9 %	57,5 %
Deux_bus	35,6 %	35,9 %	34,2 %	31,9 %
Trois_plus_bus	12,8 %	10,7 %	13,9 %	10,6 %
Dist_Gare_TGV	2 119,8	2 050,0	2 158,3	2 079,1
Dist_Gare_TGV_PR	2 567,6	2 492,4	2 607,7	2 531,6
Dist_Gare_TER	7 894,8	7 888,1	7 889,8	7 958,2
Dist_Gare_TER_PR	8 902,7	8 875,8	8 897,4	8 971,6
Dist_Chemin_fer	906,6	817,8	927,1	913,6
Buffer_Gare_TGV_400m	2,0 %	2,8 %	2,2 %	2,6 %
Buffer_Gare_TGV_500m	3,4 %	5,2 %	3,0 %	3,5 %
Buffer_Gare_TGV_800m	8,7 %	10,9 %	9,7 %	7,8 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	20,3 %	23,0 %	20,0 %	21,2 %
Dist_Autouroute	5 334,1	5 291,0	5 344,9	5 309,4
Dist_Route_Principale	249,4	238,0	252,4	272,4
Dist_Aerodrome	4 803,0	4 806,0	4 797,3	4 863,5
Dist_Aerodrome_PR	6 936,7	6 924,9	6 919,5	7 002,5

Dist_Etablissement_Total	3 851,1	3 815,3	3 867,8	3 883,2
Risque_inond	4,8 %	5,0 %	0,3 %	5,8 %
Dist_cours_eau_pp	854,6	814,0	891,4	847,8
Dist_cours_eau_sec	1 227,8	1 209,3	1 235,0	1 240,8
Dist_Cours_eau	752,0	723,2	785,4	754,7
Dist_Palais_Congres	2 509,5	2 443,8	2 551,3	2 453,8
Dist_Palais_Congres_PR	2 098,9	2 026,6	2 140,0	2 041,2
Dist_Cinema	1 492,1	1 463,8	1 496,2	1 476,5
Dist_Cinema_PR	1 835,9	1 804,9	1 839,8	1 831,2
Dist_Theatre	1 552,4	1 517,3	1 587,7	1 469,2
Dist_Theatre_PR	2 010,0	1 992,2	2 044,6	1 929,8
Dist_Parc_Expo	4 646,6	4 645,7	4 642,7	4 704,0
Dist_Parc_expo_PR	5 888,5	5 878,2	5 867,3	5 961,4
Dist_culture_princ_pp	1 056,5	1 045,6	1 056,1	1 024,7
Dist_culture_tot_pp	552,5	534,2	559,9	535,4
Nb_culture_300m_Tot	0,4	0,4	0,4	0,4
Nb_culture_300m_sec	0,3	0,3	0,3	0,3
Nb_culture_500m_Tot	1,2	1,3	1,2	1,2
Nb_culture_500m_sec	0,8	0,8	0,8	0,8
Nb_Culture_1000m_Tot	5,5	6,2	5,4	5,6
Nb_Culture_1000m_sec	3,9	4,3	3,8	3,9
Dist_Cathedrale	2 247,4	2 213,2	2 281,9	2 167,5
Dist_Cathedrale_PR	2 830,6	2 815,2	2 871,3	2 755,0
Dist_CH	3 031,4	2 943,0	3 065,5	2 955,7
Dist_CH_PR	3 789,8	3 699,2	3 818,0	3 720,2
Dist_Clinique_Dupre	3 921,2	3 816,4	3 950,0	3 863,1
Dist_Clinique_DuPre_PR	4 809,3	4 708,7	4 835,6	4 747,7
Dist_Clinique_Tertre_Rouge	4 347,7	4 385,8	4 328,5	4 402,6
Dist_Clinique_TertreRouge_PR	5 173,9	5 193,4	5 134,9	5 243,9
Dist_HP_Allonnes	5 511,2	5 461,7	5 527,8	5 551,8
Dist_HP_Allonnes_PR	7 357,8	7 305,1	7 396,2	7 364,6
Dist_HP_Le_Mans	2 231,9	2 163,1	2 272,2	2 197,5
Dist_HP_Le_Mans_PR	3 068,9	3 002,0	3 107,5	3 042,6
Dist_Lieux_santé_3	2 191,0	2 147,5	2 169,2	2 203,8
Dist_Lieux_santé_3_PR	2 851,4	2 812,9	2 811,5	2 874,1
Dist_Prison	2 666,4	2 043,5	2 144,6	5 347,1
Agregation_100m	97,7	97,8	97,8	97,7
Agregation_300m	96,3	96,3	96,4	96,3
Agregation_500m	95,4	95,3	95,5	95,4
Agregation_1000m	94,0	94,0	94,1	94,0
Shannon_100m	0,3	0,3	0,2	0,3
Shannon_300m	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon_500m	0,5	0,5	0,5	0,5
Shannon_1000m	0,5	0,6	0,5	0,5
Dist_esp_vert	373,9	386,9	374,9	369,6
Dist_esp_vert_PR	778,8	812,9	782,3	774,1
Dist_Golf	5 536,8	5 604,2	5 521,0	5 493,3

Dist_Piscine	1 574,8	1 540,1	1 627,8	1 567,3
Dist_Patinoire	4 546,2	4 433,2	4 576,4	4 501,4
Dist_enseig_primaire	396,6	414,0	390,7	390,3
Dist_enseig_primaire_PR	656,8	683,4	653,3	646,8
Dist_enseig_secondaire	362,5	356,5	346,4	371,8
Dist_enseig_second_PR	682,2	675,9	667,1	685,6
Dist_Enseig_sup	1 043,8	1 012,4	1 030,2	1 026,7
Dist_Enseig_sup_PR	1 455,2	1 435,0	1 432,0	1 428,4
Dist_Centre_ville	2 093,8	2 040,0	2 132,5	2 026,9
Dist_Centre_ville_PR	2 405,9	2 356,3	2 445,3	2 345,5
Dist_Cimetiere	784,7	763,5	800,2	774,7
Dist_Circuit_24h	4 378,3	4 408,9	4 361,9	4 438,3
Dist_Deletterie	2 699,5	2 746,6	2 721,5	2 681,7
Dist_Ligne_Elec_HT	1 584,3	1 585,4	1 596,6	1 558,6
Dist_usine_incine	3 589,2	3 523,9	3 622,1	3 603,3
Dist_ZI	642,5	620,8	655,4	667,5

Tableau n°51 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

5.2) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les villes d'Angers et d'Avrillé

Les logements, localisés dans le périmètre d'étude de 1 200 mètres autour du tramway, se situent exclusivement dans les villes d'Angers et d'Avrillé. Par conséquent, les analyses statistiques et les estimations économétriques seront uniquement réalisées sur ces deux communes. Les ventes réalisées entre 2000 et 2010 pour ces deux villes représentent 96,6 % des appartements et 51,8 % des maisons de l'agglomération.

Les bases de données des logements ont été également nettoyées de leurs valeurs aberrantes et atypiques selon les mêmes critères retenus pour l'agglomération du Mans auxquels nous avons rajouté la distance à la mairie. Les traitements réalisés ont donc conduit à supprimer des transactions et à ne conserver comme échantillons pour les estimations hédonistes que ceux présentant les caractéristiques présentées dans le tableau n°52 ci-dessous.

Tableau n°52 : Résultats de l'analyse des observations atypiques

	Appartement	Maison
Prix	≤ 314 700 €	≤ 580 000 €
Nombre de pièces	≤ 7	≤ 12
Nombre de niveau	≤ 9	≤ 4
Salle de bain	≤ 3	≤ 3
Surface habitable	≤ 161 m ²	
Surface de terrain		≤ 2 500 m ²
Distance par rapport au centre-ville d'Angers (à vol d'oiseau)	≤ 5 169 m	≤ 7 736 m
Distance par rapport au centre-ville d'Angers (par voie routière)	≤ 5 639 m	≤ 8 839 m
Distance par rapport au centre-ville de la commune d'appartenance du logement (à vol d'oiseau)	≤ 3 855 m	≤ 5 150 m
Distance par rapport au centre-ville de la commune d'appartenance du logement (par voie routière)	≤ 4 876 m	≤ 6 762 m
Distance par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (à vol d'oiseau)	≤ 3 332 m	≤ 4 172 m
Distance par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (par voie routière)	≤ 4 330 m	≤ 6 272 m

Après nettoyage des bases de données, nous disposons alors de 86,4 %⁵⁰ de la base Perval initiale des appartements et de 98,3 % dans le cas des maisons des communes d'Angers et d'Avrillé. La répartition du nombre de transactions par année disponible et par type de logement réalisées sur ces deux communes est donc la suivante :

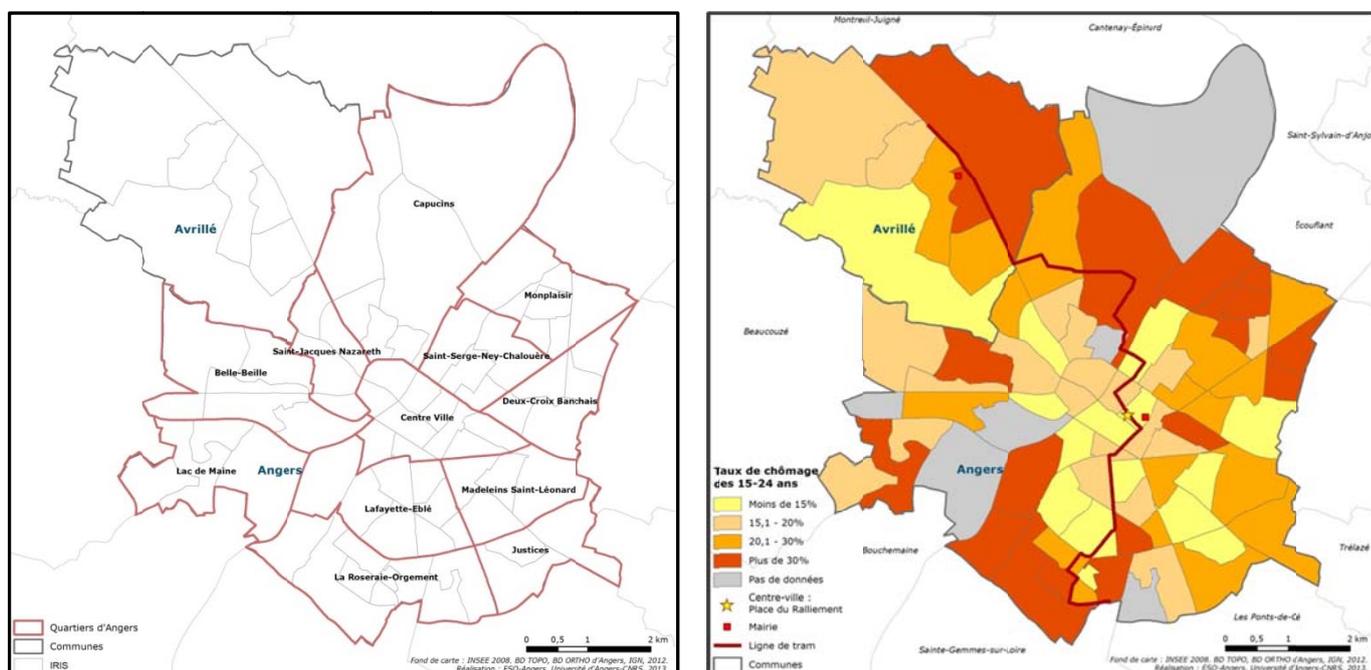
	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	199	160	440	447	481	446
Maison	136	97	268	320	312	315

Tableau n° 53 : Nombre de transactions réalisées dans les villes d'Angers et d'Avrillé – Période 2000-2010

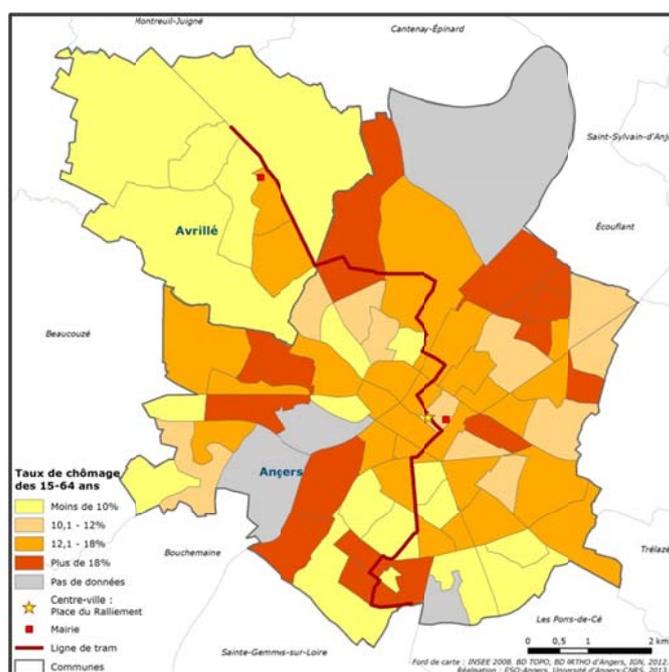
⁵⁰ Ce nombre est lié en partie à l'absence d'indication concernant la surface habitable de l'appartement.

A) Caractérisation des indicateurs socioéconomiques par IRIS (2008) et quartiers

A.1) Le taux de chômage



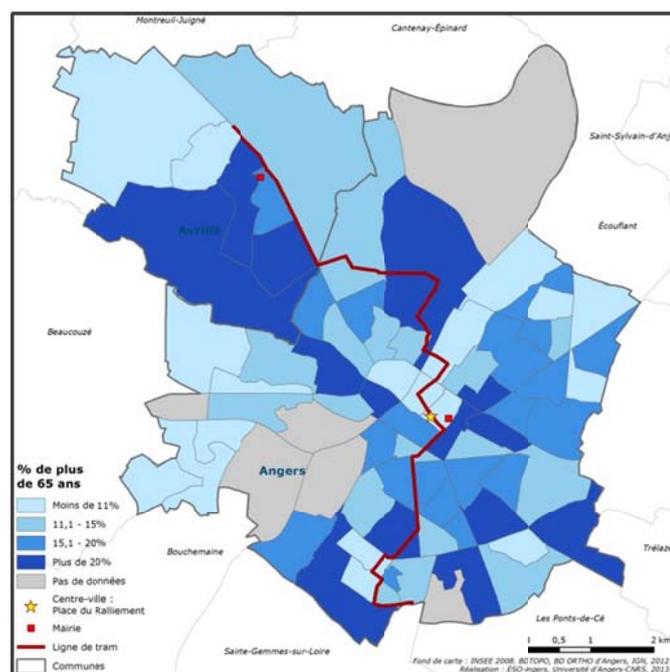
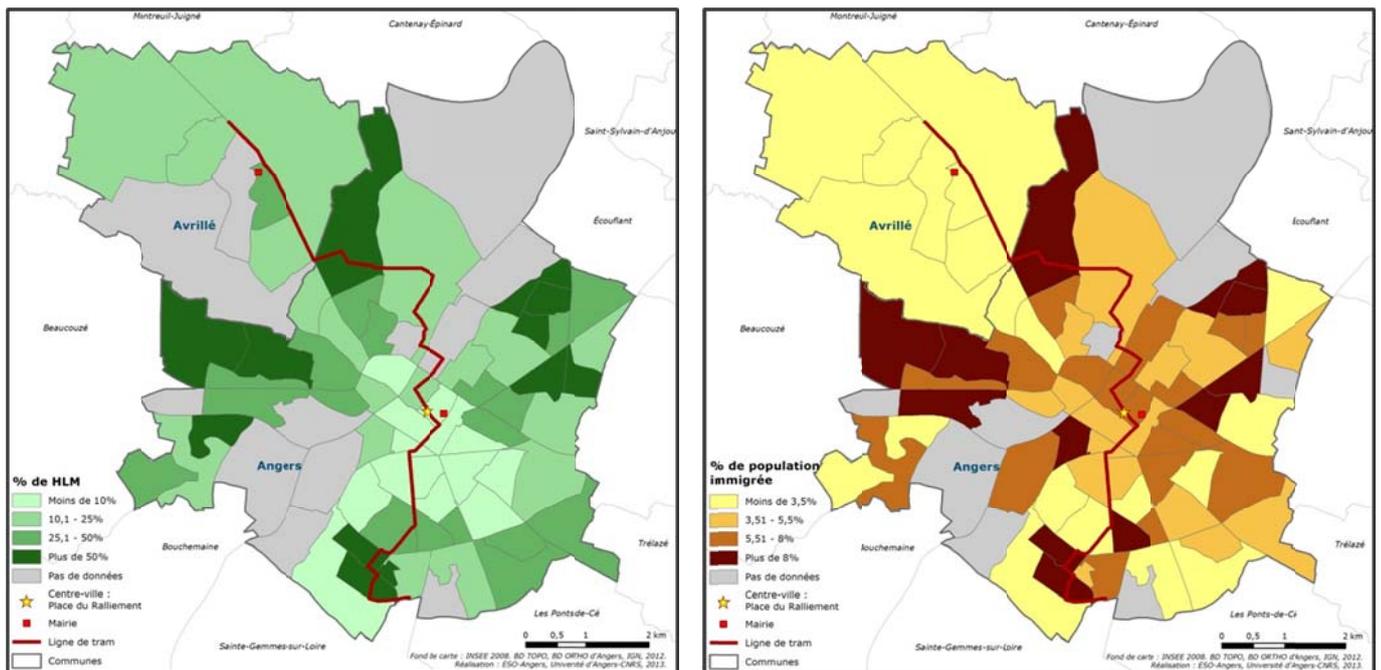
Les quartiers d'Angers où le taux de chômage des jeunes est élevé se situent à Monplaisir (plus de 40% dans les IRIS Tournerie, Europe et Doyenné), la Roseraie (IRIS Baumette, Jean Vilar et Robert d'Arbrissel), ainsi que dans les IRIS Dauversière (Ouest), Jean Moulin (Nord) et Croix Blanche (Est). Dans le cas d'Avrillé, ils se situent dans le centre-ville et les coteaux de la Mayenne. Notons que le centre-ville d'Angers a un taux de chômage des jeunes plus faible que la plupart des autres quartiers.



Hormis dans le quartier du centre-ville, le taux de chômage des 15-64 ans est faible à Avrillé (7% dans les IRIS La Dezière-L'Etang et La Ternière ; 5 % dans les IRIS La Croix Cadeau et Le Brionneau-Parc de la Haye).

A l'inverse, les quartiers de Monplaisir, La Roseraie et de Belle-Beille ont un taux de chômage élevé : plus de 20% dans les IRIS de Dauversière, Montesquieu, Henri Dunant, Jean Vilar et Tournerie, et plus de 30% dans les IRIS Doyenné, Luther King et Europe. Le taux de chômage est plus faible (moins de 10%) dans le quartier des Justices et les IRIS Marianne et Liberté.

A.2) Les taux d'HLM, d'immigrés et de personnes âgées de plus 65 ans



Le pourcentage de logements HLM est élevé dans les quartiers Monplaisir, Belle-Beille et la Roseraie, en particulier dans les IRIS Jean Villar, Europe, Beaussier, Gaston Birgé, Beauséjour et Luther King⁵¹ où ce taux est supérieur à 50 %.

Ce taux est plus faible dans le centre-ville : il est inférieur à 10% alors que la moyenne dans le cas de la commune d'Angers est de 31% (ORES⁵², 2008) et de 20% au niveau départemental (Insee, 2004). La commune d'Avrillé compte quant à elle 17% de logements sociaux (ORES, 2008), principalement situés dans le centre-ville (plus de 46%).

Concernant le taux d'immigré par IRIS, la commune d'Avrillé a une valeur plus faible (2,7%) qu'au niveau départemental (3,2%, Insee 2010) à l'inverse de la ville d'Angers (7,5 %). Le taux de population immigrée est important dans les quartiers de la Roseraie (IRIS Luther King, Jean Vilar et Dumont d'Urville), de Monplaisir (IRIS Europe et Doyenné) et de Belle-Beille (IRIS Beaussier et Dauversière). Les quartiers Justices et Lafayette ont un taux plus faible que les autres quartiers de la commune (moins de 3% dans les IRIS Chevrollier, Mirabeau et Vauban). Le quartier du centre-ville d'Angers a un taux moyen (entre 4% et 7% dans les IRIS Voltaire, Boisnet et Ralliement).

Le pourcentage de personnes âgées de plus de 65 ans habitant à Avrillé est légèrement plus élevé à Avrillé (IRIS Le Brionneau, La Ternière, Le Bois du Roi) qu'à Angers (19,2 % versus 15,2 %). Ces chiffres sont similaires à ceux obtenus au niveau départemental (16,4%, Insee 2007). Peu de personnes âgées habitent dans les quartiers du Lac de Maine, de Belle-Beille et du centre-ville d'Angers.

Au vue de ces différents éléments socioéconomiques, il apparaît que les quartiers de la Roseraie, Monplaisir et de Belle-Beille ont généralement des indicateurs socioéconomiques décrivant des populations pauvres (taux de chômage, % de logements HLM, % de populations immigrées élevés) et s'opposent à la commune d'Avrillé (% de population immigrée faible, % de logements HLM peu élevé) et aux quartiers des Justices, Lafayette-Eblé et Saint-Jacques Nazareth présentent des indicateurs de populations plus favorisées (taux de chômage plus faible que la moyenne, % de logements HLM moins élevé). Tout comme au Mans, le centre-ville d'Angers possède généralement des indicateurs socioéconomiques ayant des ordres de grandeur « *moyens* ».

B) Caractérisation des appartements vendus sur le marché

Cette caractérisation a été réalisée en vue d'analyser l'évolution de la structure des ventes au cours de la période d'étude.

B.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁵³

Les vendeurs sont principalement des retraités, surreprésentés par rapport aux ménages habitant dans la ville d'Angers, phénomène déjà observé dans le cas des vendeurs d'appartements dans la ville du Mans. Les professions intellectuelles supérieures et les professions intermédiaires sont également sur-représentées parmi les vendeurs. Concernant les acheteurs, il existe une très forte sur-représentation de ces deux catégories socioprofessionnelles. A l'inverse, les ouvriers achètent peu d'appartements (cf. tableau n°54). Ces deux phénomènes s'accroissent au cours de la période 2000-2010 (cf. tableau n°55).

⁵¹ Les IRIS sont présentés dans la carte n°38.

⁵² Observatoire Régional Economique et Social

⁵³ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 97,7% des vendeurs et pour 97,8% des acheteurs de la base des appartements.

Tableau n°54 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008

<i>(en %)</i>	Données Recensement Insee		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,1	0,1	1,1	1,2	1,1	1,1
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,0	2,5	4,3	6,0	7,9	4,1
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	9,4	11,6	22,9	21,7	18,0	26,7
Professions Intermédiaires	15,2	15,6	15,4	22,1	29,1	29,9
Employés	13,5	14,9	11,7	8,8	13,2	10,3
Ouvriers	15,7	14,0	2,7	3,0	9,0	4,4
Retraités	23,6	24,7	36,7	35,3	18,0	19,5
Autres personnes sans activité professionnelle	19,6	16,6	5,3	2,1	3,7	3,9

Tableau n°55 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

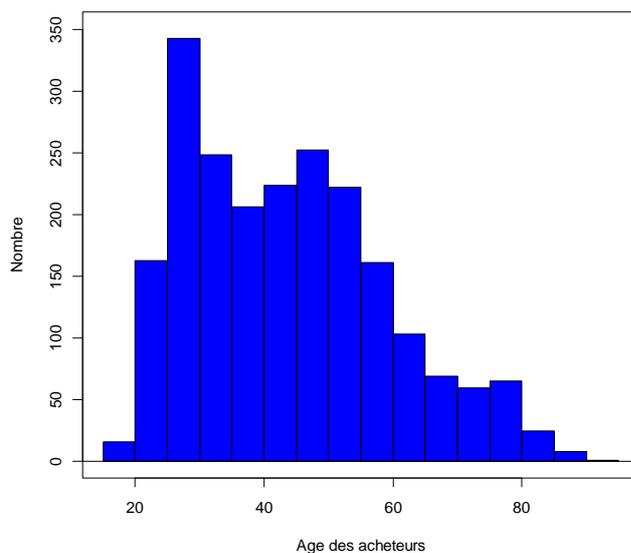
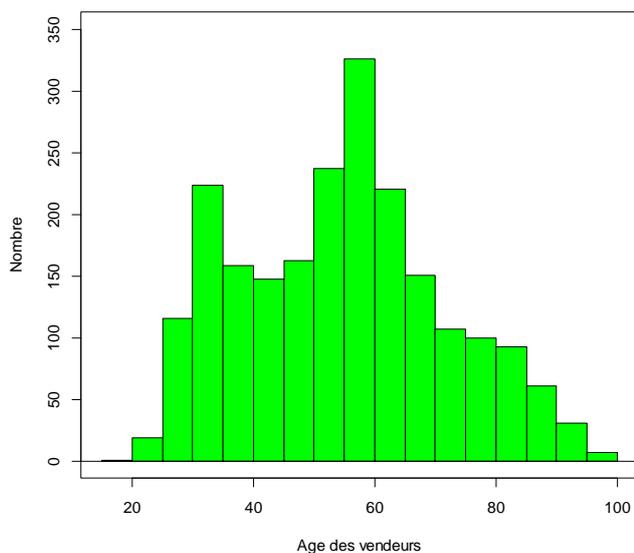
<i>(en %)</i>	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	1,1	2,5	0,9	0,9	1,1	1,1
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	7,9	7,5	7,3	5,7	7,2	4,1
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	18,0	22,0	23,4	20,4	21,9	26,7
Professions Intermédiaires	29,1	33,3	31,4	33,3	29,5	29,9
Employés	13,2	10,1	15,5	16,8	13,3	10,3
Ouvriers	9,0	7,5	5,4	6,6	7,4	4,4
Retraités	18,0	14,5	13,8	13,8	15,4	19,5
Autres personnes sans activité professionnelle	3,7	2,5	2,3	2,5	4,4	3,9

Notons que les acheteurs sont en majorité originaires du département (78,5 % pour la période 2000-2010) et peu sont des étrangers (1,2 %) (cf. tableau n°56 ci-dessous).

Tableau n°56 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

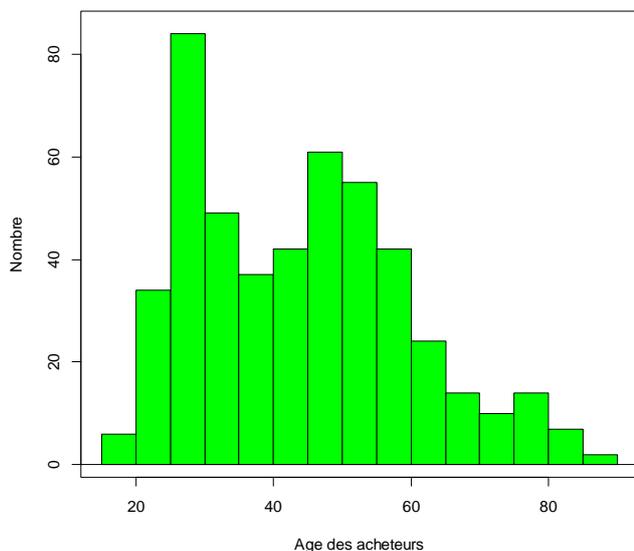
	Caractéristique	Période 2000-2010	2008	2010
Vendeur	Vit seul	40,0 %	41 %	43,9 %
	Indivision	22,3 %	22,6 %	25,5 %
	Habitait dans la commune du logement	42,9 %	41,9 %	43,4 %
	Habitait dans le département	67,8 %	69,3 %	68 %
	Age de la personne de référence	55,1	55,6	55,5
	La personne de référence est un homme	67,9 %	66,1 %	67,9 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,9 %	0,6 %	1,3 %
Acheteur	Vit seul	55,6 %	55,7 %	60 %
	Indivision	19,7%	18,3 %	21,7 %
	Habitait dans la commune du logement	47,2%	47,7 %	46,1 %
	Habitait dans le département	78,5 %	80,3 %	76,3 %
	Age de la personne de référence	44,3	44,6	45
	La personne de référence est un homme	68,5%	69 %	63 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	1,2%	1,5%	1,6%

Comme pour la ville du Mans, l'âge moyen des vendeurs est plus élevé (55,1 ans) que celui des acheteurs (44,3 ans)⁵⁴. Il en est de même concernant la distribution des âges des acheteurs et des vendeurs, les achats se faisant principalement par des personnes en activité professionnelle (cf. graphiques n°23 à n°26 ci-dessous).

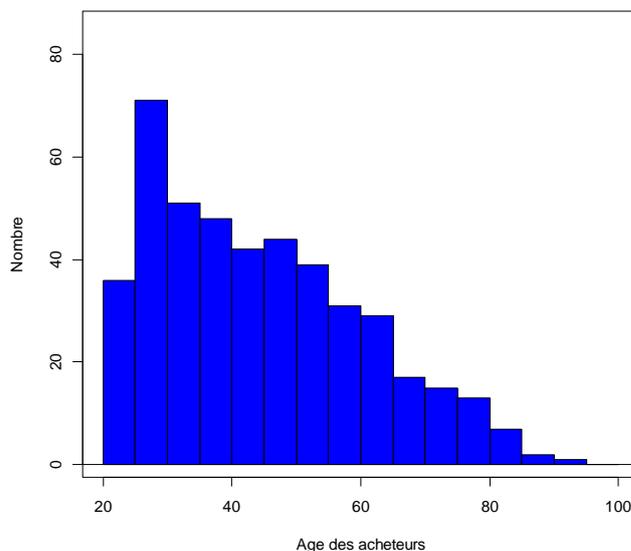


Graphiques n°23 et n°24: Répartition par âge des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010

Année 2008



Année 2010



Graphiques n°25 à n°26 : Répartition par âge des acheteurs pour les années 2008 et 2010

B.2) Répartition des ventes au cours de l'année

Les ventes des appartements sont relativement bien réparties au cours de l'année même si on observe un surcroît de ces dernières entre juin et septembre (environ 40% des ventes annuelles) (cf. tableau ci-dessous).

⁵⁴ Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,7 % des vendeurs et des acheteurs d'appartements.

Mois de vente	Période 2000-2010	2008	2010
Janvier	7,4	6,9	7,4
Février	5,5	7,5	4,3
Mars	7,1	8,1	6,7
Avril	8,3	7,9	7,6
Mai	7,3	10,6	5,8
Juin	9,9	11,6	9,2
Juillet	10,1	10,6	7,8
Août	9,0	7,5	11,0
Septembre	10,4	10,0	12,3
Octobre	8,5	7,9	8,3
Novembre	5,2	2,7	7,0
Décembre	11,3	8,7	12,6

Tableau n°57 : Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

B.3) Les prix des appartements

Le prix (TTC) moyen des appartements augmente fortement entre 2000 et 2010 (en particulier entre 2000 et 2006) dans un contexte national de retournement du marché immobilier entre 2008 et 2009.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
58 415	64 466	88 348	109 713	110 548	111 461	+ 90,8 %

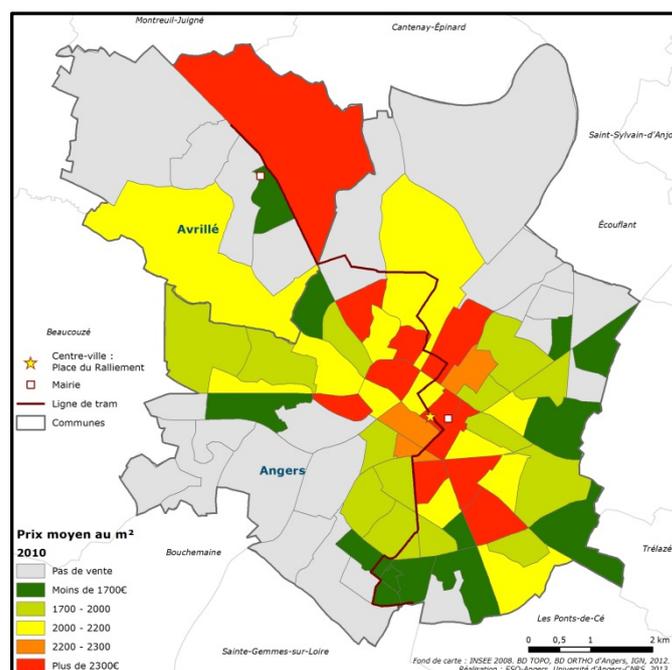
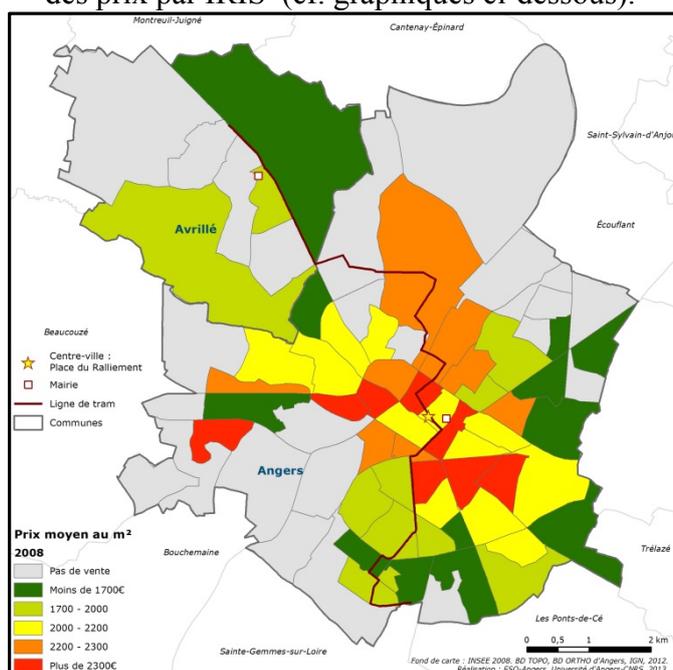
Tableau n°58 : Prix moyen annuel (en € courants) des appartements

Hormis pour l'année 2010, l'évolution des prix au m² est similaire à l'évolution des prix moyens :

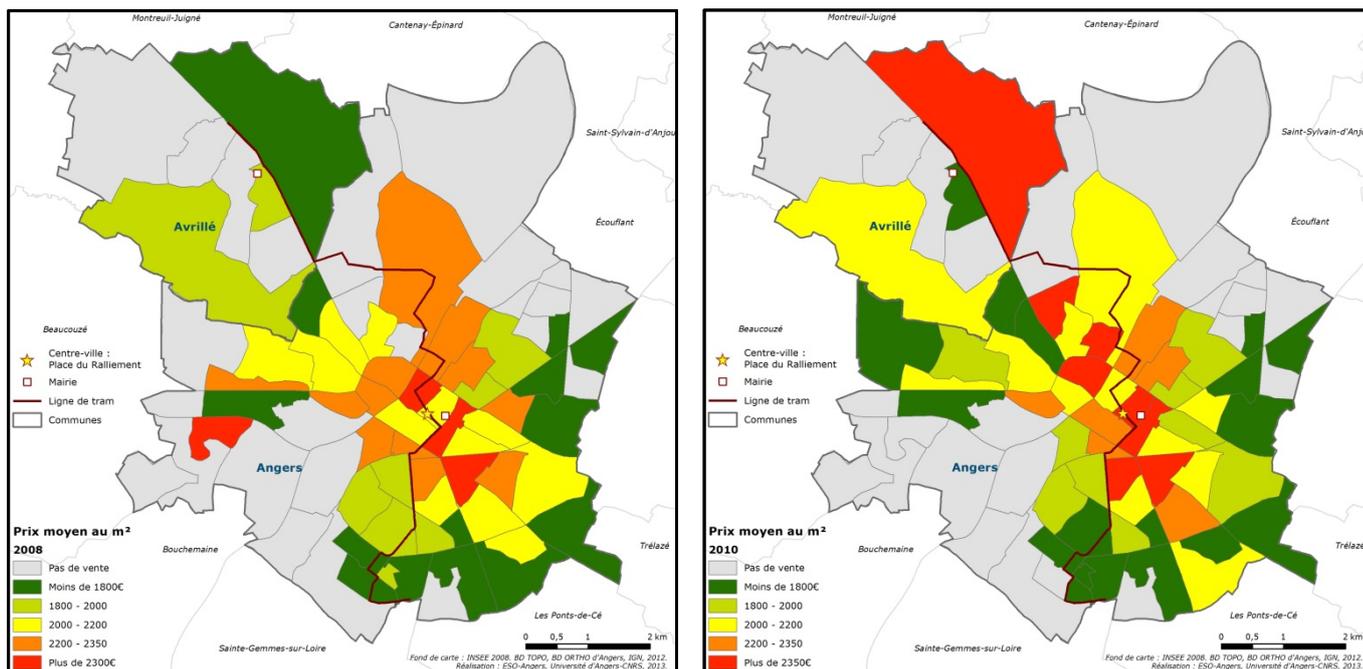
2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
1 039	1 183	1 552	1 971	2 060	2 038	+ 96,2 %

Tableau n°59 : Prix au m² moyen annuel (en € courants) des appartements

Pour les années 2008 et 2010, nous avons calculé le prix moyen par mètre carré des appartements par IRIS en conservant d'une date à l'autre les mêmes classes de prix, ce qui permet de voir l'évolution des prix par IRIS (cf. graphiques ci-dessous).



Afin de prendre en compte l'évolution des prix, de nouvelles classes de prix ont été définies pour chaque date. D'après ces nouvelles cartes (cf. cartes ci-dessous), il existe *a priori* une segmentation du marché immobilier des appartements se situant au centre de la ville par rapport à ceux se situant à la périphérie.



B.4) Caractérisation de la proximité de l'appartement par rapport au tramway⁵⁵

Les valeurs des différents indicateurs relatifs au tramway sont similaires en 2008 et 2010, ce qui confirme une spatialisation des appartements vendus très proche d'une année à l'autre. Près de 40 % de ces logements se situent à moins de 500 mètres d'un arrêt de tramway et donc de cette première ligne structurante de tramway⁵⁶ (cf. tableau ci-dessous⁵⁷).

	2008	2010
Dist_ArretTram	796,6 (660,0)	735,2 (582,3)
Dist_ArretTram_PR	1 003,5 (811,1)	932,5 (698,6)
Dist_LigneTram	753,5 (658,9)	695,3 (587,5)
Dist_LigneTram_PR	935,9 (826,1)	859,8 (712,1)
Pres_arret_tram_400m	35,8 %	37,9 %
Pres_arret_tram_500m	40,5 %	42,2 %
Pres_arret_tram_800m	60,7 %	64,1 %
Pres_arret_tram_1200m	78,6 %	82,5 %

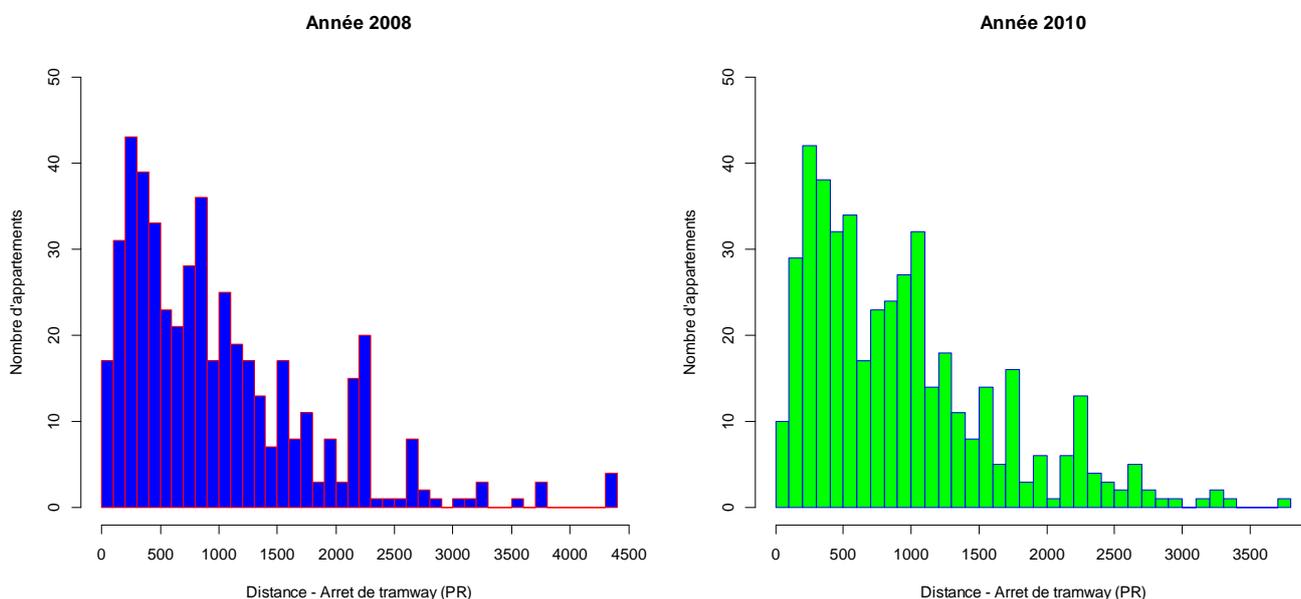
Tableau n°60 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du tramway

⁵⁵ Rappelons que nous avons fait l'hypothèse que les acheteurs pouvaient connaître le tracé du tramway en 2008 et 2010, les travaux ayant commencé en septembre 2007.

⁵⁶ Cette dernière traverse, en effet, toute la commune d'Angers et d'Avrillé selon un axe Nord-Ouest à Sud.

⁵⁷ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée.

La répartition des appartements en termes de distance entre ces derniers et l'arrêt de tramway le plus proche par voie routière est relativement similaire entre les années 2008 et 2010 (cf. graphiques n°27 à n°28)⁵⁸. Par conséquent, si l'impact du tramway sur les prix des appartements s'avérait différent selon ces années, cela ne pourrait pas être imputé à une répartition spatiale des ventes différente d'une année à l'autre par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche.



Graphiques n°27 à n°28 : Répartition des appartements par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (par voie routière) pour les années 2008 et 2010

B.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques hors IRIS et hors Tramway

- Caractéristiques intrinsèques

Les appartements vendus ont une superficie moyenne de 56 m², valeur très proche de celle obtenue dans le cas des appartements du Mans (55 m²). Concernant les autres caractéristiques intrinsèques, ces dernières sont également similaires à celles obtenues pour les appartements du Mans : ils sont, en majorité, équipés d'une seule salle de bains et sont âgés de plus de 5 ans. Ils possèdent également pour la plupart au moins une cave et étaient vides lors des visites (cf. tableau n°61 ci-dessous).

Caractéristique	Période 2000-2010	2008	2010
Surface habitable	56,9	55,6	56,4
Absence de salle de bain	1,0 %	0,4 %	2,7 %
Présence d'une salle de bain	95,5 %	96,5 %	93 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	3,5 %	3,1 %	4,3 %
Etage de l'appartement	2,2 (1,7)	2,2 (1,7)	2,2 (1,8)
Agé de moins de 5 ans	1,6 %	1 %	1,6 %
Présence de cave	62,4 %	60,9 %	57,8 %
Vacance de l'appartement	55,3%	57,8 %	53,4 %

Tableau n°61 : Statistiques des caractéristiques intrinsèques des appartements vendus

⁵⁸ Les distributions des autres variables quantitatives (distances) sont présentées en annexe 6.

Le nombre moyen de pièces des appartements vendus, hormis pour l'année 2000, est légèrement plus faible que celui des appartements de la ville d'Angers recensés par l'Insee en 1999 (2,7 pièces) et en 2008 (2,8 pièces) :

	Nombre moyen de pièces
2000	2,7
2002	2,6
2004	2,7
2006	2,7
2008	2,6
2010	2,6
Période 2000-2010	2,7

Tableau n°62 : Nombre moyen de pièces des appartements

- Caractéristiques extrinsèques

Les appartements étudiés se situent, en moyenne, à proximité d'un arrêt de bus et sont relativement bien desservis (cf. tableau n°63). En effet, dans un périmètre de 400 mètres autour du logement, il existe en moyenne quatre arrêts de bus. Notons néanmoins que cette densité est légèrement plus faible que dans le cas des appartements vendus dans la ville du Mans (5 à 6 selon les années). A l'inverse, les distances moyennes entre les appartements et les gares TGV et TER, les autoroutes et l'établissement de santé le plus proche sont relativement faibles (entre 1,2 km et 2 km). Les logements sont également à proximité des espaces verts, des établissements scolaires (entre 300 et 650 mètres selon le type d'établissement considéré) et du centre-ville (autour de 1,5 kilomètre). Ils se situent, en moyenne, à moins de 500 mètres d'un bien culturel quelle que soit sa nature. Seulement 3 % des appartements se situent dans la zone définie à risque en termes d'inondation par débordement de cours d'eau, chiffre similaire au cas manceaux. Concernant les risques technologiques et industriels, les appartements sont éloignés de l'établissement SEVESO le plus proche (autour de 7 kilomètres). Aucun appartement ne se situe dans une zone PPI. De même, les équipements producteurs de nuisances tels que les déchetteries, les lignes électriques à haute tension et l'usine d'incinération sont, en moyenne, relativement éloignés des appartements (1,5 à 3 kilomètres).

Notons également que les territoires se situant à proximité des appartements sont faiblement diversifiés. Cette faible diversification en termes d'occupation du sol est, de plus, accompagnée d'une forte agrégation. En effet, le sol est composé en grande partie d'un tissu urbain (92,7%), et, dans une faible mesure, de zones commerciales et industrielles (5,5 %), d'équipements sportifs et de loisirs (1,1%), de forêts (0,5%) et de réseaux routiers et ferroviaires (0,2%).

Variables	Période 2000-2010	2008	2010
Dist_Arret_Bus	153,9	148,4	150,6
Dist_Arret_Bus_PR	221,0	217,4	222,7
Dist_Ligne_Bus	94,7	92,4	90,1
Nb_ArrêtBus_400m	3,8	3,8	3,8
Nb_ArrêtBus_500m	5,8	5,9	5,9
Nb_ArrêtBus_800m	14,2	14,2	14,1
Nb_ArrêtBus_1200m	29,2	29,2	29,3
Dist_Gare_TGV	1 571,4	1 534,0	1 551,0
Dist_Gare_TGV_PR	1 912,1	1 881,5	1 880,5
Dist_Gare_TER	1 267,3	1 237,5	1 254,4
Dist_Gare_TER_PR	1 652,1	1 636,4	1 626,3

Dist_Chemin_fer	1 003,1	968,2	1 002,5
Buffer_Gare_TER_400m	6,3 %	7,5 %	6,1 %
Buffer_Gare_TER_500m	10,3 %	10,8 %	11,2 %
Buffer_Gare_TER_800m	27,4 %	29,7 %	28,0 %
Buffer_Gare_TER_1200m	35,1 %	55,1 %	57,0 %
Buffer_Gare_TGV_400m	6,0 %	7,3 %	5,2 %
Buffer_Gare_TGV_500m	7,6 %	8,9 %	7,2 %
Buffer_Gare_TGV_800m	17,4 %	19,5 %	16,1 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	35,1 %	35,1 %	35,6 %
Dist_Autouroute	1 952,9	1 987,4	1 949,1
Dist_Route_Principale	194,8	125,5	174,6
Dist_Etablissement_Total	6 801,4	6 816,9	67 87,9
In_PPI	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Risque_inond	2,7 %	2,9 %	3,4 %
Dist_cours_eau_pp	1 354,6	1 348,5	1 315,3
Dist_cours_eau_sec	1 435,6	1 436,0	1 452,8
Dist_Cours_eau	1 029,1	1 044,7	1 021,2
Dist_Palais_Congres	1 675,3	1 681,8	1 621,8
Dist_Palais_Congres_PR	2 068,2	2 084,4	2 010,3
Dist_Cinema	1 283,0	1 278,1	1 233,5
Dist_Cinema_PR	1 515,2	1 513,1	1 465,1
Dist_Theatre	705,5	702,0	702,5
Dist_Theatre_PR	958,5	960,7	943,8
Dist_Parc_Expo	3 953,9	3 971,5	3 914,0
Dist_Parc_expo_PR	6 529,5	6 539,5	6 503,9
Dist_culture_princ_pp	649,5	649,5	635,6
Dist_culture_tot_pp	388,2	382,4	373,5
Nb_culture_300m_Tot	1,3	1,2	1,2
Nb_culture_300m_sec	0,7	0,7	0,7
Nb_culture_500m_Tot	3,2	3,0	3,1
Nb_culture_500m_sec	1,9	1,8	1,8
Nb_Culture_1000m_Tot	10,7	10,3	10,8
Nb_Culture_1000m_sec	6,5	6,3	6,6
Dist_Cathedrale	1 502,5	1 496,8	1 469,3
Dist_Cathedrale_PR	1 807,1	1 809,3	1 763,8
Dist_Chateau	1 604,2	1 594,8	1 573,9
Dist_Chateau_PR	1 971,6	1 970,5	1 931,3
Dist_CHU	2 108,9	2 127,7	2 056,7
Dist_CHU_PR	2 633,2	2 665,6	2 567,8
Dist_Clinique_Anjou	2 862,8	2 808,6	2 902,4
Dist_Clinique_Anjou_PR	3 443,0	3 388,2	3 476,1
Dist_Village_Santé	3 378,0	3 346,2	3 390,5
Dist_Village_Santé_PR	3 968,9	3 943,6	3 984,1
Dist_HP_CESAM	5 361,9	5 307,0	5 411,8
Dist_HP_CESAM_PR	6 224,4	6 160,2	6 254,6
Dist_Lieux_santé_3	1 554,2	1 561,3	1 567,0
Dist_Lieux_santé_3_PR	2 013,6	2 030,5	2 018,2

Dist_Prison	1 779,3	1 784,6	1 728,3
Agregation_100m	98,7	98,7	98,6
Agregation_300m	98,0	98,0	98,0
Agregation_500m	97,5	97,5	97,5
Agregation_1000m	97,2	97,2	97,2
Shannon_100m	0,25	0,3	0,3
Shannon_300m	0,4	0,4	0,4
Shannon_500m	0,5	0,5	0,5
Shannon_1000m	0,5	0,5	0,5
Dist_esp_vert	324,9	332,6	311,4
Dist_esp_vert_PR	676,6	697,3	658,1
Dist_Golf	4 513,8	4563,0	4 437,3
Dist_Lac_Maine_PR	4 126,5	4120,4	4 121,3
Dist_Piscine	1 057,7	1047,2	1 091,6
Dist_Patinoire	1 450,9	1420,8	1 422,6
Dist_Enseig_primaire	270,6	268,1	270,6
Dist_enseig_primaire_PR	413,0	416,0	406,8
Dist_enseig_secondaire	426,2	433,4	417,7
Dist_enseig_second_PR	629,3	632,2	614,6
Dist_Enseig_sup	380,8	383,5	381,5
Dist_Enseig_sup_PR	569,2	573,8	562,0
Dist_Centre_ville	1 491,6	1 489,1	1 454,0
Dist_Centre_ville_PR	1 761,0	1 768,5	1 713,8
Dist_Mairie	1 422,4	1 436,2	1 343,4
Dist_Mairie_PR	1 732,6	1 751,1	1 640,4
Dist_Cimetiere	1 321,4	1 352,0	1 304,2
Dist_Deletterie	1 869,9	1 858,6	1 864,4
Dist_Ligne_Elec_HT	1 562,9	1 574,9	1 547,7
Dist_usine_incine	2 984,7	2 930,5	3 017,9
Dist_ZI	609,3	595,0	609,3

Tableau n°63 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

C) Caractérisation des maisons vendues sur le marché

C.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁵⁹

Comme cela était déjà le cas pour les appartements, les vendeurs des maisons sont principalement des retraités (en particulier pour l'année 2010) et des cadres et professions intellectuelles supérieures (CPIS) (cf. tableau n°64). Concernant les acheteurs, il existe une très forte sur-représentation des CPIS et des professions intermédiaires, phénomène encore plus marqué que dans le cas des appartements (cf. tableau n°65).

⁵⁹ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 99,9% des vendeurs et pour 98,8% des acheteurs de la base des maisons

Tableau n°64 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008

(en %)	Données Recensement Insee		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,1	0,1	0,8	0,0	0,0	0,0
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,0	2,5	4,5	6,2	4,4	8,2
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	9,4	11,6	27,8	22,7	25,9	33,1
Professions Intermédiaires	15,2	15,6	22,6	14,3	39,3	32,8
Employés	13,5	14,9	7,5	8,4	13,3	7,9
Ouvriers	15,7	14,0	3,8	5,8	5,2	6,9
Retraités	23,6	24,7	28,6	39,9	9,6	9,8
Autres personnes sans activité professionnelle	19,6	16,6	4,5	2,6	2,2	1,3

Tableau n°65 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

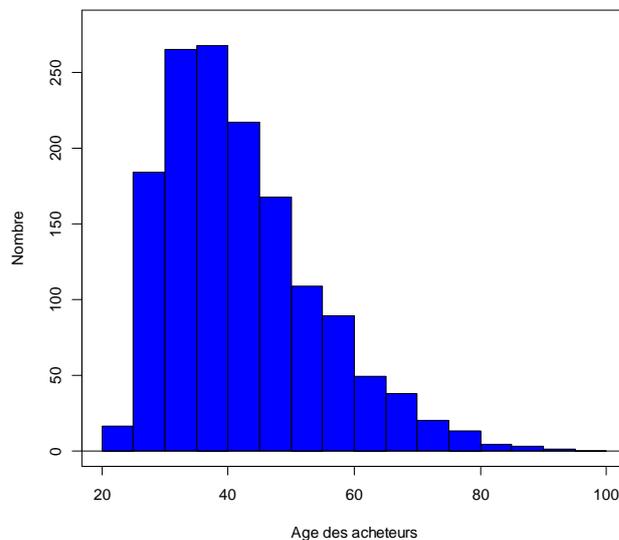
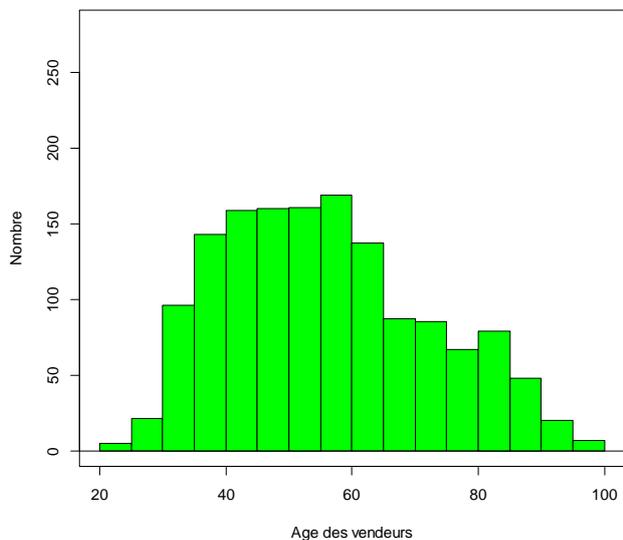
(en %)	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	4,4	8,2	7,9	8,5	8,1	8,2
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	25,9	32,0	29,7	29,9	32,3	33,1
Professions Intermédiaires	39,3	30,9	34,2	33,0	36,5	32,8
Employés	13,3	10,3	10,5	11,3	8,1	7,9
Ouvriers	5,2	8,2	4,9	7,2	4,2	6,9
Retraités	9,6	8,2	10,9	7,2	9,4	9,8
Autres personnes sans activité professionnelle	2,2	2,1	1,9	1,9	1,6	1,3

Plus encore que pour les appartements, les acheteurs des maisons sont majoritairement originaires de la commune d'achat (58,3 % pour la période 2000-2010) et peu sont d'origine étrangère (1,9%) (cf. tableau n°66 ci-dessous).

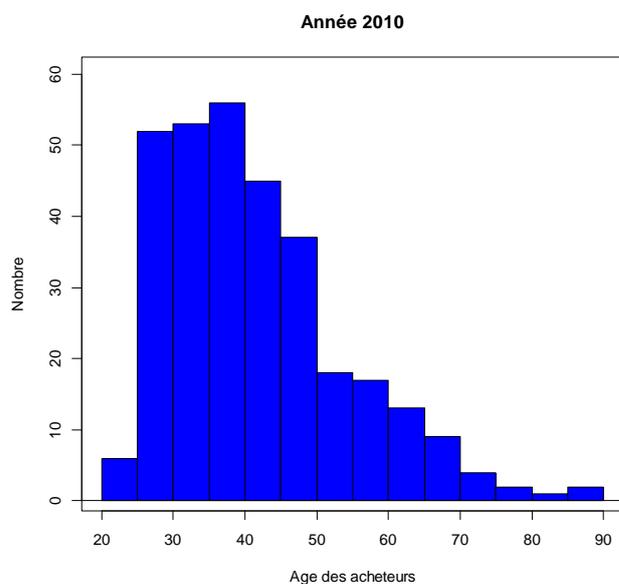
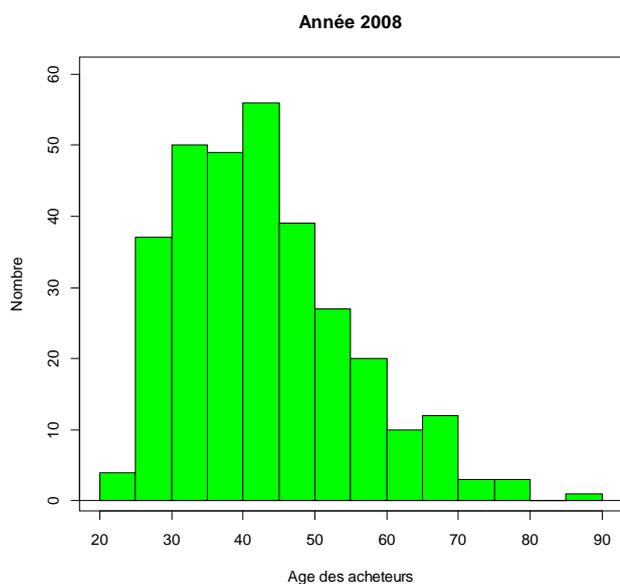
Tableau n°66 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

	Caractéristique	Période 2000-2010	2008	2010
Vendeur	Vit seul	35,3 %	37,8 %	35,4 %
	Indivision	34,2 %	35,2 %	35,5 %
	Habitait dans la commune du logement	72,5 %	70,1 %	74,3 %
	Habitait dans le département	85,7 %	86,0 %	84,1 %
	Age de la personne de référence	56,4	57,7	57,8
	La personne de référence est un homme	71,1 %	68,3 %	71,7 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,5 %	0,3 %	0,6 %
Acheteur	Vit seul	39,1 %	41,3 %	45,1 %
	Indivision	36,3 %	38,1 %	42,5 %
	Habitait dans la commune du logement	58,3 %	62,1 %	55,4 %
	Habitait dans le département	84,9 %	88,1 %	83,4 %
	Age de la personne de référence	42,7	43,3	42,2
	La personne de référence est un homme	77,1 %	76,6 %	73,7 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	1,9 %	0,3 %	2,2 %

Comme pour les appartements, les vendeurs sont en moyenne plus âgés (56,4 ans) que les acheteurs (42,7 ans)⁶⁰. De même, les achats se font principalement par des personnes en activité professionnelle. Néanmoins, le pic des achats des maisons correspond à des ménages un peu plus âgés (30-40 ans) que ceux achetant un appartement (25-30 ans) (cf. graphiques n°29 à n°32 ci-dessous).



Graphiques n°29 et n°30 : Répartition des âges des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010



Graphiques n°31 à n°32 : Répartition des âges des acheteurs pour les années 2008 et 2010

C.2) Répartition des ventes au cours de l'année

Comme dans le cas des appartements, une part importante des ventes se réalise entre le mois de juin à septembre, même si ce phénomène est plus accentué en juin et juillet dans le cas des maisons. Il semble qu'il y ait eu un surcroît de ventes en décembre 2010, six mois avant la mise en service du tramway (juin 2011) (cf. tableau n°67 ci-dessous).

⁶⁰ Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,7 % des vendeurs et des acheteurs de maisons.

Mois de vente	Période 2000-2010	2008	2010
Janvier	7,0	6,7	7,6
Février	6,2	5,1	4,1
Mars	6,2	8,3	4,8
Avril	7,6	9,3	6,7
Mai	6,2	6,4	5,1
Juin	12,6	12,2	11,4
Juillet	13,6	14,4	14,0
Août	9,5	10,3	9,8
Septembre	7,8	8,3	8,6
Octobre	8,4	9,6	8,3
Novembre	5,1	3,5	7,0
Décembre	9,7	5,8	12,7

Tableau n°67 : Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

C.3) Les prix des maisons

Le prix moyen des maisons vendues dans les communes d'Angers et d'Avrillé augmente jusqu'en 2008 puis baisse légèrement jusqu'en 2010, ce qui correspond à la tendance observée nationalement.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
135 815	153 699	186 733	220 027	236 909	232 523	+ 71,2 %

Tableau n°68 : Prix moyen annuel (en € courants) des maisons

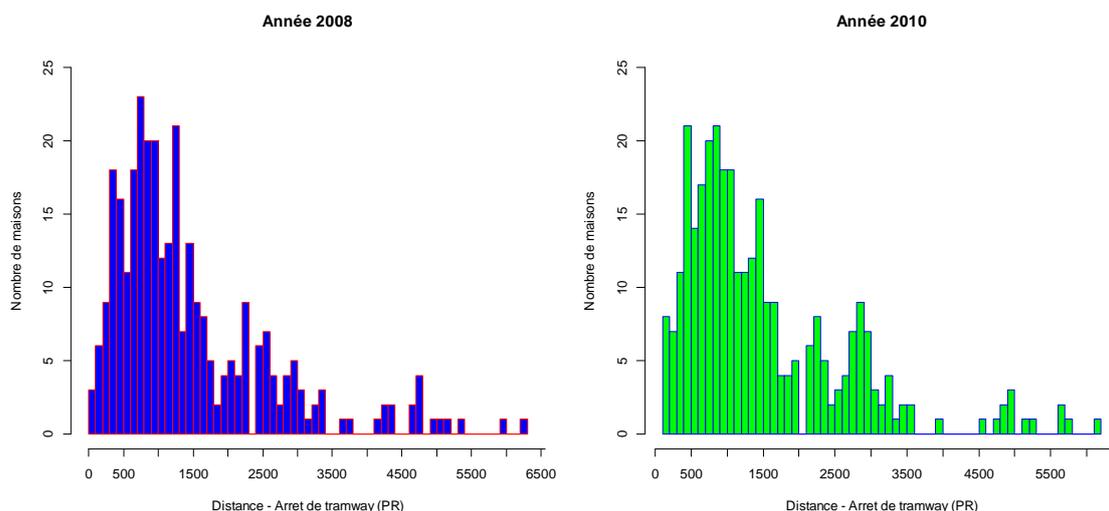
C.4) Caractérisation de la proximité de la maison par rapport au tramway

Comme pour les appartements, les valeurs des différents indicateurs relatifs au tramway sont similaires en 2008 et 2010 (cf. graphiques n°33 et n°34 et annexe 7). Les maisons se situent en moyenne à 1,5 kilomètre (par voie routière) de l'arrêt de tramway le plus proche contre 1 kilomètre concernant le marché immobilier des appartements. Près de 25 % de ces logements se situent à moins de 500 mètres d'un arrêt (cf. tableau ci-dessous⁶¹). Les ménages propriétaires de maison sont donc, en moyenne plus éloignés du tramway que ne le sont les ménages propriétaires d'appartement, phénomène également observé dans le cas de la ville du Mans.

	2008	2010
Dist_ArretTram	1 121,7 (886,3)	1 160,8 (895,5)
Dist_ArretTram_PR	1 441,1 (1 145,7)	1 494,9 (1 147,5)
Dist_LigneTram	1 083,2 (889,1)	1 121,0 (899,2)
Dist_LigneTram_PR	1 362,2 (1 166,7)	1 408,2 (1 170,7)
Pres_arret_tram_400m	19,6 %	17,5 %
Pres_arret_tram_500m	24,7 %	26 %
Pres_arret_tram_800m	47,1 %	45,4 %
Pres_arret_tram_1200m	68,3 %	65,7 %

Tableau n°69 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du tramway

⁶¹ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée. Les distributions des variables quantitatives (distances) sont présentées en annexe 7.



Graphiques n°33 à n°34 : Répartition des maisons par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche (par voie routière) pour l'année 2006, 2008, 2010

C.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques (hors IRIS et hors Tramway)

- Caractéristiques intrinsèques

Les maisons vendues sont majoritairement équipées d'une seule salle de bains même si environ un tiers de celles-ci sont équipées d'au moins 2 salles de bains. Elles sont âgées pour la quasi-totalité de plus de 5 ans. La surface moyenne des terrains est de 380 m². Par conséquent, ces maisons présentent des caractéristiques proches de celles vendues au Mans, hormis pour la surface de terrain qui est plus élevée dans le cas d'Angers. Comme dans le cas des appartements, ces différentes caractéristiques évoluent peu au cours de la période (cf. tableau n°70 ci-dessous).

Caractéristique	Période 2000-2010	2008	2010
Absence de salle de bain	0,6 %	0 %	1,9 %
Présence d'une salle de bain	63,2 %	62,5 %	62,5 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	36,2 %	37,5 %	35,6 %
Nombre de niveaux	2,1 (0,7)	2,1 (0,7)	2,0 (0,7)
Agée de moins de 5 ans	1,9 %	2,2 %	2,2 %
Surface de terrain	377 (269,9)	380 (276,5)	379 (269,8)
Vacance de la maison	34,3 %	39,4 %	37,8 %

Tableau n°70: Statistiques des caractéristiques intrinsèques des maisons vendues

Le nombre moyen de pièces des maisons vendues, est plus élevé que celui des maisons de la ville d'Angers recensées par l'Insee en 1999 (4,9 pièces) et en 2008 (5,2 pièces) :

	Nombre moyen de pièces
2000	5,6
2002	5,5
2004	5,4
2006	5,4
2008	5,4
2010	5,4
Période 2000-2010	5,4

Tableau n°71: Nombre moyen de pièces des maisons vendues

- Caractéristiques extrinsèques

Concernant l'accessibilité aux réseaux des bus, nous observons le même phénomène que dans le cas des appartements même si la densité d'arrêts de bus à proximité des maisons est légèrement plus faible (cf. tableau n°72), phénomène également observé sur le marché immobilier du Mans. La distance moyenne entre les gares TGV/TER et les maisons est en moyenne deux fois plus élevée que dans le cas des appartements. A l'inverse du Mans, très peu de maisons (0,3 %) se situent en zone inondable.

Concernant la proximité des maisons par rapport aux établissements de santé, aux établissements scolaires, aux lieux de loisirs (golf, piscine, patinoire) et aux espaces verts, les distances à ces derniers sont légèrement plus élevées dans le cas des maisons. Notons également que la densité des biens culturels dans un périmètre donné autour des maisons est plus faible que dans le cas des appartements. De même, les maisons se situent à une distance moyenne du centre-ville plus élevée que pour les appartements (2,6 km au lieu d'1,5 km par voie routière).

Le territoire se situant à proximité des maisons est également faiblement diversifié. Cette faible diversification en termes d'occupation du sol est, de plus, accompagnée d'une forte agrégation. En effet, le sol est composé quasi exclusivement d'un tissu urbain (95,6 %) et, dans une faible mesure, de zones commerciales et industrielles (2,3 %), d'équipements sportifs et de loisirs (0,8 %), de zones agricoles hétérogènes (0,8%), de forêts (0,2%), de chantiers (0,2%) et de réseaux routiers et ferroviaires (0,1%).

Variables	Période 2000-2010	2008	2010
Dist_Arret_Bus	206,7	213,5	220,0
Dist_Arret_Bus_PR	309,3	314,3	337,3
Dist_Ligne_Bus	131,7	129,6	145,6
Nb_ArrêtBus_400m	2,6	2,7	2,4
Nb_ArrêtBus_500m	4,1	4,2	3,8
Nb_ArrêtBus_800m	10,1	10,1	9,5
Nb_ArrêtBus_1200m	21,8	22,1	20,5
Dist_Gare_TGV	2 754,2	2 756,5	2 889,6
Dist_Gare_TGV_PR	3 258,7	3 251,2	3 426,5
Dist_Gare_TER	2 263,1	2 308,1	2 443,8
Dist_Gare_TER_PR	2 846,5	2 890,3	3 053,4
Dist_Chemin_fer	1893,5	1966,7	2088,1
Buffer_Gare_TER_400m	3,7 %	1,6 %	2,9 %
Buffer_Gare_TER_500m	5,2 %	4,2 %	4,4 %
Buffer_Gare_TER_800m	15,0 %	14,1 %	13,3 %
Buffer_Gare_TER_1200m	29,9 %	10,3 %	25,4 %
Buffer_Gare_TGV_400m	1,5 %	1,0 %	1,9 %
Buffer_Gare_TGV_500m	2,1 %	2,2 %	2,5 %
Buffer_Gare_TGV_800m	5,7 %	4,8 %	5,7 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	13,1 %	10,3 %	12,1 %
Dist_Autouroute	1 622,1	1 564,2	1 577,3
Dist_Route_Principale	318,2	296,9	353,4
Dist_Etablissement_Total	5 976,4	5 925,3	5 730,9
In_PPI	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Risque_inond	0,4 %	0,3 %	0,3 %
Dist_cours_eau_pp	1 775,1	1 781,6	1 823,6

Dist_cours_eau_sec	1 280,7	1 294,3	1 179,2
Dist_Cours_eau	1 095,1	1 100,6	1 012,9
Dist_Palais_Congres	2 677,5	2 666,4	2 845,4
Dist_Palais_Congres_PR	3 221,4	3 205,1	3 409,3
Dist_Cinema	2 297,5	2 270,9	2 438,8
Dist_Cinema_PR	2 758,8	2 729,3	2 929,0
Dist_Theatre	1 340,4	1 347,6	1 412,6
Dist_Theatre_PR	1 775,0	1 769,7	1 868,3
Dist_Parc_Expo	4 283,8	4 299,9	4 455,2
Dist_Parc_expo_PR	7 208,8	7 278,3	7 477,0
Dist_culture_princ_pp	1 298,3	1 303,1	1 375,3
Dist_culture_tot_pp	556,7	550,1	584,5
Nb_culture_300m_Tot	0,3	0,3	0,2
Nb_culture_300m_sec	0,2	0,2	0,2
Nb_culture_500m_Tot	1,0	1,0	0,9
Nb_culture_500m_sec	0,7	0,7	0,6
Nb_Culture_1000m_Tot	4,2	4,4	3,9
Nb_Culture_1000m_sec	2,9	3,0	2,6
Dist_Cathedrale	2627,8	2612,6	2764,5
Dist_Cathedrale_PR	3054,5	3022,0	3212,8
Dist_Chateau	2667,2	2650,9	2775,7
Dist_Chateau_PR	3132,2	3104,6	3265,5
Dist_CHU	2771,2	2725,9	2851,4
Dist_CHU_PR	3482,6	3421,5	3589,4
Dist_Clinique_Anjou	4046,7	4062,7	4266,4
Dist_Clinique_Anjou_PR	4819,1	4810,0	5057,3
Dist_Village_Santé	4337,7	4366,4	4570,3
Dist_Village_Santé_PR	5071,3	5076,9	5297,8
Dist_HP_CESAM	6349,5	6383,1	6490,8
Dist_HP_CESAM_PR	7568,0	7573,8	7765,3
Dist_Lieux_santé_3	2196,3	2141,2	2266,2
Dist_Lieux_santé_3_PR	2840,4	2769,5	2936,2
Dist_Prison	2 742,4	2 741,1	2 929,2
Agregation_100m	98,6	98,7	98,5
Agregation_300m	97,8	98,0	97,8
Agregation_500m	97,4	97,5	97,3
Agregation_1000m	97,1	97,1	97,0
Shannon_100m	0,3	0,3	0,3
Shannon_300m	0,4	0,4	0,4
Shannon_500m	0,5	0,5	0,5
Shannon_1000m	0,5	0,5	0,6
Dist_esp_vert	434,3	424,2	445,9
Dist_esp_vert_PR	866,6	866,8	895,4
Dist_Golf	4 028,4	3 942,5	3 908,5
Dist_Lac_Maine_PR	4 729,0	4 708,7	4 788,6
Dist_Piscine	1 350,6	1 353,8	1 396,5
Dist_Patinoire	2 682,8	2 678,2	2 848,7

Dist_Enseig_primaire	329,3	343,0	332,7
Dist_enseig_primaire_PR	510,9	529,9	520,3
Dist_enseig_secondaire	611,3	613,9	647,6
Dist_enseig_second_PR	861,7	858,5	904,8
Dist_Enseig_sup	791,8	784,4	850,5
Dist_Enseig_sup_PR	1 101,1	1 088,1	1 189,1
Dist_Centre_ville	2 621,5	2 606,5	2 772,2
Dist_Centre_ville_PR	3 014,2	2 985,8	3 184,6
Dist_Mairie	1 845,2	1 794,1	1 846,6
Dist_Mairie_PR	2 245,8	2 188,4	2 258,2
Dist_Cimetiere	1 170,8	1 140,3	1 184,0
Dist_Deletterie	1 724,8	1 757,1	1 649,1
Dist_Ligne_Elec_HT	1 529,3	1 538,0	1 542,5
Dist_usine_incine	4 125,8	4 152,8	4 291,7
Dist_ZI	584,1	599,2	608,6

Tableau n°72 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

5.3) Caractérisation des appartements et des maisons vendus entre 2000-2010 dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou

Les logements, localisés dans le périmètre d'étude de 1 200 mètres autour du busway, se situent dans les communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire, de Vertou et de Rezé. Cependant, le nombre de transactions réalisées dans cette dernière étant insuffisant, les analyses statistiques et les estimations économétriques seront réalisées uniquement sur les communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou, d'autant que ce sont celles qui sont desservies par le busway.

Les ventes réalisées entre 2000 et 2010 pour ces trois communes représentent 81,0 % des appartements et 44,4 % des maisons de l'agglomération nantaise.

Les bases de données des logements ont été également nettoyées de leurs valeurs aberrantes et atypiques selon les mêmes critères retenus pour l'agglomération d'Angers auquel nous avons rajouté la distance au busway. Les traitements réalisés ont donc conduit à supprimer des transactions et à ne conserver comme échantillons pour les estimations hédonistes que ceux présentant les caractéristiques présentées dans le tableau n°73 ci-dessous.

Tableau n°73 : Résultats de l'analyse des observations atypiques

	Appartement	Maison
Prix	≤ 403 000 €	≤ 740 000 €
Nombre de pièces	≤ 8	≤ 12
Nombre de niveau	≤ 10	≤ 4
Salle de bain	≤ 3	≤ 3
Surface habitable	≤ 182 m ²	
Surface de terrain		≤ 2 500 m ²
Distance par rapport au centre-ville de Nantes (à vol d'oiseau)	≤ 8 109 m	≤ 12 390 m
Distance par rapport au centre-ville de Nantes (par voie routière)	≤ 9 085m	≤ 14 346 m
Distance par rapport au centre-ville de la commune d'appartenance du logement (à vol d'oiseau)	≤ 6 414 m	≤ 7 654 m
Distance par rapport au centre-ville de la commune d'appartenance du logement (par voie routière)	≤ 7 052 m	≤ 8 465 m
Distance par rapport à l'arrêt de busway le plus proche (à vol d'oiseau)	≤ 6 148 m	≤ 7 387 m
Distance par rapport à l'arrêt de busway le plus proche (par voie routière)	≤ 6 674 m	≤ 8 900 m

Après nettoyage des bases de données, nous disposons alors de 88,4 %⁶² de la base Perval initiale des appartements et de 93% dans le cas des maisons pour les trois communes sélectionnées. La répartition du nombre de transactions par année disponible et par type de logement est donc la suivante :

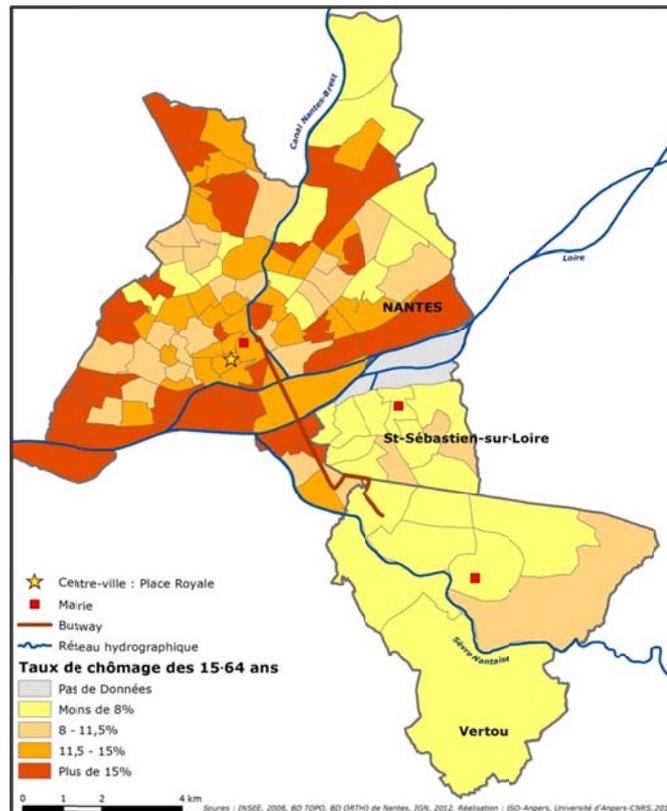
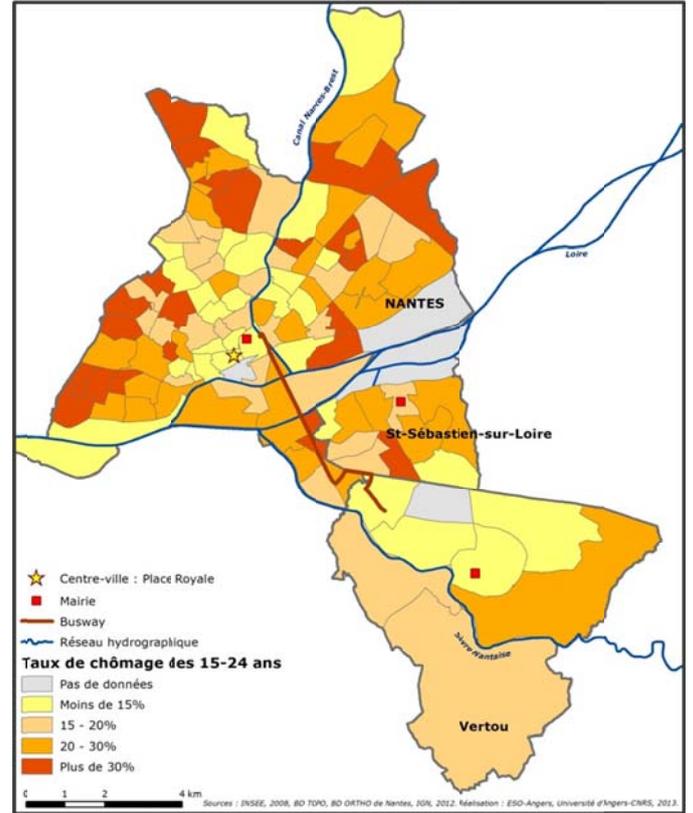
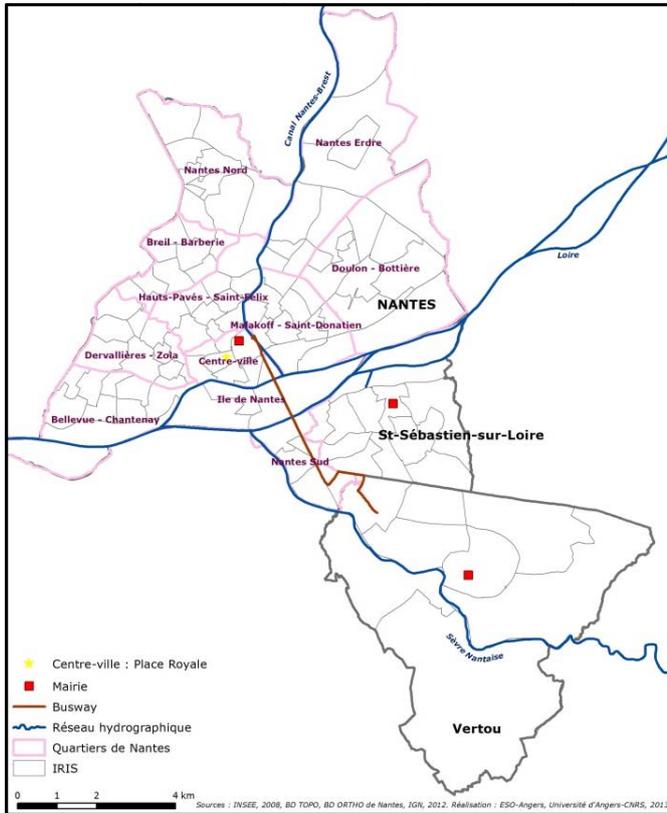
	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Appartement	2 232	2 026	2 125	2 354	1 872	1 837
Maison	1 043	1 010	866	958	723	774

Tableau n° 74 : Nombre de transactions réalisées dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou – Période 2000-2010

⁶² Ce nombre est lié en partie à l'absence d'indication concernant la surface habitable de l'appartement.

A) Caractérisation des indicateurs socioéconomiques par IRIS (2008) et quartiers

A.1) Le taux de chômage

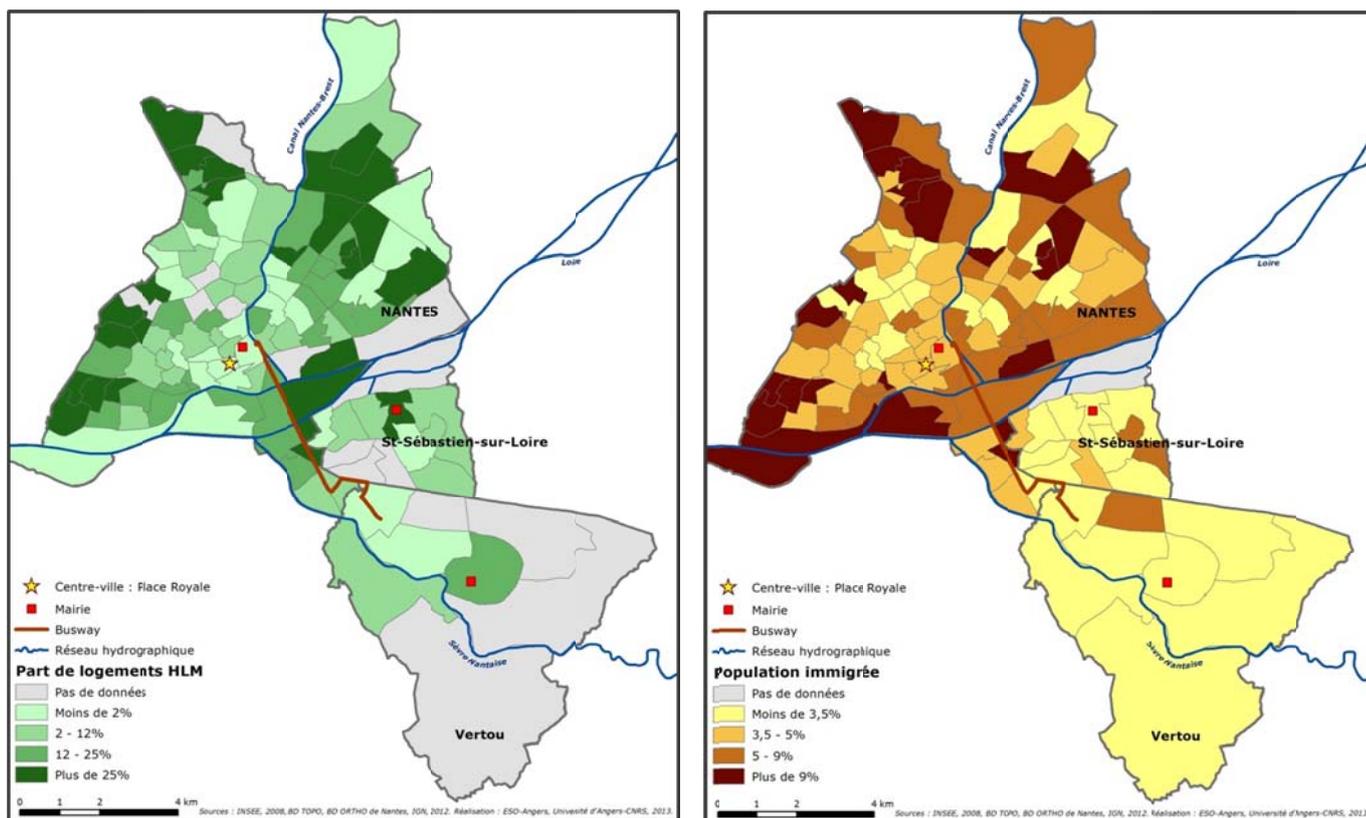


Le taux de chômage des 15-24 ans est globalement plus faible dans la commune de Vertou (IRIS⁶³ de Planty-Viviers : 5,3% ; Beautour : 7,8%) que dans les communes de Nantes et Saint-Sébastien-sur-Loire. En effet, le taux de chômage des jeunes est notamment élevé dans l'IRIS de Baugerie (25,6 %) et de Ouche Quinet (35,5%) dans la commune de Saint-Sébastien-sur-Loire.

D'une manière générale, les quartiers centraux de Nantes ont des taux de chômage des jeunes plus faibles (10 % par exemple dans le Vieux Malakoff) que les quartiers périphériques tels que les quartiers Nord et Ouest (Bellevue – Chantenay, Dervallières – Zola, Nantes Erdre et Nantes Nord) où ce taux peut atteindre jusqu'à 50% (ex : IRIS de Contrie).

Concernant le taux de chômage des 15-64 ans, il est inférieur à 10 % sur l'ensemble des IRIS de Vertou et de Saint-Sébastien-sur-Loire. Il est même inférieur au taux du département (6,2 %, Insee 2008) dans certains IRIS comme ceux de Beautour, Planty-Viviers et du Parc Industriel Vertonne. La ville de Nantes a un taux de chômage beaucoup plus contrasté. Les taux de chômage sont inférieurs à 8% dans les quartiers de l'est, du centre et du Nord Est. A l'inverse, les zones en bords de Loire et à l'ouest de la ville (quartiers Bellevue – Chantenay et Dervallières - Zola) ont des taux de chômage beaucoup plus élevés. En particulier, le taux de chômage atteint environ 20% sur l'Ile de Nantes. Le quartier Nantes-Nord possède également des taux de chômage élevés, en particulier dans les IRIS Bout des Pavés-Chêne des Anglais (23,5%) et Bout des Landes (21,6%).

A.2) Les taux d'HLM, d'immigrés et de personnes âgées de plus 65 ans



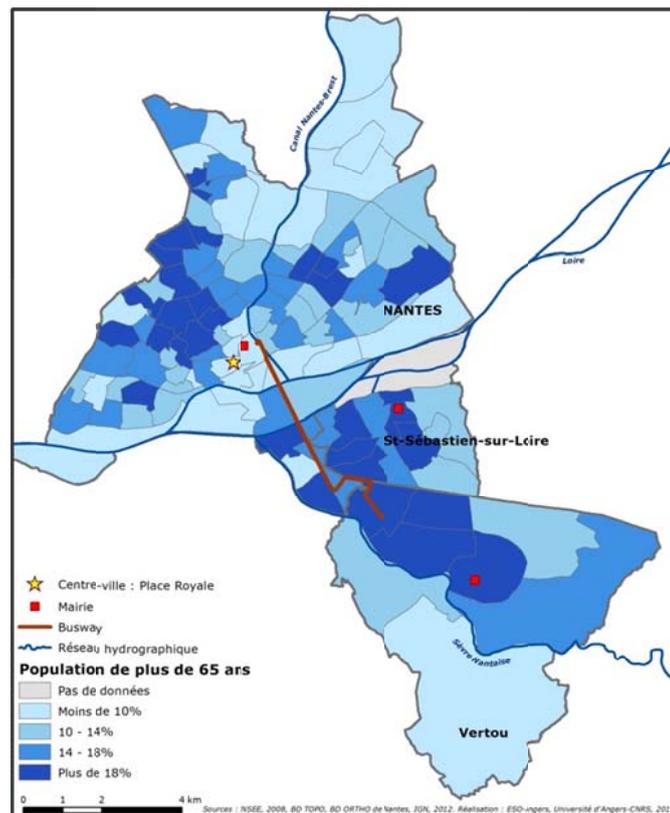
Le taux de logement HLM est plus élevé à Nantes (en 2008 : 23,5%)⁶⁴ qu'à Saint-Sébastien-sur-Loire (9,3%) et à Vertou (5%). Il est bien au-dessus du taux départemental (12,9 %, Insee 2008).

⁶³ Les IRIS sont présentés dans la carte n°39.

⁶⁴ Rappelons que l'article 55 de la loi SRU du 13 décembre 2000 fait obligation aux communes de plus de 3500 habitants de disposer d'un parc de logements locatifs sociaux à hauteur minimale de 20% des résidences principales. Au titre de l'année 2008, seules deux communes de l'agglomération nantaise dépassent le seuil des

Notons cependant que les quartiers centraux de Nantes ont un taux de logement HLM peu élevé (quartiers Saint-Donatien, Centre-ville et Hauts-Pavés). En revanche, les quartiers périphériques ont des taux élevés, notamment dans les IRIS de Dervallières-Chézine, Lauriers, Breil-Malville, Bout des Landes, où le taux peut dépasser 80%. Les quartiers en restructuration urbaine comme Malakoff et l'Ile de Nantes ont des taux d'HLM très importants : 98% à Malakoff et 36% sur l'Ile de Beaulieu et à l'Est de l'Ile de Nantes.

Concernant la population immigrée, cette dernière représente 7,7 % de la population nantaise contre 3,6% au niveau de la population de Loire-Atlantique. A l'inverse, seulement 2,9% de la population à Saint-Sébastien-sur-Loire et 2% à Vertou sont d'origine immigrée (Insee, 2010). Notons que les quartiers de l'ouest et du nord de Nantes ont des taux d'immigrés élevés. A l'inverse, hormis en ce qui concerne l'IRIS de Malakoff (30% de population immigrée), les quartiers du centre-ville ont un taux d'immigrés bas.



Les personnes âgées de plus de 65 ans représentent 15,6% de la population de Loire-Atlantique. Elles représentent 13,8% de la population nantaise contre respectivement 18,4% et 17,6% de la population de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou (Insee, 2010). A Vertou, ce taux est important sur les rives droites de la Sèvre Nantaise. Il en est de même à l'ouest de Nantes dans les quartiers des Hauts-Pavés-Saint-Félix et de Breil-Barberie. A l'opposé, les quartiers Sud, Est, des bords de Loire et de l'hyper-centre ont un taux plus faible.

Il est difficile de comparer les caractéristiques socioéconomiques de Nantes, métropole régionale avec celles des communes de Saint-Sébastien-sur Loire et de Vertou. Cependant, nous pouvons observer que ces dernières ont des caractéristiques socioéconomiques proches (taux de logements HLM faible, % de population immigrée faible, taux de chômage relativement faible et % de

20% : Saint-Herblain et Nantes, avec des taux respectifs de 27% et 23,6% (source : <http://ise-sautron.blogspot.fr/2009/04/le-logement-social-nantes-metropole.html>).

personnes âgées élevé.). A Nantes, les quartiers centraux⁶⁵ (Centre-ville, Malakoff - Saint-Donatien, Hauts-Pavés - Saint-Félix) s'opposent à certains quartiers périphériques (Bellevue-Chantenay, Dervallières-Zola, Nantes-Nord) caractérisés généralement par des indicateurs socioéconomiques décrivant des populations pauvres (taux de chômage élevé, surtout chez les jeunes, taux de logement HLM et de population immigrée élevés). Notons que le quartier Malakoff et le quartier de l'île de Nantes ont un comportement particulier du fait d'une restructuration due à un grand projet d'aménagement urbain commencé en 2000.

B) Caractérisation des appartements vendus sur le marché

Cette caractérisation a été réalisée en vue d'analyser l'évolution de la structure des ventes au cours de la période d'étude.

B.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁶⁶

Les vendeurs sont principalement des retraités, surreprésentés par rapport aux ménages habitant à Nantes, phénomène déjà observé dans le cas des vendeurs d'appartements d'Angers et du Mans. Il existe également une sur-représentation des cadres et professions intellectuelles supérieures et des professions intermédiaires. Concernant les acheteurs, comme dans le cas d'Angers, il existe une forte sur-représentation de ces deux catégories socioprofessionnelles et une sous-représentation des ouvriers (cf. tableaux n°75 et n°76).

Tableau n°75 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008

<i>(en %)</i>	Données Recensement Insee		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,1	0,0	0,7	0,3	0,3	0,3
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,5	3,2	6,1	7,0	6,0	5,7
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	12,8	16,2	21,9	21,2	20,6	30,3
Professions Intermédiaires	16,2	17,5	20,9	22,4	32,3	29,7
Employés	14,0	13,9	12,3	10,7	17,8	15,8
Ouvriers	13,1	12,4	2,5	3,9	6,4	3,8
Retraités	22,9	22,5	28,0	30,9	12,6	11,0
Autres personnes sans activité professionnelle	17,5	14,3	7,6	3,6	4,0	3,4

Tableau n°76 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

<i>(en %)</i>	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	6,0	6,6	5,6	5,2	5,9	5,7
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	20,6	21,1	25,3	24,3	24,7	30,3
Professions Intermédiaires	32,3	34,3	35,4	34,7	33,1	29,7
Employés	17,8	15,3	14,8	14,5	13,8	15,8
Ouvriers	6,4	6,6	5,0	6,5	6,7	3,8
Retraités	12,6	12,7	10,2	11,3	12,0	11,0
Autres personnes sans activité professionnelle	4,0	3,0	3,3	3,2	3,6	3,4

⁶⁵ Les quartiers de l'hyper-centre et de Saint-Donatien possèdent une population étudiante, jeune et inactive, importante : en 2009, Nantes compte, en effet, plus de 48 000 étudiants (soit 17% de la population totale, CROUS).

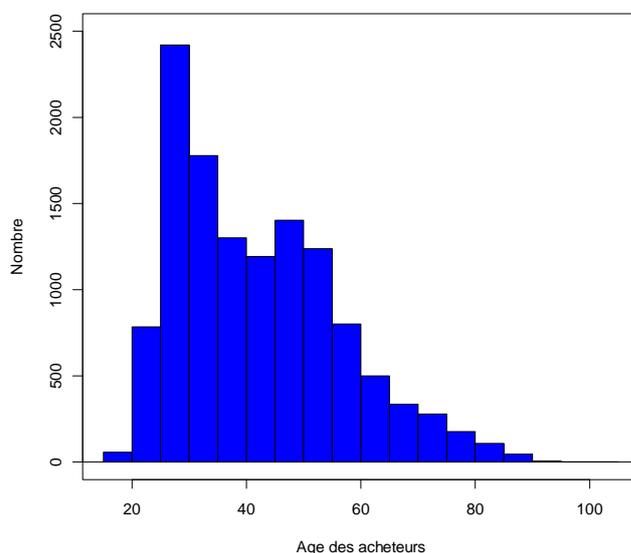
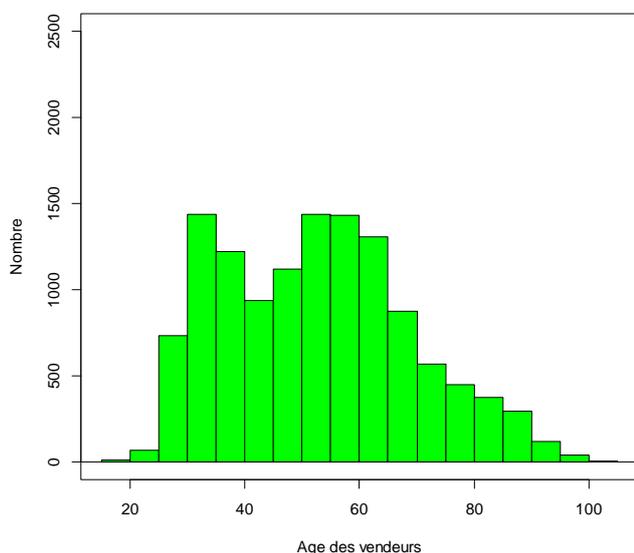
⁶⁶ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 97,3% des vendeurs et pour 97,1% des acheteurs de la base des appartements.

Notons que les acheteurs sont également en majorité originaires de la commune (51,7% pour la période 2000-2010) et peu sont des étrangers (0,9 %) (cf. tableau n°77 ci-dessous).

Tableau n°77 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

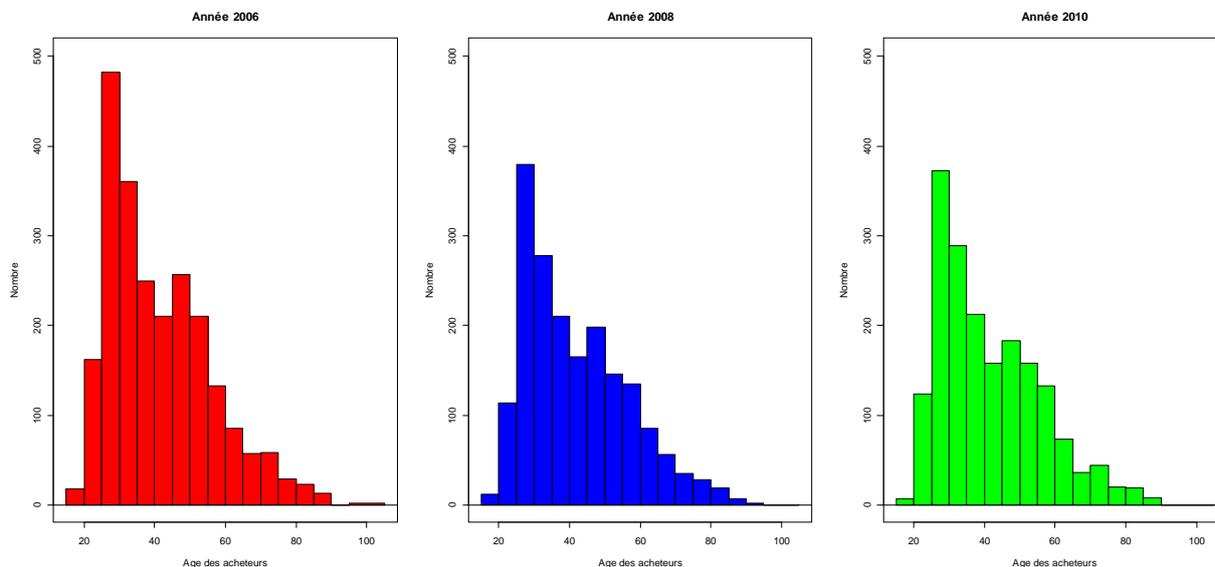
	Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Vendeur	Vit seul	43,3 %	44,6 %	44,8 %	43,4 %
	Indivision	21,9 %	21,8 %	23,3 %	25,5 %
	Habitait dans la commune du logement	49,5 %	52,5 %	48,4 %	51,1 %
	Habitait dans le département	73,7 %	75,5 %	72,7 %	77,6 %
	Age de la personne de référence	53,1	52,3	53,1	53,4
	La personne de référence est un homme	66,6 %	66,6 %	65,0 %	67,6 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,4 %	0,7 %	0,5 %	0,5 %
Acheteur	Vit seul	58,3 %	61,6 %	60,9 %	60,0 %
	Indivision	20,4 %	22,4 %	23,5 %	21,5 %
	Habitait dans la commune du logement	51,7 %	53,0 %	54,9 %	53,5 %
	Habitait dans le département	82,1 %	81,9 %	81,9 %	82,2 %
	Age de la personne de référence	42,5	41,8	42,3	41,8
	La personne de référence est un homme	67,0 %	67,8 %	65 %	63,6 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,9 %	0,9%	1,2 %	0,9 %

L'âge moyen des vendeurs est toujours plus élevé (53,1 ans) que celui des acheteurs (42,5 ans)⁶⁷. Le pic des acheteurs de 25-30 ans déjà observé pour la période 2000-2010 sur les marchés immobiliers des appartements d'Angers-Avrillé et du Mans existe également pour la zone d'étude Nantes-Sébastien-sur-Loire-Vertou (cf. graphiques n°35 à n°36 ci-dessous). Ce phénomène est stable au cours du temps (cf. graphiques n°37 à n°39).



Graphiques n°35 et n°36: Répartition par âge des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010

⁶⁷ Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,9% des vendeurs et des acheteurs d'appartements.



Graphiques n°37 à n°39 : Répartition par âge des acheteurs pour les années 2006, 2008, 2010

B.2) Répartition des ventes au cours de l'année

A la différence des villes du Mans et d'Angers-Avrillé, le pic de ventes observé autour des vacances d'été est quasi-inexistant (cf. tableau n°78 ci-dessous).

Mois de vente	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Janvier	7,7	7,7	8,7	6,1
Février	7,3	7,7	8,0	7,1
Mars	8,0	8,1	8,2	6,9
Avril	8,0	8,2	7,4	7,1
Mai	8,0	8,4	8,7	7,2
Juin	9,9	9,8	10,4	9,1
Juillet	9,9	9,7	9,7	10,8
Août	8,3	8,2	7,5	10,2
Septembre	8,9	7,6	9,3	9,8
Octobre	8,1	9,2	8,4	7,0
Novembre	6,2	5,9	5,2	7,1
Décembre	9,7	9,5	8,5	11,6

Tableau n°78 : Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

B.3) Les prix des appartements

Le prix moyen des appartements augmente jusqu'en 2008 puis baisse légèrement jusqu'en 2010, ce qui correspond à la tendance observée nationalement et dans le cas de la ville du Mans.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
66 306	77 572	104 881	130 812	136 211	133 690	+ 101,6 %

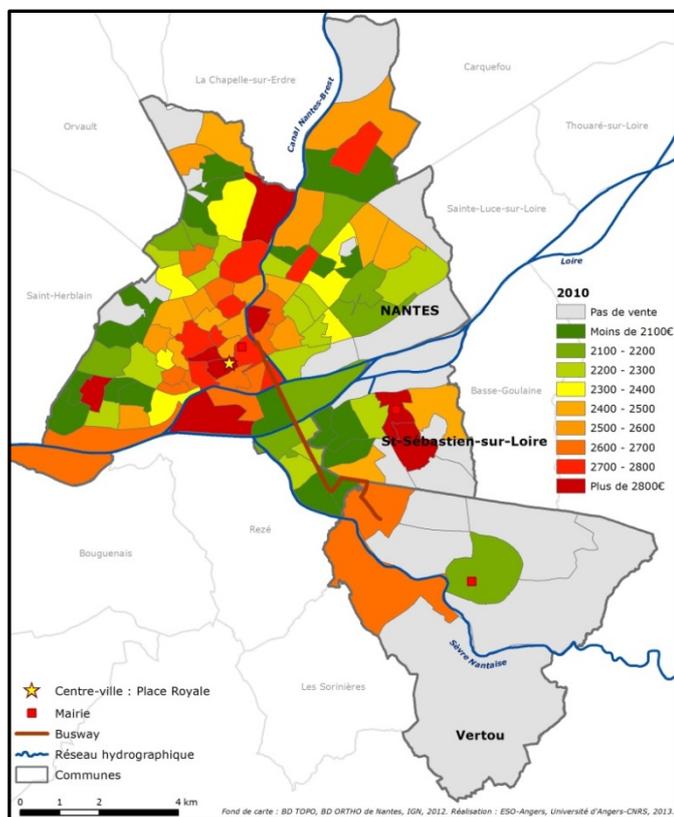
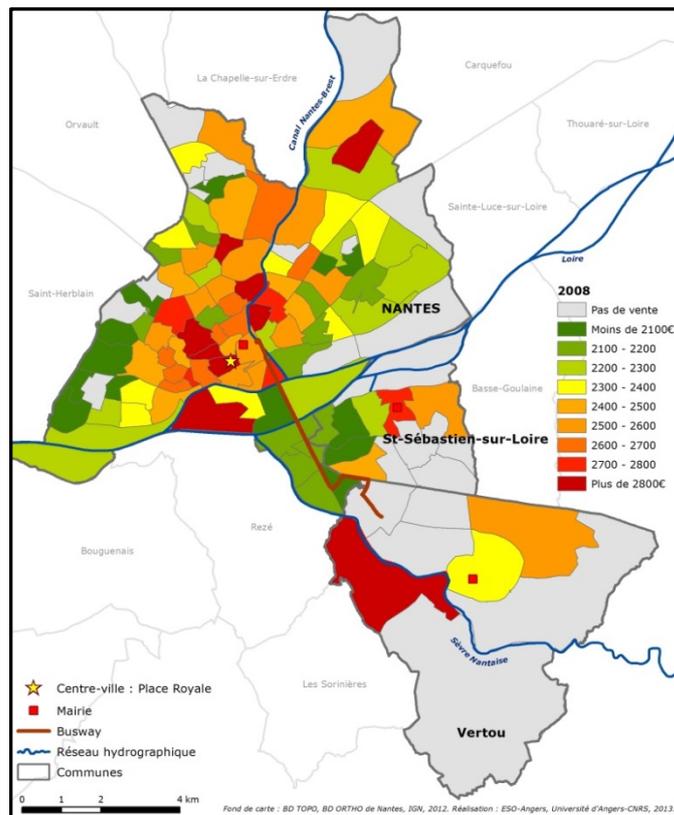
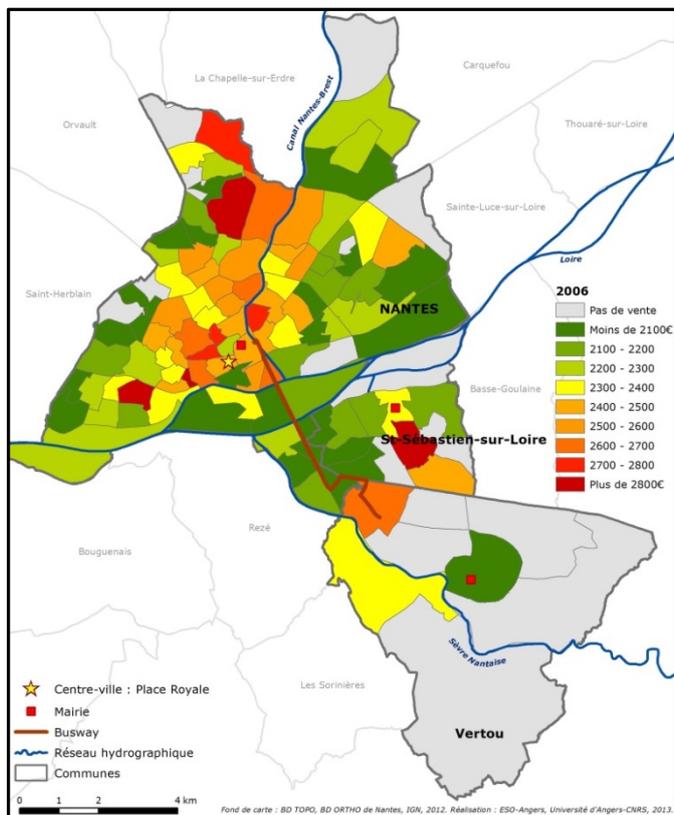
Tableau n°79 : Prix moyen annuel (en € courants) des appartements

Le prix moyen au m² des appartements n'a cessé d'augmenter au cours de la période 2000-2010 (+119,1 %). Notons que ce dernier est, en 2010, 1,7 fois plus élevé que celui du Mans et seulement 1,2 fois plus élevé que celui d'Angers-Avrillé alors que ces rapports étaient respectivement de 1,2 et 1,1 en 2000.

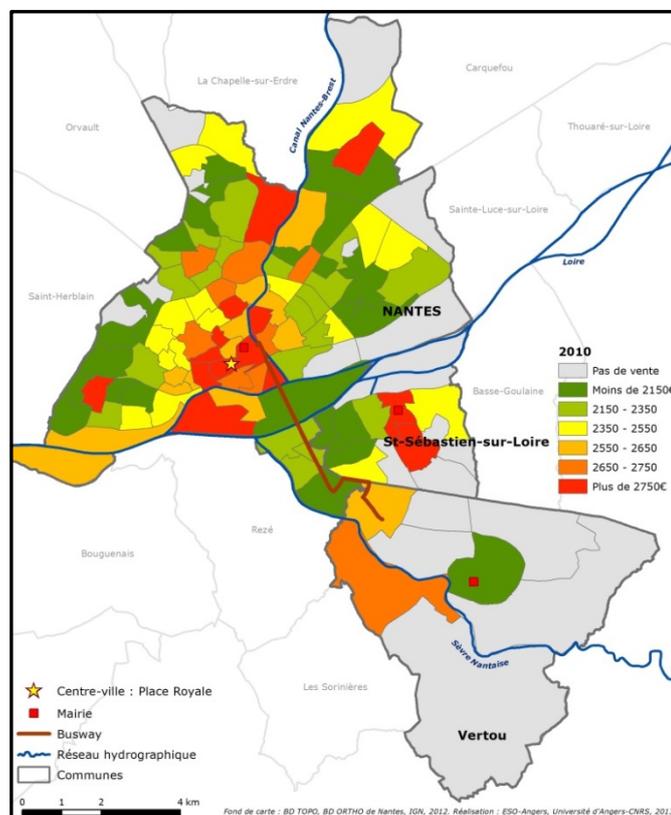
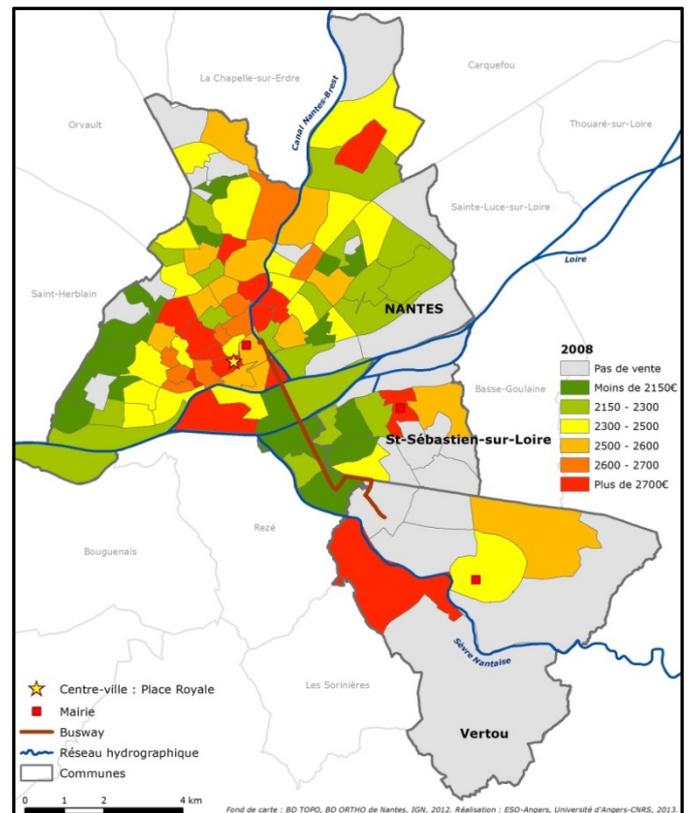
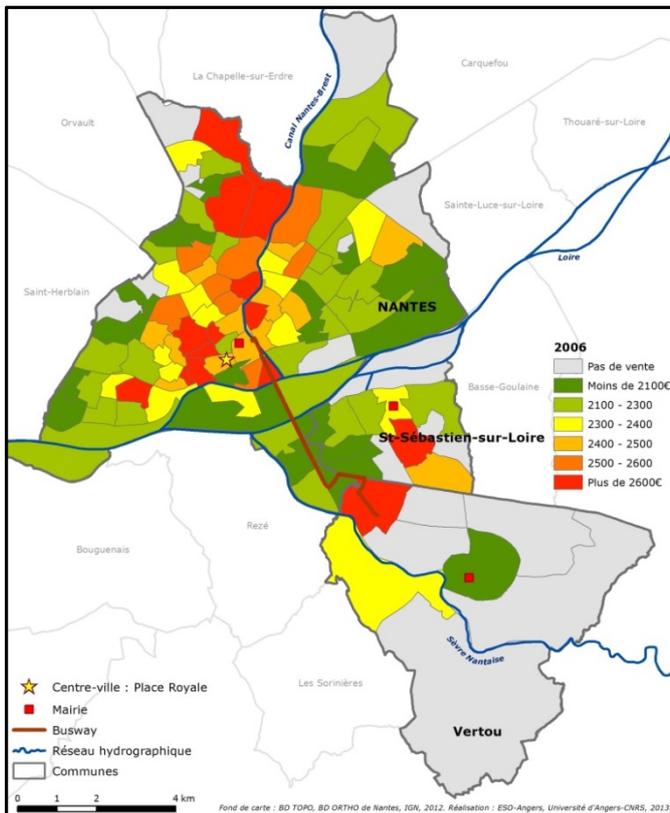
2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
1 130	1 378	1 863	2 354	2 449	2 476	+ 119,1 %

Tableau n°80 : Prix au m² moyen annuel (en € courants) des appartements

Pour les années 2006, 2008 et 2010, le prix moyen par mètre carré des appartements par IRIS a été calculé et représenté en conservant d'une date à l'autre les mêmes classes de prix, ce qui permet de voir l'évolution des prix par IRIS (cf. graphiques ci-dessous). La hausse des prix concerne la majorité des IRIS et en particulier ceux du centre-ville de Nantes.



La définition de nouvelles classes de prix, tenant compte de l'évolution des prix des appartements au cours des années 2006, 2008 et 2010 permet de mettre en évidence dans le cas du marché immobilier des appartements de Nantes une segmentation du marché immobilier : en effet, les appartements se localisant au centre de Nantes sont en moyenne plus chers au mètre carré que les autres (cf. cartes ci-dessous).

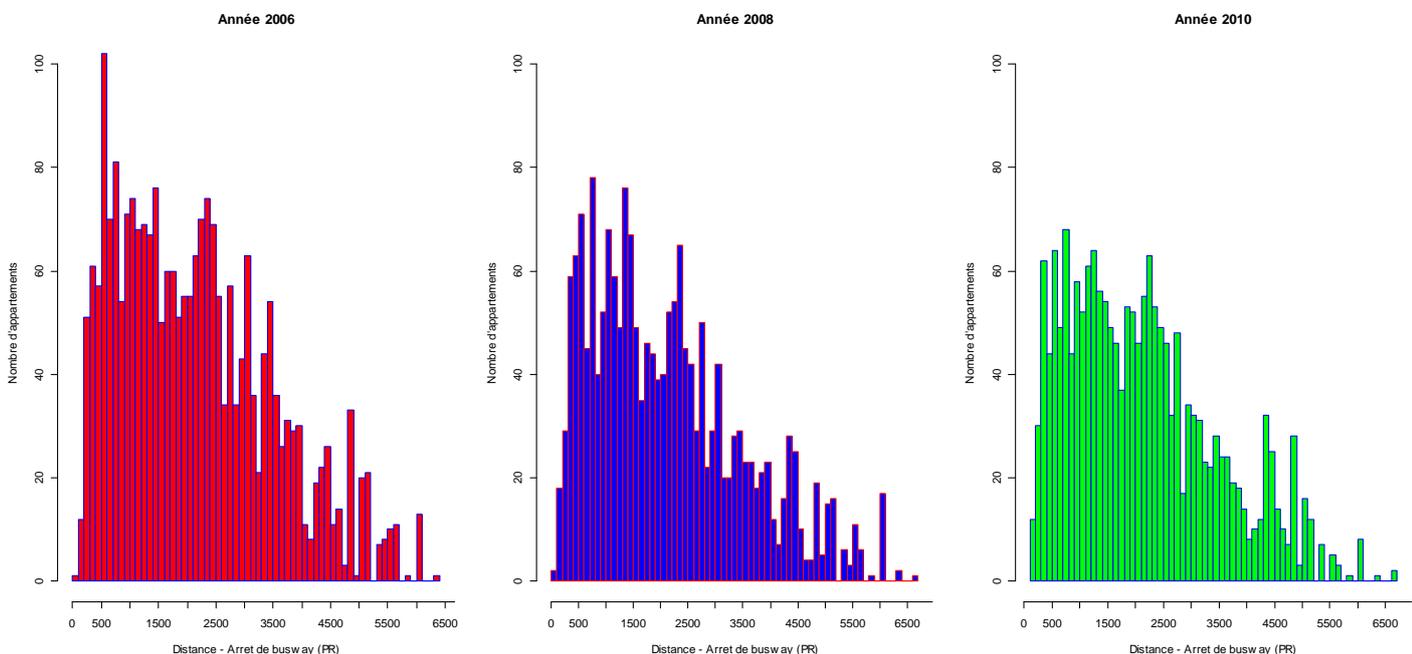


B.4) Caractérisation de la proximité de l'appartement par rapport au busway⁶⁸

Les valeurs des différents indicateurs relatifs au busway sont similaires en 2006, 2008 et 2010 (cf. graphiques n°40 à n°42 et annexe 8). Seulement, un quart des appartements vendus se situe à moins de 800 mètres d'un arrêt de busway. Les appartements se situent, en moyenne, à 2 kilomètres (par voie routière) de l'arrêt de busway le plus proche. Notons qu'environ 40 % des appartements se situent à moins de 300 mètres d'un arrêt de busway ou de tramway (cf. tableau n°81 ci-dessous⁶⁹)

	2006	2008	2010
Dist_Arret_Busway	1 845,5 (1 223,1)	1 809,4 (1 247,5)	1 817,4 (1 197,3)
Dist_Arret_Busway_PR	2 150,7 (1 347,4)	2 110,7 (1 373,6)	2 122,1 (1 327,7)
Dist_Ligne_Busway	1 802,5 (1 226,3)	1 766,0 (1 249,9)	1 773,4 (1 200,5)
Dist_Ligne_Busway_PR	2 083,4 (1 350,8)	2 046,6 (1 377,5)	2 054,5 (1 333,3)
Pres_Arret_Busway_400m	9,2 %	10,3 %	9 %
Pres_Arret_Busway_500m	13,9 %	14,8 %	13,4 %
Pres_Arret_Busway_800m	23,8 %	25,1 %	23,4 %
Pres_Arret_Busway_1200m	37,9 %	39,9 %	37,8 %
Pres_Arret_Busway_Tramway_300m	41,1%	42,1 %	39,9 %

Tableau n°81 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du busway



Graphiques n°40 à n°42 : Répartition des appartements par rapport à l'arrêt de busway le plus proche (par voie routière) pour les années 2006, 2008, 2010

⁶⁸ Rappelons que nous avons fait l'hypothèse que les acheteurs pouvaient connaître le tracé du busway dès 2006, le lancement des travaux datant de septembre 2005.

⁶⁹ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée.

B.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques hors IRIS et hors Busway

- Caractéristiques intrinsèques

Les appartements vendus sont en moyenne de taille similaire (57 m²) à ceux vendus au Mans (55 m²) et à Angers-Avrillé (56 m²). Il en est de même pour les autres caractéristiques intrinsèques (cf. tableaux n°82 et n°83 ci-dessous).

Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Surface habitable	57,1	56,9	56,8	55,8
Absence de salle de bain	0,8 %	0,5 %	0,3 %	3,0 %
Présence d'une salle de bain	95,3 %	96,0 %	95,6 %	93,2 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	3,9 %	3,5 %	4,1 %	3,7 %
Etage de l'appartement	2,2 (1,77)	2,2 (1,75)	2,2 (1,77)	2,2 (1,73)
Agé de moins de 5 ans	2,0 %	2,8 %	2,1 %	2,3 %
Présence de cave	60,0 %	58,9 %	59 %	55,3 %
Vacance de l'appartement	53,5 %	47,6 %	52,8 %	55,6 %

Tableau n°82 : Statistiques des caractéristiques intrinsèques des appartements vendus

	Nombre moyen de pièces ⁷⁰
2000	2,8
2002	2,6
2004	2,7
2006	2,7
2008	2,7
2010	2,6
Période 2000-2010	2,7

Tableau n°83 : Nombre moyen de pièces des appartements

- Caractéristiques extrinsèques

Les appartements étudiés se situent, en moyenne, à proximité d'un arrêt de bus (cf. tableau n°84). Cependant, bien que correctement desservis en 2008 et 2010, le nombre d'arrêts de bus se situant à proximité du logement est plus faible pour l'échantillon traité que celui du Mans ou d'Angers-Avrillé. De par la définition de la zone d'étude, les appartements échantillonnés sont plus éloignés du centre-ville (de Nantes). En effet, environ 7 % des logements étudiés se localisent sur l'île de Nantes et 7 % au Sud de cette île. Il en est de même pour la distance par rapport à la gare TGV, cette dernière se situant au centre-ville. A l'inverse, les ménages ont, en moyenne, accès à un nombre plus important de biens culturels. Le pourcentage d'appartements se situant dans une zone inondable est légèrement plus élevé (5% *versus* 3% au Mans ou à Angers-Avrillé). Notons également que 3 % des appartements de l'échantillon se situent dans une zone bénéficiant d'un CUCS et 10 % dans l'aire de 300 mètres autour de cette zone ou d'une zone bénéficiant d'un projet de rénovation urbaine.

Le territoire se situant à proximité des appartements, comme dans le cas du Mans et d'Angers-Avrillé est relativement peu diversifié en termes d'occupation du sol tout en étant fortement agrégé. En effet, le sol est composé en grande majorité d'un tissu urbain (91,7 %) et, dans une plus faible mesure, de zones commerciales et industrielles (5,5%), de réseaux routiers et ferroviaires (0,8%),

⁷⁰ Le nombre moyen de pièces des appartements vendus, hormis pour l'année 2000, est légèrement plus faible que ceux recensés par l'Insee en 1999 (2,8 pièces) et en 2008 (2,8 pièces).

d'espaces verts artificialisés (1,1 %), d'équipements sportifs et de loisirs (0,6%), de territoires agricoles hétérogènes (0,1%), de forêts (0,2%) et de surface en eau (0,1%).

Variables	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	573,0	577,5	565,3	573,3
Dist_ArretTram_PR	778,6	783,6	767,1	775,1
Dist_LigneTram	540,0	543,2	531,4	539,9
Dist_LigneTram_PR	709,3	711,8	697,2	706,3
Pres_arret_tram_400m	48,3 %	47,4 %	49,1 %	48,2 %
Pres_arret_tram_500m	56,9 %	55,9 %	57,6 %	57,5 %
Pres_arret_tram_800m	72,8 %	72,2 %	73,0 %	73,3 %
Pres_arret_tram_1200m	91,4 %	91,4 %	92,6 %	92,1 %
Dist_Ligne_Bus	111,7	119,3	101,4	97,7
Dist_Arret_Bus			267,9	253,0
Dist_Arret_Bus_PR			383,3	365,0
Nb_ArrêtBus_400m			1,7	1,7
Nb_ArrêtBus_500m			2,6	2,8
Nb_ArrêtBus_800m			6,2	6,3
Nb_ArrêtBus_1200m			13,2	13,3
Dist_Gare_TGV	2 338,7	2 327,3	2 317,3	2 318,3
Dist_Gare_TGV_PR	2 831,3	2 806,5	1 095,5	2 804,5
Dist_Gare_TER	2 918,6	2 964,6	2 946,1	2 951,4
Dist_Gare_TER_PR	3 949,2	4 062,1	4 005,8	4 003,6
Dist_Chemin_fer	1 001,2	1 010,3	1 009,4	985,4
Buffer_Gare_TER_400m	1,0 %	0,9 %	0,6 %	0,7 %
Buffer_Gare_TER_500m	1,2 %	1,1 %	0,9 %	0,9 %
Buffer_Gare_TER_800m	3,1 %	2,7 %	2,8 %	2,7 %
Buffer_Gare_TER_1200m	19,3 %	19,4 %	6,3 %	7,4 %
Buffer_Gare_TGV_400m	1,4 %	1,5 %	1,4 %	1,5 %
Buffer_Gare_TGV_500m	2,0 %	2,3 %	2,0 %	2,1 %
Buffer_Gare_TGV_800m	8,3 %	8,4 %	9,7 %	8,3 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	19,3 %	19,4 %	20,5 %	20,0 %
Dist_Autouroute	3 043,2	3 005,0	3 053,1	3 034,7
Dist_Route_Principale	194,2	193,4	202,2	186,8
Dist_Aéroport	7 252,7	7 369,7	7 284,2	7 281,7
Dist_Aéroport_PR	7 203,4	7 320,3	7 234,5	7 232,2
Dist_Etablissement_Total	4 935,4	4 946,7	4 961,5	4 932,0
PPI	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Risque_inond	5,0 %	5,6 %	5,3 %	4,3 %
Dist_cours_eau_pp	874,8	897,8	852,4	857,6
Dist_cours_eau_sec	631,4	647,0	630,5	627,8
Dist_Cours_eau	528,4	549,2	529,5	525,8
Dist_Palais_Congres	2 412,5	2 426,7	2 404,1	2 400,2
Dist_Palais_Congres_PR	2 986,0	3 001,0	2 972,1	2 973,3
Dist_Cinema	1 510,4	1 568,9	1 501,3	1 511,5
Dist_Cinema_PR	1 510,4	1 854,8	1 791,5	1 800,1
Dist_Theatre	807,8	836,3	810,3	800,6
Dist_Theatre_PR	1 091,0	1 129,1	1 095,5	1 075,6

Dist_Parc_Expo	4 806,9	4 698,4	4 776,9	4 751,2
Dist_Parc_expo_PR	5 873,3	5 734,6	5 819,2	5 792,1
Dist_culture_princ_pp	710,5	738,4	703,5	702,8
Dist_culture_tot_pp	478,0	490,7	468,4	475,1
Nb_culture_300m_Tot	1,8	1,6	1,8	1,9
Nb_culture_300m_sec	1,4	1,3	1,4	1,5
Nb_culture_500m_Tot	4,4	4,0	4,3	4,5
Nb_culture_500m_sec	3,4	3,0	3,3	3,5
Nb_Culture_1000m_Tot	14,9	14,2	15,1	15,1
Nb_Culture_1000m_sec	11,5	10,9	11,6	11,6
Dist_Zenith	5 765,9	5 840,6	5 789,8	5 781,3
Dist_Cathedrale	2 106,3	2 115,3	2 091,5	2 086,2
Dist_Cathedrale_PR	2 455,8	2 458,0	2 431,3	2 432,5
Dist_Chateau	2 154,1	2 172,0	2 145,0	2 137,1
Dist_Chateau_PR	2 526,8	2 542,0	2 513,0	2 509,1
Dist_CHU	2 298,8	2 354,2	2 310,8	2 291,0
Dist_CHU_PR	3 002,0	3 072,8	3 019,6	2 998,8
Dist_Hôpital_Bellier	3 173,9	3 097,6	3 144,9	3 145,2
Dist_Hôpital_St_Jacques	3 473,0	3 525,2	3 487,2	3 484,3
Dist_Clinique_Bretéché	2 257,1	2 216,0	2 222,7	2 222,5
Dist_Clinique_St_Augustin	2 116,9	2 114,2	2 097,6	2 093,1
Dist_Hôpital_Nord_Laennec	6 712,8	6 779,5	6 735,0	6 725,4
Dist_Clinique_Atlantique	4 517,5	4 590,6	4 541,6	4 530,2
Dist_Nouvelles_Cliniques_Nantaises		3 500,8	3 450,2	3 437,8
Dist_Clinique_Jules_Verne		4 346,0	4 444,9	4 425,9
Dist_HP_Clinique_Parc	2 211,1	2 209,1	2 195,9	2 186,5
Dist_HP_Monbert	16 162,5	16 201,6	16 167,6	16 180,0
Dist_Lieux_santé_ss_HP	1 265,1	1 211,1	1 207,2	1 228,4
Dist_Lieux_santé_ss_HP	1 217,2	1 163,6	1 162,2	1 182,5
Dist_Prison	1 978,5	2 040,9	1 989,2	1 951,6
Agregation_100m	98,5	98,5	98,6	98,5
Agregation_300m	98,0	98,0	98,0	98,0
Agregation_500m	97,5	97,6	97,5	97,5
Agregation_1000m	98,8	98,9	98,9	98,8
Shannon_100m	0,3	0,3	0,3	0,3
Shannon_300m	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon_500m	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon_1000m	0,5	0,5	0,5	0,5
Dist_esp_vert	313,8	319,6	304,6	327,6
Dist_esp_vert_PR	609,6	624,1	601,7	622,3
Dist_Golf	5 602,8	5 551,4	5 596,7	5 567,4
Dist_Piscine	1 212,0	1 225,8	1 215,5	1 184,8
Dist_Patinoire	2 763,8	2 726,8	2 744,5	2 722,9
Dist_Enseig_primaire	461,0	306,2	459,6	313,2
Dist_enseig_primaire_PR	664,6	453,3	680,8	463,7
Dist_enseig_secondaire	456,2	461,1	467,6	453,3
Dist_enseig_second_PR	664,6	674,4	680,8	663,6

Dist_Enseig_sup	468,8	478,2	475,0	463,3
Dist_Enseig_sup_PR	674,0	691,7	679,1	665,5
Dist_Centre_ville	2 111,2	2 164,7	2 119,2	2 098,0
Dist_Centre_ville_PR	2 462,4	2 512,4	2 464,6	2 446,0
Dist_Mairie	1 956,1	1 995,5	1 959,7	1 943,7
Dist_Mairie_PR	2 323,5	2 364,8	2 327,1	2 316,5
Nord	85,5 %	87,1 %	86,9 %	86,2 %
Ile	7,5 %	6,6 %	6,5 %	7,5 %
Sud	7,0 %	6,2 %	6,6 %	6,3 %
CUCS	2,9 %	3,1 %	3,2 %	2,1 %
CUCS_300m	9,0 %	8,8 %	9,0 %	8,6 %
ANRU_300m	0,4 %	0,3 %	0,5 %	0,8 %
Dist_Cimetiere	776,9	768,7	759,7	789,0
Dist_Deletterie	1 484,6	1 484,7	1 484,4	1 476,6
Dist_Ligne_Elec_HT	2 641,8	2 622,1	2 658,3	2 648,9
Dist_usine_incine	4 272,5	4 176,9	4 249,2	4 253,3
Dist_ZI	997,3	995,6	1 000,5	985,3

Tableau n°84 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

C) Caractérisation des maisons vendues sur le marché

C.1) La représentativité des acheteurs et des vendeurs⁷¹

Comme pour le marché immobilier des appartements, les vendeurs retraités sont surreprésentés par rapport aux ménages habitant à Nantes. Il existe également une sur-représentation des professions intermédiaires et des cadres et professions intellectuelles supérieures (CPIS) parmi les acheteurs, phénomène qui s'accroît dans le cas des CPIS. Ils représentent, en effet, 41 % des acheteurs en 2010 alors qu'ils ne représentaient que 16,2 % de la population de Nantes au recensement de 2008 (cf. tableaux n°85 et n°86).

Tableau n°85 : Comparaison de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des vendeurs et des acheteurs par rapport aux données de recensement Insee de 1999 et de 2008

<i>(en %)</i>	Données Recensement Insee		Vendeurs		Acheteurs	
	1999	2008	2000	2010	2000	2010
Agriculteurs exploitants	0,1	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	3,5	3,2	6,9	9,7	5,9	8,8
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	12,8	16,2	21,6	21,8	31,7	41,1
Professions Intermédiaires	16,2	17,5	20,4	15,8	32,5	29,4
Employés	14,0	13,9	11,7	9,2	13,4	7,8
Ouvriers	13,1	12,4	5,6	2,6	6,8	4,7
Retraités	22,9	22,5	27,5	37,1	7,9	6,6
Autres personnes sans activité professionnelle	17,4	14,3	5,8	3,8	1,3	1,6

⁷¹ Cette représentativité a été réalisée à partir des données des catégories socioprofessionnelles renseignées, à savoir pour 97,5% des vendeurs et pour 97,6 % des acheteurs de la base des maisons

Tableau n°86 : Evolution de la composition en termes de catégories socioprofessionnelles des acheteurs

(en %)	2000	2002	2004	2006	2008	2010
Agriculteurs exploitants	0,5	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0
Artisans, Commerçants, Chef d'entreprise	5,9	6,5	6,1	5,6	8,3	8,8
Cadres et Professions Intellectuelles Supérieures	31,7	33,0	37,3	34,8	38,0	41,1
Professions Intermédiaires	32,5	34,9	34,6	35,6	31,6	29,4
Employés	13,4	12,1	11,4	11,2	11,0	7,8
Ouvriers	6,8	5,4	5,6	5,0	4,2	4,7
Retraités	7,9	6,4	3,6	5,9	5,5	6,6
Autres personnes sans activité professionnelle	1,3	1,5	1,2	1,8	1,4	1,6

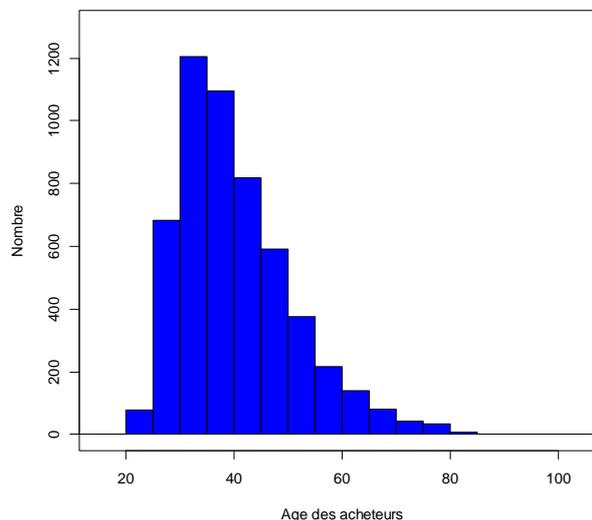
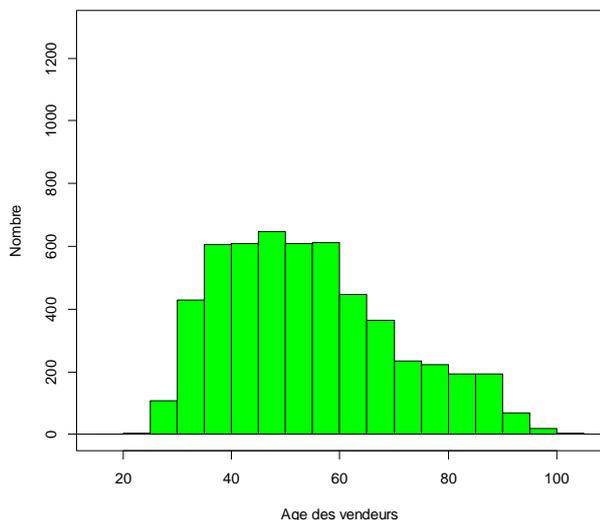
Comme dans le cas des maisons vendues pendant la période 2000-2010 à Angers ou à Avrillé, environ 2/3 des acheteurs sont originaires de la commune (cf. tableau ci-dessous).

	Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Vendeur	Vit seul	34,7 %	35,6 %	35,5 %	38,4 %
	Indivision	34,3 %	34,3 %	36,4 %	42,5 %
	Habitait dans la commune du logement	72,1 %	74,0 %	71,5 %	70,8 %
	Habitait dans le département	87,4 %	88,6 %	90,0 %	88,4 %
	Age de la personne de référence	54,8	54,0	56,7	57,0
	La personne de référence est un homme	70,2 %	72,0 %	69,0 %	65,2 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,5 %	0,6 %	0,8 %	0,5 %
Acheteur	Vit seul	39,6 %	42,4 %	38,3 %	39,4 %
	Indivision	39,4 %	43,3 %	43,0 %	48,9 %
	Habitait dans la commune du logement	60,9 %	63,8 %	60,1 %	65,0 %
	Habitait dans le département	86,2 %	84,6 %	84,7 %	87,7 %
	Age de la personne de référence	40,8	40,5	41,2	41,0
	La personne de référence est un homme	79,9 %	80,2 %	78,6 %	77,4 %
	La personne de référence est de nationalité étrangère	0,7 %	0,7 %	1,0 %	0,6 %

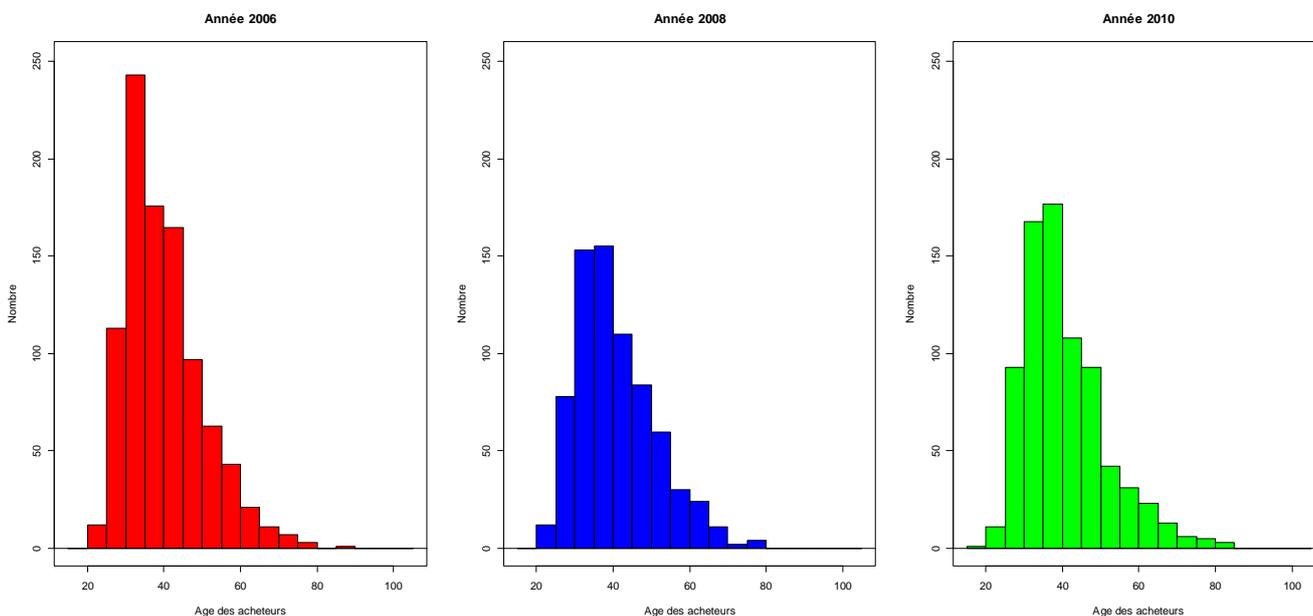
Tableau n°87 : Autres caractéristiques des acheteurs et des vendeurs

Comme pour les appartements, les vendeurs sont en moyenne plus âgés (55 ans) que les acheteurs (41 ans)⁷². De même, les achats se font principalement par des personnes en activité professionnelle. Le nombre le plus élevé de transactions est réalisé par des ménages âgés entre 30-40 ans, phénomène stable sur la période d'étude et déjà observé pour le marché immobilier des maisons vendues au Mans et à Angers ou Avrillé (cf. graphiques n°43 à n°47 ci-dessous).

⁷² Ce calcul a été réalisé à partir des données renseignées, à savoir pour 99,9 % des vendeurs et des acheteurs de maisons.



Graphiques n°43 et n°44 : Répartition des âges des acheteurs et des vendeurs pour la période 2000-2010



Graphiques n°45 à n°47 : Répartition des âges des acheteurs pour les années 2006, 2008, 2010

C.2) Répartition des ventes au cours de l'année

A la différence du marché immobilier des appartements, il y a un surcroît de ventes pendant les vacances d'été (cf. tableau n°88 ci-dessous).

Mois de vente	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Janvier	6,9	5,8	8,0	6,1
Février	7,2	7,7	6,4	8,3
Mars	6,5	6,6	6,6	6,5
Avril	7,0	6,5	7,2	4,8
Mai	7,3	7,1	6,4	7,1
Juin	11,4	10,4	11,1	10,2
Juillet	13,1	12,9	12,6	13,5
Août	10,1	10,3	10,5	10,7
Septembre	8,2	9,3	9,3	7,9
Octobre	7,3	6,8	8,2	6,3
Novembre	5,0	6,1	2,9	5,0
Décembre	10,0	10,5	10,8	13,6

Tableau n°88: Répartition (en %) des ventes selon les mois de l'année

C.3) Les prix des maisons

Comme pour les appartements, le prix moyen des maisons augmente jusqu'en 2008 puis baisse jusqu'en 2010. Notons également que les prix des maisons de la zone étudiée sont comme pour les prix des appartements au mètre carré, en 2010, 1,7 fois plus élevés que ceux du Mans et 1,2 fois plus élevés que ceux d'Angers-Avrillé.

2000	2002	2004	2006	2008	2010	Evolution 2000-2010
141 962	165 508	209 636	272 348	286 394	276 628	+ 94,9 %

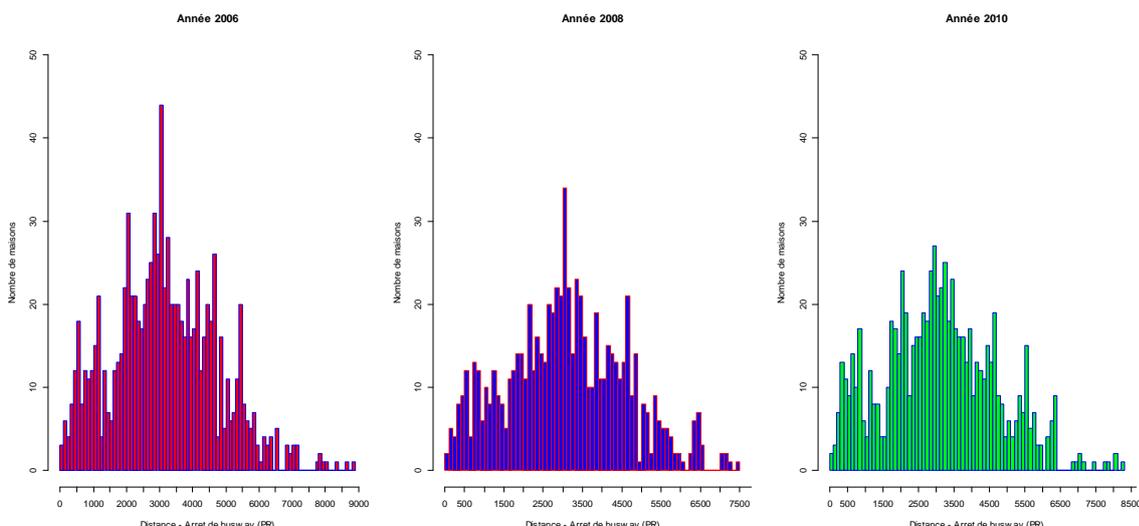
Tableau n°89 : Prix moyen annuel (en € courants) des maisons

C.4) Caractérisation de la proximité de la maison par rapport au busway

Les valeurs des différents indicateurs relatifs au busway sont similaires en 2006, 2008 et 2010 (cf. graphiques n°48 à n°50 et annexe 9). Seulement 17 % des maisons se situent à moins de 1 200 mètres d'un arrêt de busway. Elles se situent, en moyenne, à 3 kilomètres (par voie routière) de l'arrêt de busway le plus proche. Notons qu'il n'y a que 20 % de ces dernières qui se situent à moins de 300 mètres d'un arrêt de busway ou de tramway (cf. tableau n°90 ci-dessous⁷³).

	2006	2008	2010
Dist_Arret_Busway	2 670,14 (1 433,31)	2 609,46 (1 372,87)	2 622,88 (1 435,35)
Dist_Arret_Busway_PR	3 152,72 (1 579,24)	3 074,57 (1 511,24)	3 095,47 (1 581,02)
Dist_Ligne_Busway	2 642,43 (1 434,41)	2 578,46 (1 374,19)	2 592,19 (1 435,77)
Dist_Ligne_Busway_PR	3 116,97 (1 579,68)	3 037,26 (1 512,76)	3 059,48 (1 580,78)
Pres_Arret_Busway_400m	4,8 %	5,9 %	6,1 %
Pres_Arret_Busway_500m	6,3 %	7,2 %	7,9 %
Pres_Arret_Busway_800m	11,2 %	11,3 %	12,4 %
Pres_Arret_Busway_1200m	16,6 %	17,3 %	17,3 %
Pres_Arret_Busway_Tramway_300m	20,5 %	22,1 %	22,0 %

Tableau n°90 : Statistiques des indicateurs relatifs à la proximité du busway



Graphiques n°48 à n°50 : Répartition des maisons par rapport à l'arrêt à de busway le plus proche (par voie routière) pour l'année 2006, 2008, 2010

⁷³ Est indiqué entre parenthèses l'écart-type de la variable étudiée.

C.5) Caractérisation des variables intrinsèques et extrinsèques (hors IRIS et hors Busway)

- Caractéristiques intrinsèques

Les maisons vendues sont majoritairement équipées d'une seule salle de bains même si environ un tiers de celles-ci sont équipées d'au moins 2 salles de bains. Elles sont âgées pour la quasi-totalité de plus de 5 ans. La surface moyenne des terrains est de 380 m². Concernant ces caractéristiques intrinsèques, ces maisons présentent des caractéristiques similaires à celles vendues à Angers et à Avrillé. Comme dans le cas des appartements, ces différentes caractéristiques évoluent peu au cours de la période (cf. tableau n°91 ci-dessous).

Caractéristique	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Absence de salle de bain	0,9 %	0,4 %	0,3 %	1,9 %
Présence d'une salle de bain	68,3 %	67,7 %	65,1 %	60,9 %
Présence d'au moins 2 salles de bain	30,8 %	31,8 %	34,6 %	37,2 %
Nombre de niveaux	1,9 (0,69)	1,9 (0,69)	1,9 (0,66)	1,9 (0,74)
Agée de moins de 5 ans	2,2 %	2,2 %	2,8 %	1,3 %
Surface de terrain	391,6 (308,2)	368,0 (283,8)	375,0 (279,2)	374,2 (278,7)
Vacance de l'appartement	34,6 %	29,9 %	33,5 %	39,8 %

Tableau n°91: Statistiques des caractéristiques intrinsèques des maisons vendues

Le nombre moyen de pièces des maisons de l'échantillon est plus élevé que celui des maisons de la ville de Nantes recensées par l'Insee en 1999 (4,7 pièces) et en 2008 (5 pièces) (cf. tableau n°92). Néanmoins, elles possèdent, en moyenne, moins de pièces que les maisons « angevines ».

	Nombre moyen de pièces
2000	4,9
2002	4,9
2004	5,0
2006	5,0
2008	5,0
2010	5,1
Période 2000-2010	5,0

Tableau n°92: Nombre moyen de pièces des maisons vendues

- Caractéristiques extrinsèques

Concernant l'accessibilité aux réseaux des bus, nous observons le même phénomène que dans le cas des appartements, à savoir un nombre moins élevé d'arrêts de bus à proximité des logements par rapport aux logements du Mans et d'Angers-Avrillé (cf. tableau n°93). Il en est de même concernant la proximité à la gare TGV se situant au centre-ville de Nantes. Cet éloignement à la gare peut s'expliquer par le fait qu'un tiers des maisons vendues au cours de la période 2000 à 2010 se situe au sud de l'Ile de Nantes. Le pourcentage de maisons se situant dans une zone bénéficiant d'un CUCS est similaire à celui des appartements (environ 3%) à l'inverse du pourcentage de maisons se situant dans l'aire de 300 mètres autour de cette zone qui est deux fois plus élevé. A l'inverse du marché immobilier des appartements, la densité de biens culturels autour des maisons est faible. Très peu de maisons se situent en zone inondable, phénomène déjà observé pour les maisons d'Angers-Avrillé.

Le pourcentage de maisons se situant à proximité d'un arrêt de tramway est similaire à celui d'Angers-Avrillé et du Mans.

Tout comme l'ensemble des marchés immobiliers étudiés précédemment, les territoires se situant à proximité des maisons sont en termes d'occupation du sol fortement agrégés et peu diversifiés. En effet, le sol est composé quasi exclusivement de tissu urbain (96,3 %) et, dans une faible mesure, de zones commerciales et industrielles (1,6 %), d'espaces agricoles (1,5%), d'espaces verts artificialisés (0,3%), de forêts (0,2%) et de réseaux routiers et ferroviaires (0,1%).

Variables	Période 2000-2010	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	1 594,2	1 485,2	1 348,7	1 395,8
Dist_ArretTram_PR	1 958,8	1 829,4	1 673,5	1 734,3
Dist_LigneTram	1 573,7	1 463,5	1 324,6	1 374,6
Dist_LigneTram_PR	1 895,3	1 766,5	1 605,8	1 667,1
Pres_arret_tram_400m	24,8 %	27,2 %	27,7 %	27,5 %
Pres_arret_tram_500m	32,2 %	35,6 %	35,4 %	35,4 %
Pres_arret_tram_800m	49,6 %	53,4 %	53,9 %	52,3 %
Pres_arret_tram_1200m	65,0 %	68,6 %	70,9 %	69,1 %
Dist_Ligne_Bus	146,5	140,1	146,6	144,6
Dist_Arret_Bus			341,1	350,3
Dist_Arret_Bus_PR			477,3	499,8
Nb_ArrêtBus_400m			1,2	1,1
Nb_ArrêtBus_500m			1,8	1,7
Nb_ArrêtBus_800m			4,2	4,3
Nb_ArrêtBus_1200m			9,7	9,5
Dist_Gare_TGV	3 849,9	3 796,9	3 684,5	3 764,1
Dist_Gare_TGV_PR	4 664,2	4 575,1	4 428,9	4 540,0
Dist_Gare_TER	2 897,1	2 978,4	3 017,8	3 048,1
Dist_Gare_TER_PR	4 006,3	4 152,1	4 174,7	4 154,5
Dist_Chemin_fer	1 296,6	1 268,3	1 320,3	1 375,9
Buffer_Gare_TER_400m	1,8 %	0,9 %	1,5 %	1,4 %
Buffer_Gare_TER_500m	2,6 %	1,8 %	1,8 %	2,1 %
Buffer_Gare_TER_800m	7,8 %	8,3 %	6,8 %	5,9 %
Buffer_Gare_TER_1200m	18,5 %	16,9 %	15,8 %	16,0 %
Buffer_Gare_TGV_400m	0,1 %	0,3 %	0,3 %	0,0 %
Buffer_Gare_TGV_500m	0,3 %	0,5 %	0,3 %	0,1 %
Buffer_Gare_TGV_800m	0,9 %	1,5 %	1,2 %	0,7 %
Buffer_Gare_TGV_1200m	2,3 %	3,6 %	2,6 %	1,9 %
Dist_Autouroute	1 931,5	1 948,4	1 963,8	1 947,6
Dist_Route_Principale	333,2	330,6	310,4	299,8
Dist_Aéroport	8 167,5	8 240,8	8 061,5	8 079,8
Dist_Aéroport_PR	8 098,7	8 173,9	7 998,3	8 016,1
Dist_Etablissement_Total	5 512,4	5 355,6	5 285,7	5 356,9
PPI	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Risque_inond	0,7 %	0,4 %	1,1 %	0,8 %
Dist_cours_eau_pp	1 274,8	1 302,8	1 265,6	1 276,0
Dist_cours_eau_sec	769,2	776,9	779,5	781,7

Dist_Cours_eau	699,8	709,9	716,4	700,2
Dist_Palais_Congres	3 908,5	3 878,4	3 771,8	3 845,2
Dist_Palais_Congres_PR	4 697,6	4 665,3	4 533,5	4 612,6
Dist_Cinema	2 110,8	2 188,7	2 164,9	2 153,8
Dist_Cinema_PR	2 544,3	2 608,2	2 595,3	2 584,7
Dist_Theatre	1 637,3	1 615,4	1 545,1	1 534,4
Dist_Theatre_PR	2 134,5	2 098,1	2 025,3	2 026,3
Dist_Parc_Expo	5 659,4	5 473,6	5 375,2	5 444,0
Dist_Parc_expo_PR	4 697,6	6 927,0	6 801,7	6 909,1
Dist_culture_princ_pp	1 114,4	1 119,1	1 123,4	1 096,5
Dist_culture_tot_pp	817,8	785,7	795,6	801,5
Nb_culture_300m_Tot	0,2	0,2	0,2	0,2
Nb_culture_300m_sec	0,1	0,2	0,1	0,1
Nb_culture_500m_Tot	0,5	0,5	0,5	0,5
Nb_culture_500m_sec	0,4	0,4	0,4	0,3
Nb_Culture_1000m_Tot	2,6	2,8	2,5	2,6
Nb_Culture_1000m_sec	1,9	2,0	1,8	1,8
Dist_Zenith	7 361,9	7 287,1	6 948,8	6 937,1
Dist_Cathedrale	3 852,5	3 793,3	3 637,6	3 710,2
Dist_Cathedrale_PR	4 456,3	4 376,3	4 195,1	4 276,2
Dist_Chateau	3 872,9	3 824,1	3 678,4	3 750,2
Dist_Chateau_PR	4 527,6	4 459,1	4 283,3	4 361,3
Dist_CHU	4 016,7	3 993,6	3 844,2	3 908,6
Dist_CHU_PR	4 872,6	4 857,9	4 698,0	4 753,0
Dist_Hôpital_Bellier	4 062,2	3 999,9	3 969,8	4 066,0
Dist_Hôpital_St_Jacques	4 386,9	4 443,9	4 391,5	4 435,6
Dist_Clinique_Bretéché	3 845,2	3 751,9	3 592,9	3 673,9
Dist_Clinique_St_Augustin	3 919,4	3 835,1	3 616,8	3 681,0
Dist_Hôpital_Nord_Laennec	8 286,7	8 198,5	7 859,4	7 843,7
Dist_Clinique_Atlantique	6 161,8	6 090,5	5 757,4	5 751,4
Dist_Nouvelles_Cliniques_Nantaises		4 592,9	4 500,8	4 546,1
Dist_Clinique_Jules_Verne		4 983,9	4 957,8	5 053,7
Dist_HP_Clinique_Parc	3 991,9	3 900,7	3 661,4	3 723,4
Dist_HP_Monbert	15 210,1	15 423,1	15 619,5	15 622,0
Dist_Lieux_santé_ss_HP	2 352,0	2 201,8	2 117,8	2 151,3
Dist_Lieux_santé_ss_HP	2 261,3	2 112,9	2 041,3	2 068,1
Dist_Prison	3 752,2	3 667,0	3 474,3	3 483,9
Agregation_100m	99,1	99,1	99,1	99,0
Agregation_300m	98,5	98,5	98,5	98,6
Agregation_500m	98,0	98,0	98,0	98,0
Agregation_1000m	97,1	97,2	97,2	97,1
Shannon_100m	0,2	0,2	0,2	0,2
Shannon_300m	0,3	0,3	0,3	0,3
Shannon_500m	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon_1000m	0,5	0,5	0,5	0,5
Dist_esp_vert	602,2	580,1	562,4	556,6
Dist_esp_vert_PR	1 035,3	1 012,7	988,8	977,9

Dist_Golf	6 614,9	6 411,9	6 243,1	6 249,7
Dist_Piscine	1 385,8	1 382,4	1 376,5	1 382,5
Dist_Patinoire	3 697,0	3 603,7	3 382,4	3 436,5
Dist_Enseig_primaire	495,6	478,8	484,2	471,1
Dist_enseig_primaire_PR	701,6	674,5	686,7	677,2
Dist_enseig_secondaire	705,1	702,8	673,5	670,4
Dist_enseig_second_PR	1 045,4	1 045,2	1 014,0	997,4
Dist_Enseig_sup	1 086,3	1 041,9	948,8	1 001,6
Dist_Enseig_sup_PR	1 514,5	1 460,3	1 350,4	1 394,3
Dist_Centre_ville	3 977,1	3 935,7	3 753,8	3 815,9
Dist_Centre_ville_PR	4 586,8	4 528,5	4 328,8	4 390,1
Dist_Mairie	2 634,6	2 703,2	2 707,4	2 732,8
Dist_Mairie_PR	3 096,7	3 163,8	3 180,4	3 208,9
Nord	67,3 %	70,9 %	73,3 %	71,7 %
Ile	0,4 %	0,6 %	0,6 %	0,3 %
Sud	32,3 %	28,5 %	26,1 %	28,0 %
CUCS	3,6 %	5,1 %	3,0 %	3,8 %
CUCS_300m	17,4 %	17,8 %	19,4 %	20,3 %
ANRU_300m	0,4 %	0,4 %	0,3 %	0,8 %
Dist_Cimetiere	752,7	745,1	756,6	743,1
Dist_Dechetterie	1 544,5	1 507,2	1 519,5	1 555,5
Dist_Ligne_Elec_HT	1 529,8	1 542,8	1 618,5	1 618,4
Dist_usine_incine	4 632,4	4 579,7	4 621,5	4 723,5
Dist_ZI	1 001,1	970,7	1 015,9	996,2

Tableau n°93 : Statistiques des indicateurs relatifs aux autres caractéristiques extrinsèques

6) Estimations de la fonction de prix hédonistes

Notre objectif principal étant d'analyser l'impact de la mise en place du tramway (Le Mans, Angers) ou du busway (Nantes) sur les prix des biens immobiliers des trois zones d'étude, de la manière la plus fine possible, nous avons décidé de réaliser les estimations hédonistes année par année, le nombre annuel de transactions ainsi que leur spatialisation étant satisfaisants.

Les estimations ont été également réalisées en distinguant le marché des appartements et celui des maisons afin de déterminer si l'éventuel effet lié au tramway ou au busway est le même sur ces deux marchés secondaires du logement.

L'impact du tramway ou du busway étant mesuré par différents indicateurs alternatifs (distances, zones, accessibilités en termes de temps (dans le cas du Mans)), les estimations ont été également réalisées séparément pour chacune des spécifications alternatives de cette variable.

De plus, certaines caractéristiques intrinsèques et extrinsèques des logements ayant été définies de différentes manières (distances par voie routière ou par vol d'oiseau, appartenance ou non à une zone, etc.), nous avons dû faire face, pour chaque zone d'étude, à 288 combinaisons possibles et donc à autant de modèles à estimer par année, par type de logement et par spécification de la variable Tramway ou Busway, soit respectivement 19 584, 17 856 et 9 216 estimations à réaliser pour les zones du Mans, d'Angers et de Nantes⁷⁴.

Du fait d'un nombre important de variables explicatives définies dans notre étude et de l'existence de corrélations entre elles, nous avons dû procéder à une sélection préalable de ces dernières par la méthode économétrique du *stepwise*. Cette méthode nous a permis également d'analyser la stabilité des résultats obtenus en particulier concernant l'impact du tramway ou du busway sur le prix du logement.

6.1) L'effet du tramway sur les prix immobiliers de la ville du Mans

Concernant la ville du Mans, les années retenues pour les estimations des fonctions de prix hédonistes sont bien évidemment les années 2008 et 2010, années paires postérieures à la mise en service du tramway (novembre-décembre 2007) pour lesquelles nous disposons de données. Afin d'analyser un éventuel impact de ce dernier avant son ouverture officielle, nous avons également retenu l'année 2006⁷⁵. En effet, c'est à partir de cette année-là que la pose des premiers rails a eu lieu, matérialisant ainsi aux yeux des acteurs du marché immobilier l'arrivée future du tramway.

A) Estimations et analyses des résultats

A.1) Résultats et analyses concernant le marché des maisons

Nous présentons dans un 1^{er} temps les résultats au travers des quatre tableaux ci-dessous, puis nous en proposons une analyse.

⁷⁴ Concernant le cas de la zone d'étude de Nantes, ce nombre comprend un ensemble de simulations supplémentaires destinées à vérifier des hypothèses spécifiques à ce cas d'étude.

⁷⁵ Rappelons que dans le cas des mesures d'accessibilité exprimées en termes de temps, l'année 2006 n'a pas été retenue pour leurs estimations, le tramway n'étant pas encore en fonctionnement à cette date.

Le 1^{er} tableau indique l'existence ou non d'effet ⁷⁶ ainsi que son signe pour les différentes définitions de l'indicateur associés au tramway :

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	Absence d'effet	Effet positif (*)	Absence d'effet
Dist_ArretTram_PR	Absence d'effet	Effet positif	Absence d'effet
Dist_LigneTram	Absence d'effet	Effet positif (*)	Effet positif
Dist_LigneTram_PR	Absence d'effet	Effet positif	Effet positif (*)
Pres_arret_tram_400m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_500m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_800m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_1200m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Acces_max_Republique_min		Absence d'effet	Effet positif (*)
Acces_max_Gares_min		Absence d'effet	Effet positif (*)
Acces_max_Antares_min		Absence d'effet	Absence d'effet
Acces_max_Espal_min		Effet positif	Absence d'effet
Acces_max_Univ_min		Absence d'effet	Effet positif (*)

Tableau n° 94 : Effet du tramway sur les prix des maisons selon les années et l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Pour les indicateurs **ayant un effet significatif sur les prix des maisons**, nous avons calculé le montant moyen que sont prêts à payer les acquéreurs (*i.e.* leur « Consentement à Payer marginal » moyen) soit pour **se rapprocher d'un mètre** de l'arrêt de tramway le plus proche (ou de la ligne de tramway) soit **pour gagner une minute** sur le trajet logement – arrêt de destination du tramway. Les résultats sont les suivants⁷⁷ :

	2008	2010
Dist_ArretTram	20,5 €/m	
Dist_ArretTram_PR	12,6 €/m	
Dist_LigneTram	20,6 €/m	24,7 €/m
Dist_LigneTram_PR	12,6 €/m	19,9 €/m
Acces_max_Republique_min		1 120,6 €/min
Acces_max_Gares_min		1 191,5 €/min
Acces_max_Espal_min	709,2 €/min	
Acces_max_Univ_min		1 125,9 €/min

Tableau n° 95 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2008, le consentement à payer marginal pour se rapprocher d'un mètre (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison s'élevait en moyenne à 20,5 €.

Afin de comparer les **effets-distance** et les **effets-temps de trajet**, nous avons réalisé le calcul pour **un gain de temps⁷⁸ de 3 minutes** équivalent à un **rapprochement du tramway de 250 mètres** :

⁷⁶ Un effet existe lorsque dans plus de 75 % des modèles estimés, la variable concernant le tramway a un impact significatif (au seuil de risque de 10 %) sur le prix du logement. L'astérisque (*) indique que cet effet est vrai dans la quasi-totalité des modèles estimés (95% à 100%). La qualité d'ajustement des modèles estimés (R^2 ajusté) est en moyenne de 0,71 pour l'année 2006, 0,67 pour l'année 2008 et de 0,69 pour l'année 2010.

⁷⁷ Les valeurs minimales et maximales associées aux valeurs présentées dans le tableau sont disponibles en annexe 10.

⁷⁸ En règle générale, ce type de calcul n'est valable que pour une faible variation du temps (effet marginal). Pour mesurer un effet non marginal, il est alors nécessaire de calculer une variation de surplus des acheteurs obtenue à partir d'une fonction de demande implicite de la caractéristique, dont l'estimation économétrique nécessite le

	2008	2010
Dist_ArretTram	5 092,2 €	
Dist_ArretTram_PR	3 129,8 €	
Dist_LigneTram	5 117,0 €	6 135,5 €
Dist_LigneTram_PR	3 129,8 €	4 943,2 €
Acces_max_Republique_min		3 361,8 €
Acces_max_Gares_min		3 574,5 €
Acces_max_Espal_min	2 127,6 €	
Acces_max_Univ_min		3 377,7 €

Tableau n°96 : Consentement à Payer moyen des acheteurs

Lecture : En 2008, le consentement à payer pour se rapprocher de **250 mètres** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison s'élevait en moyenne à 5 092,2 €.

En 2008, le consentement à payer associé à un gain de temps de **3 minutes** pour se rendre du logement à l'arrêt de tramway Espal s'élevait en moyenne à 2 127,6 €.

Ces sommes sont enfin exprimées **en termes de pourcentage du prix moyen** de l'année correspondante :

	2008	2010
Dist_ArretTram	3,2 %	
Dist_ArretTram_PR	2,0 %	
Dist_LigneTram	3,3 %	4,0 %
Dist_LigneTram_PR	2,0 %	3,2 %
Acces_max_Republique_min		2,2 %
Acces_max_Gares_min		2,3 %
Acces_max_Espal_min	1,4 %	
Acces_max_Univ_min		2,2 %

Tableau n°97 : Part de l'effet tramway sur le prix des maisons

Lecture : En 2008, le consentement à payer pour se rapprocher de **250 mètres** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison représentait en moyenne 3,2 % du prix de vente moyen des maisons vendues en 2008.

Les résultats obtenus **indiquent qu'il n'existe pas d'effet du tramway sur les prix des maisons avant sa mise en service** et ce quels que soient l'indicateur tramway utilisé et les différentes spécifications du modèle hédoniste testées. La pose des premiers rails du tramway ne semble pas avoir impacté le comportement des ménages lors de l'achat de leur maison au cours de l'année 2006. **A l'inverse, cet effet existe pour l'année 2008** lorsqu'il est mesuré via la distance à vol d'oiseau ou par voie routière par rapport à l'arrêt ou la ligne de tramway le plus proche. Cet effet est également capté via l'indicateur d'accessibilité (exprimé en termes de temps) entre le logement et le terminus Espal se situant sur la branche Est de la ligne de tramway. L'effet du tramway **perdure au cours de l'année 2010** : il est toujours capté via la distance à la ligne de tramway à vol d'oiseau ou par voie routière mais aussi par les indicateurs d'accessibilité entre le logement et différents arrêts du tramway (Gare, Place de la République et Université), même si la destination diffère par rapport à l'année 2008.

Ainsi, les résultats obtenus, indiquant une absence avérée d'effet-prix sur le marché des maisons avant la mise en service du tramway, semblent invalider l'hypothèse implicite de la taxe Grenelle 2 selon laquelle le marché immobilier intégrerait cet effet dès la déclaration d'utilité publique (DUP)

recours aux caractéristiques des acheteurs (origine, catégories socioprofessionnelles d'appartenance, etc.) (2^{ème} étape de la méthode des prix hédonistes).

du projet. Il en résulte que les éventuelles plus-values immobilières réalisées entre janvier 2006 et l'ouverture effective de la ligne de tramway ne peuvent être imputées ni intégralement, ni même partiellement au projet du tramway. A l'inverse, les résultats indiquent l'existence d'un effet-prix postérieurement à la mise en service du tramway, existence qui perdure trois ans après cette date. Ce constat établi pour la ville du Mans pose donc la question de la légitimité du principe d'une taxation des plus-values sur la période charnière entre la date de la DUP et la date de mise en service du tramway, et plus généralement de la pertinence du calendrier fiscal actuellement pressenti. Cependant, l'ensemble de ces résultats demande à être confirmé par les cas d'étude portant sur les zones d'Angers et de Nantes (cf. sections 6.2 et 6.3).

Par ailleurs, il convient également d'observer que l'appartenance du logement à une zone se situant à 400, 500, 800 et 1 200 mètres de l'arrêt de tramway le plus proche ne permet pas de capter un effet lié à la mise en place du tramway dans le cas des maisons pour les trois années étudiées. Dans le cas des maisons, l'approche par zones concentriques n'est donc pas à privilégier. L'impact significatif ou non des différents indicateurs sur le prix pose donc le problème du choix de la définition de ces derniers lors des analyses hédonistes. Il est donc nécessaire au vu des résultats obtenus de tester différents types d'indicateur lors des estimations afin de « ne pas passer à côté » d'un éventuel effet.

A partir de ces tableaux, nous observons également que l'accès au tramway à vol d'oiseau est systématiquement plus valorisé que l'accès par route (de l'ordre de 63 %) en 2008. Pour cette même année, les ménages achetant des maisons ne semblent pas faire de distinction entre l'accès à l'arrêt et à la ligne de tramway. En 2010, la valorisation de l'accès à la ligne tramway perdure et s'accroît avec des hausses de 20% et 58% respectivement pour l'accès à vol d'oiseau et l'accès par route, ce qui semble indiquer que les ménages achetant des maisons valorisent de manière croissante l'accès au tramway. A l'inverse, l'accès à l'arrêt de tramway n'est plus valorisé de manière significative pour l'année 2010.

Concernant l'accessibilité-temps à différents lieux de la ville du Mans, les résultats indiquent une valorisation importante et similaire de l'accès à la gare TGV, à la place de la République (centre-ville) et au pôle universitaire, éléments qui apparaissent donc comme des lieux jugés d'importance par les ménages. Cette valorisation n'intervient pas immédiatement après la mise en service du tramway (2008) : il semble donc que le marché des maisons ait réagi de manière différée et / ou progressive aux avantages en termes d'accessibilité générés par le tramway. A l'inverse, l'accessibilité-temps à l'arrêt Espal, n'a été valorisée que de manière transitoire (en 2008) et de façon moindre (de l'ordre de 1,5 fois moins) comparativement aux autres arrêts valorisés en 2010.

A.2) Résultats et analyses concernant le marché des appartements

L'étude de l'impact du tramway sur les prix a été également réalisée pour le **marché des appartements** afin de déterminer si cet impact est identique à celui du marché des maisons.

Comme pour les maisons, les résultats obtenus pour les appartements⁷⁹ sont tout d'abord présentés au travers des quatre tableaux ci-dessous :

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram	Absence d'effet	Effet positif (*)	Absence d'effet
Dist_ArretTram_PR	Absence d'effet	Effet positif (*)	Effet positif (*)
Dist_LigneTram	Absence d'effet	Effet positif	Absence d'effet
Dist_LigneTram_PR	Absence d'effet	Effet positif	Effet positif (*)
Pres_arret_tram_400m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet

⁷⁹ La qualité d'ajustement des modèles estimés pour les appartements (R^2 ajusté) est en moyenne de 0,84 pour l'année 2006, de 0,79 pour l'année 2008 et de 0,78 pour l'année 2010.

Pres_arret_tram_500m	Absence d'effet	Effet a priori positif (2/3 modèles)	Effet positif (*)
Pres_arret_tram_800m	Absence d'effet	Absence d'effet	Effet négatif
Pres_arret_tram_1200m	Effet négatif	Absence d'effet	Effet négatif
Acces_max_Republique_min		Absence d'effet	Absence d'effet
Acces_max_Gares_min		Absence d'effet	Absence d'effet
Acces_max_Antares_min		Absence d'effet	Effet positif (*)
Acces_max_Espal_min		Absence d'effet	Effet positif (*)
Acces_max_Univ_min		Absence d'effet	Absence d'effet

Tableau n°98 : Effet du tramway sur les prix des appartements selon les années et selon l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Nous avons ensuite calculé l'impact moyen du tramway⁸⁰ sur les prix des appartements selon les années et les indicateurs :

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram		15,0 €/m	
Dist_ArretTram_PR		12,2 €/m	13,3 €/m
Dist_LigneTram		14,4 €/m	
Dist_LigneTram_PR		11,4 €/m	13,2 €/m
Pres_arret_tram_500m ⁸¹		5 531,1 €	10 770,1 €
Pres_arret_tram_800m			-9 671,8 €
Pres_arret_tram_1200m	- 8 497,7 €		-9 534,8 €
Acces_max_Antares_min			1 048,7 €/min
Acces_max_Espal_min			890,6 €/min

Tableau n°99 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2008, le consentement à payer marginal pour se rapprocher d'un mètre (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement s'élevait en moyenne à 15,0 €.

Ce qui conduit aux Consentements à Payer moyens des acheteurs suivants :

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram		3 726,0 €	
Dist_ArretTram_PR		3 030,5 €	3 303,7 €
Dist_LigneTram		3 577,0 €	
Dist_LigneTram_PR		2 831,8 €	3 278,9 €
Pres_arret_tram_500m		5 531,1 €	10 770,1 €
Pres_arret_tram_800m			-9 671,8 €
Pres_arret_tram_1200m	-8 497,7 €		-9 534,8 €
Acces_max_Antares_min			3 146,1 €
Acces_max_Espal_min			2 671,8 €

Tableau n° 100 : Consentement à Payer moyen des acheteurs

Lecture : En 2008, le consentement à payer pour se rapprocher de 250 mètres (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement s'élevait en moyenne à 3 726 €.

En 2010, le consentement à payer associé à un gain de temps de 3 minutes pour se rendre du logement à l'arrêt de tramway Antares s'élevait en moyenne à 3 146,1 €.

⁸⁰ Les valeurs minimales et maximales associées aux valeurs présentées dans le tableau sont disponibles en annexe 10.

⁸¹ Dans le cas des indicatrices de zone, les montants indiqués correspondent à l'effet sur le prix de la localisation de l'appartement dans cette zone.

En 2010, un ménage achetant un appartement est, en moyenne, prêt à payer 10 770 € en plus pour que ce dernier se situe dans un **périmètre de 500 mètres** autour de l'arrêt de tramway le plus proche.

Ce qui correspond en termes de pourcentage du prix moyen de l'année correspondante aux résultats suivants :

	2006	2008	2010
Dist_ArretTram		4,6 %	
Dist_ArretTram_PR		3,7 %	4,2 %
Dist_LigneTram		4,4 %	
Dist_LigneTram_PR		3,5 %	4,1 %
Pres_arret_tram_500m		6,8 %	13,5 %
Pres_arret_tram_800m			-12,1 %
Pres_arret_tram_1200m	-11,3 %		-11,9 %
Acces_max_Antares_min			3,9 %
Acces_max_Espal_min			3,3 %

Tableau n°101: Part de l'effet tramway sur le prix des appartements

Lecture : En 2008, le consentement à payer pour se rapprocher de **250 mètres** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement représentait en moyenne 4,6 % du prix de vente moyen des appartements vendus en 2008.

Comme dans le cas du marché des maisons, les résultats obtenus indiquent **une absence d'effet-prix sur le marché des appartements avant la mise en service du tramway lorsque l'effet du tramway est mesuré via des indicateurs de distance ou d'accessibilité-temps**. Ils indiquent également **l'existence d'un effet-prix postérieurement à la mise en service du tramway**, existence qui perdure trois ans après cette date.

Néanmoins, certains de ces effets sont différents de ceux observés sur le marché des maisons : alors que pour l'année 2008 les quatre variables de distances agissent de manière significative et positive sur le prix, il n'en va pas de même pour l'année 2010. En effet, pour le marché des maisons, nous avons relevé que seules les deux variables **de distance (à vol d'oiseau et par voie routière) à la ligne de tramway** avaient un impact positif et significatif sur les prix. Pour les appartements, nous observons que seules les deux variables de distance **par route** (par rapport à l'arrêt et à la ligne de tramway) conservent un impact positif et significatif sur les prix. Cette significativité systématique des variables de distance par voie routière pourrait indiquer que les ménages achetant des appartements au cours de l'année 2010 sont attentifs à la distance réellement parcourue pour atteindre la ligne ou l'arrêt de tramway.

En termes de gains de temps, les effets du tramway n'apparaissent qu'à partir de 2010 et concernent des destinations différentes de celles valorisées dans le cas du marché des maisons : les acheteurs d'appartements privilégient, en effet, l'accès aux arrêts Antares et Espal à la différence des acheteurs de maisons qui valorisent l'accès à la gare, la place de la République et l'Université. Il existe donc bien une segmentation du marché entre maisons et appartements, concernant l'usage des acheteurs vis-à-vis du tramway. Ainsi, l'absence, en moyenne, de valorisation de l'accès au centre-ville pour les acheteurs d'appartements peut être mise en relation avec la structure socioprofessionnelle des acheteurs sur ce marché : la très forte part des retraités (21,4% en 2010), catégorie n'ayant pas d'impératifs professionnels pour se rendre au centre-ville, peut en partie expliquer ce désintérêt relatif de l'accès au centre-ville via le tramway.

Au contraire de ce qui a été observé sur le marché des maisons, le fait qu'un appartement se situe dans **une zone de 500 mètres autour de l'arrêt de tramway le plus proche a un impact positif dès l'année 2008, effet qui se confirme en 2010**. A l'inverse, lorsque l'appartement se situe dans une zone plus éloignée (800 ou 1 200 mètres), **l'effet-tramway sur le prix est négatif en 2010**, ce

qui laisserait à penser que lorsque l'appartement se situe **entre 500 mètres et 1 200 mètres du tramway, cet éloignement est perçu de manière négative par les acheteurs**. Cet effet négatif existe également pour l'année 2006 pour les appartements se situant entre 800 et 1 200 mètres de l'arrêt de tramway le plus proche.

Cette analyse, contrastée selon le périmètre retenu, a une incidence importante sur la pertinence du périmètre de 1 200 mètres pressenti par la taxe Grenelle 2 : en effet, si la taxation des plus-values réalisées sur les ventes des appartements se situant dans un périmètre inférieur à 500 mètres de l'arrêt de tramway peut sembler légitime, la mise en évidence d'un effet négatif au-delà de 500 mètres rend inéquitable l'existence d'une telle taxe pour les logements situés entre 500 et 1 200 mètres.

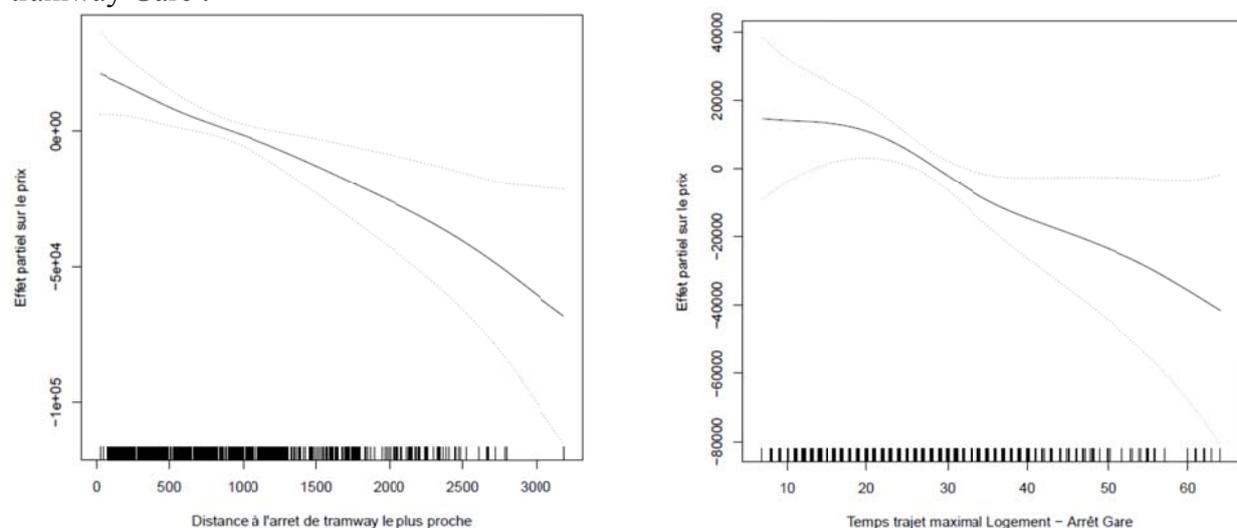
Ces résultats en termes d'appartenance ou non à une zone confirment de nouveau l'importance du choix de l'indicateur. En effet, si l'impact du tramway sur les prix est mesuré via l'utilisation d'une indicatrice d'appartenance à une zone, il est vraisemblable que cette variable ne capte pas seulement l'effet direct lié à la proximité du tramway, mais également des effets liés aux aménagements urbains réalisés lors de la mise en place du tramway. L'hypothèse émise serait que la construction de nouveaux appartements à proximité de la ligne pourrait conduire à une dévalorisation de ceux se situant dans des zones plus éloignées.

B) Choix de la forme fonctionnelle associée à l'indicateur Tramway

La forme linéaire ayant été utilisée pour les différentes estimations du modèle hédoniste, nous avons cherché à déterminer si cette forme fonctionnelle était la mieux adaptée pour mesurer l'effet du tramway sur les prix des logements. Un modèle de prix hédoniste semi-paramétrique a donc été spécifié où seule la variable d'intérêt étudiée (ici, la proximité ou non par rapport au tramway) est intégrée sous forme non paramétrique⁸², les autres variables explicatives du modèle demeurant sous forme linéaire. La relation retenue entre ces différentes variables est de type linéaire : le prix est donc spécifié comme la somme d'une composante paramétrique et d'une fonction de forme inconnue pour la variable d'intérêt (modèle additif généralisé).

Marché des maisons :

Voici, par exemple, les résultats obtenus lorsque l'effet Tramway est mesuré via la distance par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche ou via le temps de trajet maximal du logement à l'arrêt de tramway Gare :



Graphiques n°51 et n°52 : Effets sur le prix de deux indicateurs Tramway (respectivement en 2008 et 2010)

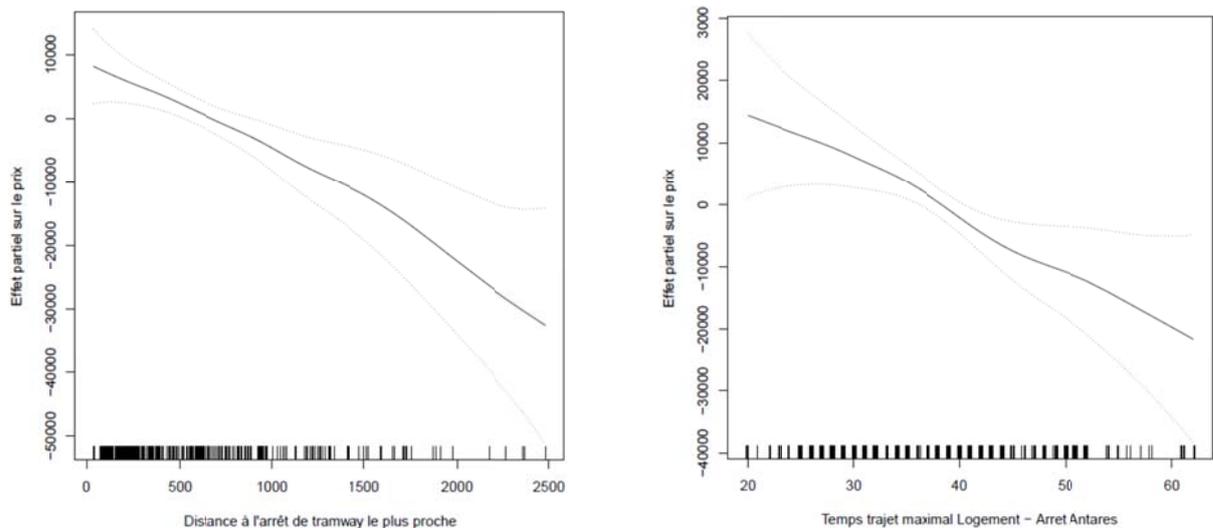
⁸² La variable étudiée doit être de nature quantitative.

Le test de non linéarité de Davies (1987) permet de vérifier pour l'ensemble des distances, l'hypothèse de nullité des paramètres de changements de pente. Appliquée à nos différentes estimations, à la fois pour un et deux changements de pentes, les p-values associées à ce test⁸³ étant supérieures à 0,05, on ne rejette pas l'hypothèse d'une relation linéaire entre la distance à l'arrêt de tramway le plus proche et le prix de la maison au seuil de risque de 5%. Il en est de même entre le temps de trajet maximal pour se rendre en tramway à l'arrêt Gare.

Marché des appartements :

Cette d'analyse a été également réalisée pour les estimations hédonistes portant sur le marché des appartements. La forme fonctionnelle de l'indicateur, lorsqu'il est exprimé en termes de distance à l'arrêt de tramway le plus proche, est similaire à celle obtenue dans le cas des maisons (cf. graphique n°53). De même, l'utilisation d'un indicateur d'accessibilité exprimé en termes de temps présente une forme quasi-monotone décroissante (cf. graphique n°54). L'application du test de Davies aux différents modèles conclut au non rejet de l'hypothèse⁸⁴ d'une relation linéaire entre l'indicateur Tramway et le prix de l'appartement.

Par conséquent, l'hypothèse de linéarité utilisée pour les estimations du consentement à payer marginal moyen des acheteurs pour se rapprocher de la ligne de tramway est valide.



Graphiques n°53 et n°54 : Effets sur le prix de deux indicateurs Tramway (respectivement en 2008 et 2010)

C) Effets moyens versus effets différenciés selon le prix du logement

Les valeurs estimées pour les différents coefficients des variables explicatives étant **des valeurs moyennes**, nous avons cherché à savoir si l'effet du tramway était le même selon le prix du logement acheté.

Pour cela, nous avons utilisé **la méthode des quantiles** pour calculer ces différents effets potentiels. En effet, cette méthode permet d'étendre les techniques des régressions linéaires aux quantiles. Les quantiles utilisés dans notre analyse sont le 1^{er} décile ($\theta = 10\%$), le 1^{er} quartile ($\theta = 25\%$), la médiane ($\theta = 50\%$), le 3^{ème} quartile ($\theta = 75\%$) et le 9^{ème} décile ($\theta = 90\%$) associés à la distribution des prix des logements. Ainsi, le 1^{er} décile correspond à la valeur du prix du logement telle que 10 % des

⁸³ Les valeurs obtenues pour ce test sont comprises entre 0,30 et 0,60.

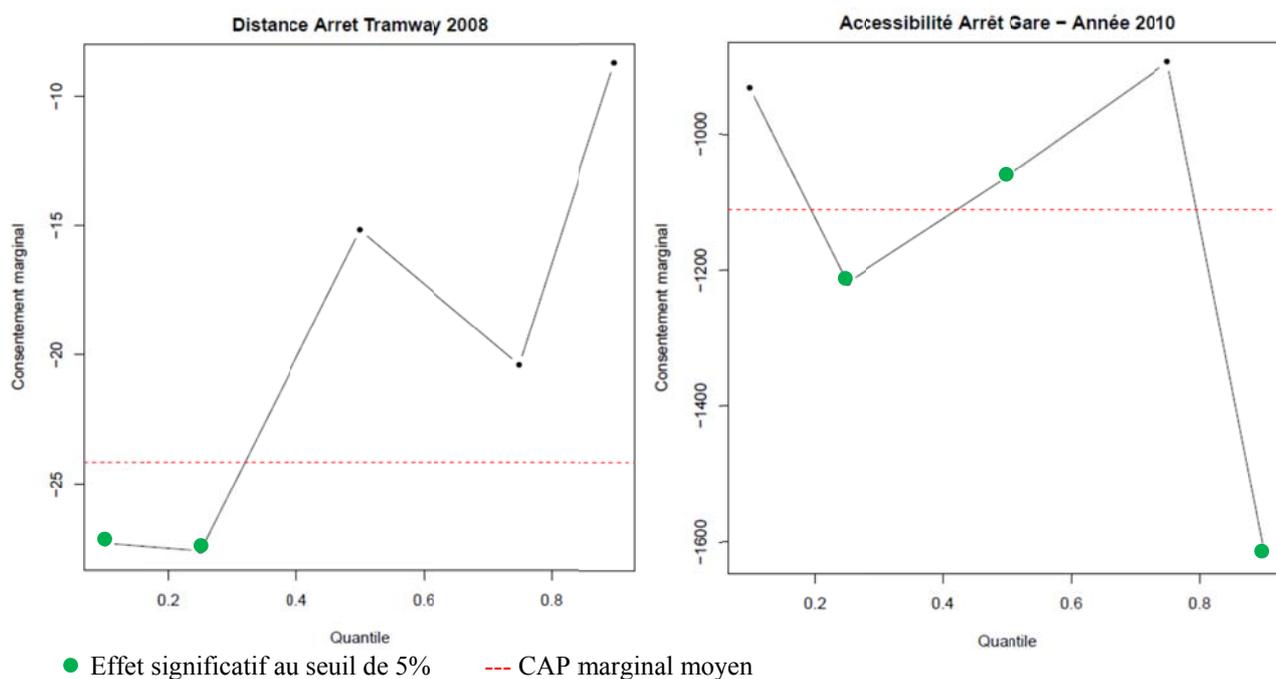
⁸⁴ Les valeurs obtenues pour ce test sont comprises entre 0,20 et 0,70.

logements ont un prix inférieur à cette valeur alors que le 9^{ème} décile correspond à la valeur du prix du logement telle que 90 % des logements ont un prix inférieur à cette valeur (10 % des logements ont donc un prix supérieur à cette valeur). Ce découpage permet donc d'analyser l'effet différencié d'une variable d'intérêt (ex. la distance à l'arrêt de tramway) sur le prix des logements.

Les coefficients, estimés pour les logements appartenant à chaque quantile de la distribution des prix, peuvent ne pas être identiques et diffèrent donc en général du coefficient d'une régression linéaire qui correspond à l'effet marginal **moyen** de la variable explicative étudiée.

Marché des maisons :

Les résultats présentés ci-dessous (cf. graphiques n°55 et n°56) correspondent aux deux cas présentés dans le cas des maisons pour l'analyse du choix de la forme fonctionnelle de l'indicateur Tramway.



Graphiques n°55 et n°56 : Consentement à payer marginal par quantile de prix des maisons

Lecture : En 2008, le consentement à payer marginal pour se rapprocher d'un mètre de l'arrêt de tramway le plus proche s'élevait à environ 27 € pour les ménages ayant acheté une maison parmi les 10 % les moins chères et il s'élevait à environ 28 € pour les ménages ayant acheté une maison parmi les 25 % les moins chères (graphique 55)

En 2010, le consentement à payer marginal associé au gain d'une minute pour accéder à l'arrêt de la gare s'élevait à un peu plus de 1 200 € pour les ménages ayant acheté une maison parmi les 25 % les moins chères et il s'élevait à un peu plus de 1 600 € pour les ménages ayant acheté une maison parmi les 10 % les plus chères (graphique 56)

Les deux cas étudiés ci-dessus montrent tout d'abord que le consentement marginal à payer pour le tramway diffère selon le quantile de prix des maisons étudié. Lorsque l'effet est mesuré via la distance à l'arrêt de tramway le plus proche (2008), le consentement marginal pour se rapprocher d'un mètre est plus élevé (et significatif) pour les maisons dont les prix se situent dans le premier quartile. Ainsi, dans le cas des maisons, les ménages qui se positionnent sur le segment des logements ayant un prix bas consentent davantage que les autres au renchérissement du logement pour avoir accès au tramway.

De plus, cet effet n'est pas le même lorsque l'impact est mesuré via le temps de trajet maximal, par exemple, pour se rendre à l'arrêt Gare. Nous remarquons notamment que cet effet, observé en 2010, est plus important (et significatif) pour les maisons dont les prix sont les plus élevés, cet effet ne

pouvant pas être attribué à une différence de forme fonctionnelle ou à une distribution de prix différente entre 2008 et 2010 (cf. tableau n°102).

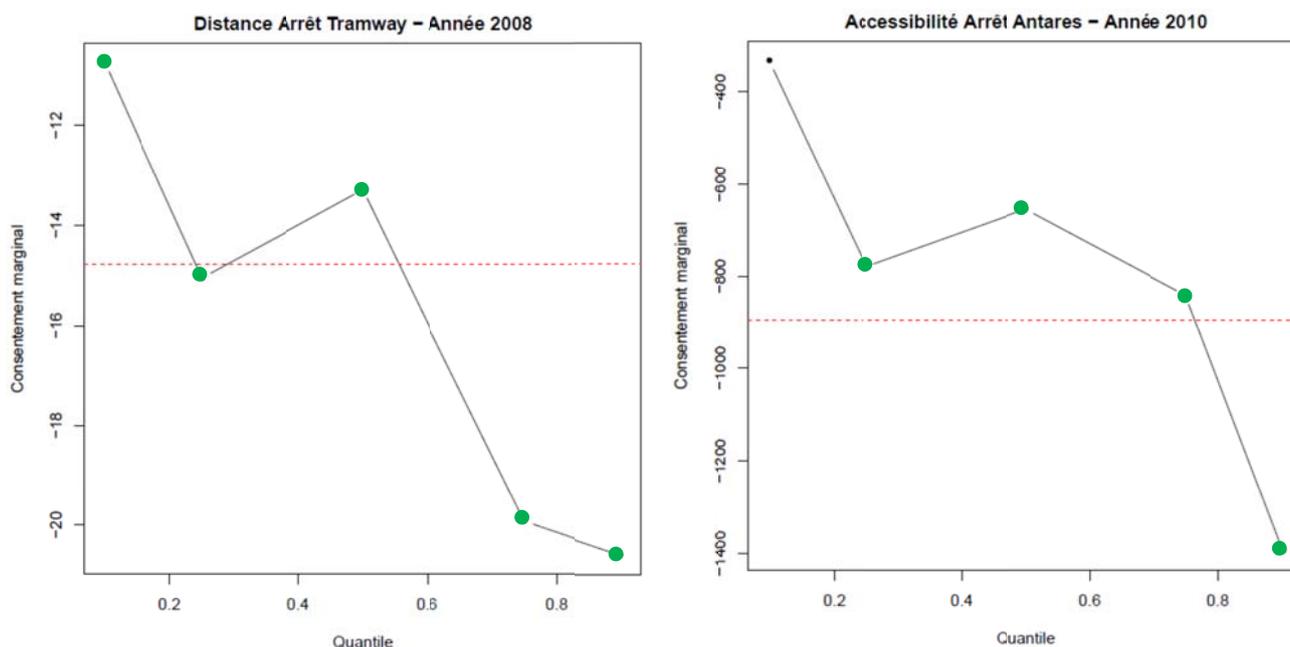
	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	Moyenne
Année 2008	95 000	122 000	145 000	182 740	238 000	157 662
Année 2010	94 300	117 000	140 000	178 300	240 000	155 219

Tableau n°102 : Prix par quantile et prix moyen des maisons

Cette valorisation très forte de l'accès à la gare pourrait avoir pour origine l'installation de cadres devant se rendre régulièrement, par exemple, à Paris pour des motifs professionnels. Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons eu recours à la méthode par classification ascendante hiérarchique : pour chaque année étudiée, quatre catégories de prix ont été créées à partir des prix des maisons vendues, ces catégories correspondant à celles définies pour l'analyse par quantile. Pour chaque transaction immobilière, nous disposons également d'informations sur les acheteurs (catégorie socio-professionnelle, localisation du précédent logement (hors de la commune du Mans ou du département de la Sarthe), etc.). Les classes mises en évidence par cette méthode se caractérisent tout d'abord par les prix des maisons puis par les catégories socio-professionnelles des acheteurs. Cette typologie permet ainsi de mettre en évidence une sur-représentation des cadres et des professions intellectuelles supérieures, en couple et habitant avant l'achat hors de la Sarthe parmi les acheteurs des maisons les 25 % les plus chères. A l'inverse, nous observons une sur-représentation des ouvriers célibataires et habitant avant l'achat dans le département de la Sarthe parmi les acheteurs des maisons les 25 % les moins chères. Une analyse complémentaire indique également que pour les trois années étudiées, les maisons achetées par les cadres et les professions intellectuelles supérieures sont plus proches, en moyenne, de la gare TGV que les maisons achetées par les ouvriers (1600-1800 *versus* 2 400-2600 mètres). Il semblerait donc que le consentement à payer en termes d'accessibilité à la Gare plus élevé pour les acheteurs des maisons les plus chères puisse être lié au consentement à payer des cadres et les professions intellectuelles supérieures.

Nous remarquons donc une hétérogénéité des effets du tramway par quantile de prix des maisons selon les indicateurs choisis, indiquant ainsi la complexité de l'effet de la mise en place du tramway sur les prix des maisons.

Marché des appartements :



● Effet significatif au seuil de 5%

Graphiques n°57 et n°58 : Consentement à Payer marginal par quantile de prix des appartements

	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	Moyenne
Année 2008	39 075	55 000	75 250	100 150	129 800	81 409
Année 2010	36 730	52 950	74 100	99 625	134 842	80 088

Tableau n°103 : Prix par quantile et prix moyen des appartements

Il convient d'observer que les consentements à payer par quantiles sont très différents selon le type de marché considéré. En effet, l'impact du tramway sur les prix est plus homogène sur le marché des appartements, l'effet étant maximal pour les appartements dont les prix sont les plus élevés (3^{ème} quartile ou 9^{ème} décile selon les cas).

Il en résulte que la mise en place du tramway tend à accentuer, toute chose égale par ailleurs, la différenciation des appartements en termes de prix : globalement, ce sont les appartements les plus chers sur le marché qui ont bénéficié d'une variation absolue de valeur associée à l'effet tramway la plus importante.

6.2) L'effet du tramway sur les prix immobiliers des villes d'Angers et d'Avrillé

Rappelons que pour cette seconde zone d'étude, les estimations portent sur les deux communes traversées par la ligne de tramway à savoir Angers et Avrillé. Des trois projets étudiés, le tramway de l'agglomération d'Angers est le plus récent, l'ouverture au public ne datant que de juin 2011. Par conséquent, les données postérieures à cette ouverture, à savoir, en années paires, celles de 2012, n'étaient pas disponibles lors de la mise en œuvre des estimations des fonctions de prix hédonistes. Ces dernières sont donc réalisées sur les deux années paires antérieures à 2011, à savoir les années 2008 et 2010, l'année 2008 correspondant au début des travaux visibles du projet.

A) Estimations et analyses des résultats

A.1) Résultats et analyses concernant le marché des maisons

Comme pour l'étude concernant la ville du Mans, nous présentons dans un 1^{er} temps les résultats au travers des quatre tableaux ci-dessous, puis nous en proposons une analyse.

Le 1^{er} tableau indique l'existence ou non d'effet⁸⁵ ainsi que son signe pour les différentes définitions de l'indicateur associés au tramway :

	2008	2010
Dist_ArretTram	Absence d'effet	Effet a priori positif
Dist_ArretTram_PR	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_LigneTram	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_LigneTram_PR	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_400m	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_500m	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_800m	Absence d'effet	Effet positif
Pres_arret_tram_1200m	Effet négatif *	Effet a priori négatif

Tableau n°104 : Effet du tramway sur les prix des maisons selon les années et l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Pour la variable de distance **ayant un effet significatif sur les prix des maisons**, nous avons calculé le montant moyen que sont prêts à payer les acquéreurs pour **se rapprocher d'un mètre** de l'arrêt de tramway le plus proche. Dans le cas des indicatrices de zone, les montants indiqués correspondent à l'effet sur le prix de la localisation de la maison dans cette zone. Les résultats sont les suivants⁸⁶ :

	2008	2010
Dist_ArretTram		40,7 €/m
Pres_arret_tram_800m		23 678,4 €
Pres_arret_tram_1200m	-32 204,1 €	-33 671,9 €

Tableau n° 105 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2010, le consentement à payer marginal pour se rapprocher **d'un mètre** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison s'élevait en moyenne à 40,7 €.

⁸⁵ La qualité d'ajustement des modèles estimés (R^2 ajusté) est en moyenne de 0,71 pour l'année 2008 et de 0,70 pour l'année 2010.

⁸⁶ Les valeurs minimales et maximales associées aux valeurs présentées dans le tableau sont disponibles en annexe 11.

Soit pour un **rapprochement à l'arrêt de tramway d'environ de 250 mètres équivalent à un gain de 3 minutes** pour se rendre à pied à l'arrêt de tramway :

	2008	2010
Dist_ArretTram		10 109,9 €
Pres_arret_tram 800m		23 678,4 €
Pres_arret_tram 1200m	-32 204,1 €	-33 671,9 €

Tableau n° 106 : Consentement à Payer moyen des acheteurs

Lecture : En 2010, le consentement à payer pour se rapprocher de 250 mètres (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison s'élevait en moyenne à 10 109,9 €.

Ces sommes sont enfin exprimées **en termes de pourcentage du prix moyen** de l'année correspondante :

	2008	2010
Dist_ArretTram		4,4 %
Pres_arret_tram_800m		10,2 %
Pres_arret_tram_1200m	- 13,6 %	-14,5 %

Tableau n° 107 : Part de l'effet tramway sur le prix des maisons

Lecture : En 2010, le consentement à payer pour se rapprocher de 250 mètres (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de la maison représentait en moyenne 4,4 % du prix de vente moyen des maisons vendues en 2010.

A la différence du cas manceau, des effets peuvent être mis en évidence dès le début des travaux, soit trois ans avant la mise en service effective du tramway. Ainsi, un fort effet négatif sur les prix des maisons peut être observé pour l'année 2008 dans une zone de 1 200 mètres autour des arrêts, effet qui perdure (mais de façon moins significative) en 2010. Simultanément, un effet positif apparaît pour l'année 2010 concernant les maisons situées à moins de 800 mètres d'un arrêt de tramway. Comme pour le Mans, cette apparente contradiction dans les résultats selon la zone retenue, incite à la prudence concernant la nature des effets mis en évidence par les variables indicatrices de zones, ces dernières pouvant capter davantage d'éléments que les seuls effets directs liés au tramway. Ainsi, dans l'agglomération d'Angers, la mise en œuvre de la ligne de tramway s'est accompagnée d'importants chantiers de réaménagements urbains, notamment sur la partie septentrionale de la ligne, entre le sud d'Avrillé et le quartier Verneau-Hauts-de-Saint-Aubain : ces réaménagements ont conduit à la condamnation de logements jugés vétustes et à la construction de nombreux logements et ainsi que d'équipements publics. L'ensemble de ces changements a donc pu modifier localement le fonctionnement du marché des maisons et des appartements conduisant à un effet global complexe à analyser lorsqu'il est appréhendé au travers des indicatrices de zone.

Parallèlement, l'estimation de la fonction de prix hédonistes sur l'année 2010 permet de mettre également en évidence **l'apparition d'un effet positif en termes de distance euclidienne par rapport à un arrêt de tramway**, même si ce résultat est à prendre avec précaution, car ce phénomène n'a été observé que pour 70 % des modèles hédonistes estimés. Le marché des maisons d'Angers-Avrillé semble donc anticiper l'ouverture du tramway dès l'année 2010. Cependant, ce « frémissement » n'est observable que sur une seule variable de distance et doit, en conséquence, être confirmé ou infirmé par l'analyse des fonctions de prix hédonistes pour les années postérieures à l'ouverture au public de la ligne de tramway, notamment pour l'année 2012.

A.2) Résultats et analyses concernant le marché des appartements

L'étude de l'impact du tramway sur les prix a été également réalisée pour le **marché des appartements** afin de déterminer si cet impact est identique à celui du marché des maisons.

Comme pour les maisons, les résultats obtenus pour les appartements⁸⁷ sont tout d'abord présentés au travers des quatre tableaux ci-dessous :

	2008	2010
Dist_ArretTram	Absence d'effet	Effet a priori positif
Dist_ArretTram_PR	Absence d'effet	Effet positif
Dist_LigneTram	Absence d'effet	Effet a priori positif
Dist_LigneTram_PR	Absence d'effet	Effet positif
Pres_arret_tram_400m	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_arret_tram_500m	Effet négatif	Absence d'effet
Pres_arret_tram_800m	Absence d'effet	Effet positif
Pres_arret_tram_1200m	Absence d'effet	Absence d'effet

Tableau n° 108 : Effet du tramway sur les prix des appartements selon les années et selon l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Nous avons ensuite calculé l'impact moyen du tramway⁸⁸ sur les prix des appartements selon les années et les indicateurs :

	2008	2010
Dist_ArretTram		23,6 €
Dist_ArretTram_PR		17,5 €
Dist_LigneTram		24,7 €
Dist_LigneTram_PR		16,2 €
Pres_arret_tram_500m	-9 723,2 €	
Pres_arret_tram_800m		10 149,7 €

Tableau n° 109 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2010, le consentement à payer marginal pour se rapprocher **d'un mètre** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement s'élevait en moyenne à 23,6 €.

Ce qui conduit aux Consentements à Payer moyens des acheteurs suivants :

	2008	2010
Dist_ArretTram		5 862,2 €
Dist_ArretTram_PR		4 347,0 €
Dist_LigneTram		6 135,5 €
Dist_LigneTram_PR		4 024,1 €
Pres_arret_tram_500m	-9 723,2 €	
Pres_arret_tram_800m		10 149,7 €

Tableau n° 110 : Consentement à Payer moyen des acheteurs

Lecture : En 2010, le consentement à payer pour se rapprocher de **250 mètres** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement s'élevait en moyenne à 5 862,2 €.

En 2010, un ménage achetant un appartement est, en moyenne, prêt à payer 10 149,7 € en plus pour que ce dernier soit situé dans un **périmètre de 800 mètres** autour de l'arrêt de tramway le plus proche.

⁸⁷ La qualité d'ajustement des modèles estimés pour les appartements (R^2 ajusté) est en moyenne de 0,87 pour l'année 2008 et de 0,84 pour l'année 2010.

⁸⁸ Les valeurs minimales et maximales associées aux valeurs présentées dans le tableau sont disponibles en annexe 11.

Ce qui correspond en termes de pourcentage du prix moyen de l'année correspondante aux résultats suivants :

	2008	2010
Dist_ArretTram		5,3 %
Dist_ArretTram_PR		3,9 %
Dist_LigneTram		5,5 %
Dist_LigneTram_PR		3,6 %
Pres_arret_tram_500m	-8,8 %	
Pres_arret_tram_800m		9,1 %

Tableau n° 111 : Part de l'effet tramway sur le prix des appartements

Lecture : En 2010, le consentement à payer pour se rapprocher de **250 mètres** (à vol d'oiseau) de l'arrêt de tramway le plus proche de l'appartement représentait en moyenne 5,3 % du prix de vente moyen des appartements vendues en 2010.

De manière bien plus prononcée que dans le cas des maisons, des effets associés au tramway peuvent être mis en évidence pour l'année 2008 mais surtout pour l'année 2010. Comme pour le Mans, et comme cela a déjà été observé pour le marché des maisons d'Angers et d'Avrillé, les variables indicatrices de zone fournissent une information en apparence contradictoire quant à la présence du tramway : ainsi, en 2008, un effet négatif est associé à la présence d'un arrêt de tramway à moins de 500 mètres tandis qu'en 2010 un effet positif est associé à la présence d'un arrêt de tramway à moins de 800 mètres. Comme pour les maisons, ce constat peut être imputable au fait que les variables indicatrices captent l'ensemble des effets associés aux zones correspondantes, notamment les changements urbains accompagnant le projet de tramway. Il convient de remarquer que le marché des appartements d'Angers-Avrillé semble réagir de manière différente de celui du Mans, puisque pour ce dernier un effet positif apparaissait pour la zone de moins de 500 mètres. A l'inverse, il existait un effet négatif pour les zones de moins 800 mètres et de 1 200 mètres. Ces différences pourraient être le reflet de contextes différents, notamment dans la façon dont ont été menées les politiques de réaménagement urbain accompagnant la mise en œuvre du projet de tramway.

Si le message délivré par les indicatrices de zones est complexe, il en est tout autrement dans le cas des variables de distance. En effet, toutes les variables de distance introduites dans les différents modèles économétriques indiquent **un effet positif associé à la présence du tramway en termes de distances par rapport à la ligne et aux arrêts**, en particulier pour les distances par voie routière. Cette précocité des effets pourrait être également liée au contexte angevin concernant la mise en œuvre du projet : en effet, bien que le début de la réflexion sur la mise en place d'un tramway remonte au début des années 2000 dans le cas des deux agglomérations, l'avancement du dossier puis la mise en œuvre des travaux ont pris davantage de temps pour l'agglomération angevine. De plus, le projet angevin a été annoncé, initialement, comme devant être achevé au cours de l'année 2010, le report à l'année 2011 n'ayant été annoncé publiquement qu'en 2009. Il en résulte que les acteurs du marché immobilier de l'agglomération d'Angers ont eu davantage la possibilité d'intégrer dans leurs calculs les effets associés au futur tramway. Ces résultats observés, pour les appartements vendus à Angers et à Avrillé, en termes de calendrier sont donc similaires à ceux d'un certain nombre de travaux antérieurs appliqués à cette problématique de transport urbains : ainsi, dans le cas de la ligne de tramway T2 (Hauts de Seine) mise en service en 1997, Boucq et Papon (2008) observent, après l'apparition initiale d'un effet négatif en 1995, un effet positif un an avant l'ouverture, effet qui perdurera par la suite. De même, Bae *et alii* (2003) observent un effet positif avant l'ouverture de la ligne de métro à Séoul tandis que Mayor *et alii* (2012) mettent en évidence un effet positif croissant au fur et à mesure de l'approche de la date d'ouverture puis décroissant au-delà de cette date.

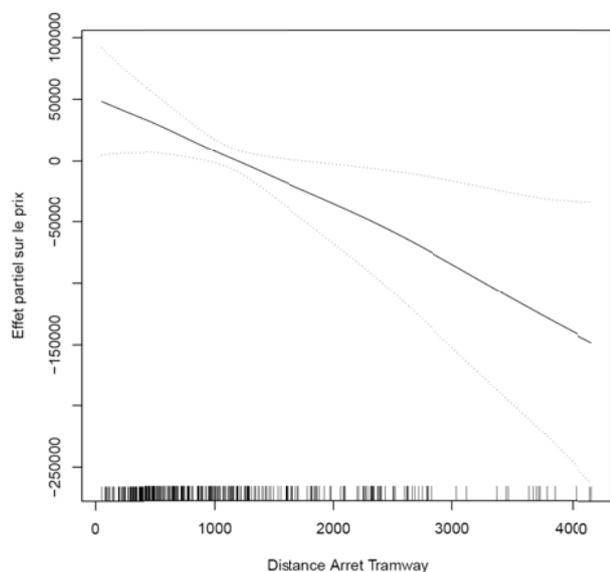
Par ailleurs, les effets positifs du tramway, mesurés en termes de distance, sont dans des ordres de grandeur comparables entre les deux agglomérations en termes de pourcentage du prix moyen⁸⁹, même si les valeurs observées pour Angers-Avrillé sont supérieures en termes absolus à celles observées pour la ville du Mans (respectivement, entre 16 et 25 € / mètre et entre 11 et 15 € / mètre).

Ainsi, au-delà des différences liées à des contextes et des calendriers différents, il convient donc de noter des **convergences dans les résultats et les valeurs obtenues** : dans ces deux agglomérations, la mise en œuvre du tramway a eu (ou semble avoir dans le cas d'Angers) une influence positive sur les prix immobiliers, notamment pour les appartements et lorsque cet effet est mesuré en termes de distance entre le logement et le tramway. La prise en compte des données de transactions immobilières de 2012 pour l'agglomération d'Angers pourrait permettre d'établir une comparaison plus aboutie afin de confirmer ou non cette convergence de résultats entre les deux agglomérations.

B) Choix de la forme fonctionnelle associée à l'indicateur Tramway et la question de la mesure des effets différenciés selon le prix du logement

Comme pour le Mans, nous avons cherché à vérifier si la forme linéaire utilisée pour les différentes estimations du modèle hédoniste était la mieux adaptée pour mesurer l'effet du tramway sur les prix des logements. Un modèle de prix hédoniste semi-paramétrique a donc été spécifié dans lequel la proximité ou non par rapport au tramway est intégrée sous forme non paramétrique, les autres variables explicatives du modèle demeurant sous forme linéaire.

Marché des maisons :



Graphiques n° 59: Effet sur le prix des maisons de la distance par rapport l'arrêt de tramway (année 2010)

Le test de non linéarité de Davies est donc utilisé pour vérifier l'hypothèse de nullité des paramètres de changements de pente. Appliquée à l'effet sur le prix de la distance par rapport à l'arrêt de tramway observé en 2010, les p-values associées à ce test étant supérieures à 0,05, on ne rejette pas

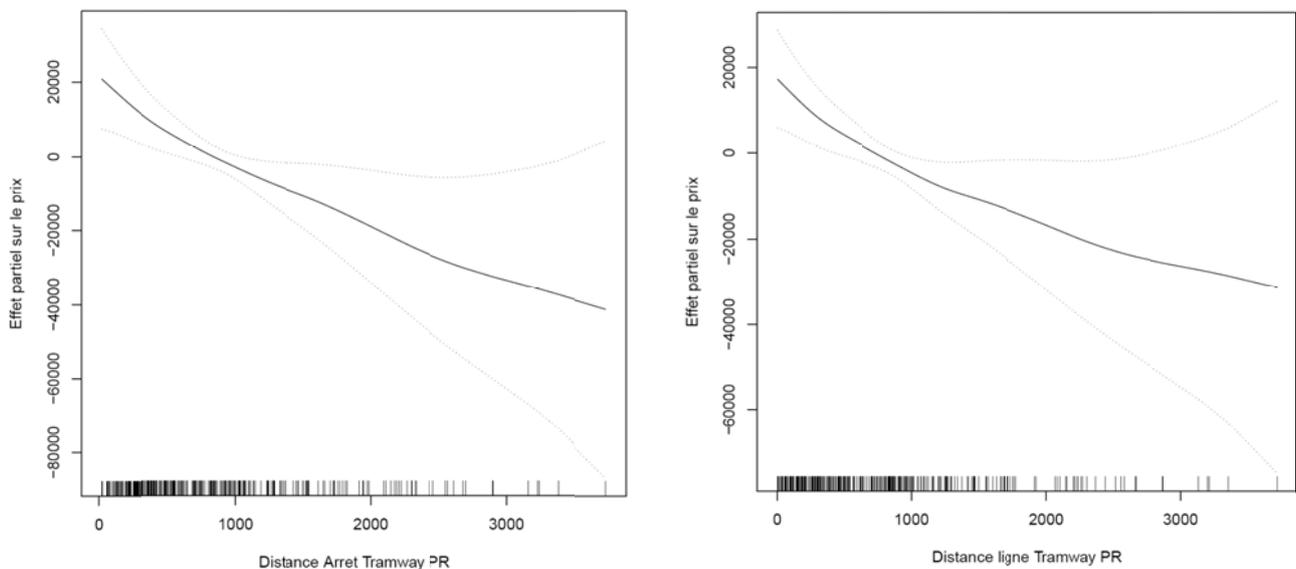
⁸⁹ En effet, ils représentent, pour un rapprochement de 250 mètres entre 3,6 et 5,3 % du prix moyen dans le cas d'Angers-Avrillé (année 2010) et entre 3,5 et 4,6 % du prix moyen dans le cas du Mans (année 2008).

l'hypothèse d'une relation linéaire entre la distance à l'arrêt de tramway le plus proche et le prix de la maison.

Marché des appartements :

Cette d'analyse a été également réalisée pour les estimations hédonistes portant sur le marché des appartements. La forme fonctionnelle de l'indicateur, lorsqu'il est exprimé en termes de distance à l'arrêt de tramway le plus proche par voie routière, est similaire à celle obtenue lorsque l'indicateur est exprimé en termes de distance à la ligne de tramway par voie routière (cf. graphiques n°60 et n°61). L'application du test de Davies aux différents modèles conclut également au non rejet de l'hypothèse d'une relation linéaire entre l'indicateur Tramway et le prix de l'appartement.

Par conséquent, l'hypothèse de linéarité utilisée pour les estimations du consentement à payer marginal moyen des acheteurs pour se rapprocher du tramway est valide.



Graphiques n°60 et n°61: Effet sur le prix des appartements de la distance par rapport à l'arrêt de tramway et la ligne de tramway (par voie routière, 2010)

Par ailleurs, à la différence de ce qui a été fait pour la ville du Mans, la méthode de régression par quantile concernant les maisons et les appartements n'a pas été réalisée. En effet, pour les variables de distance pour lesquelles un effet apparaissait, seulement 70 à 80 % des modèles estimés correspondants indiquent la présence d'un effet significatif du tramway.

6.3) L'effet du busway sur les prix immobiliers des villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou

Concernant la mise en place du busway dans l'agglomération de Nantes, il convient de rappeler que les estimations portent sur les trois communes traversées par la ligne de busway à savoir Nantes, Saint-Sébastien-sur-Loire et Vertou. Comme pour la ville du Mans, les années retenues pour les estimations des fonctions de prix hédonistes sont, tout d'abord, les années 2008 et 2010, années paires postérieures à la mise en service du busway (novembre 2006). Afin d'analyser un éventuel impact de ce dernier avant son ouverture officielle, nous avons également retenu l'ensemble des transactions de l'année 2006, sachant que la quasi-intégralité des travaux d'aménagement s'est déroulée au cours de cette année-là.

A) Estimations et analyses des résultats le marché des maisons

Nous présentons dans un 1^{er} temps les résultats au travers des trois tableaux ci-dessous, puis nous en proposons une analyse.

Le 1^{er} tableau indique l'existence ou non d'effet⁹⁰ ainsi que son signe pour les différentes définitions de l'indicateur associés au busway :

	2006	2008	2010
Dist_Arret_Busway	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Arret_Busway_PR	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Ligne_Busway	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Ligne_Busway_PR	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_400 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_500 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_800 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Effet négatif *
Pres_Arret_Busway_1200 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet

Tableau n° 112 : Effet du busway sur les prix des maisons selon les années et l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Pour l'indicateur de zone **ayant un effet significatif sur les prix des maisons**, nous avons calculé le montant moyen⁹¹ que sont prêts à payer les acquéreurs :

	2006	2008	2010
Pres_Arret_Busway_800 m			- 47 957 €

Tableau n° 113 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2010, un ménage est en moyenne prêt à payer 47 957 € de moins un appartement se situant à moins de 800 mètres de l'arrêt de busway le plus proche.

Cette somme est enfin exprimée **en termes de pourcentage du prix moyen** de l'année correspondante :

	2006	2008	2010
Pres_Arret_Busway_800 m			- 17,3 %

Tableau n° 114 : Part de l'effet busway sur le prix des maisons

⁹⁰ La qualité d'ajustement des modèles estimés (R^2 ajusté) est en moyenne de 0,72 pour l'année 2006, de 0,71 pour l'année 2008 et de 0,69 pour l'année 2010.

⁹¹ La valeur minimale et maximale associée à la valeur présentée dans le tableau est disponible en annexe 12.

Lecture : En 2010, la perte de valeur associée à la présence d'un arrêt de busway à moins de 800 mètres du logement représentait en moyenne 17,3 % du prix de vente moyen des maisons vendues en 2010.

A la différence de ce qui a pu être observé pour la ville du Mans (et dans une moindre mesure dans le cas des communes d'Angers et d'Avrillé), **aucun effet positif associé à la mise en œuvre du busway n'apparaît pour les maisons concernées de l'agglomération de Nantes**. Seule la présence d'un arrêt de busway à moins de 800 mètres du logement agit de manière significative, mais négativement, sachant qu'il s'agit d'une variable indicatrice mesurant l'ensemble des effets associés à cette zone qu'ils soient ou non directement liés à ce projet.

Plusieurs hypothèses complémentaires peuvent expliquer cette absence d'effet concernant le busway.

La première hypothèse a trait aux caractéristiques conjuguées du marché des maisons et de la ligne de busway. En effet, la ligne de busway (à la différence du réseau du tramway) ne concerne, en termes relatifs, qu'une zone restreinte du territoire de l'agglomération nantaise, allant du centre-ville vers la commune de Vertou. Il en résulte que les maisons pouvant être soumises à l'influence de la ligne de busway sont en nombre très restreint relativement à la taille de l'échantillon total : ainsi, environ 5 % (resp. 17 %) des maisons vendues se situent à moins de 400 mètres (resp. 1 200 mètres) d'un arrêt de busway. Notons également que la distance moyenne (par voie routière) de ces dernières à un arrêt de busway est d'environ trois kilomètres. Il se peut donc qu'une large partie des logements se situe hors de la zone d'influence potentielle du busway, masquant ainsi un effet local sur les logements les plus proches. En effet, cet effet pourrait être différent pour les logements se situant dans la zone des 1 200 mètres autour d'un arrêt, cette distance correspondant environ à 15 minutes à pied.

La deuxième hypothèse consiste à penser que les ménages ne raisonnent pas en termes de busway *stricto sensu* mais davantage en termes d'offre de transports en commun en site propre et à haut niveau de service, à savoir conjointement le busway et le tramway, d'autant que la ligne de busway a été conçue comme le dernier élément venant compléter le réseau de tramway existant. Dans cette perspective, ce n'est pas l'effet de la proximité du seul busway qu'il convient de tester, mais bien l'effet de la proximité du busway et / ou du tramway.

La troisième hypothèse concerne le projet de busway en tant que tel : du fait de ses caractéristiques propres, ce transport en commun pourrait ne pas constituer en soi un attribut extrinsèque valorisé par les ménages lors de l'achat de leur maison. En effet, à la différence d'une ligne de tramway, une ligne de busway ne se distingue que très peu d'une voie routière classique dans le paysage urbain. De même, pour une personne non au fait de ce transport, un bus à haut niveau de service se démarque peu en termes d'apparence d'un bus classique : ce sont davantage les caractéristiques en termes de fréquence et d'amplitude de service qui confèrent à ce transport sa spécificité, caractéristiques qui ne s'offrent pas immédiatement à la vue des acheteurs. Par conséquent, la visibilité du busway est bien moindre que le tramway, notamment pour des acheteurs n'ayant pas connaissance de ce type de transport.

Concernant la première hypothèse émise, la comparaison ultérieure (cf. point B) avec les effets du busway relatifs au marché des appartements (en moyenne plus proches du busway) permettra d'apporter des éléments de réponses complémentaires. Par ailleurs, l'estimation des fonctions de prix hédonistes sur une sous-base restreinte aux seules maisons situées dans un périmètre inférieur ou égal à 1 200 mètres de l'arrêt de busway le plus proche permettrait de mesurer de manière beaucoup plus fine l'existence ou non d'un effet lié au busway. Cependant, le nombre de maisons concernées étant trop faible (entre 125 et 160 selon les années concernées) les estimations des fonctions de prix hédonistes sur cette base restreinte n'ont pu être menées.

Pour vérifier la pertinence de la deuxième hypothèse, nous avons estimé de nouvelles fonctions de prix hédonistes dans lesquelles nous avons introduit comme variable d'intérêt la présence d'un arrêt

de busway ou de tramway à moins de 300 mètres du logement⁹², suivant ainsi la méthodologie utilisée par Brécard *et alii* (2013) appliquée aux appartements des 24 communes de l'agglomération nantaise vendus en 2002, 2006 et 2008. Les résultats obtenus ici indiquent une absence de significativité de cette variable, ce qui semble invalider cette troisième hypothèse. En parallèle, bien que ce ne soit pas l'objet premier de cette étude, la recherche d'un effet associé à la seule présence d'une ligne de tramway a été également opérée à partir de la base de données à partir de laquelle ont été faites les estimations précédentes : il apparaît qu'il existe bien un effet significatif mais de signe négatif (en moyenne de l'ordre 25 € / mètres soient - 2,2 % du prix de vente pour un rapprochement de 250 mètres), ce qui signifie que la présence d'une ligne de tramway est perçue globalement comme une désaménité, les nuisances associées l'emportant sur le service apporté.

Enfin, concernant la dernière hypothèse évoquée, une comparaison avec d'autres études portant sur la mise en œuvre d'un busway dans d'autres agglomérations, notamment dans celles où ce transport apparaît comme un projet structurant, permettrait d'en vérifier la pertinence.

B) Estimations et analyses des résultats le marché des appartements

L'étude de l'impact du busway sur les prix a été également réalisée pour le **marché des appartements** afin de déterminer si cet impact est identique à celui du marché des maisons.

Comme pour les maisons, les résultats obtenus pour les appartements⁹³ sont tout d'abord présentés au travers des trois tableaux ci-dessous :

	2006	2008	2010
Dist_Arret_Busway	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Arret_Busway_PR	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Ligne_Busway	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Dist_Ligne_Busway_PR	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_400 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_500 m	Absence d'effet	Absence d'effet	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_800 m	Effet a priori négatif	Effet a priori négatif	Absence d'effet
Pres_Arret_Busway_1200 m	Absence d'effet	Effet négatif	Absence d'effet

Tableau n° 115 : Effet du busway sur les prix des appartements selon les années et selon l'indicateur utilisé pour mesurer cet effet

Nous avons ensuite calculé l'impact moyen du busway⁹⁴ sur les prix des appartements selon les années et les indicateurs :

	2006	2008	2010
Pres_Arret_Busway_800 m	-4 896,5 €	-6 311,6 €	
Pres_Arret_Busway_1200 m		-9 816,1 €	

Tableau n°116 : Consentement à Payer marginal moyen des acheteurs

Lecture : En 2008, un ménage est en moyenne prêt à payer 6 312 € de moins un appartement se situant à moins de 800 mètres de l'arrêt de busway le plus proche.

⁹² Le pourcentage de maisons se situant dans cette zone est compris entre 20% et 22 % de l'échantillon selon les années considérées.

⁹³ La qualité d'ajustement des modèles estimés pour les appartements (R² ajusté) est en moyenne de 0,87 pour l'année 2006, de 0,85 pour l'année 2008 et de 0,83 pour l'année 2010.

⁹⁴ Les valeurs minimales et maximales associées aux valeurs présentées dans le tableau sont disponibles en annexe 12.

Ce qui correspond en termes de pourcentage du prix moyen de l'année correspondante aux résultats suivants :

	2006	2008	2010
Pres_Arret_Busway_800 m	-3,7 %	-4,6 %	
Pres_Arret_Busway_1200 m		-7,2 %	

Tableau n° 117 : Part de l'effet busway sur le prix des appartements

Lecture : En 2008, la perte de valeur associée à la présence d'un arrêt de busway à moins de 800 mètres du logement représentait en moyenne 4,6 % du prix de vente moyen des appartements.

Les résultats observés sur le marché des maisons se confirment sur le marché des appartements **puisque aucun effet positif associé au busway ne peut être relevé**, tandis que des effets négatifs sont également observés lorsque la proximité du busway est appréhendée au travers des indicatrices de zones. De la même manière, l'introduction d'une variable croisant la présence d'un arrêt de busway ou de tramway à moins de 300 mètres⁹⁵ des appartements ne fait apparaître aucun résultat significatif.

Par contre, à la différence du marché des maisons, **aucun effet significatif n'a pu être mis en évidence** concernant la présence (seule) du tramway.

A la différence du marché des maisons, nous avons pu estimer des fonctions de prix hédonistes sur une sous-base restreinte aux seuls appartements situés dans un périmètre inférieur ou égal à 1 200 mètres de l'arrêt de busway le plus proche afin de mesurer de manière beaucoup plus fine l'existence ou non d'un effet lié au busway, le nombre de transactions pour les années 2008 et 2010 étant suffisant⁹⁶. Les résultats obtenus confirment l'absence d'effet significatif associé à la présence du busway pour les années 2006, 2008 et 2010.

Ces résultats permettent de répondre en partie aux hypothèses émises suites aux analyses concernant le marché des maisons : l'hypothèse concernant une absence d'effet qui serait spécifique au marché des maisons n'est pas confirmée puisque cette absence d'effet s'observe également pour le marché des appartements. De même, la deuxième hypothèse selon laquelle l'absence d'effet serait liée à un nombre trop restreint de transactions soumises à l'influence du busway, relativement au nombre total de transactions de la base, n'est également pas confirmée puisque les estimations opérées sur la sous-base restreinte aux appartements situés à moins de 1200 mètres du busway ne font pas apparaître d'effets significatifs. Par ailleurs, comme pour les maisons, l'hypothèse selon laquelle les ménages raisonneraient davantage en termes d'offre conjointe busway-tramway, ne semble pas vérifiée. Par conséquent, l'absence d'effet associé au busway pourrait être, au final, associée au fait que les ménages acheteurs n'attribuent pas de valeur spécifique à la présence du busway. Comme énoncé précédemment, il serait alors souhaitable de tester cette hypothèse via une comparaison avec d'autres agglomérations ayant adopté ce type de transport en site propre.

⁹⁵ Le pourcentage d'appartements se situant dans cette zone est compris entre 40% et 42 % de l'échantillon selon les années considérées.

⁹⁶ La taille des échantillons est comprise entre 695 et 892 transactions selon les années étudiées.

Conclusion :

La finalité de cette convention de recherche entre la DREAL des Pays de Loire et l'Université d'Angers était d'évaluer grâce à la mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes, l'impact sur les valeurs immobilières de la mise en place des lignes de tramway dans les agglomérations du Mans et d'Angers et d'une ligne de busway dans l'agglomération de Nantes. La mise en évidence d'une hausse des prix fonciers et immobiliers attribuable à cette réalisation pourrait alors contribuer à asseoir la légitimité d'une taxe forfaitaire portant sur les plus-values immobilières, taxe dont le produit serait destiné aux autorités organisatrices des transports (AOT) en vue de financer de nouvelles infrastructures de transport.

Cette méthode, via l'estimation de fonctions de prix hédonistes, permet de calculer non seulement l'impact des caractéristiques intrinsèques du logement sur le prix de ce dernier mais surtout l'impact des caractéristiques liées au positionnement du logement dans l'espace urbain et naturel, notamment le positionnement par rapport à la nouvelle ligne de busway ou de tramway étudiée. L'influence de cette nouvelle ligne de transport sur les prix immobiliers pouvant être *a priori* complexe et non univoque, différentes variables associées à cette caractéristique ont été construites et introduites alternativement dans les modèles de prix hédonistes. Les variables ainsi définies ont été les suivantes : les distances euclidiennes et par voie routière par rapport aux arrêts et aux lignes de tramway/busway, la présence ou non d'un arrêt de tramway/busway dans différents périmètres (400, 500, 800, 1200 mètres) autour du logement ainsi que la mesure de l'accessibilité du logement via le tramway par rapport à des lieux jugés d'intérêt (ex. gare, place du centre-ville) dans le cas de la ville du Mans⁹⁷. Il est à noter que l'introduction de l'ensemble des données extrinsèques au-delà des seuls éléments associés au tramway ou busway est essentielle afin de mener à bien la méthode des prix hédonistes : en effet, la présence éventuelle de complémentarités ou de substituabilités entre ces dernières et les variables associées au tramway ou busway peut modifier sensiblement les résultats et donc les interprétations qui en découlent concernant l'effet ou non de la mise en œuvre du tramway ou busway sur les prix immobiliers.

La constitution des bases de données finales à partir desquelles ont été opérées les estimations économétriques des fonctions de prix hédonistes s'est fondée sur les éléments suivants : tout d'abord, la sélection des périodes jugées pertinentes pour analyser l'influence ou non de la mise en œuvre des lignes de transport a été établie à partir d'une contextualisation préalable pour chacune des trois agglomérations : pour les agglomérations du Mans et de Nantes, les années retenues ont été respectivement les années 2006, 2008 et 2010, tandis que pour l'agglomération d'Angers seules les années 2008 et 2010 sont prises en considération. Concernant les aires géographiques retenues, les échantillons utilisés dans les estimations économétriques ont été construits à partir des logements positionnés uniquement dans les communes traversées par les nouvelles lignes de tramway ou de busway : ainsi, pour l'agglomération du Mans, seule la commune du Mans *stricto sensu* a été considérée, tandis que la sélection s'est portée sur les communes d'Angers et d'Avrillé pour l'agglomération d'Angers, et sur les communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou pour l'agglomération de Nantes. La constitution des bases finales s'est également faite en distinguant explicitement le marché des appartements de celui des maisons afin de déterminer si l'éventuel effet lié au tramway ou busway est le même sur ces deux marchés du logement. Enfin, la détermination des caractéristiques extrinsèques a été réalisée au travers de l'adjonction aux bases de données notariales (bases Perval), des données de statistiques urbaines produites par l'Insee (données IRIS) ainsi que des données géographiques liées à la localisation de chaque habitation, procédure ayant été rendue possible grâce à la mise en œuvre d'un système d'information géographique (S.I.G).

⁹⁷ Ces mesures d'accessibilité n'ont pas été faites dans le cas de l'agglomération angevine, les transactions disponibles étant antérieures à la mise en service du tramway. Dans le cas de l'agglomération nantaise, ces mesures n'ont pu être calculées du fait de la complexité du réseau de transports en commun.

L'objectif étant d'analyser précisément l'impact de la mise en place du tramway ou du busway sur les prix des biens immobiliers, les estimations des fonctions de prix hédonistes ont alors été réalisées année par année, le nombre annuel de transactions ainsi que leur spatialisation étant satisfaisants. Ces différentes estimations ont alors débouché sur des résultats très différents selon le type de marché immobilier (appartements / maisons) et selon les villes étudiées. Ainsi, il existe certaines similitudes entre les villes d'Angers et d'Avrillé et celle du Mans concernant l'effet spécifique du tramway sur les prix immobiliers, alors que l'impact de la ligne de busway sur les prix immobiliers des logements des villes de Nantes, Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou constitue une situation bien à part.

Plus précisément, les résultats concernant la ville du Mans indiquent que la présence du tramway, mesurée en termes de distance et d'accessibilité, a eu un impact significatif et positif sur les prix des appartements et des maisons, mais seulement à partir de la mise en service du tramway voire même avec un délai plus long dans le cas de l'accessibilité, ce qui invalide, dans le cas de cette ville, l'hypothèse implicite de la taxe Grenelle 2 selon laquelle les marchés immobiliers intégreraient la mise en place du tramway dès la Déclaration d'Utilité Publique du projet. Ces effets perdurent trois ans après la mise en service. Par contre, lorsque l'influence du tramway a été mesurée au travers de variables de zones autour des arrêts, aucun effet significatif n'a pu être relevé dans le cas du marché des maisons, tandis que dans celui des appartements, l'effet du tramway est complexe : si la présence du tramway à moins de 500 mètres agit positivement et significativement sur les prix des appartements, c'est l'inverse qui apparaît pour les zones de 800 et 1200 mètres. Ces derniers résultats soulignent la difficulté de raisonner à partir des variables de zones (qui mesurent *de facto* également d'autres éléments que les effets directs du tramway) et mettent aussi en doute, la pertinence du choix du périmètre de 1 200 mètres pressenti par la taxe Grenelle 2.

Concernant les communes d'Angers et d'Avrillé, la mise en service récente du tramway (2011), ne permet de disposer que d'une image très partielle des effets associés à ce projet, étant donné que les dernières données disponibles concernent l'année 2010. Néanmoins, les estimations des fonctions de prix hédonistes réalisées pour les années 2008 et 2010 permettent de montrer l'apparition d'effets avant la mise en service effective du tramway. Ainsi, un effet négatif a été mis en évidence pour l'année 2008 (année de montée en puissance des travaux d'aménagement) dans une zone de 500 mètres autour des arrêts dans le cas des appartements et dans une zone de 1 200 mètres dans le cas des maisons. A l'inverse, des effets positifs apparaissent, en 2010, sur le marché des appartements, lorsque ces derniers sont mesurés à la fois en termes de distances et termes de présence du tramway dans une zone de 800 mètres autour du logement. Concernant les maisons, un effet positif en termes de distance euclidienne et en termes de présence du logement dans un rayon de 800 mètres autour d'un arrêt de tramway semble également apparaître dès 2010, tandis que la présence d'un arrêt dans une zone de 1 200 mètres continue à impacter négativement, mais de manière moins significative, les prix des maisons. L'apparition d'effets du tramway pour le cas d'Angers antérieurement à sa mise en service contraste donc avec l'absence d'effet dans le cas de la ville du Mans. Elle pourrait s'expliquer par un délai de mise en œuvre beaucoup plus long dans le cas d'Angers, avec notamment le report tardif de l'ouverture de la ligne initialement prévue en 2010. Néanmoins, au-delà de ces différences liées à des contextes et des calendriers différents, il convient donc de noter des convergences dans les résultats et les valeurs obtenues : la mise en œuvre du tramway a eu (ou semble avoir dans le cas des logements d'Angers et d'Avrillé) une influence positive sur les prix immobiliers, notamment lorsque cet effet est mesuré en termes de distance entre le logement et le tramway. La prise en compte des données de transactions immobilières de 2012 pour les communes d'Angers et d'Avrillé pourrait permettre d'établir une comparaison plus aboutie afin de confirmer ou non cette convergence de résultats.

A l'inverse, la situation associée à la mise en œuvre de la ligne de busway dans l'agglomération de Nantes apparaît comme foncièrement différente des deux cas précédents en ce qui concerne son impact sur les prix immobiliers. En effet, alors que le calendrier de mise en œuvre du busway est relativement comparable à celui de la ville du Mans, aucun effet significatif n'apparaît, ni pour les maisons, ni pour les appartements, lorsque l'influence du busway sur les prix immobiliers est mesurée en termes de

distance. Quant aux autres indicateurs alternatifs utilisés, seule la présence du logement dans une zone de 800 mètres autour de l'arrêt du busway (en 2006 et 2008 pour les appartements, en 2010 pour les maisons) et dans une zone de 1 200 mètres (en 2008 pour les appartements) est significative mais de manière négative. Par conséquent, il semble que la mise en place d'une ligne de busway n'ait pas engendré une hausse spécifique des prix des biens immobiliers se situant dans les communes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou. Cette différence avec ce qui a été observé pour les communes du Mans, d'Angers et d'Avrillé pourrait s'expliquer tout d'abord par un contexte urbain et de transport très différent : en effet, outre la différence de taille de l'agglomération nantaise par rapport à celle du Mans ou d'Angers, la ligne de busway s'inscrit dans un paysage déjà doté depuis longtemps en lignes de tramway. Il en résulte que la ligne de busway a peut-être un caractère moins structurant relativement à la mise en place d'une première ligne de tramway. Par ailleurs, le busway est un projet beaucoup moins conséquent en termes d'investissements avec un caractère moins irréversible qu'un projet de tramway, puisqu'il est possible de revenir, sans trop d'investissement, à une situation proche de la situation antérieure. *In fine*, ces différentes raisons pourraient expliquer le fait que les ménages acheteurs n'attribuent aucune valeur à ce type d'équipement. Cependant, l'introduction de mesures d'accessibilité (à différents lieux stratégiques de Nantes) associées à l'utilisation du busway permettrait de confirmer (ou non) les résultats obtenus, informations non disponibles lors de cette étude.

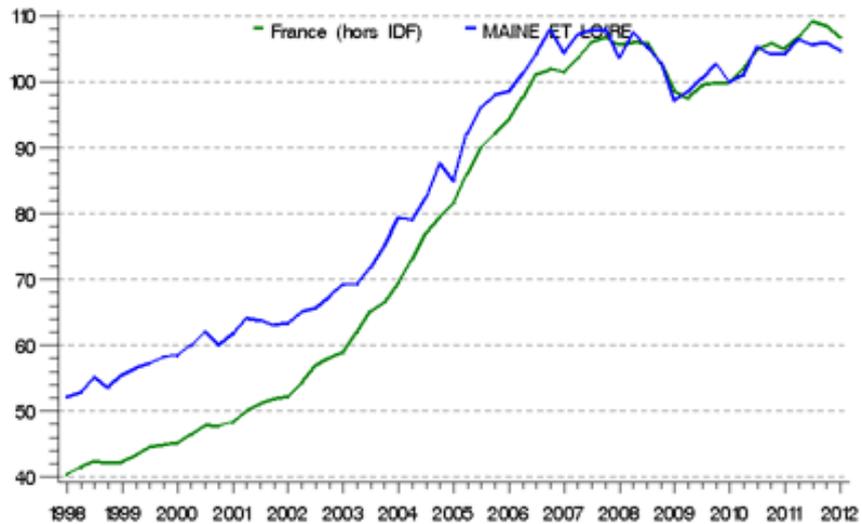
Ainsi, à la question de la pertinence de la mise en place de la taxe Grenelle 2 dont la base serait assise sur les plus-values générées par l'ouverture de lignes de transport collectif, la réponse ne peut être que partielle et circonstanciée : dans le cas d'Angers et du Mans, villes de taille moyenne et pour lesquelles la mise en place des lignes de tramway avait un caractère structurant, il existe une hausse spécifique des prix des logements liés à leur proximité au tramway avec cependant une différence entre le marché des maisons et celui des appartements. Par ailleurs, dans l'éventualité d'une telle taxe, la question du périmètre maximum doit être réexaminée, au vu des résultats obtenus qui indiquent qu'au-delà de 500 mètres du logement (ou de 800 mètres dans le cas angevin), la présence du tramway ne semble pas avoir d'effet positif. De même, la période à partir de laquelle cet effet positif intervient ne coïncide pas avec la date de l'annonce de la Déclaration d'Utilité Publique, mais semble beaucoup plus tardive et variable selon le contexte : cette caractéristique doit être également prise en compte dans la réflexion sur la mise en place de la taxe Grenelle 2. Des études sur des agglomérations similaires ayant eu récemment le même type de projet de tramway (ex. Brest, Dijon) permettraient de confirmer ces conclusions. A l'inverse, la pertinence de la taxe Grenelle 2 associée à la mise en place d'une ligne de busway dans une grande agglomération semble être remise en cause, du fait de l'absence totale d'effets positifs sur les prix immobiliers. Par contre, il n'est pas possible de distinguer si c'est la nature du transport (busway) qui est à l'origine de ce constat ou si cette absence d'effet doit être associée au contexte urbain spécifique de Nantes : des études sur des villes de taille moyenne ayant adopté le busway (ex : Metz, octobre 2013) et / ou sur des villes de taille importante ayant mis en œuvre une ligne de tramway (dans un contexte déjà fortement doté en transport en commun en site propre) (ex : création de la ligne de tramway T4 de Lyon en 2009 ou de la ligne Garonne à Toulouse en 2013) permettraient de confirmer ou non les conclusions présentes.

Enfin, il est à relever que la mise en œuvre de la méthode des prix hédonistes pour les trois agglomérations permet au-delà des seuls effets liés au tramway ou busway de mettre en évidence un ensemble de facteurs influençant les prix immobiliers et permettraient donc d'apporter des éléments de réponse sur des problématiques urbaines, sociales ou environnementales autres que celle présentée dans ce rapport.

Annexes

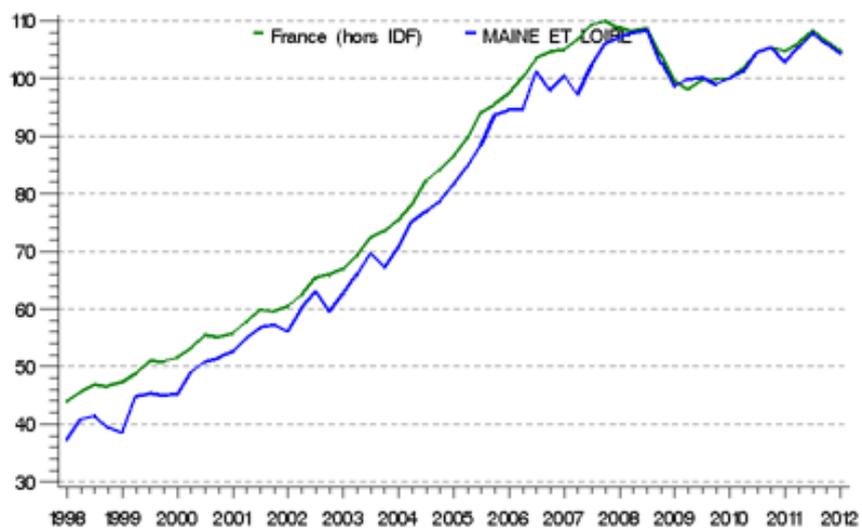
Annexe 1 : Evolution des prix des logements dans le département du Maine et Loire et au niveau national

- Indices de prix des appartements



Source : www.immoprix.com

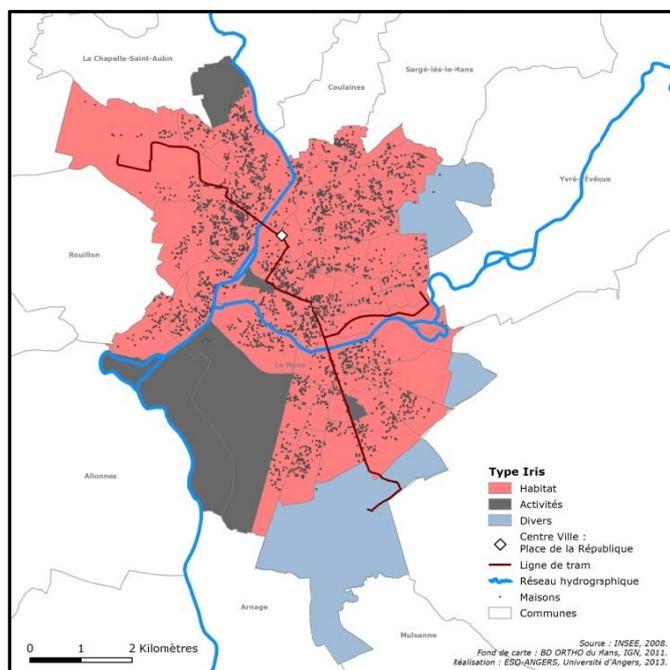
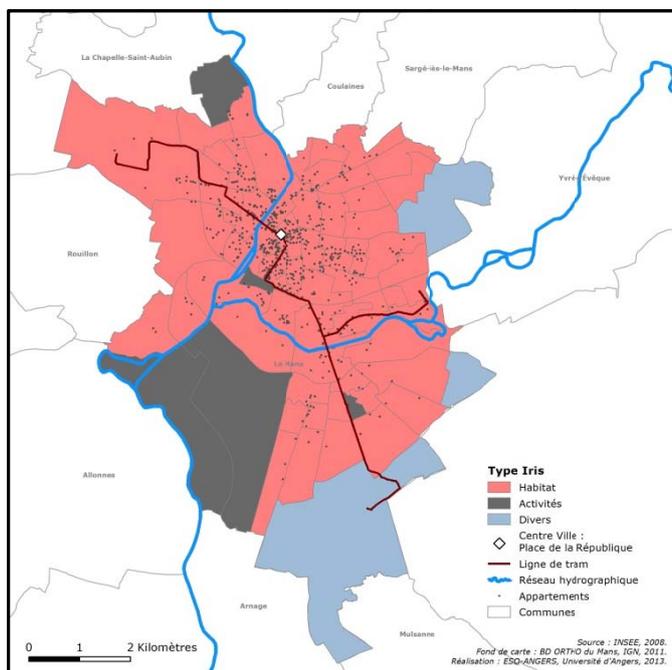
- Indices de prix des maisons



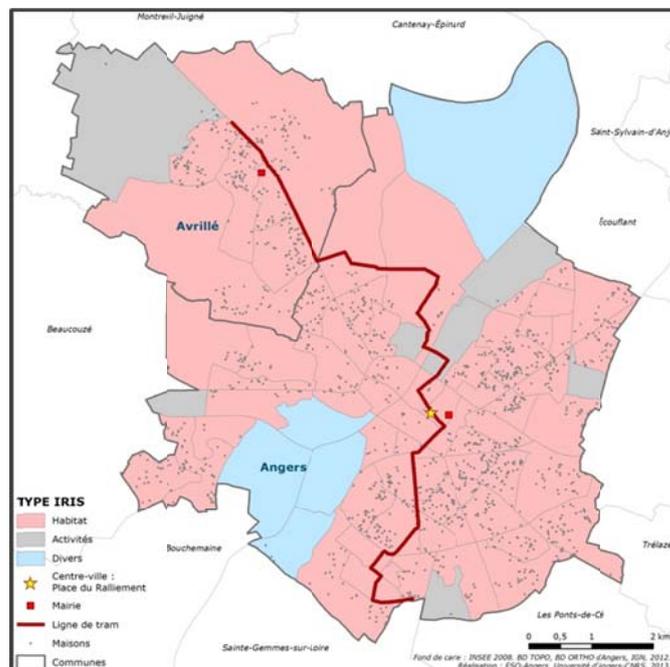
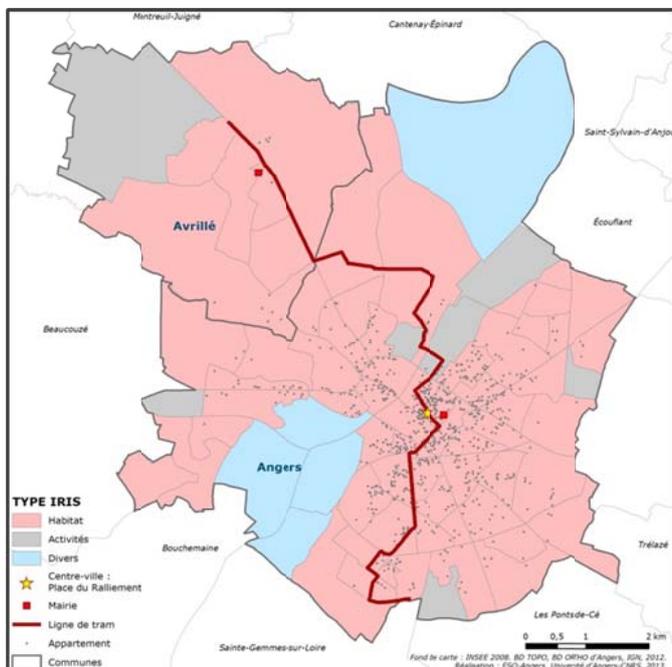
Source : www.immoprix.com

Annexe 2 : Localisation des logements par rapport au IRIS – Période 2000-2010

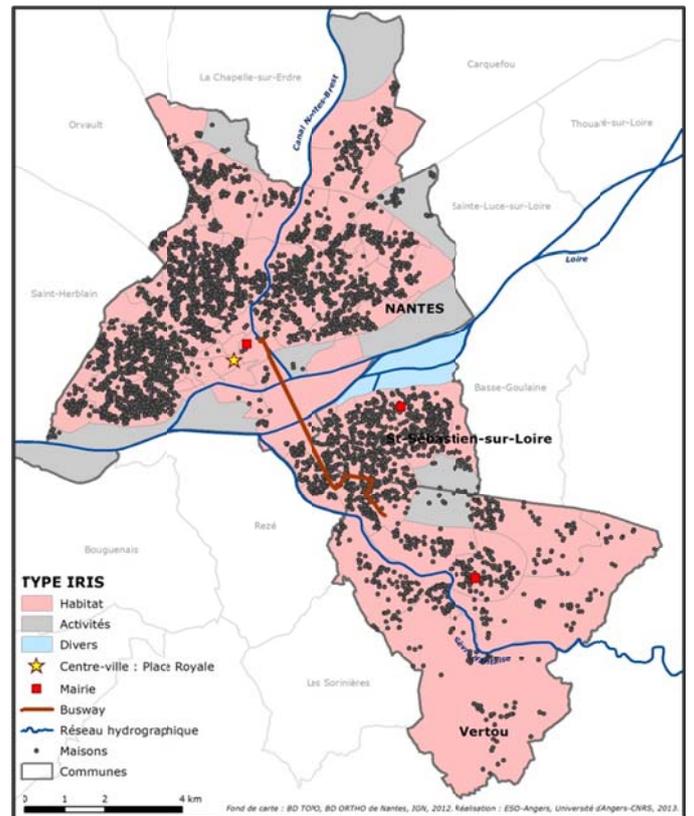
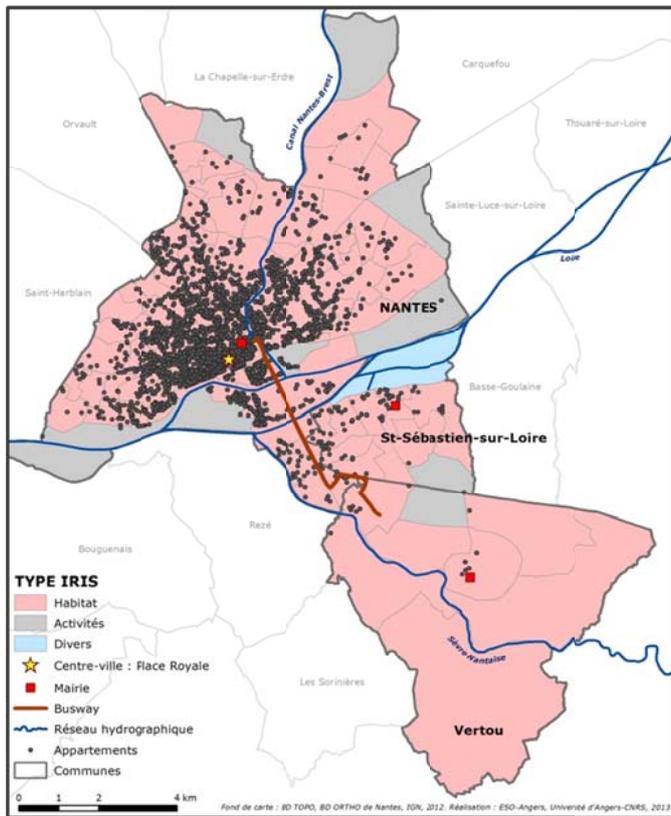
- Ville du Mans



- Villes d'Angers et d'Avrillé

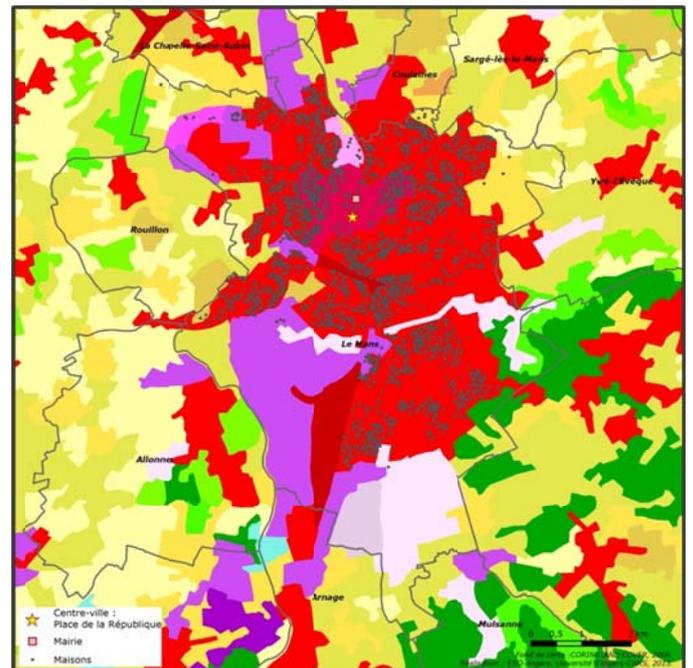
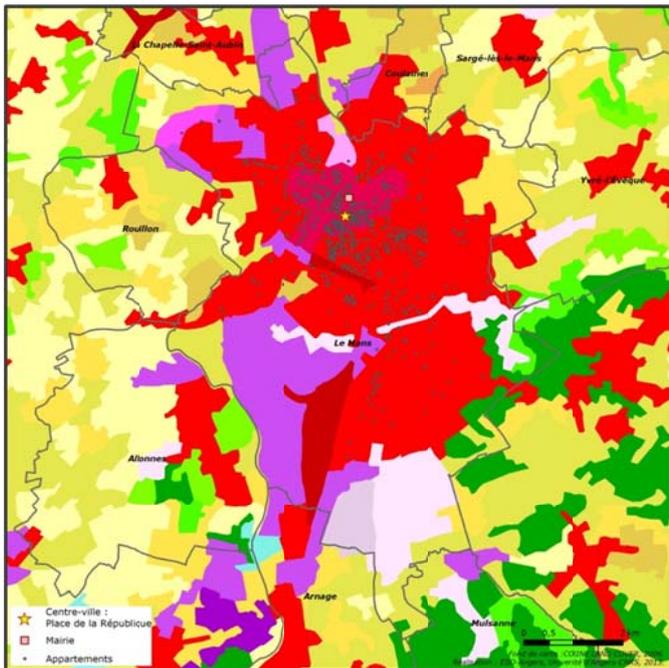


- Villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou

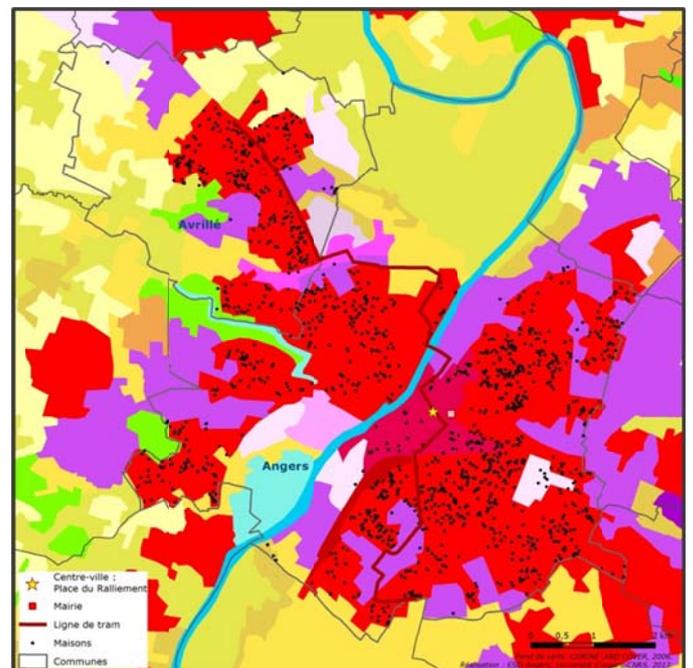
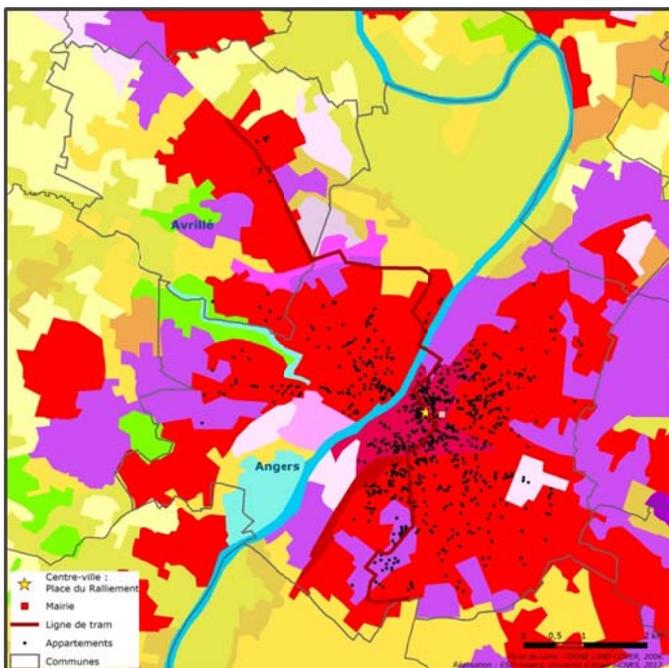


Annexe 3 : Localisation des logements par rapport aux différents types d'occupation du sol (Corine Land Cover) – Période 2000-2010

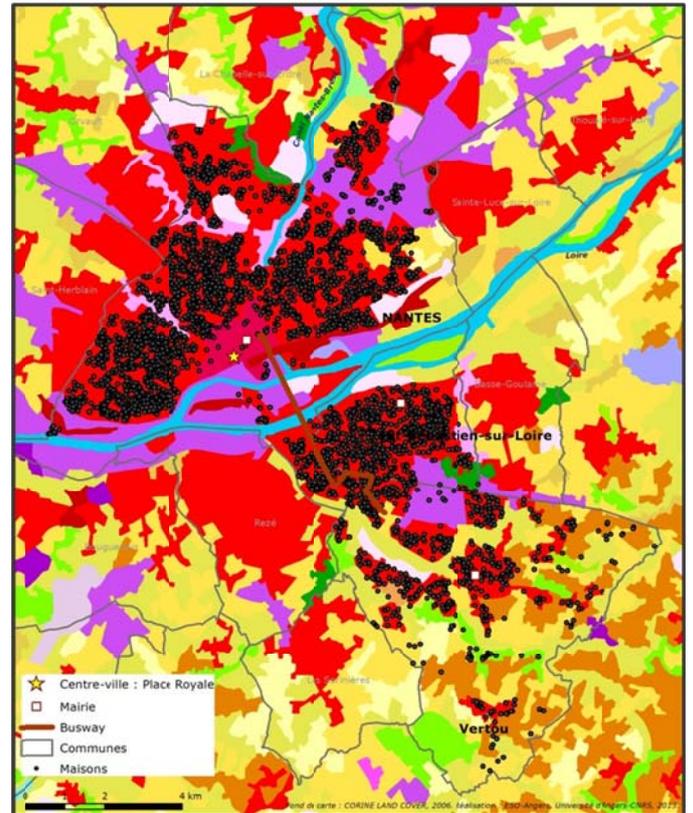
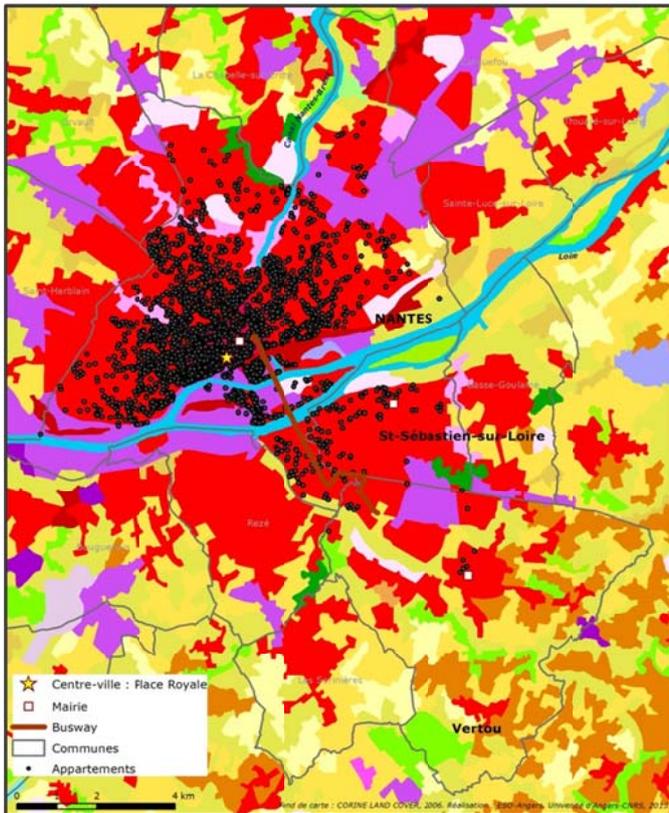
• Ville du Mans



• Villes d'Angers et d'Avrillé



- Villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou



Territoires artificialisés
Zones urbanisées



Territoires artificialisés
Zones industrielles ou commerciales
Réseaux de communication



Territoires artificialisés
Mines, décharges et chantiers



Territoires artificialisés
Espaces verts artificialisés,
non agricoles



Territoires agricoles
Terres arables



Territoires agricoles
Cultures permanentes



Territoires agricoles
Prairies



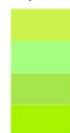
Territoires agricoles
Zones agricoles hétérogènes



Forêts et milieux semi-naturels
Forêts



Forêts et milieux semi-naturels
Milieux à végétation arbustive
et/ou herbacée



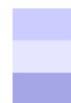
Forêts et milieux semi-naturels
Espaces ouverts, sans ou avec
peu de végétation



Zones humides
Zones humides intérieures



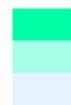
Zones humides
Zones humides maritimes



Surfaces en eau
Eaux continentales

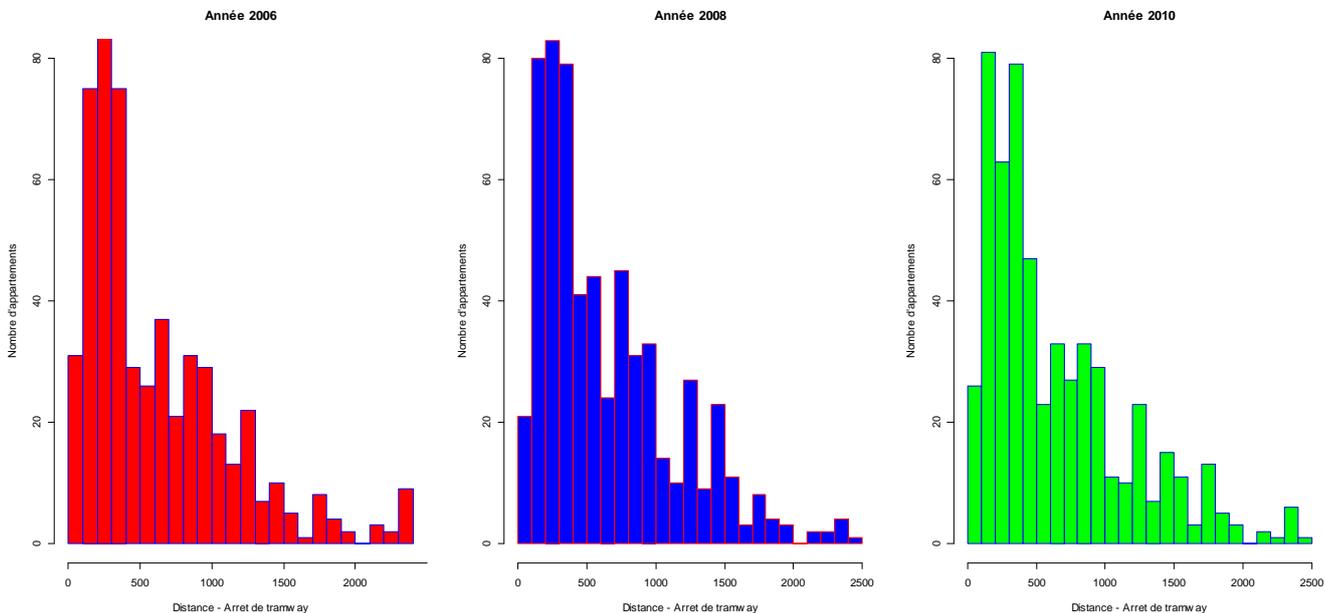


Surfaces en eau
Eaux maritimes

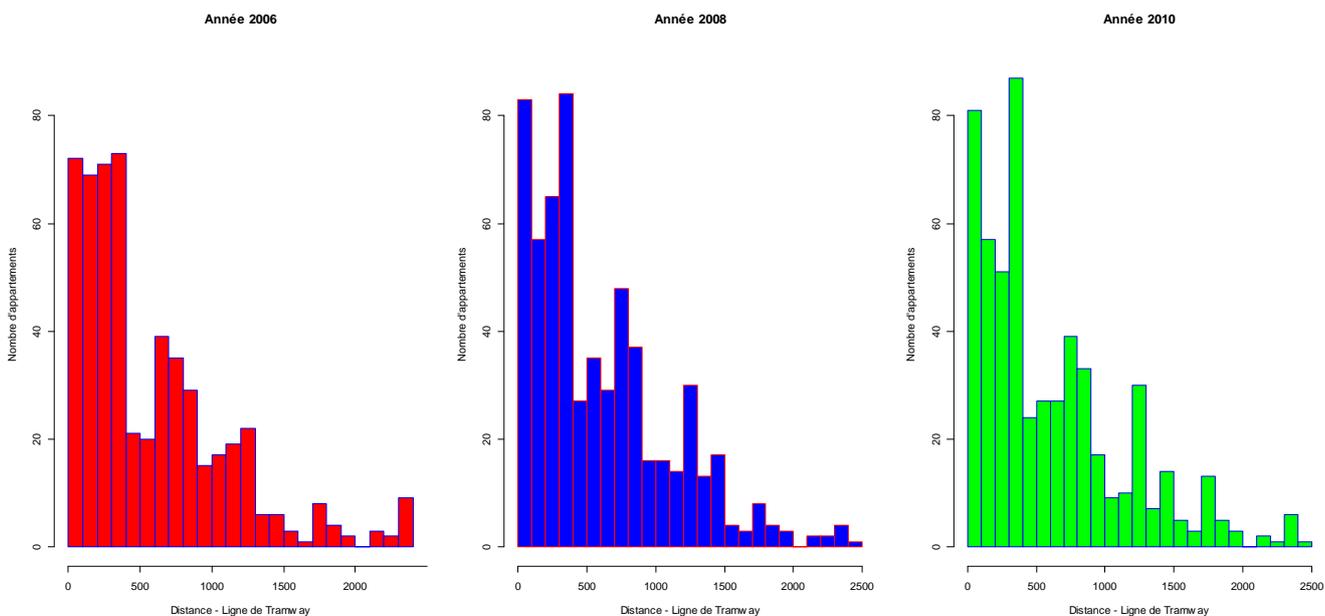


Annexe 4 : Répartition des appartements vendus dans la ville du Mans en 2006, 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du tramway

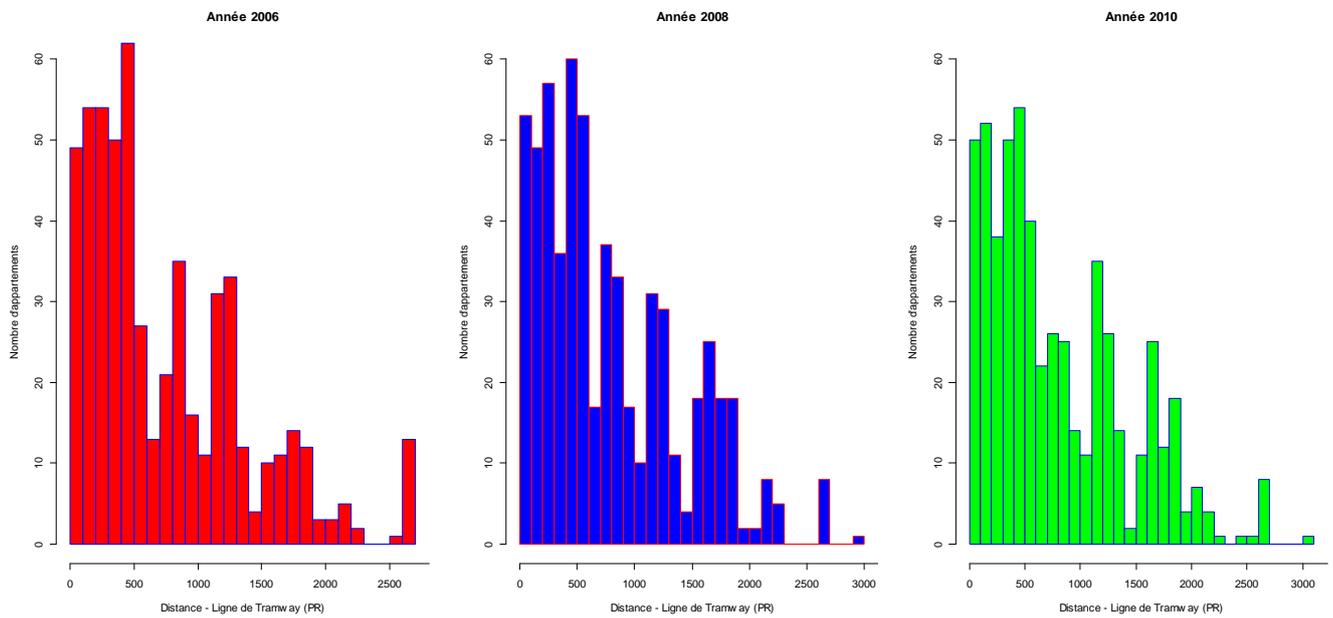
- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche



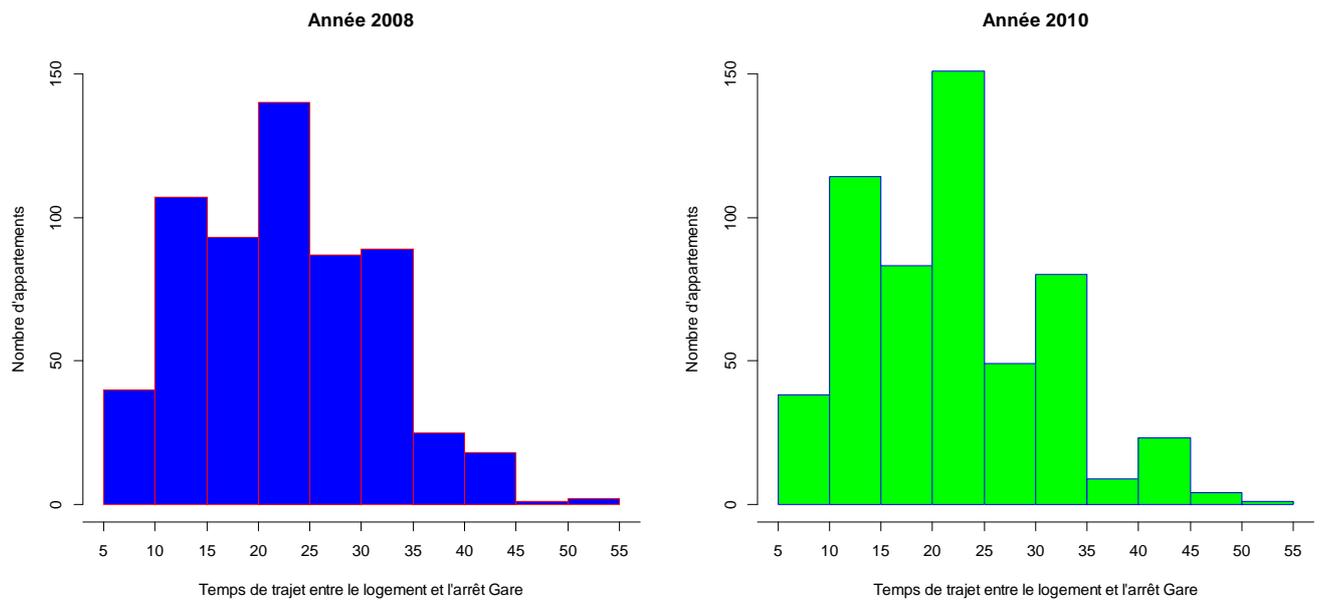
- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à la ligne de tramway la plus proche



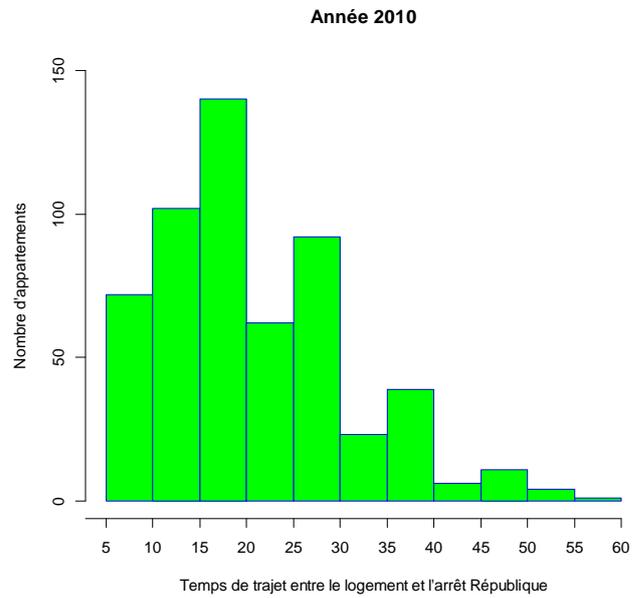
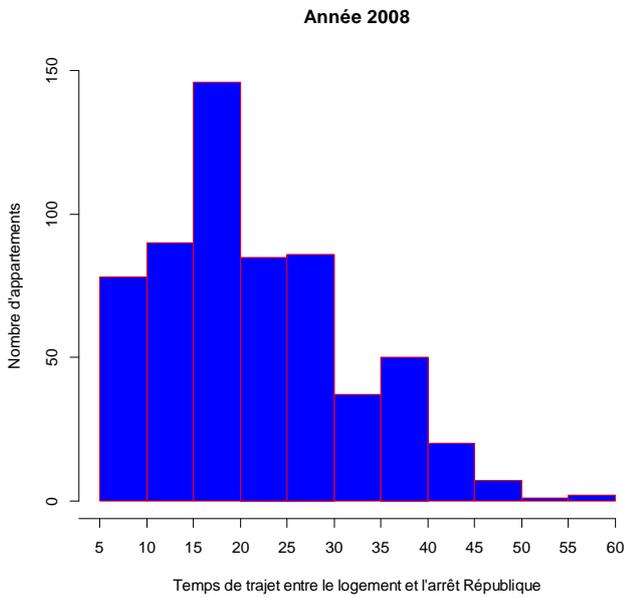
- Distance par voie routière de l'appartement par rapport à la ligne de tramway la plus proche



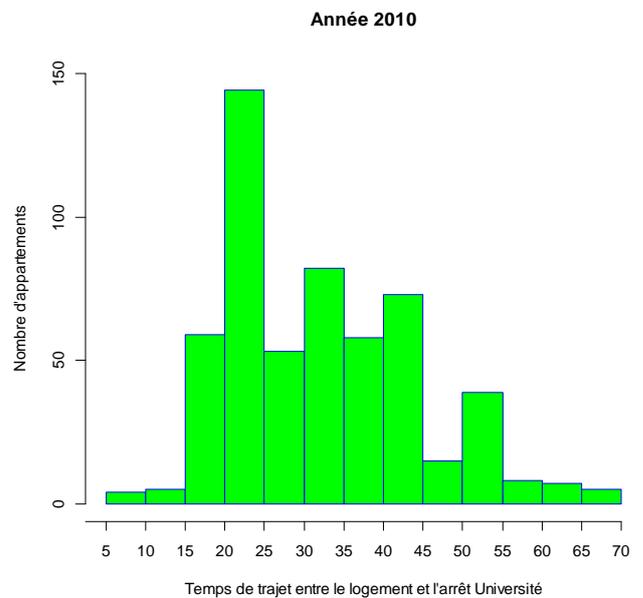
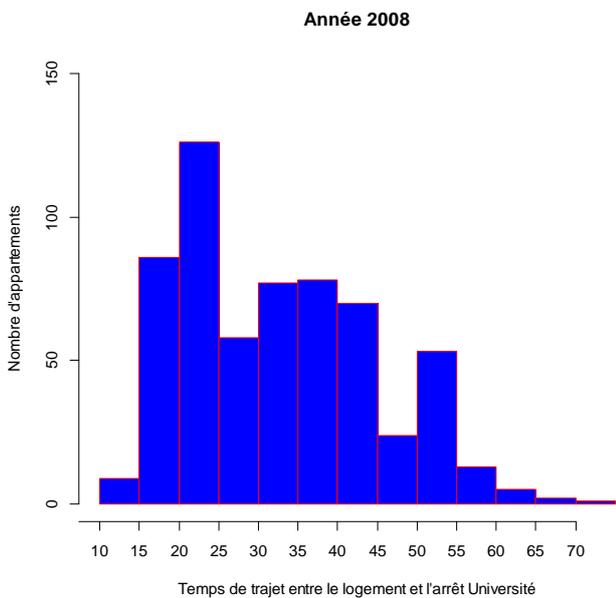
- Temps de trajet entre l'appartement et l'arrêt « Gare » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



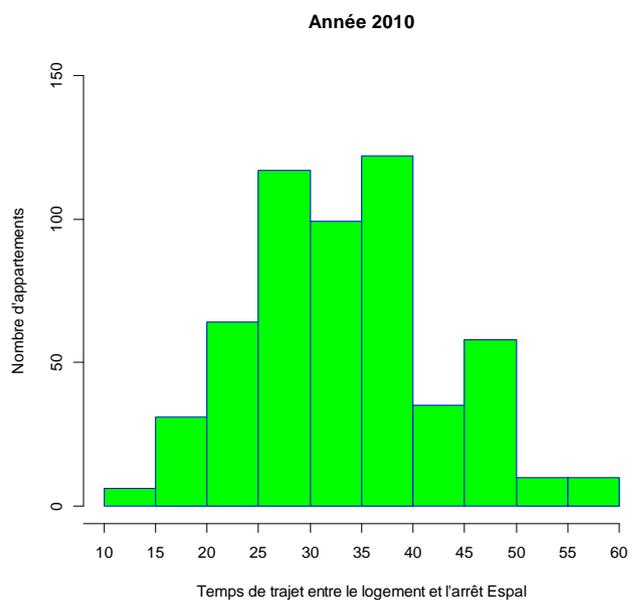
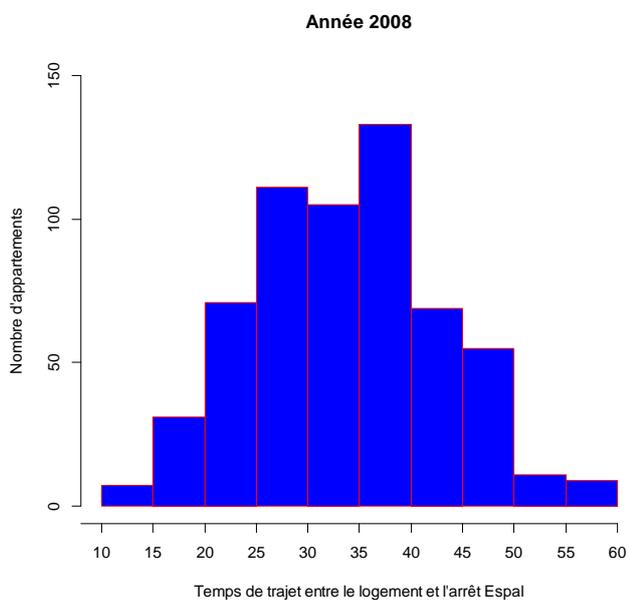
- Temps de trajet entre l'appartement et l'arrêt « République » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



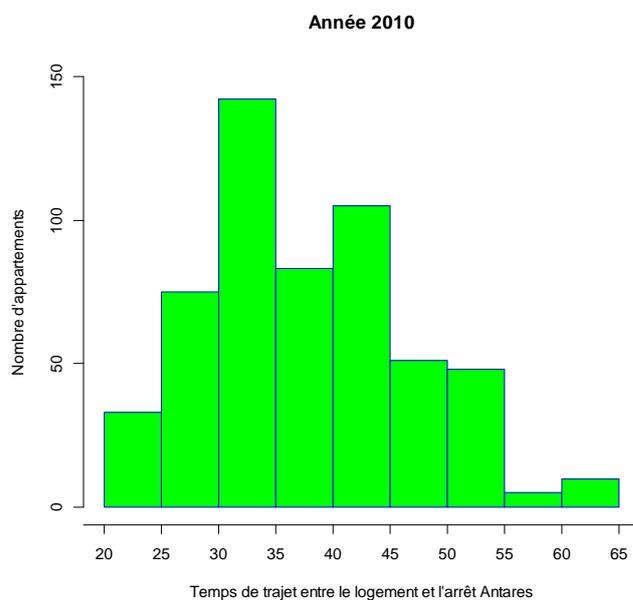
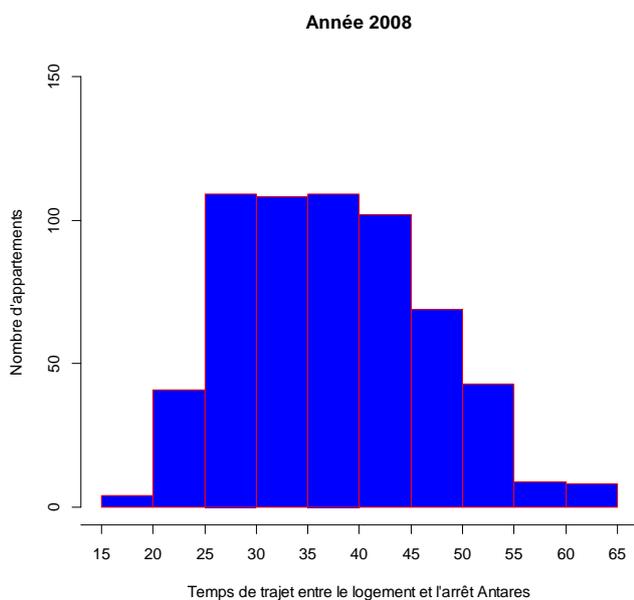
- Temps de trajet entre l'appartement et l'arrêt « Université » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



- Temps de trajet entre l'appartement et l'arrêt « Espal » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche

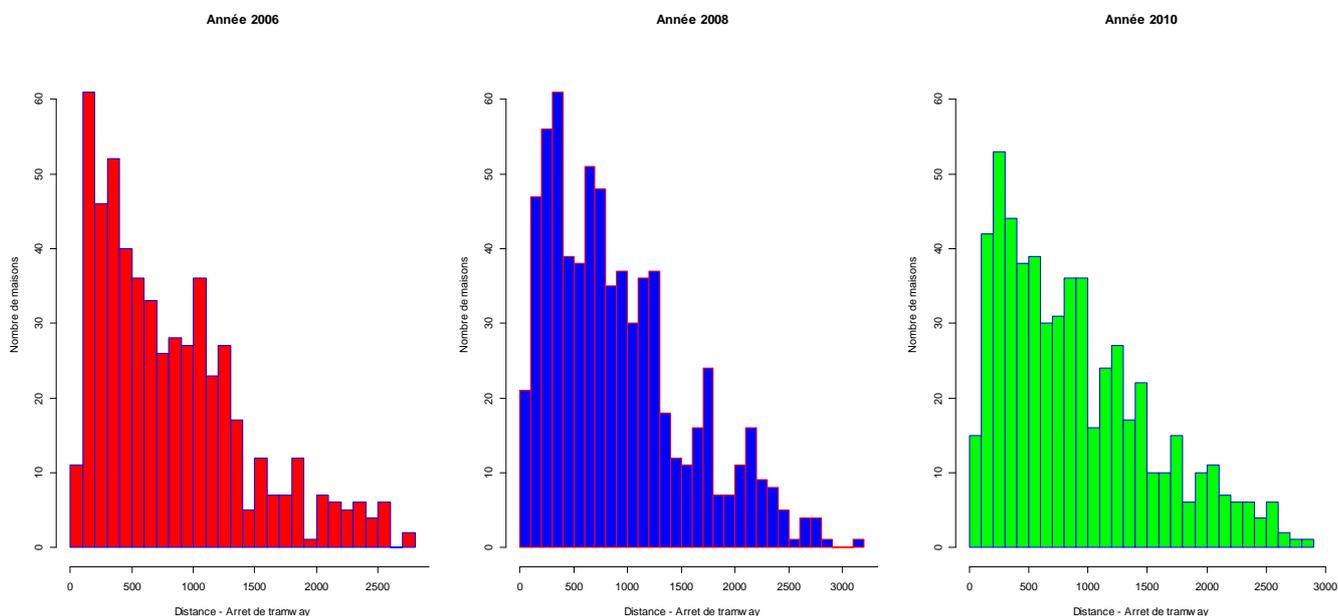


- Temps de trajet entre l'appartement et l'arrêt « Antares » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche

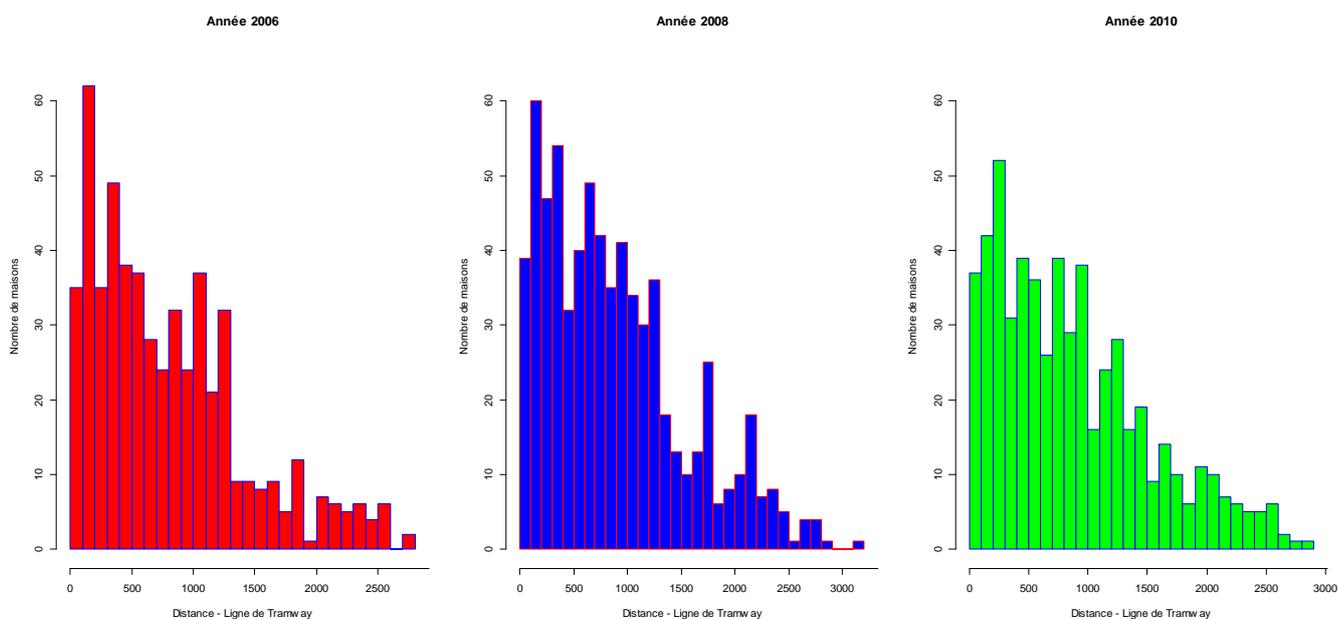


Annexe 5 : Répartition des maisons vendues dans la ville du Mans en 2006, 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du tramway

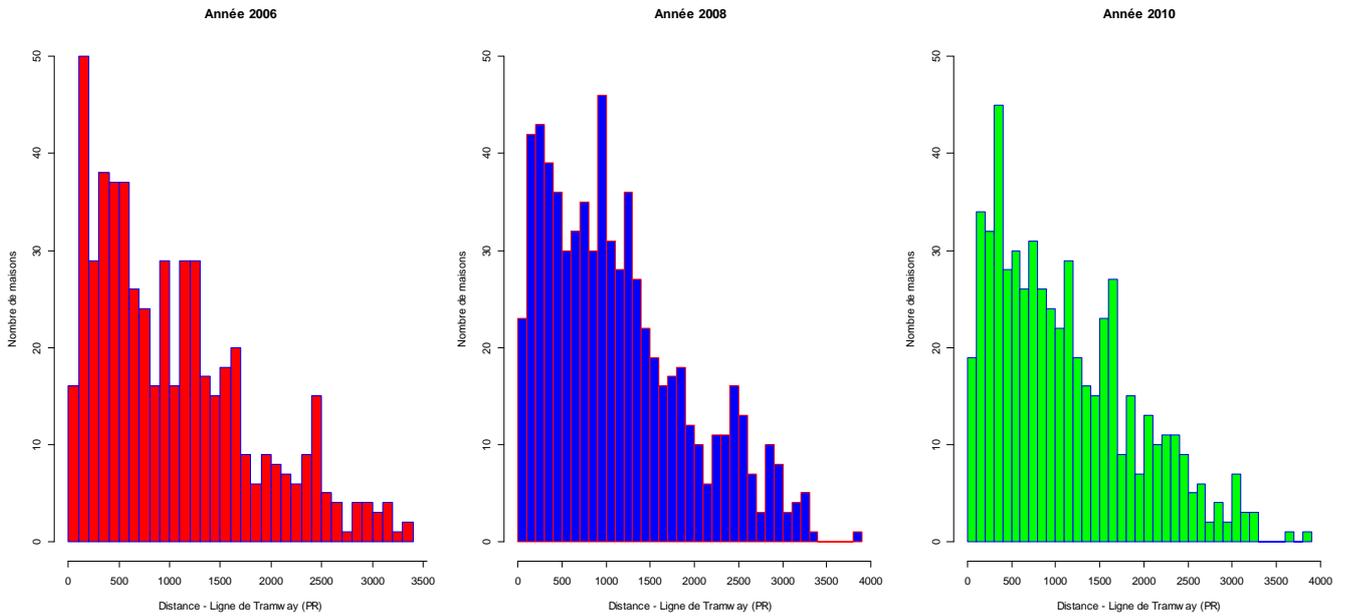
- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche



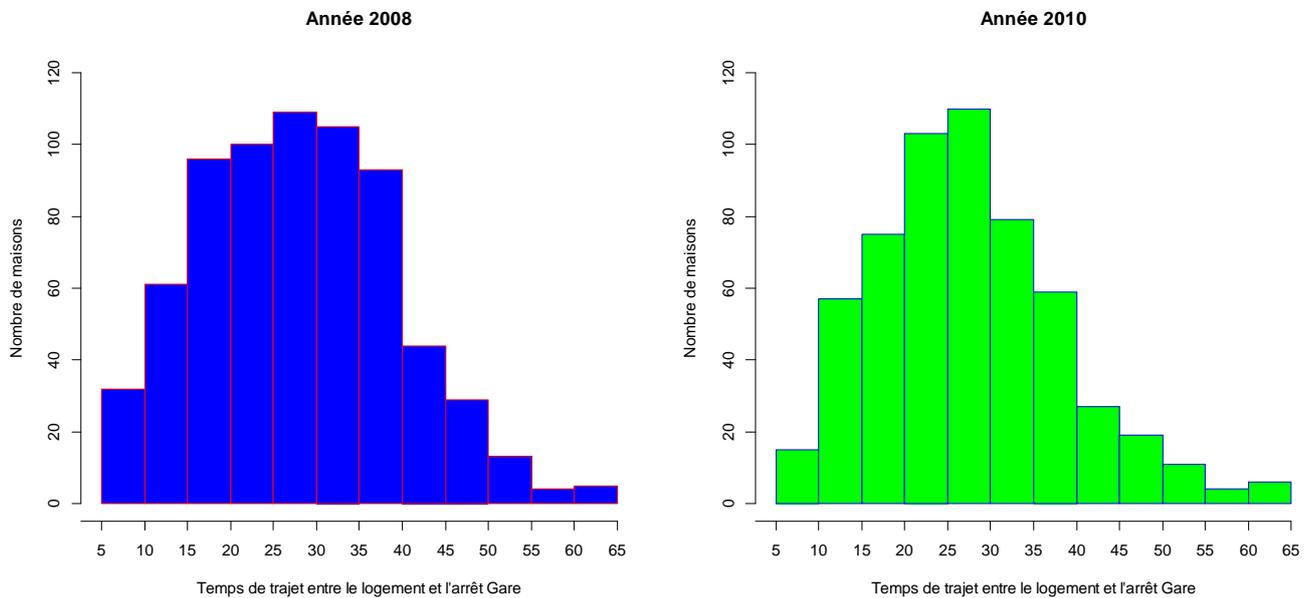
- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à la ligne de tramway la plus proche



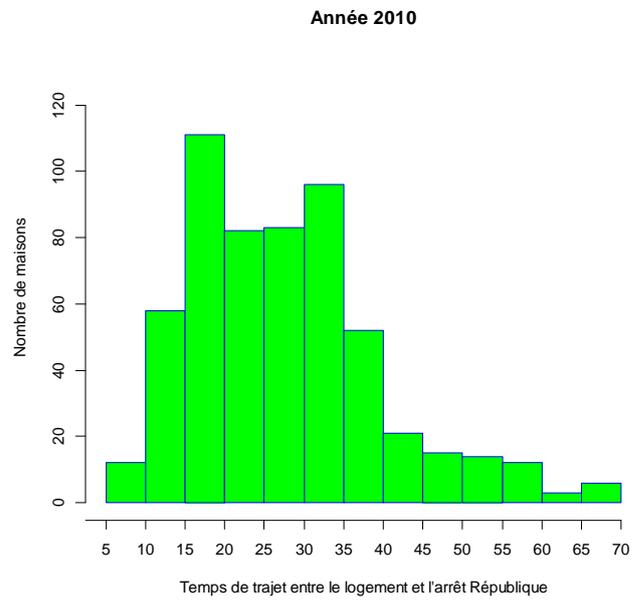
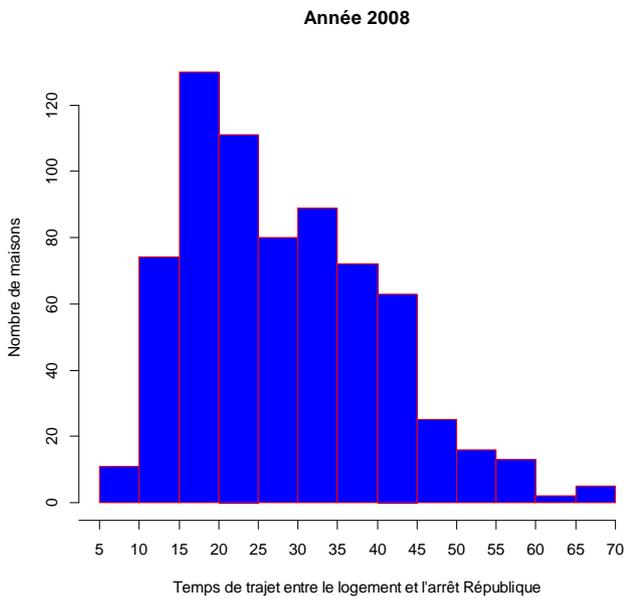
- Distance par voie routière de la maison par rapport à la ligne de tramway la plus proche



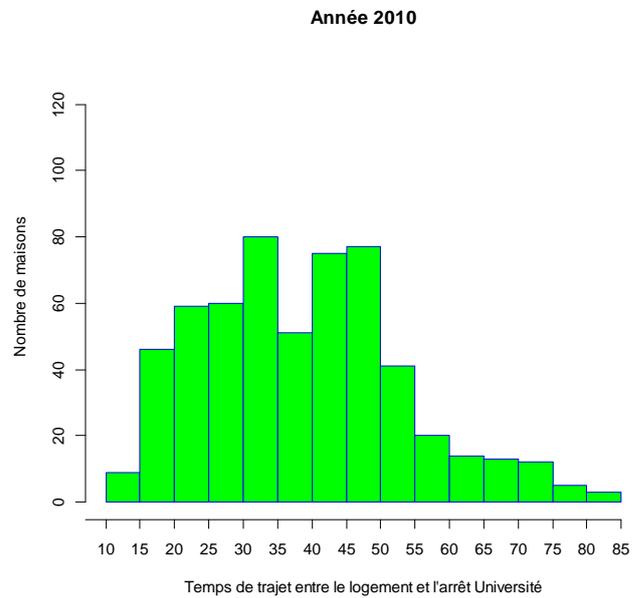
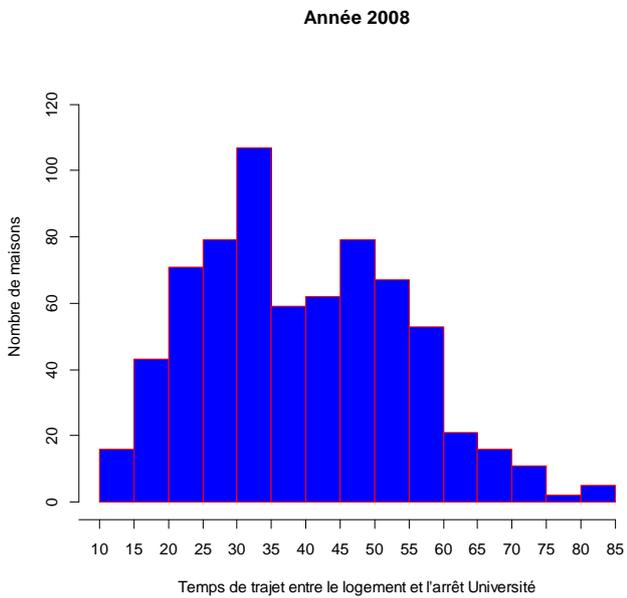
- Temps de trajet entre la maison et l'arrêt « Gare » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



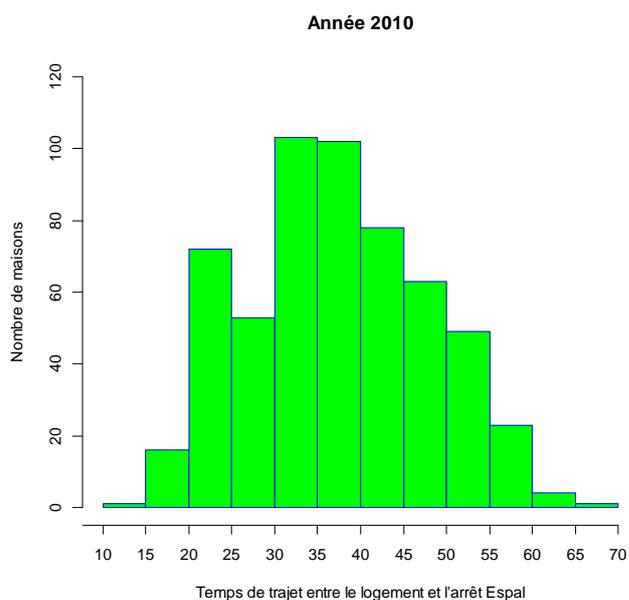
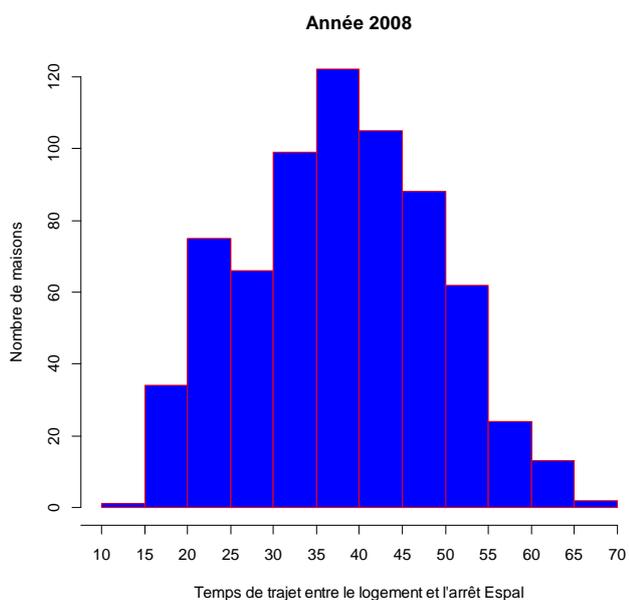
- Temps de trajet entre la maison et l'arrêt « République » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



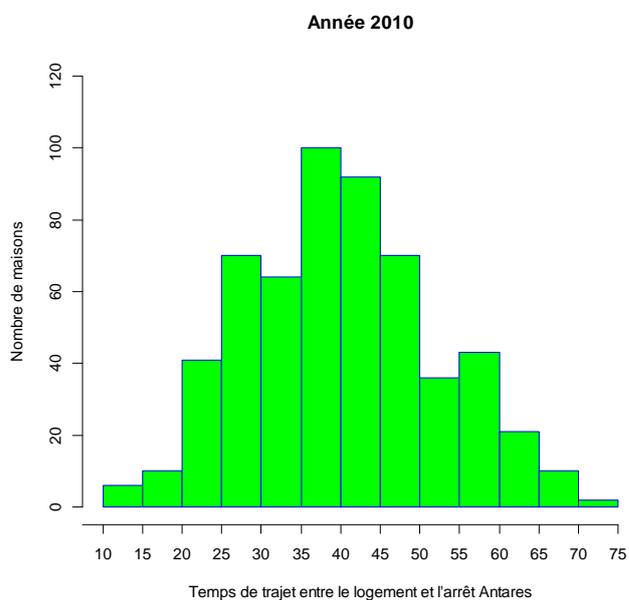
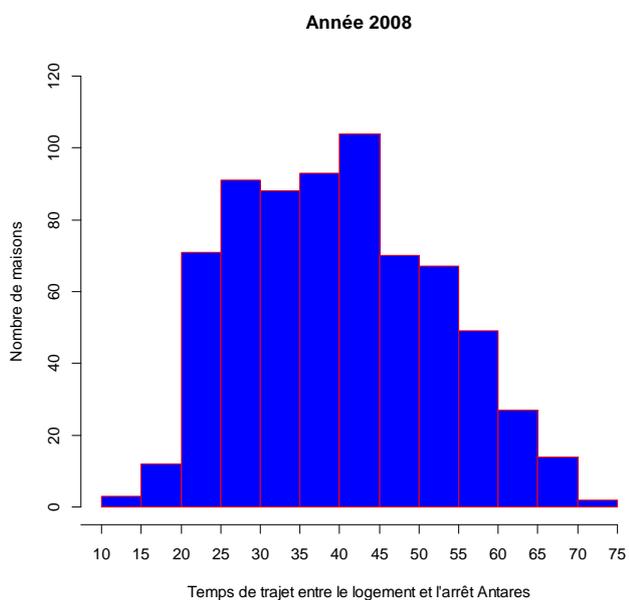
- Temps de trajet entre la maison et l'arrêt « Université » en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche



- Temps de trajet entre la maison et l'arrêt « Espal» en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche

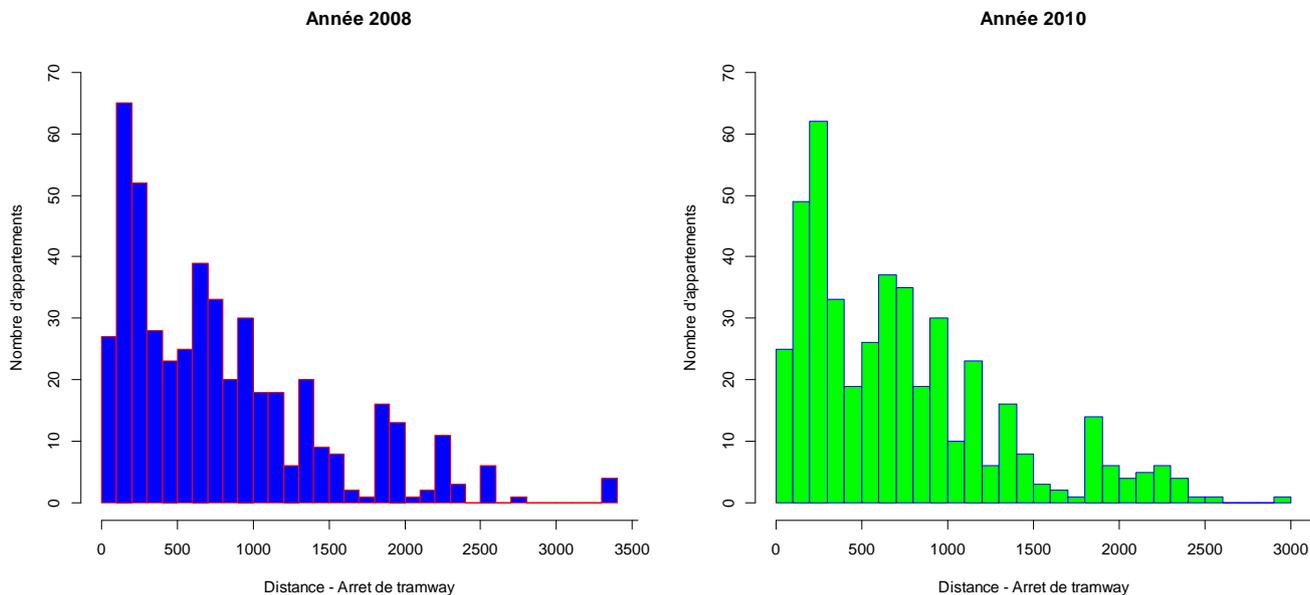


- Temps de trajet entre la maison et l'arrêt « Antares» en prenant le tramway à l'arrêt le plus proche

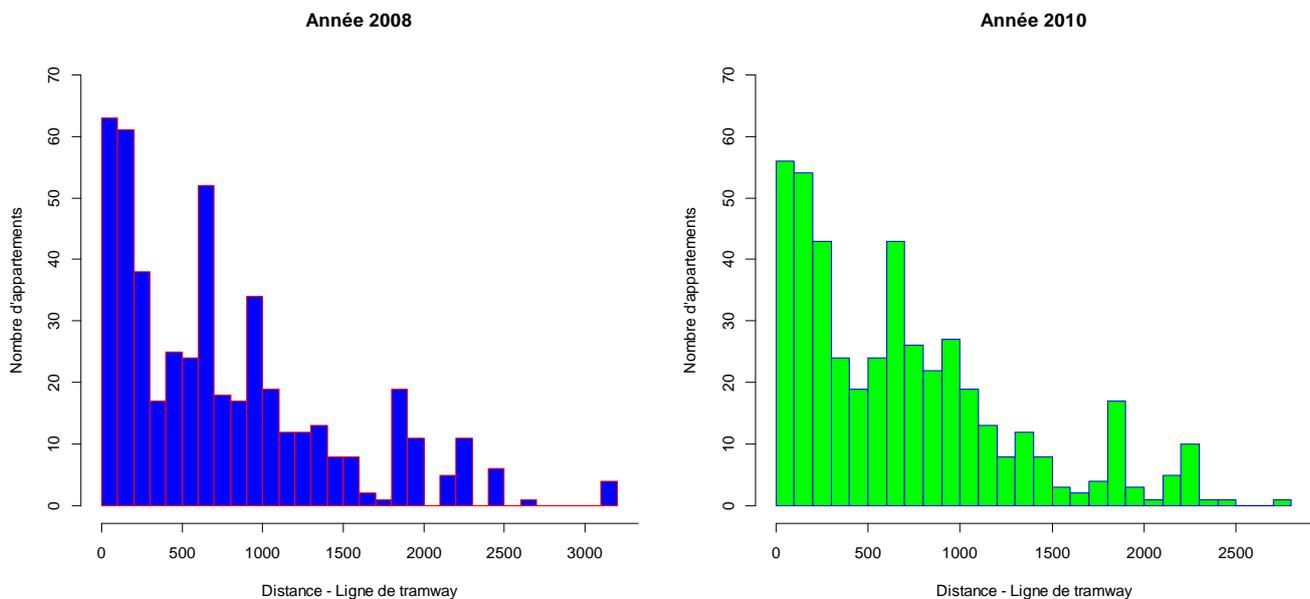


Annexe 6 : Répartition des appartements vendus dans les villes d'Angers et d'Avrillé en 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du tramway

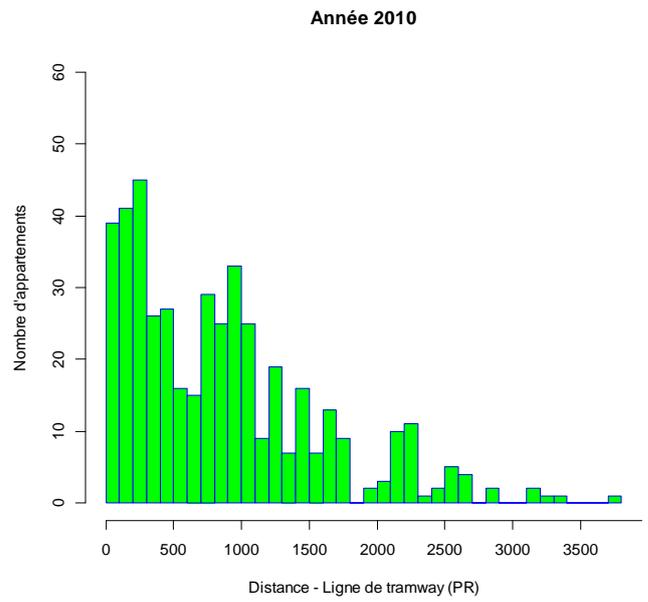
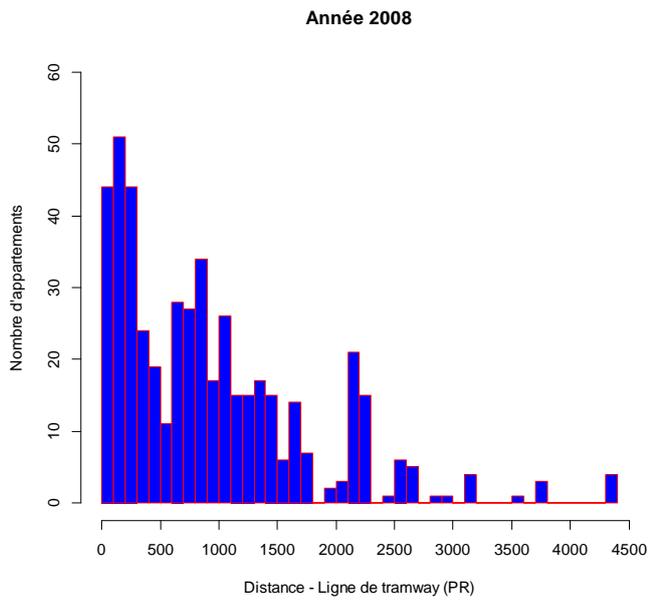
- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche



- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à la ligne de tramway la plus proche

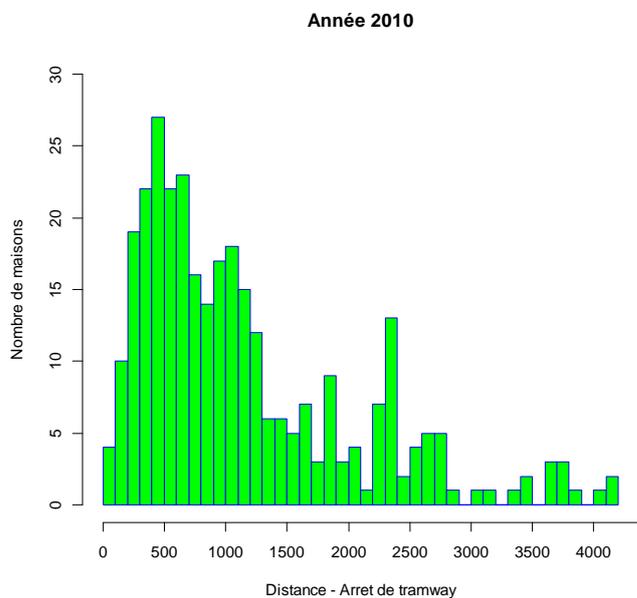
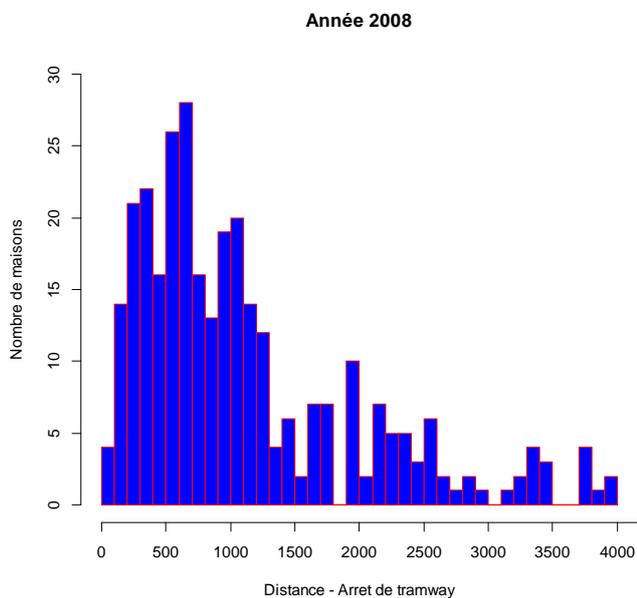


- Distance par voie routière de l'appartement par rapport à la ligne de tramway la plus proche

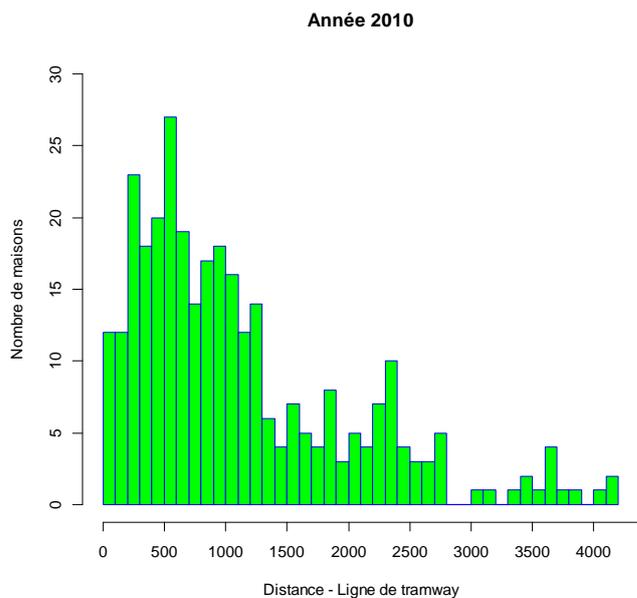
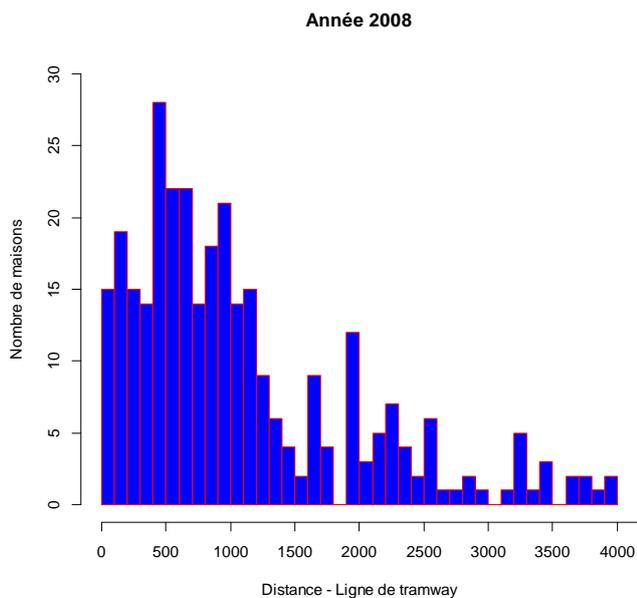


Annexe 7 : Répartition des maisons vendues dans les villes d'Angers et d'Avrillé en 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du tramway

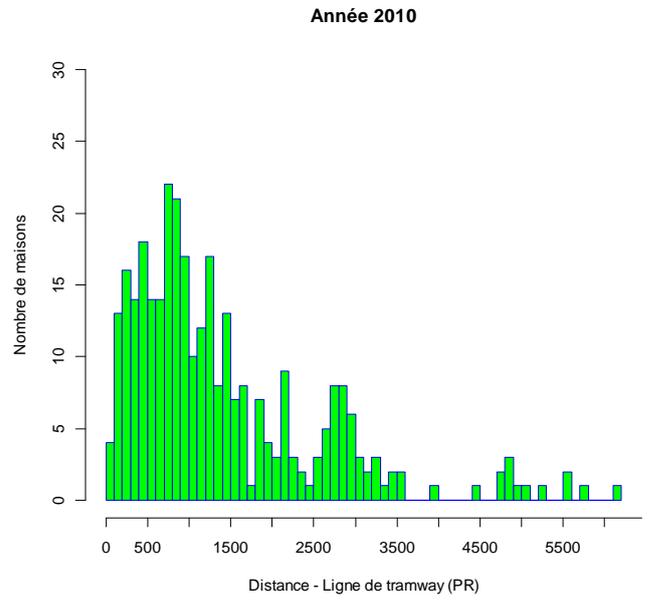
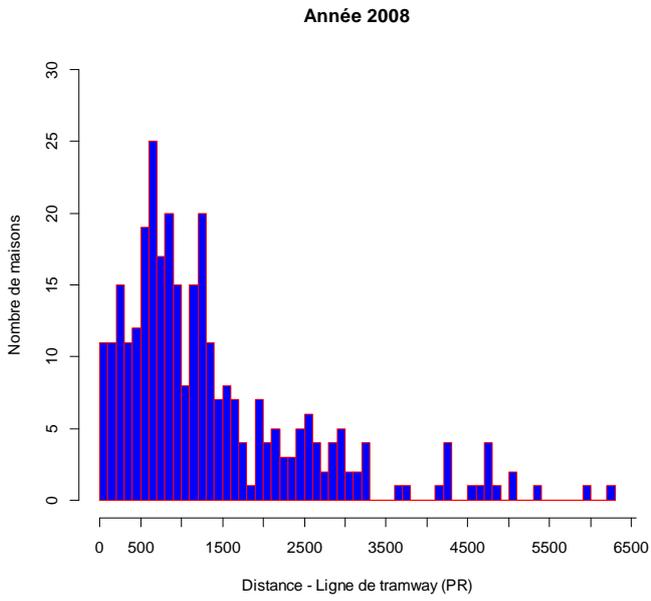
- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à l'arrêt de tramway le plus proche



- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à la ligne de tramway la plus proche

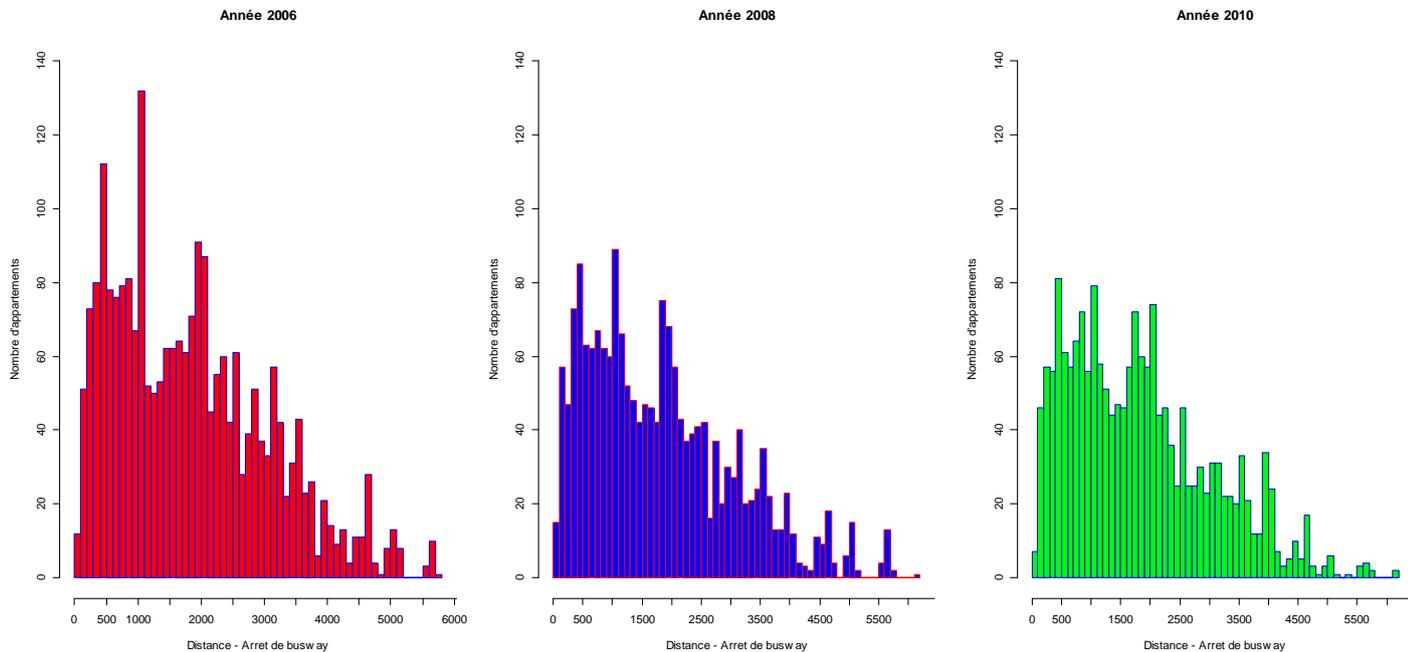


- Distance par voie routière de la maison par rapport à la ligne de tramway la plus proche

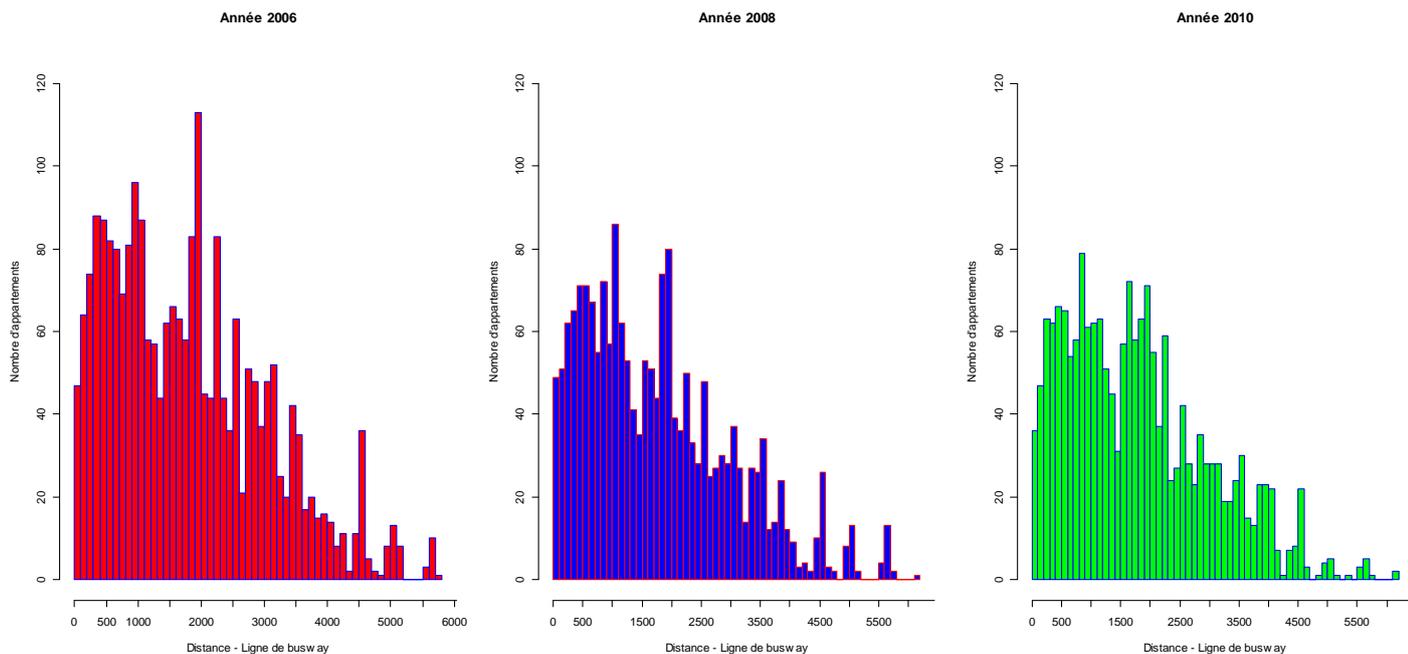


Annexe 8 : Répartition des appartements vendus dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou en 2006, 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du busway

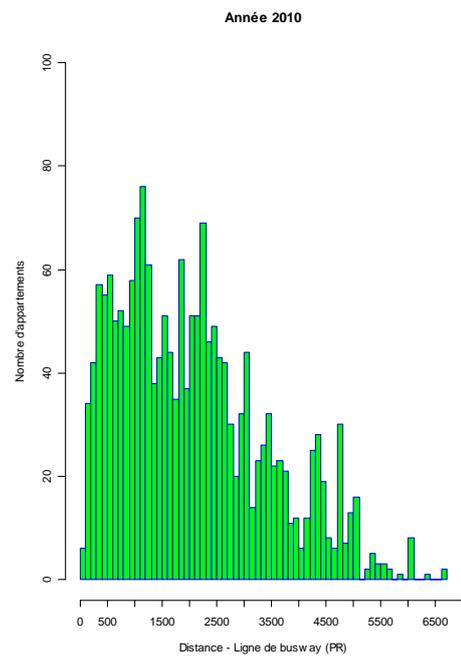
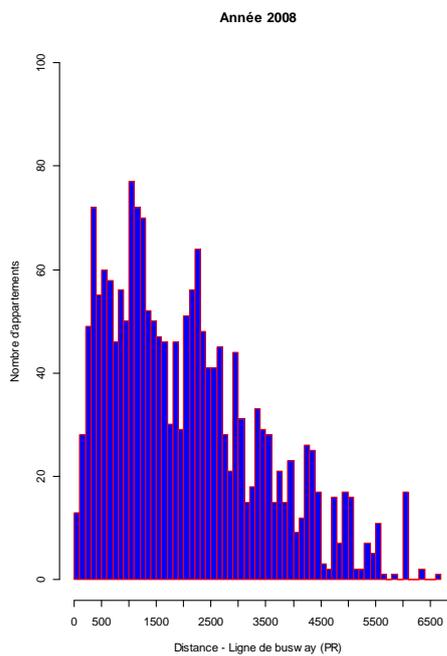
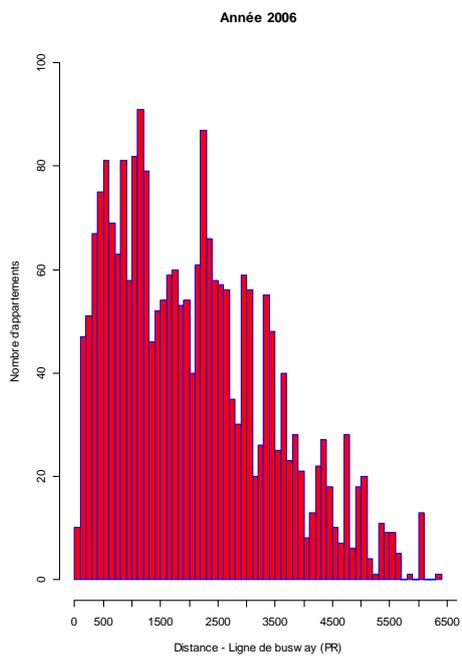
- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à l'arrêt de busway le plus proche



- Distance à vol d'oiseau de l'appartement par rapport à la ligne de busway la plus proche

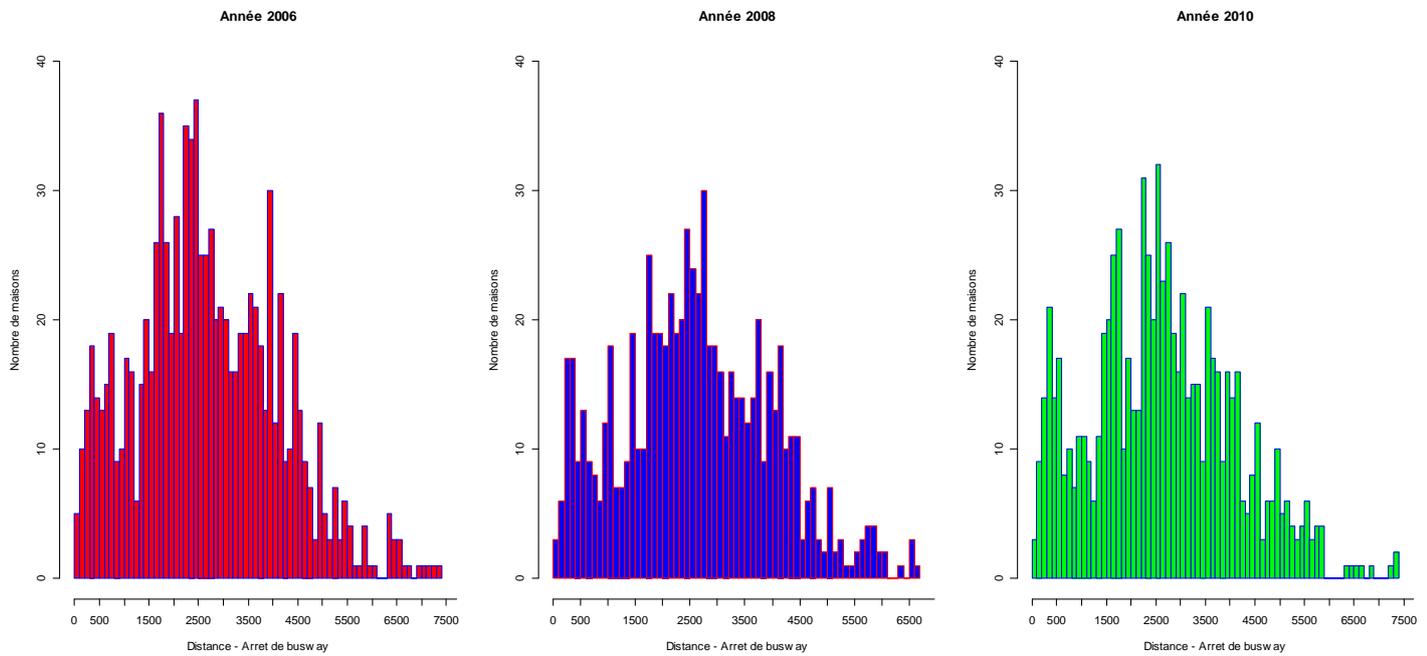


- Distance par voie routière de l'appartement par rapport à la ligne de busway la plus proche

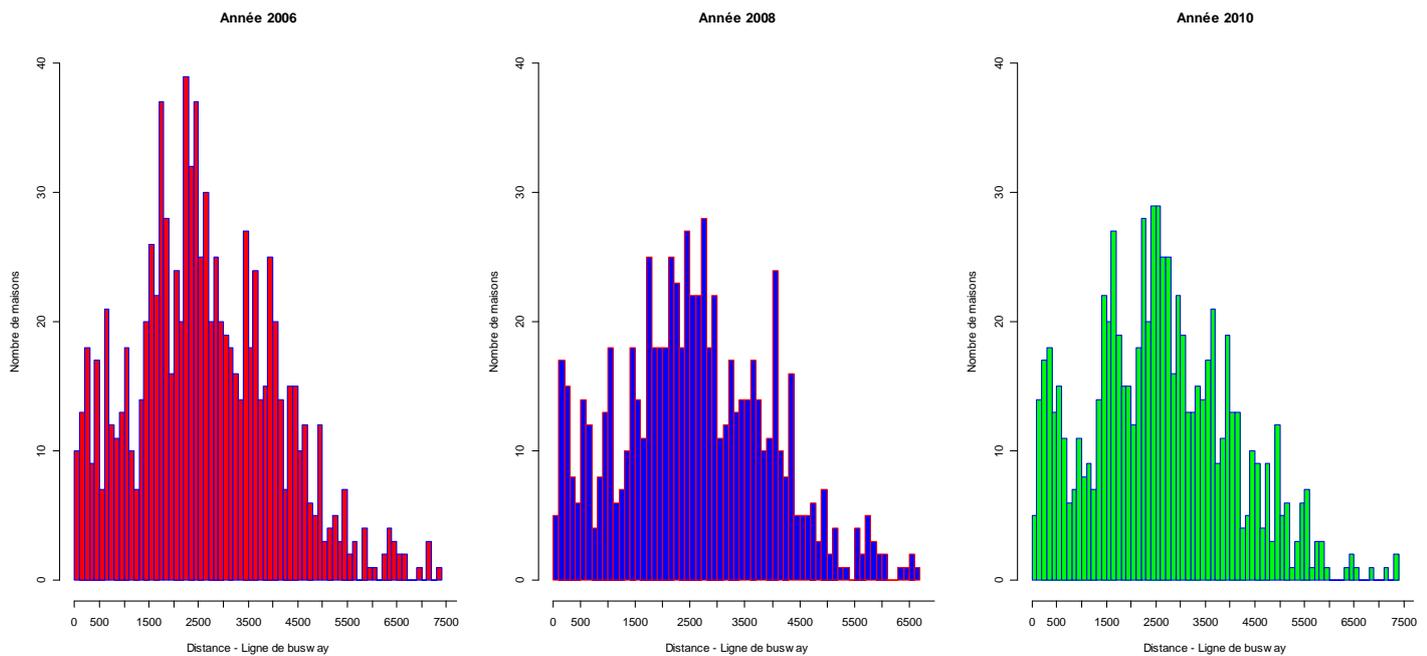


Annexe 9 : Répartition des maisons vendues dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou en 2006, 2008 et 2010 par rapport aux différents indicateurs de proximité du busway

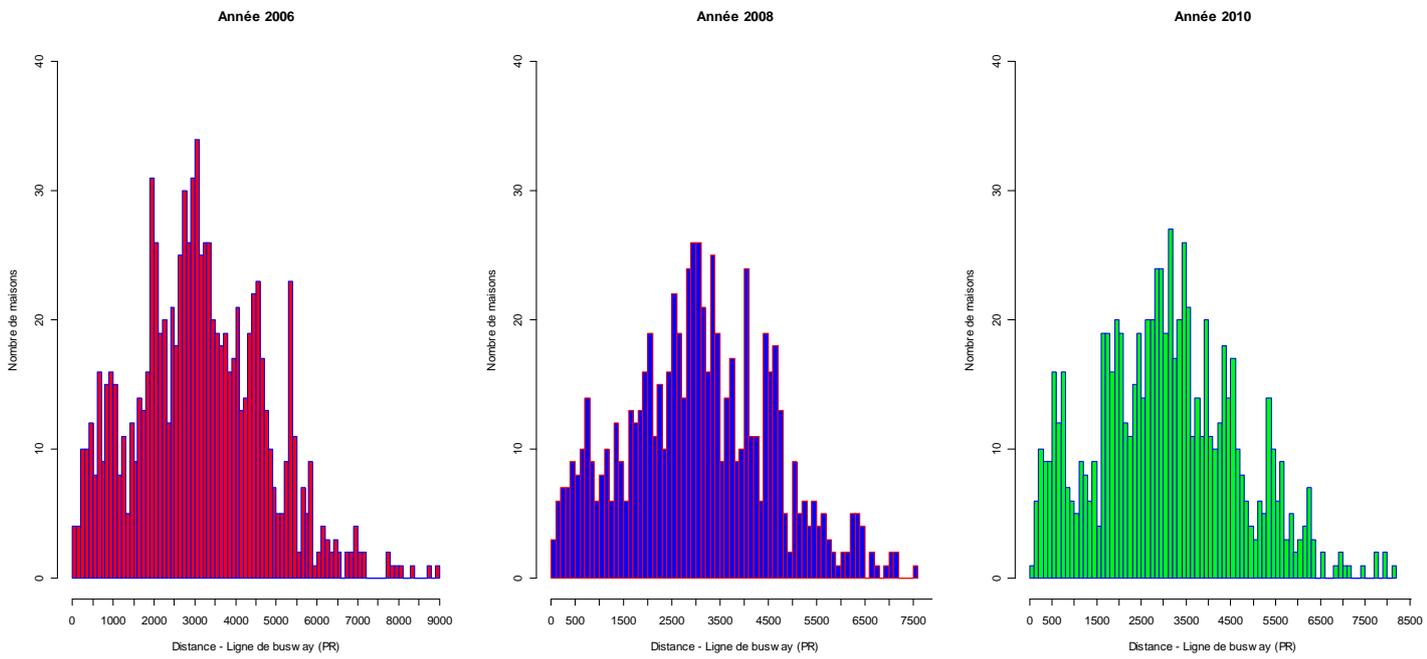
- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à l'arrêt de busway le plus proche



- Distance à vol d'oiseau de la maison par rapport à la ligne de busway la plus proche



- Distance par voie routière de la maison par rapport à la ligne de busway la plus proche



Annexe 10: Intervalle des valeurs associées aux effets du tramway dans la ville du Mans

Cas des maisons :

Année 2008

	Minimum	Maximum
Dist ArretTram	9,2 €/m	41,4 €/m
Dist ArretTram PR	5,1 €/m	20,4 €/m
Dist LigneTram	11,9 €/m	40,0 €/m
Dist LigneTram PR	7,1 €/m	20,9 €/m
Acces_max Espal_min	456,3 €/min	1 230,2 €/min

Année 2010

	Minimum	Maximum
Dist LigneTram	12,5 €/m	36,7 €/m
Dist LigneTram PR	9,7 €/m	30,6 €/m
Acces_max Republique_min	729,2 €/min	1 707,0 €/min
Acces_max Gares_min	771,2 €/min	1 850,0 €/min
Acces_max Univ_min	624,8 €/min	1 773,0 €/min

Cas des appartements :

Année 2006

	Minimum	Maximum
Pres arret tram 1200m	-13 156 €	-5 952 €

Année 2008

	Minimum	Maximum
Dist ArretTram	7,4 €/m	28,6 €/m
Dist ArretTram PR	5,2 €/m	24,0 €/m
Dist LigneTram	6,4 €/m	26,0 €/m
Dist LigneTram PR	5,9 €/m	22,8 €/m
Pres arret tram 500m	3 655 €	8 015 €

Année 2010

	Minimum	Maximum
Dist ArretTram PR	4,8 €/m	26,3 €/m
Dist LigneTram PR	4,2 €/m	30,5 €/m
Pres arret tram 500m	5 946 €	14 760 €
Pres arret tram 800m	-17 270 €	-5 284 €
Pres arret tram 1200m	-15 580 €	-5 595 €
Acces_max Antares_min	442,3 €/min	1 770,0 €/min
Acces_max Espal_min	392,1 €/min	1 600,0 €/min

Annexe 11: Intervalle des valeurs associées aux effets du tramway dans les villes d'Angers et d'Avrillé

Cas des maisons :

Année 2008

	Minimum	Maximum
Pres arret tram 1200m	-49 880 €	-19 630 €

Année 2010

	Minimum	Maximum
Dist ArretTram	11,5 €/m	73,7 €/m
Pres arret tram 800m	14 400 €	40 670 €
Pres arret tram 1200m	-48 540 €	-22 290 €

Cas des appartements :

Année 2008

	Minimum	Maximum
Pres arret tram 500m	-16 509 €	-6 007 €

Année 2010

	Minimum	Maximum
Dist ArretTram	6,4 €/m	53,3 €/m
Dist ArretTram PR	5,5 €/m	37,0 €/m
Dist LigneTram	6,6 €/m	53,3 €/m
Dist LigneTram PR	7,2 €/m	35,9 €/m
Pres arret tram 800m	4 983 €	21 566 €

Annexe 12: Intervalle des valeurs associées aux effets du busway dans les villes de Nantes, de Saint-Sébastien-sur-Loire et de Vertou

Cas des maisons :

Année 2010

	Minimum	Maximum
Pres Arret Busway 800m	-68 740 €	-19 792 €

Cas des appartements :

Année 2006

	Minimum	Maximum
Pres Arret Busway 800m	-7 169 €	-2 939 €

Année 2008

	Minimum	Maximum
Pres Arret Busway 800m	-9 879 €	-3 941 €
Pres Arret Busway 1200m	-15 753 €	-4 817 €

Bibliographie

- Ahamada I., Flachaire E., Lubat M., 2007, « Prix des logements et autocorrélation spatiale : une approche semi-paramétrique », *Économie publique*, vol. 20, p. 131-145
- Bae C.H.C, Jun M.J., Park H., 2003, « The impact of Seoul's subway line 5 on residential property values », *Transport Policy*, vol. 10, p.85-94
- Baranzini A., Schaerer C., Ramirez J.V., Thalmann P., 2006, « Feel it or Measure it. Perceived vs. Measured Noise in Hedonic Models », Cahier de Recherche, n°HES-SO/HEG-GE/C-06/7/1-CH, CRAG, Haute Ecole de Gestion de Genève, disponible sur <http://ssrn.com/abstract=937259>
- Bateman I., Day B., Lake I., Lovett A., 2001, « The effect of Road Traffic on Residential Property Values: a Literature Review and Hedonic Price Study », Scottish Executive Transport Research Series, The Stationery Office, Edinburgh.
- Baudry M., Guengant A., Larribeau S., Leprince M., 2009, « Formation des prix immobiliers et consentements à payer pour une amélioration de l'environnement urbain : l'exemple rennais », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°2, p.369-411
- Bollinger C.R., Ihlanfeldt K.R., Bowes D.R., 1998, « Spatial Variation in Office Rents within the Atlanta Region », *Urban studies*, vol.35 n°7, p.1097-1118
- Bonnet E., Amalric M., Chev   M., Travers M., 2012, « Hazard and living environment : combining industrial risk and landscape representations », *Journal of Risk Research*, vol.15, Issue 10, p.1281-1298.
- Boucq E., Papon F., 2008, « Assessment of the real estate benefits due to accessibility gains brought by a transport project : the impacts of a light rail infrastructure improvement in the Hauts de Seine department », *European Transport*, n°40, p.51-68
- Boucq E., Papon F., Nguyen-Luong D., Mars 2011, « *Evaluation de l'impact du T3 sur les prix de l'immobilier résidentiel* », Rapport final IAU idf
- Brécard D. Fritsch B., Le Boennec R., 2013, « Plans de déplacements urbains et capitalisation immobilière : le cas des appartements de l'agglomération nantaise », document de travail Lemna n°4272, disponible sur Hal n° 00781966
- Carroll T.M., Clauret   T.M., Jensen J., Waddoups M., 1996, « The Economic Impact of a Transient Hazard on Property Values: The 1988 PEPCON Explosion in Henderson, Nevada », *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol.13, p. 143-167.
- Cavailhès J., 2005, « Le prix des attributs du logement », *  conomie et Statistique*, n° 381-382, p. 91-123.
- Cervero R., Duncan M., 2004, « Neighbourhood Composition and Residential Land Prices: Does Exclusion Raise or Lower Values? », *Urban Studies*, vol.41,n°2, p. 299-315
- Choumert J., Travers M., 2010, « La capitalisation immobilière des espaces verts dans la ville d'Angers : une approche hédoniste », *Revue Economique*, vol. 61, n° 5, p. 821-836

- Davies R. B., 1987, «Hypothesis testing when a nuisance parameter is present only under the alternative», *Biometrika*, vol. 74, p. 33-43
- Flower P.C, Ragas W.R., 1994, «The effects of Refineries on Neighborhood Property Values », *The Journal of Real Estate Research*, vol.9, p. 319-338.
- Friggit J., 2006, « La saisonnalité du prix des logements », n°121, Etudes Foncières
- Geoghegan J., Wainger L.A, Bockstael N.E., 1997, «Spatial landscape indices in a hedonic framework: an ecological analysis using GIS», *Ecological Economics*, vol. 23, p. 251-264
- Grislain-Letrémy C., Katosky A., 2013, « Les risques industriels et le prix des logements », *Economie et Statistique*, n° 460-461
- Kim K.S, Park S.J., Kweon Y.J., 2007, « Highway Traffic Noise Effects on Land Price in an Urban Area », *Transportation Research Part D*, vol.12, n°4, p.275-280
- Knoblauch R., Pietrucha M., Nitzburg M., 1996, «Field studies of pedestrian walking speed and start-up time», *Transportation Research Board*, vol.1538, n°1, p.27-38
- Mayor K., Lyons S., Duffy D., Tol R.S.J., 2012, «A hedonic Analysis of the value of rail transport in the Greater Dublin Area », *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 46, n°2, p. 239-261
- More T.A, Stevens T., Allen P.G., 1988, «Valuation of urban parks », *Landscape and Urban Planning*, vol. 15, p. 139-152
- Munoz-Raskin R., 2010, «Walking accessibility to bus rapid transit: Does it affect property values? The case of Bogota, Colombia», *Transport Policy*, vol. 17, p.72-84
- Poudyal N.C., Hodges D.G., Tonn B., Cho S.H, 2009, « Valuing diversity and spatial pattern of open space plots in urban neighborhoods », *Forest Policy and Economics*, vol.11, p.194-201
- Rodriguez D.A., Targa F., 2004, «Value of Accessibility to Bogota's Bus Rapid Transit System », *Transport Reviews*, vol. 24, n°5, p. 587-610
- Rosen S., 1974, « Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition », *Journal of Political Economy*, n° 82, p. 34-55.
- Rosner B., 1983, « Percentage Points for a Generalized ESD Many-Outlier Procedure », *Technometrics*, vol. 25, n°2, p. 165-172.
- Sander H.A., Polasky S., 2009, «The value of views and open space: Estimates from a hedonic pricing model for Ramsey County, Minnesota, USA », *Land Use Policy*, vol. 26, p. 837-845
- Sheppard S., 1987, « Hedonic analysis of housing markets », in *Handbook of regional and urban economics* », Cheshire C., Mills E. S (ed.), vol .3, chap. 41, p. 1595-1635.
- Soguel N., 1994, « Evaluation monétaire des atteintes à l'environnement : une étude hédoniste et contingente sur l'impact des transports », Thèse de doctorat d'Etat, Université de Neuchâtel, Suisse.
- Travers M., Bonnet E., Chev  M., Appéré G., 2009, «Risques industriels et zone naturelle estuarienne: une analyse hédoniste spatiale», *Economie et Prévision*, n 190-191,3-4, p.135-158

Travers M., 2007, *Méthode des prix hédonistes et évaluation des actifs environnementaux : application au cas du littoral*, Thèse de doctorat, Brest, 452 p.

Troy A., Grove J.M., 2008, « Property values, parks and crime: A hedonic analysis in Baltimore, M.D. », *Landscape and Urban Planning*, vol.87, p. 233-245

Tse R.Y.C, 2002, « Estimating Neighbourhood Effects in House Prices : Towards a New Hedonic Model Approach », *Urban Studies*, vol.39, n°7, p. 1165-1180

Zittoun P., 2006, « Indicateurs et cartographie dynamique du bruit, un instrument de reconfiguration des politiques publiques ? », *Développement Durable et Territoires*, disponible sur : <http://developpementdurable.revues.org/document3261.html>

Résumé

Ce partenariat de recherche entre la DREAL des Pays de Loire et l'Université d'Angers a pour objet d'évaluer l'impact sur les valeurs immobilières de la mise en place des lignes de tramway dans les agglomérations du Mans et d'Angers et d'une ligne de busway dans l'agglomération de Nantes. Elle s'inscrit dans une problématique centrée sur l'opportunité d'une taxe forfaitaire portant sur les plus-values immobilières, taxe dont le produit serait destiné aux autorités organisatrices des transports (AOT) en vue de financer de nouvelles infrastructures de transport. Cette évaluation est opérée via la méthode des prix hédonistes établie à partir des bases de données notariales et de la mise en œuvre d'un système d'information géographique. Cette méthode consiste à mesurer l'influence sur les prix immobiliers des caractéristiques internes du logement ainsi que celles associées à son environnement urbain et notamment les caractéristiques relatives aux transports urbains. A cette fin, différentes mesures relatives aux infrastructures de transports collectifs en site propre (TCSP) étudiées ont été calculées, à savoir, d'une part, les distances euclidiennes et par voie routière entre chaque logement et la ligne de tramway ou de busway. Il en a été fait de même pour l'éloignement du logement à l'arrêt de tramway ou de busway le plus proche. D'autre part, une variable de proximité indiquant la présence ou non du logement dans différents périmètres autour de l'arrêt de tramway ou de busway le plus proche a été définie. En outre, dans le cas de la ville du Mans, l'accessibilité exprimée en minutes entre chaque logement et différents lieux jugés d'intérêt (gare, place du centre-ville, Université, etc.) a pu être également calculée. L'introduction dans les modèles hédonistes de ces différentes mesures alternatives associées au tramway ou busway a nécessité, pour chacune des trois agglomérations étudiées, l'estimation d'un grand nombre de modèles économétriques alternatifs. Ces derniers donnent des résultats qui diffèrent selon les villes et le type de marché immobilier (appartements / maisons) étudiés.

Dans le cas de la ville du Mans, lorsque les effets ont été mesurés via des variables de distance et d'accessibilité, les résultats révèlent que la mise en place de la ligne de tramway a engendré une hausse des prix immobiliers. Cette hausse est plus marquée en termes relatifs pour les appartements que pour les maisons et intervient après l'ouverture de la ligne en 2007. Par contre, lorsque les effets sont mesurés via des variables indiquant l'appartenance ou non du logement dans différents périmètres autour d'un arrêt de tramway, les résultats sont ambigus, ce qui remet en cause l'utilisation de ce type de mesure et, de manière incidente, amène à réexaminer la question du périmètre maximum associé à la mise en œuvre d'une éventuelle taxe sur les plus-values immobilières.

Dans le cas de la ville d'Angers (et d'Avrillé), l'analyse des effets du tramway a été menée de manière partielle, étant donné qu'au moment de l'étude, les données disponibles étaient antérieures à la date d'ouverture commerciale de la ligne survenue en juin 2011. Néanmoins, les résultats obtenus indiquent un effet positif du tramway sur les prix immobiliers, différencié selon les maisons et les appartements lorsque l'impact est mesuré en termes de distance. Cependant, à la différence de la ville du Mans, cet effet apparaît dès 2010, un an avant l'ouverture de la ligne. Les mesures en termes d'appartenance du logement à différents périmètres autour des arrêts conduisent de nouveau à des résultats ambigus. Ainsi, dans ces deux villes de taille moyenne et pour lesquelles la mise en place de la ligne de tramway a un caractère structurant, il existe une hausse spécifique des prix des logements liée à leur proximité au tramway trois-quatre ans après l'annonce de la Déclaration d'Utilité Publique.

A l'inverse des villes du Mans et d'Angers, la mise en place d'une ligne de busway n'a pas eu d'impact significatif sur le prix des maisons et des appartements des communes de l'agglomération nantaise traversées par cette ligne et ce quelle que soit la mesure utilisée pour définir la proximité du logement à la ligne de busway. Par ailleurs, cette étude n'a pas permis de distinguer si c'est la nature du transport qui est à l'origine de ce constat ou si cette absence d'effet doit être associée au contexte urbain spécifique de Nantes. Afin de confirmer ce résultat, des études sur des villes de taille moyenne ayant adopté le busway et/ou sur des villes de taille importante ayant mis en œuvre une ligne de tramway dans un contexte déjà fortement doté en transport en commun en site propre permettraient de confirmer ou non les conclusions obtenues pour la ville de Nantes.

Directeur de la publication :
Hubert Ferry-Wilczek

Dépôt légal : juillet 2014
ISBN : 978-2-11-099537-7
ISSN : 2109-0025

©Université d'Angers, DREAL Pays de la Loire 2014

Auteurs :
Muriel Travers (UMR GRANEM, Université d'Angers)
Sigrid Giffon (ESO-ANgers, Université d'Angers)
Gildas Appéré (UMR GRANEM, Université d'Angers)
Émilie Bourget (ESO-ANgers, Université d'Angers)

Photos (première de couverture) :
Tramway d'Angers : www.transbus.org
Tramway du Mans : www.forum-train.fr
Busway de Nantes : www.transbus.org

Université d'Angers

UMR-MA N°49 GRANEM
(Groupe de Recherche ANgevin
en Economie et Management)

Université d'Angers
Faculté de droit, d'économie et de
gestion
13, allée François Mitterrand
BP 13633
49036 Angers cedex 01

ESO-Angers UMR CNRS 6590
(Espace et SOciétés)

Université d'Angers
Maison des Sciences Humaines
5bis boulevard Lavoisier
49045 Angers

Direction régionale
de l'environnement,
de l'aménagement
et du logement

5 rue Françoise Giroud
CS 16326
44263 NANTES Cedex 2
Tél : 02 72 74 73 00
Fax : 02 72 74 73 09

service Intermodalité
Aménagement
Logement

division Politiques
Techniques de
l'Aménagement

division
Intermodalité