



UN MODELE DU PRIX DE L'IMMOBILIER SUR L' AIRE URBAINE DE LYON

L'impact des variables zonières sur le prix moyen des logements
d'une zone

MASTER Transport Espace Réseau

SHAO Yifan

Septembre 2008

Membres du jury : M. Jean-Pierre NICOLAS
M. Yves CROISSANT
M. Jean-Louis ROUTHIER

Sous direction de : M. Jean-Pierre NICOLAS

Remerciement

Je souhaite remercier mon directeur du mémoire, Jean-Pierre NICOLAS, qui m'a permis de réaliser ce travail. Je salue ainsi sa patience et les conseils qu'il m'a prodigués tout au long de la réalisation de mon étude.

Je remercie également Didier PLAT pour m'avoir aidé à découvrir le logiciel statistique « R ».

Je voulais remercier aussi tout particulièrement mes amis Lan et Huiqing pour leurs encouragements.

Enfin, je souhaite évidemment remercier essentiellement ma famille qui m'a toujours soutenu.

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1. Introduction générale | 4 |
| 2. Du problème à la méthodologie de travail..... | 10 |
| 3. La création du modèle..... | 23 |
| 4. La mise en oeuvre du modèle dans les zones périphériques | 45 |
| CONCLUSION..... | 56 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 57 |

1. Introduction générale

1.1 Les deux attributs du logement

« Le logement est un bien complexe et hétérogène. Deux logements ne sont jamais totalement identiques, ni en termes de caractéristiques internes ni en termes de localisation. Les attributs internes des logements regroupent tous les paramètres propres au bien : superficie, agencement, taille, nombre de pièces, caractère individuel ou collectif, équipements. Les attributs externes regroupent tous les éléments permettant de qualifier l'environnement du logement : aménités, facteurs socio-économiques, proximité des équipements collectifs... Ces caractéristiques de localisation s'interprètent d'abord en termes de proximité géographique ou d'accessibilité temporelle au centre ville et à divers équipements urbains. Enfin, on peut qualifier le logement en fonction de critères sociologiques comme la proportion de certaines catégories socio-professionnelles dans le quartier» (JAYET H et KAZMIERCZAK S, 2001) .

Dans mon mémoire, nous étudions essentiellement l'influence des attributs externes sur le prix moyen des logements d'une zone.

1.2 Le choix de localisation du ménage

« Le ménage, dans son choix de localisation effectue un arbitrage entre accessibilité, voisinage, environnement et aménité, et prix du logement. D'après la théorie économique urbaine classique, les valeurs des sols des zones les plus accessibles à l'emploi, aux loisirs ou autres lieux d'attractions sont les plus élevées, toutes choses égales par ailleurs.

Nous prenons l'exemple d'une infrastructure de transport urbain.

Dans le cas d'une agglomération urbaine, l'introduction d'une nouvelle infrastructure de transport génère des gains de temps qui facilitent l'accès au centre ou à la zone d'emplois, ce qui incite les agents à changer leurs comportements. En effet, les ménages peuvent être amenés à modifier leur choix de mode de transport en passant des transport en commun à la voie rapide, et/ou modifier leur localisation. C'est pourquoi, sur le marché, on peut s'attendre à ce que les valeurs du sol et du logement intégrant ces gains d'accessibilité évoluent dans les zones situées à proximité de la nouvelle infrastructure » (*Deymier G, 2003*).

Dès lors, notre problème peut s'exprimer de la manière ci-dessous, comment mesurer les influences des attributs de localisation des ménages sur le prix moyen des logements d'une zone?

1.3 La présentation des données

Pour répondre à cette question, nous travaillerons à partir de données de l'agglomération lyonnaise. Elles ont été construites pour chaque IRIS de l'aire urbaine de Lyon en 1999.

L'analyse des données qui va être réalisée pour mettre en place des attributs de la localisation sur le prix moyen de l'immobilier est issue de statistiques du Gand Lyon concluant les prix, ainsi que de données fournies par l'Insee et issues d'un modèle d'affectation du trafic pour les accessibilités. Le périmètre couvert correspond à l'aire urbaine de Lyon en 1999 et est découpé en 777 IRIS. Une description plus détaillée de ces données est proposée en parties.

Les données de prix sont issues des statistiques du Grand Lyon et de la société PERVAL en 1999. Elles contiennent le prix moyen des logements d'une zone, que l'on obtient en prenant le prix moyen de toutes les transactions dans cette zone à 1999, Et ces prix sont issus de 2 sources différentes. D'une part des données avec le prix précis sont fournies par le Grand Lyon, que l'on utilisera pour analyser et procéder à la régression du prix moyen des logements d'une zone en fonction des différentes variables. D'autre part des données avec des prix statistiquement moins fiables sont fournies par la société PERVAL, que l'on utilisera pour vérifier la régression procédée en deuxième partie. En effet, en périphérie de l'aire urbaine, les prix fournis par PERVAL sont des prix moyens établis sur de grandes zones qui contiennent plusieurs IRIS.

Dans notre analyse, on divise toutes ces 50 variables en 6 classes de facteurs. Pour chaque facteur, il y a ainsi plusieurs variables correspondantes:

1. L'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération.
2. Les caractéristiques socio-économiques de proximité.
3. Les caractéristiques socio-économiques de transport.
4. Le voisinage social.
5. L'environnement /le cadre de vie.
6. Le taux de logements en vacance.

1.4 La présentation de Lyon¹

Carte1 :La carte de la région Rhône-Alpes



Source : www.buisantane.com

Situation géographique

« Lyon est située en Europe continentale, au centre est de la France, au confluent de la Saône et du Rhône. La ville est entourée de plusieurs massifs montagneux, le Massif central à l'Ouest et les Alpes à l'Est, et se situe dans la plaine lyonnaise. Lyon et sa région se situent à un carrefour de l'Europe de l'Ouest, reliant la mer du Nord à la Méditerranée, et l'Europe de l'Est à l'Atlantique.

La région Rhône-Alpes, dont Lyon est la capitale administrative, couvre un territoire de 43 698km². Historiquement, la ville de Lyon est la capitale de la province du Lyonnais, couvrant une partie des départements du Rhône et de la Loire actuels.

¹ Les contenus viennent de Wikipédia

Elle est intégrée à la RUL (ou *Région Urbaine de Lyon*) qui correspond aux territoires organisés autour de la métropole (zone d'influence de 50 à 100 km de rayon - comptant 2,9 millions d'habitants (estimation 2004)), et constitue la ville centre du Grand Lyon, la première communauté urbaine de France par l'importance de sa population.

Topographie

Située au confluent du Rhône et de la Saône, la cité est dominée par deux collines principales : Fourvière d'une hauteur de 250 mètres, surnommée par Jules Michelet la « colline qui prie » car elle est le siège de l'évêché, abrite plusieurs couvents et accueille à son sommet la basilique Notre-Dame de Fourvière. La colline se situe dans l'Ouest de la ville et se prolonge au sud et vers l'ouest avec les quartiers de St-Just et du Point-du-jour.

La Croix-Rousse d'une hauteur de 220 mètres est la « colline qui travaille » car elle était le lieu où résidaient et travaillaient les canuts, ouvriers qui ont fait la renommée soyeuse de la ville. La colline occupe le nord de la Presqu'île et se prolonge au nord par le plateau de Caluire-et-Cuire et de Rilleux-la-Pape jusqu'aux contreforts des Dombes. Ces deux collines sont séparées par un défilé rocheux de la Saône (*Pierre Scize*).

Une dernière colline, la Duchère se situe sur les contreforts des Monts-d'Or au nord-ouest de la ville. Elle fut témoin d'une urbanisation dense à la fin des années 1960 et bénéficie aujourd'hui d'un programme de grand projet de ville.

Sur la Presqu'île, entre le Rhône et la Saône, se trouve la place Bellecour, une des plus grandes places piétonnes d'Europe, au centre de laquelle trône la statue équestre de Louis XIV. C'est le point zéro des routes partant de Lyon.

Au-delà du Rhône, à l'est, s'étend la plaine, urbanisée suivant un plan orthogonal

dans les quartiers des Brotteaux et de la Part-Dieu puis d'un plan plus désorganisé en se dirigeant vers le périphérique lyonnais, qui délimite Lyon intra-muros et sa banlieue.

Sociologie

Lyon est une ville de tradition bourgeoise. Actuellement, le revenu moyen des ménages lyonnais s'élève à 17 887 euros par an (2005), montant supérieur à la moyenne nationale qui est de 15 027 euros par an. La bourgeoisie lyonnaise historique, se concentre principalement dans le 6^e arrondissement (Brotteaux), surtout autour du Parc de la Tête d'Or, sur la Presqu'île (1^{er} et 2^e arrondissements), et dans les quartiers d'Ainay et Auguste Comte, entre la Place Bellecour et la place Carnot. Les 4^{ème} (Croix-Rousse) et 5^{ème} (Vieux-Lyon, Fourvière) accueillent également une population aisée, davantage considérée comme *bobo*. Les quartiers dits plus populaires sont en périphérie de la ville, parmi eux : la Guillotière (7^e arrondissement), la Duchère (aux frontières ouest du 9^e arrondissement), Mermoz (8^e arrondissement)... Quant au reste de l'agglomération, les villes du nord et de l'ouest (les communes situées sur les Monts d'Or) sont des communes aisées, voire huppées (Saint-Cyr-au-Mont-d'Or), alors que le sud et l'est sont plus populaires (Bron, Vénissieux...) ».

2. Du problème à la méthodologie de travail

2.1 Synthèse bibliographique

Les différentes zones ont permis de faire ressortir tous les grands facteurs explicatifs des choix de localisation entre les prix de l'immobilier, l'accessibilité aux activités économiques, la qualité de l'environnement, et les caractéristiques sociales du quartier.

Nous fournissons ici quelques éléments bibliographique concernant ces facteurs.

2.1.1 L'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération

« Voith (1993) étudie les changements de la valeur de l'accessibilité au centre de la ville durant la période 1970-1988 dans l'aire métropolitaine de Philadelphie. Les résultats montrent que les services du rail améliorant l'accessibilité au centre sont capitalisés dans la valeur des logements périurbains. Il spécifie notamment, que la valeur de l'accessibilité est corrélée avec les fluctuations économiques du centre de la ville (seule la croissance de l'emploi dans le centre a un réel impact sur les valeurs des logements). Ce qui signifie que les conditions économiques du centre-ville sont déterminantes de la valeur des logements périurbains bénéficiant du rail. L'auteur, en comparant alors ces changements dans le prix du logement avec ceux découlant de l'accessibilité au centre fournie par l'autoroute, trouve des similitudes. Voith introduit des attributs d'accessibilité : une variable dichotomique pour les services de train, le temps d'accès au centre par l'autoroute et le temps moyen de déplacement

domicile-travail qui fournit un indicateur d'accessibilité aux autres zones en dehors du centre. Une régression linéaire est effectuée pour chaque année. Les résultats montrent que la décentralisation de l'activité économique ne diminue pas nécessairement la valeur de l'accessibilité au centre. Le problème soulevé ici réside dans le fait que le modèle ne tient pas compte des actifs qui ne travaillent pas au centre mais qui se déplacent vers les autres zones d'emploi. Par conséquent, qu'advierait-il si une relative infirme part seulement des actifs suburbains travaillaient dans le centre? » (DEYMIER G, 2003).

« Guild, Schwann et Withehead (1998), dans leur étude sur la ville d'Auckland durant la période 1986-1996, montrent que la décentralisation de l'emploi affaiblit la capitalisation des traditionnelles mesures de l'accessibilité à l'emploi. En dix ans, Auckland a connu un considérable déclin de l'emploi et un relatif déclin de la population dans la partie centrale de la ville. Alors que le périurbain a fortement gagné en emploi et en population. Cependant, la plus grande zone d'emploi est restée le centre de la ville. Quatre routes principales (en direction du centre) sont examinées. Les corridors le long de ces routes représentent diverses zones socio-économiques et géographies de la ville en terme de revenus moyens, valeurs des logements et type de population.

L'accessibilité au centre de la ville est mesurée comme la distance de réseau le long de l'artère principale de la route. L'accessibilité aux autres zones d'emploi en dehors du centre est mesurée comme la distance à vol d'oiseau, ce qui est particulièrement pertinent à Auckland en raison des très faibles différences de vitesse existante entre les routes, qui empêchent les diversions. L'analyse utilise comme Proxy pour augmenter la congestion, les changements dans les volumes de trafic dans la durée. Mais cette variable n'apparaît pas significative dans la régression. Les prix du logement ne reflètent apparemment pas l'aggravation de la congestion. Les prix du logement ne sont apparemment pas capitalisés dans les prix le long des routes. Les logements les plus éloignés du centre sont davantage valorisés que les plus proches.

Ceci apparaît incohérent avec la théorie économique urbaine standard. Cependant, étant donné, que l'emploi à Auckland s'est rapidement décentralisé, il est probable que les avantages d'accès au centre, mesurés par la distance et le coût (à travers la congestion), deviennent de moins en moins importants. » (DEYMIER G, 2003).

« Boarnet et Charlemping (2001) analysent l'impact de la construction d'autoroutes à péage dans le comté d'Orange, sur les prix des logements entre 1988 et 2000. Le principal intérêt de cette recherche est qu'une partie de ce réseau de transport fut construite durant les années 1990. Par conséquent, la mesure de la capitalisation de l'accessibilité sur le marché immobilier est substantiellement améliorée par rapport aux précédentes études. Les résultats montrent évidemment que les primes d'accessibilité sont reflétées dans le prix de vente des logements. Cependant, comme il existait déjà un réseau de transport fournissant un accès relativement correct au centre, la capitalisation des nouvelles autoroutes en fut réduite. En dehors des attributs de logement et de voisinage, une variable d'accessibilité, mesurée comme la distance à vol d'oiseau entre le logement et la bretelle d'accès à l'autoroute la plus proche, est introduite dans la régression. Les auteurs utilisent une mesure spécifique de la distance en introduisant deux variables dichotomique, avant et après une année de seuil » (DEYMIER G, 2003).

« D'après l'ensemble de ces études, il semble donc évident que la valorisation de l'amélioration des transports dans les prix du logement est significative. Les effets des changements dans le système des transport influençant les choix de localisation seraient essentiellement reflétés par les attributs d'accessibilité » (DEYMIER G, 2003).

2.1.2 Les caractéristiques socio-économiques de proximité et l'environnement / la cadre de vie

« En matière de commercialisation et de publicité immobilière, certes, on a toujours vanté une belle vue, la proximité de la nature, ou un beau cadre... mais le recours à l'argument environnemental a été un peu moins notable. On l'utilisait plus comme un emballage (le mot cadre est significatif) ou un écrin (écrin de verdure) que comme un argument réellement décisif »(*Seulliet E, 2004*).

« Il y a en effet des spécificités propres au secteur mettant en jeu des équations économiques propres et une communication de proximité. La conjoncture est prégnante et donc en période de crise, à contexte d'environnement équivalent, on mettra surtout l'accent sur le prix - ou tout au moins le rapport qualité/prix.

L'argument environnemental n'a jusque là jamais été celui mis en avant en premier car, en tout cas jusqu'à maintenant, ce n'était pas le plus différenciateur.

Mais les choses semblent être en train de bouger.

La nature et l'environnement semblent passer d'un statut d'élément décoratif voire de standing, à un élément plus central dans le discours commercial.

Isabelle Baer - Déléguée générale du SNAL a une formule qui traduit bien cela : dans les années 80, si on voulait « mettre la campagne dans la ville », aujourd'hui, on veut plutôt « mettre la ville à la campagne ».

La communication publicitaire a toujours été un révélateur intéressant des tendances en émergence. Au-delà de l'analyse de cet aspect « argumentaire » mis en avant, ce qui est surtout intéressant, c'est de voir les enseignements sociologiques

que l'on peut en tirer sur les consommateurs, en l'occurrence sur les habitants »
(Seulliet E, 2004).

La demande de « nature » Etudes et constats

« On dispose encore d'assez peu d'études ayant abordé la problématique de l'environnement. Citons certaines d'entre elles :

✓ Selon une étude récente de l'observatoire CETELEM, l'environnement arrive en tête des sujets d'inquiétude pour les 12 mois à venir.

✓ 43% des Français considèrent que l'amélioration de leur qualité de vie passe en priorité par celle de l'environnement et du quartier - 35% par une baisse des prix, 26% par une plus grande proximité des commerces, 26% par une meilleure dynamique régionale, 24% par une amélioration des transports en commun. L'amélioration apportée par le logement lui-même n'arrive qu'en sixième position (23%), ce qui montre l'importance essentielle des éléments qui lui sont extérieurs (Sofres/Le Moniteur, 2003).

✓ Dans le choix de leur lieu d'habitation, 35% citent aujourd'hui la qualité de l'environnement devant la proximité du travail (33%) ou celle de la famille (21%). La quête de la qualité de vie et le refus de conditions insatisfaisantes devraient s'accroître dans les prochaines années. Il faut donc s'attendre à ce que les ménages soient aussi attentifs à ce qui se passe autour de leur logement qu'à l'intérieur (Sofres/Le Moniteur, 2003).

✓ La sensibilité à la qualité des paysages, qui font désormais partie du patrimoine national aux yeux des Français, est également manifeste. 55% d'entre eux considèrent la défiguration des paysages comme une grave menace pour l'environnement, ceci renvoyant tant au paysage urbain qu'au paysage rural si l'on en juge par la distribution des réponses : citadins et habitants des campagnes y sont aussi attentifs les uns que les autres (Source OIP(Observatoire interrégional du Politique), 2003).

Lorsqu'on les interroge sur leur conception de la maison du futur (Ipsos/Le

Moniteur, 2003), la première attente exprimée par les Français concerne en effet le jardin ou la terrasse devant les pièces intérieures.

Exemples de signaux faibles témoignant d'un engouement pour la nature¹

- ✓ Depuis maintenant trois ans, le salon « Habitat et Environnement » du Touquet présente au grand public l'art de construire, de rénover et d'aménager son habitation en conciliant respect de la nature et architecture de qualité.
- ✓ Exemple des maisons présentées à l'occasion de l'Exposition d'architecture de La Villette, développement des constructions en bois.
- ✓ Engouement pour les cabanes et les constructions dans les arbres.
- ✓ Tendance aux « phylotropisme » (attirance pour les plantes) et à la « jardinomanie».

On recense aujourd'hui 13,5 millions de jardins dans l'Hexagone. 56% des foyers en possèdent un. En 2002, 541 millions de plantes ont été achetées, une progression de 45% en un an. Tout espace peut être transformé en plate-bande. Développement des jardins ouvriers...

Chaque Français dépense 65 euros pour fleurir son balcon et 78 euros pour sa terrasse. Total : 1,1 milliard d'euros en quatre saisons. Aujourd'hui, nous entrons dans une nouvelle phase de notre désir de verdure, observent les professionnels.

La quête de la nature devrait en effet se développer en réaction aux insatisfactions liées aux conditions de vie urbaines.

Autres éléments : A contrario, on observe des réactions de rejet de plus en plus nettes :

¹ Eric Seulliet, le directeur de E-Mergences

✓ selon la dernière enquête Habitat de « Particulier à Particulier », parmi les nuisances rédhibitoires on trouve :

✓ le bruit, (87 % des réponses – en hausse de 2 %)

✓ l'absence d'espaces verts : 79 % des réponses – en hausse de 1%

✓ la pollution : 70 % des réponses – en hausse de 9 %

✓ les sources de nuisance de toutes natures y compris les pollutions visuelles comme les décharges sauvages, les zones commerciales défigurant le paysage, les graffitis, etc.

✓ défiance à l'égard de toutes atteintes aux espaces verts et naturels (refus de voir couper 20 arbres, même pour en replanter 35 au Parc Mistral à Grenoble par exemple),

✓ révolte contre la tendance des collectivités locales à "bétonner", quelle que soit leur coloration politique,

✓ forte animosité à l'égard des architectes et des promoteurs (selon une étude de l'Express remontant à environ 5 ans, les huissiers, les architectes... et les publicitaires étaient les 3 professions le moins appréciées des Français),

✓ refus des constructions modernes ou post-modernes (construction « moderne » de plus de 5 étages : jamais ; constructions modernes de moins de 5 étages : peut-être),

✓ désir de voir entretenues et valorisées les constructions anciennes (pavillons, monuments, ancien abreuvoir, rues pavées, marché des Enfants rouge à Paris 3e)

✓ désir de voir utiliser les matériaux et les formes de la région (courant favorable à une architecture et un urbanisme « néo-vernaculaire »),

✓ attirance à l'égard des quartiers anciens populaires (qui permettent en outre d'acquérir des plus grandes surfaces pour le même prix...),

✓ méfiance à l'égard des projets « développement durable » tels que stations d'épuration, éoliennes, tracé TGV, bâtiments publics HQE (la méfiance est telle aujourd'hui à l'égard des projets d'aménagement que même les projets «environnementaux» sont critiqués).

Donc en résumé : une « green attitude» (ou tendance au « naturotropisme ») qui se

développe fortement.

Il y a toutefois un paradoxe tout à fait intéressant à relever : cet engouement envers la nature peut certes receler un phénomène de « régression » au sens psychanalytique, une tendance au cocooning, à la nostalgie... mais face à cela, il faut souligner que cette quête généralisée de nature ne s'explique pas par une dégradation des conditions d'accès à celle-ci.

Une étude récente de l'OIP (Observatoire interrégional du politique) le confirme :

Le regard que portent les Français sur l'évolution de la situation de l'environnement dans leur région « au cours de ces dernières années » est relativement rassuré et rassurant : pour 49%, elle « s'est plutôt améliorée », pour 30% elle n'a pas changé, pour 20% elle « s'est plutôt détériorée ».

Mieux, les pronostics pour l'avenir sont nettement optimistes : une large majorité de Français considèrent en effet que la situation de leur environnement régional va s'améliorer (58%), pour 25% elle ne va pas changer, pour 15% va plutôt se détériorer.

En réalité, l'accès à la nature n'est en effet devenu ni plus difficile ni moins fréquent qu'auparavant pour au moins trois raisons :

- La nature est davantage rentrée dans les villes (augmentation généralisée des parcs urbains et des bases de loisirs)
- L'augmentation du temps libre permet d'assouvir plus facilement ses besoins de nature
- Le développement des transports permet de s'échapper plus facilement des agglomérations

Donc les explications de ces évolutions de la conception de la nature sont à chercher ailleurs et notamment dans les analyses sociologiques... » ((Seulliet E,

2004).

LES ELEMENTS DETERMINANTS DANS LE CHOIX DE LA REGION D'HABITATION¹

Question : Toujours à l'horizon 2010, quels sont les éléments qui seraient déterminants dans le choix de votre région d'habitation ? (1)

| | % | Rang |
|--|----|------|
| La proximité de la nature | 53 | 1 |
| Le climat | 45 | 2 |
| La proximité de ma famille | 37 | 3 |
| Le marché du travail | 33 | 4 |
| Mes racines familiales | 23 | 5 |
| La qualité de desserte de la région | 22 | 6 |
| Le dynamisme culturel et sportif | 19 | 7 |
| La vie éducative / universitaire | 18 | 8 |
| Les infrastructures permettant un accès facile à l'international (aéroport, TGV) | 8 | 9 |
| La valorisation de non patrimoine | 6 | 10 |
| Autres réponses | 1 | |
| Sans opinion | 3 | |

(1) Le total des% est supérieur à 100, les personnes interrogées ayant pu donner plusieurs réponses

LA DIMENSION ENVIRONNEMENTALE PRIORITAIRE²

Question : Plus particulièrement, en ce qui concerne l'environnement, quel aspect

¹ Eric Seulliet, le directeur de E-Mergences

² Eric Seulliet, le directeur de E-Mergences

serait prioritaire dans le choix de votre commune d'habitation ?

| | % | Rang |
|--------------------------|----|------|
| Le bruit | 46 | 1 |
| La qualité de l'air | 33 | 2 |
| La qualité de l'eau | 10 | 3 |
| Le recyclage des déchets | 9 | 4 |
| Sans opinion | 2 | |

2.1.3 Sondage : les français, le logement social et la mixité sociale¹

« **Critères de choix d'un logement : le budget... et le quartier** Problème primordial, le coût se positionne logiquement en tête des critères de choix d'un logement, cité par plus de la moitié des enquêtés (52%). En second lieu, c'est l'environnement social et le voisinage du logement qui retient l'attention des enquêtés (39%) bien avant sa proximité avec les commerces (28%), leur lieu de travail (22%), la présence d'espace verts (19%), de transports (14%) ou la qualité des écoles du quartier (12%). La tendance naturelle des Français serait-elle davantage à « l'entre soi » qu'à la mixité sociale ? Certes, la stratégie présidant au choix d'un logement diffère sensiblement selon les catégories interrogées.

En fonction de l'âge et du statut familial d'abord. De manière générale, la question du coût étouffe toute autre préoccupation chez les célibataires, a fortiori ceux qui ont des enfants à charge (71%). Les couples sans enfant semblent quant à eux privilégier leur inscription dans la ville : le prix compte (45%), mais autant que l'environnement social (42%) et la proximité des commerces (42%). Pour les familles avec enfants : le coût du logement est là encore une donnée importante (50%) mais l'environnement social (39%) et la qualité des écoles du quartier (26%) sont également pris en compte,

¹ TNS Sofres(12 et 13 janvier 2005)

même si la plus faible évocation de ce dernier item signifie probablement sa redondance avec la question plus générale de l'environnement social. Les personnes âgées donnent en revanche plus d'importance à l'environnement social (43%) qu'au coût (37%), insistant encore plus sur la proximité des commerces (58%) et, plus que la moyenne, sur la question de la proximité des transports (23%).

Au-delà de ces logiques de cycle de vie, c'est surtout la logique de revenus qui préside à l'arbitrage des enquêtés dans le choix éventuel d'un logement. Les catégories socioprofessionnelles les plus modestes choisissent avant tout en fonction du prix : c'est le cas des niveaux de revenus les plus modérés (62% pour, rappelons-le, 52% de l'ensemble des enquêtés), des employés (64%), des ouvriers (63%) et des personnes occupant un appartement HLM (63%). De manière générale, plus la préoccupation pour le coût baisse, plus celle pour l'environnement social augmente.

Si l'importance accordée au coût du logement par les catégories de revenus intermédiaires se situe dans la moyenne (51%), l'attention à l'environnement social l'est davantage (44% pour une moyenne de 39%). Les enquêtés qui se situent dans les tranches de revenus supérieures complètent cette préoccupation (41%) par une attention à la présence d'espaces verts (24% pour 19% en moyenne). On notera une petite particularité des Parisiens et Franciliens qui, s'ils accordent autant d'importance au prix du logement que la moyenne des Français, citent en revanche dans de plus fortes proportions, le critère de proximité des transports (25%, en troisième position).

Quant aux propriétaires de leur logement, le voisinage compte autant voire plus pour eux que le coût du logement en lui-même, la question de l'environnement social pesant certainement sur la perception qu'ils ont de la valeur de leur bien. Un phénomène NIMBY («not in my backyard») non négligeable Pour tenter de mesurer au plus près l'acceptation concrète de logements sociaux, nous avons utilisé dans cette

étude une technique qui consiste à partager notre échantillon de 1000 personnes en 2 sous échantillons identiques et poser à chacun de ces groupes de 500 personnes la même question, avec une légère variation de l'intitulé afin de mesurer l'écart que cette variation provoque, ou non. En l'occurrence, 87% des personnes à qui nous avons soumis la question de l'implantation de nouveaux logements sociaux en France s'y montrent favorables (contre 11%) quand 73% y seraient favorables dans leur quartier (contre 25%). On note donc un différentiel substantiel de 14 points. Un différentiel que l'on relève également dans l'intensité des réponses obtenues car si 40% se déclarent tout à fait favorables à ce que l'on implante davantage de logements sociaux en France, ils ne sont que 23% à être tout à fait favorables dès lors qu'il s'agit de leur propre quartier.%% Globalement, l'acceptation, même si elle reste majoritaire, baisse dans toutes les catégories.

On relèvera d'ailleurs que pour un certain nombre d'entre elles, le niveau de refus, très bas quand la proposition se situe au niveau national, augmente de façon substantielle - même s'il reste minoritaire - dès lors qu'il s'agit de se projeter dans son propre quartier. C'est le cas les jeunes (3% seulement des moins de 24 ans s'opposent à l'implantation en France, 22% dans leur quartier), des professions intermédiaires (8% en France, 26% dans leur quartier), des employés (9% en France, 30% dans leur quartier), des plus bas revenus (8%/26%) et des habitants des villes moyennes de 20 000 à 100 000 habitants (7%/33%), Parmi les catégories dont le niveau de refus s'amplifie : les habitants de l'agglomération parisienne (10%/30%) et plus généralement les Franciliens (10%/31%), les habitants des zones où le taux de logements sociaux est très faible (13%/29%), ceux des communes où il est très fort (11%/26%), les propriétaires (11%/30%) et les sympathisants de la droite parlementaire (12%/35%). Ces constatations sont à rapprocher du phénomène NIMBY («not in my backyard» = «pas dans ma cour») qui désigne les opposants à tout nouveau développement (grand équipement, service public, logement social, etc.) qui reconnaissent que cet équipement est nécessaire, mais refusent son implantation à

proximité de chez eux. En l'occurrence, il s'observe à deux niveaux : au niveau de l'intensité de l'acceptation et au niveau du refus » (TNS Sofres, 2005)

3. La création du modèle

Dans cette partie, nous créerons un modèle avec les données des zones centrales fournis par le Grand Lyon, qui ont une transaction plus de 30. Il contient 287 zones au total.

3.1 La régression linéaire

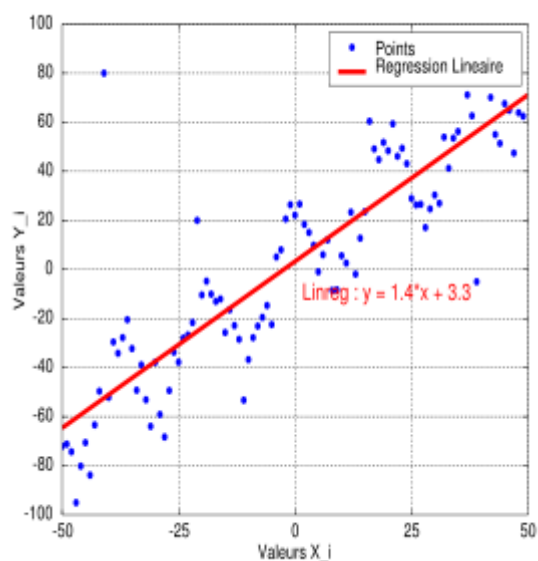
En statistiques, il arrive que deux grandeurs X et Y apparaissent liées par relation affine :

$$Y = a \cdot X + b.$$

La régression linéaire consiste à déterminer une estimation des valeurs a et b et à quantifier la validité de cette relation grâce au coefficient de corrélation linéaire. La généralisation à p variables ...

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_p \cdot X_p$$

... s'appelle la régression linéaire multiple.



Un exemple Tableau

Nous avons donc procédé à la régression du prix en fonction des différentes variables décrites ci-dessous. Nous avons ensuite défini les variables significatives (ou non) à l'aide du test de Student. Cet indicateur permet de tester l'hypothèse H_0 : « la variable testée n'a pas d'influence sur la variable à expliquer ». Cette méthode de test renvoie la probabilité de se tromper lorsque l'on rejette l'hypothèse H_0 . Le seuil couramment utilisé pour juger une variable non significative est de 5%. C'est-à-dire que l'on considère qu'une variable est significative dès que la probabilité de validité de l'hypothèse H_0 qui lui est associée est inférieure à 5%.

3.2 La méthode de l'ACP

Maintenant, nous avons un nouveau problème. Comment choisir les variables optimales entre de nombreuses variables? Ici, nous allons utiliser la méthode de l'ACP.

L'analyse en composantes principales (nous écrirons ACP) est aux variables numériques ou scalées ce que l'AFC (Analyse factorielle des Correspondances) est aux variables nominales ou qualitatives. Antérieure à l'AFC, elle est fondée sur le même principe de double analyse d'un nuage de points, de recherche des axes d'inertie de ce nuage et de double projection sur les axes factoriels (De LAGARDE J, 2003).

Donc, l'ACP fournit une méthode pour trouver les variables corrélées, et nous pouvons choisir la variable la plus significative comme l'objet de recherche entre les variables corrélées.

3.3 La constitution du modèle

3.3.1 La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de chaque variable

Tableau 1: La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de chaque variable

| NUMERO | VARIABLES | VARIABLES(abréviation) | R carré | Probabilité de rejet de l'hypothèse nulle |
|--------|--|---|-----------|---|
| 1 | La distance à la Préfecture en mètres | dist/Préfecture(mètres) | 0.184(-) | |
| 2 | La distance à la Préfecture en minutes pour le voiture particulier | dist/Préfecture(tps VP, minutes) | 0.172(-) | |
| 3 | La distance à la Préfecture en mètres | dist/Gare PartDieu(mètres) | 0.123(-) | |
| 4 | La distance à la Préfecture en minutes pour le voiture particulier | dist/G.Pdieu(tps VP, minutes) | 0.061 (-) | |
| 5 | La proportion de la surface eau | Proportion surface eau | 0.029(+) | |
| 6 | La proportion des espaces verts | Proportion espaces verts | 0.020(+) | |
| 7 | La proportion de la zone d'activité | Proportion Zone d'activité | 0.023(-) | |
| 8 | La proportion de la zone d'habitat | Proportion Zone d'habitat | 0.006(+) | P>0.05 |
| 9 | La proportion autre | Proportion Autre | 0.036(-) | |

| | | | | |
|----|---|--|----------|--------|
| | | | | |
| 10 | Le nombre des grands commerces <=15mn en VP | Nb Grands Commerces <= 15 mn en VP | 0.102(+) | |
| 11 | Le nombre des petits commerces <=15mn en VP | Nb Petit Commerce <= 15 mn en VP | 0.109(+) | |
| 12 | Le nombre des écoles primaires <=15mn en VP | Nb Ecoles Primaires<= 15 mn en VP | 0.101(+) | |
| 13 | Le nombre des établissements secondaires <=15mn en VP | Nb Etab Secondaire<= 15 mn en VP | 0.132(+) | |
| 14 | Le nombre des établissements supérieurs <=15mn en VP | NbEtab Superieur<= 15 mn en VP | 0.093(+) | |
| 15 | Le nombre des grands commerces <=300 mètres | Nb Grands Commerces<=300 mètres | 0.015(+) | |
| 16 | Le nombre des petits commerces <=300 mètres | Nb Petit Commerce<=300 mètres | 0.068(+) | |
| 17 | Le nombre des écoles primaires <=300 mètres | Nb Ecoles Primaires<=300 mètres | 0.006(+) | P>0.05 |
| 18 | Le nombre des établissements secondaires <=300 mètres | Nb Etab Secondaire<=300 mètres | 0.026(+) | |
| 19 | Le nombre des établissements | NbEtab Superieur<=300 mètres | 0.015(+) | |

| | | | | |
|----|--|--|----------|--------|
| | supérieurs <=300 mètres | | | |
| 20 | Le nombre des stations de métro <=300 mètres | NB StationMetro<=300 mètres | 0.004(+) | P>0.05 |
| 21 | Le nombre de gare <=15mn en VP | Nb de Gare <= 15 mn en VP | 0.190(+) | |
| 22 | Le vol d'oiseau au réseau autoroute | Vol d'oiseau autoroute | 0.033(+) | |
| 23 | La distance au réseau autoroute | Distance réseau autoroute | 0.033(+) | |
| 24 | Le nombre des échangeurs autoroutes <= 15mn en VP | NB Echangeurs autoroute <= 15 mn en VP | 0.039(+) | |
| 25 | Le vol d'oiseau au réseau primaire | Vol d'oiseau réseau primaire | 0.040(-) | |
| 26 | La distance au réseau primaire | Dist réseau primaire | 0.040(-) | |
| 27 | La proportion du revenu inférieur à 9139 euros par an | Q1% | 0.502(-) | |
| 28 | La proportion du revenu entre 9139 euros par an et 14000 euros par an | Q2% | 0.502(-) | |
| 29 | La proportion du revenu entre 14000 euros par an et 18505 euros par an | Q3% | 0.074(-) | |
| 30 | La proportion du revenu entre 18505 euros par an et 25084 euros par an | Q4% | 0.221(+) | |
| 31 | La proportion du revenu supérieur à | Q5% | 0.697(+) | |

| | | | | |
|----|--|--|-----------|--------|
| | 25084 euros par an | | | |
| 32 | Le taux de vacance sur l'ensemble des logements | taux de vacance | 0.002(-) | P>0.05 |
| 33 | Le taux de vacance sur les logements avec 1 pièce | logvac 1 piece | 0.003(+) | P>0.05 |
| 34 | Le taux de vacance sur les logements avec 2 pièces | logvac 2 pieces | 0.005(-) | P>0.05 |
| 35 | Le taux de vacance sur les logements avec 3 pièces | logvac 3 pieces | 0.006(-) | P>0.05 |
| 36 | Le taux de vacance sur les logements avec 4 pièces | logvac 4 pieces | 0.009(-) | P>0.05 |
| 37 | Le taux de vacance sur les logements avec 5 pièces | logvac 5 pieces | 0.0003(+) | P>0.05 |
| 38 | Le taux de vacance sur les logements avec 6 pièces ou plus | logvac 6 pieces ou + | 0.0002(-) | P>0.05 |
| 39 | La densité totale des emplois(nb/ha) | Densité total d'emplois(nb/ha) | 0.060(+) | |
| 40 | La densité des emplois de petits commerces(nb/ha) | Densité emplois petits commerce(nb/ha) | 0.046(+) | |
| 41 | La densité des emplois de grands commerces(nb/ha) | Densité emplois grande commerce(nb/ha) | 0.041(+) | |
| 42 | La densité de | Densité gare(nb/ha) | 3.20 | P>0.05 |

| | | | | |
|----|--|-----------------------------------|-----------|--------|
| | gares(nb/ha) | | E-05(+) | |
| 43 | La densité de arrêts bus dans l'IRIS (nb/ha) | Densité arrêts bus(nb/ha) | 0.0389(+) | |
| 44 | La densité de stations(nb/ha) | Densité stations(nb/ha) | 0.012(+) | P>0.05 |
| 45 | La densité de la total de personnes(nb/ha) | Densité total de personnes(nb/ha) | 0.007(+) | P>0.05 |
| 46 | La densité des personnes modestes(nb/ha) | Densité personnes modestes(nb/ha) | 0.104(-) | |
| 47 | La densité des personnes aisées(nb/ha) | Densité personnes aisées(nb/ha) | 0.278(+) | |
| 48 | La densité des emplois industrie(nb/ha) | Densité d'emplois industrie | 0.008(+) | P>0.05 |
| 49 | La densité des emplois service(nb/ha) | Densité d'emplois service | 0.084(+) | |
| 50 | La densité des emplois commerce(nb/ha) | Densité d'emplois commerce | 0.055(+) | |

Note : « + » représente que la variable a une influence positive en le prix moyen des logements d'une zone.

« - » représente que la variable a une influence négative en le prix moyen des logements d'une zone.

Les variables suivantes sont non significatives au regard du tableau ci-dessus :

- La proportion de la zone d'habitat
- Le nombre des écoles primaires <=300 mètres
- Le nombre des stations de métro <=300 mètres

- Le taux de vacance sur l'ensemble des logements
- Le taux de vacance sur les logements avec 1 pièce
- Le taux de vacance sur les logements avec 2 pièces
- Le taux de vacance sur les logements avec 3 pièces
- Le taux de vacance sur les logements avec 4 pièces
- Le taux de vacance sur les logements avec 5 pièces
- Le taux de vacance sur les logements avec 6 pièces ou plus
- La densité des gares(nb/ha)
- La densité des stations(nb/ha)
- La densité de la total de personnes(nb/ha)
- La densité des emplois industrie(nb/ha)

C'est-à-dire, les variables ci-dessus n'ont pas d'influence sur le prix moyen des logements d'une zone. Elles sont donc exclues de la suite de l'analyse.

En même temps, nous remarquons qu'il n'y a pas aucune variable concernant le facteur « Taux de logements en vacance » qui a une influence sur le prix moyen des logements d'une zone.

Il reste 36 variables que l'on distingue en 5 catégories.

1. L'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération.

- Distance à la Préfecture en mètres
- Distance à la Préfecture en minutes pour le voiture particulier
- Distance à la Préfecture en mètres
- Distance à la Préfecture en minutes pour le voiture particulier
- Le nombre des grands commerces <=15mn en VP
- Le nombre des petits commerces <=15mn en VP
- Le nombre des écoles primaires <=15mn en VP

- Le nombre des établissements secondaires ≤ 15 mn en VP
- Le nombre des établissements supérieurs ≤ 15 mn en VP
- Le nombre de gare ≤ 15 mn en VP
- Le nombre des échangeurs autoroutes ≤ 15 mn en VP
- Le vol d'oiseau au réseau autoroute
- La distance au réseau autoroute
- Le vol d'oiseau au réseau primaire
- La distance au réseau primaire

2. Le voisinage social.

- La proportion de ménages de revenu inférieur à 9139 euros par an
- La proportion de ménages de revenu entre 9139 euros par an et 14000 euros par an
- La proportion de ménages de revenu entre 14000 euros par an et 18505 euros par an
- La proportion de ménages de revenu entre 18505 euros par an et 25084 euros par an
- La proportion de ménages de revenu supérieur à 25084 euros par an
- La densité des personnes modestes(nb/ha)
- La densité des personnes aisées(nb/ha)

3. Les caractéristiques socio-économiques de proximité.

- Le nombre des grands commerces ≤ 300 mètres
- Le nombre des petits commerces ≤ 300 mètres
- Le nombre des établissements secondaires ≤ 300 mètres
- Le nombre des établissements supérieurs ≤ 300 mètres
- La densité de la total d'emplois (nb/ha)
- La densité des emplois aux petits commerces (nb/ha)
- La densité des emplois aux grands commerces (nb/ha)
- La densité des emplois service (nb/ha)

- La densité des emplois commerce (nb/ha)

4. Les caractéristiques socio-économiques de transport.

- La densité des arrêts bus (nb/ha)

5. L'environnement / la cadre de vie.

- La proportion de la surface eau
- La proportion des espaces verts
- La proportion de zone d'activité
- La proportion autre

3.3.2 L'analyse en composantes principales(ACP)

Pour chaque catégorie, nous allons faire l'ACP pour les variables dans cette catégorie. Nous choisirons les variables à proportion de leur relation avec le prix moyen des logement d'une zone. S'il y a des variables très corrélées (le seuil couramment utilisé pour juger la corrélation des deux variables est de 0.75), nous pourrions choisir la variable qui est la plus corrélée au prix moyen des logement d'une zone pour remplacer les autres. Ce remplacement peut avoir 2 conséquences:

1. Il peut réduire l'influence entre les variables corrélées dans la régression linéaire.
2. Il peut diminuer le nombre de variables discutées.

1. L'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération.

Ici, nous choisissons d'abord dist./Préfecture(tps VP, minutes). Même si Nb de Gare ≤ 15 mn en VP et dist/Préfecture(mètres) sont un peu plus liées au prix, la variable « dist./Préfecture(tps VP, minutes) » est plus intéressante car elle peut évoluer en fonction de l'état du trafic et de la congestion.

Il y a 10 variables qui sont très corrélées à cette variable.

Tableau 2 : Les variables très corrélées à « dist/Préfecture(tps VP, minutes) »

| | dist/Préfecture(tps VP, minutes) |
|--|---|
| dist/Préfecture(mètres) | 0.989 |
| dist/Gare PartDieu(mètres) | 0.963 |
| dist/G.Pdieu(tps VP, minutes) | 0.777 |
| Nb Grands Commerces <= 15 mn en VP | -0.888 |
| Nb Petit Commerce <= 15 mn en VP | -0.9 |
| Nb Ecoles Primaires<= 15 mn en VP | -0.952 |
| Nb Etab Secondaire<= 15 mn en VP | -0.942 |
| NbEtab Superieur<= 15 mn en VP | -0.893 |
| Nb de Gare <= 15 mn en VP | -0.827 |
| NB Echangeurs autoroute <= 15 mn en VP | -0.821 |

Et puis, nous choisissons la variable « distance réseau autoroute »

Tableau 3 : Les variables très corrélées à « distance réseau autoroute ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable.

| | Distance réseau autoroute |
|-------------------------------|---------------------------|
| Vol d'oiseau réseau autoroute | 1 |

Ensuite, nous choisissons la variable « distance réseau primaire ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable.

Tableau 4 : Les variables très corrélées à « distance réseau primaire »

| | Distance réseau primaire |
|------------------------------|--------------------------|
| Vol d'oiseau réseau primaire | 1 |

Donc, nous avons choisi 3 variables dans cette partie pour exprimer le facteur « Accessibilité aux caractéristique socio-économiques de l'agglomération ». Et nous allons faire une régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de ces 3 variables.

Le résultat de la régression linéaire :

Tableau 5 et Tableau 6 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur l'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.494 |
| R carré | 0.244 |
| R carré ajusté | 0.236 |
| Erreur-type | 194.994 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur -P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 1117.14 | 33.09 | 33.76 | 3E-101 | 1052.0 | 1182.3 |
| Dist/préfecture(minutes) | -19.82 | 2.48 | -7.98 | 3.64E-14 | -24.7 | -14.9 |
| Distance réseau autoroute | 41.48 | 10.24 | 4.05 | 6.58E-05 | 21.3 | 61.6 |
| Distance réseau primaire | -111.82 | 33.90 | -3.30 | 0.0011 | -178.6 | -45.1 |

Toutes les 3 variables sont bonnes au regard de Valeur-P.

2. Le voisinage social.

D'abord, nous choisissons la variable « Q5% ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable.

Tableau 7 : Les variables très corrélées à « Q5% »

| | |
|-----|--------|
| | Q5% |
| Q2% | -0.892 |

Ensuite, nous choisissons la variable « Q1% ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable.

Tableau 8 : Les variables très corrélées à « Q1% »

| | |
|-----|--------|
| | Q1% |
| Q4% | -0.854 |

Ensuite, nous choisissons la variable « Densité personnes aisées (nb/ha) ».

Ensuite, nous choisissons la variable « Densité personnes modestes (nb/ha) ».

A la fin, nous choisissons la variable « Q3% ».

Donc, nous avons choisi 5 variables dans cette part pour exprimer la facteur « le voisinage social ». Et nous allons faire un régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de ces 5 variables.

Le résultat de la régression linéaire :

Tableau 9 et Tableau 10 : Première régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur le voisinage social

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.860 |
| R carré | 0.739 |
| R carré ajusté | 0.735 |
| Erreur-type | 114.914 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 1159.43 | 194.33 | 5.97 | 7.29E-09 | 776.90 | 1541.96 |
| Q5% | 7.03 | 2.31 | 3.04 | 0.0026 | 2.48 | 11.57 |
| Q1% | -9.41 | 2.40 | -3.92 | 0.00011 | -14.14 | -4.69 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|------|-------|--------------|--------|------|
| Densité personnes aisées(nb/ha) | 0.91 | 0.40 | 2.25 | 0.025 | 0.12 | 1.71 |
| Densité personnes modestes(nb/ha) | 0.35 | 0.44 | 0.79 | 0.43 | -0.52 | 1.22 |
| Q3% | -9.02 | 5.28 | -1.71 | 0.089 | -19.41 | 1.37 |

Il y a seulement 3 variables « Q5% », « Q1% », « Densité personnes aisées (nb/ha) » qui sont bonnes au regard de Valeur-P.

Nous refaisons une régression avec ces 3 variables.

Tableau 11 et Tableau 12 : Deuxième régression linéaire fois du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur le voisinage social

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.858 |
| R carré | 0.736 |
| R carré ajusté | 0.733 |
| Erreur-type | 115.217 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 827.66 | 34.81 | 23.77 | 2.02E-69 | 759.13 | 896.18 |
| Q5% | 10.47 | 0.95 | 11.03 | 8.84E-24 | 8.60 | 12.34 |
| Q1% | -5.25 | 0.89 | -5.91 | 9.87E-09 | -7.00 | -3.50 |
| Densité personnes aisées(nb/ha) | 1.16 | 0.30 | 3.82 | 0.00017 | 0.56 | 1.76 |

Le résultat est bon pour les 3 variables au regard de Valeur-P.

3. Les caractéristiques socio-économiques de proximité.

D'abord, nous choisissons la variable « Densité d'emplois service ». Il y a 2

variables qui sont très corrélées à cette variable.

Tableau 13 : Les variables très corrélées à « Densité d'emplois service »

| | Densité d'emplois service |
|----------------------------|---------------------------|
| Densité total d'emplois | 0.893 |
| Densité d'emplois commerce | 0.795 |

Ensuite, nous choisissons le variable « Nb petits commerces <=300 mètres ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable.

Tableau14 : Les variables très corrélées à «Nb petits commerces <=300 mètres »

| | Nb petits commerces <=300 mètres |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Densité d'emplois petits commerces | 0.882 |

Ensuite, on choisit le variable « Densité d'emplois grands commerces »

Ensuite, on choisit le variable « Nb établissements secondaires <=300 mètres »

Ensuite, on choisit le variable « Nb grands commerces <=300 mètres »

Ensuite, on choisit le variable «Nb établissements supérieurs <=300 mètres »

Donc, nous avons choisi 6 variables pour exprimer le facteur «Caractéristiques socio-économiques de proximité ». Et nous allons faire un régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de ces 6 variables.

Le résultat de la régression linéaire :

Tableau 15 et Tableau 16 : Première régression linéaire du prix des logements d'une zone en fonction des variables sur les caractéristiques socio-économique de proximité

| Statistiques régression | |
|-------------------------|-------|
| R multiple | 0.331 |
| R carré | 0.110 |
| R carré ajusté | 0.091 |

| | |
|--------------|---------|
| Erreur-type | 212.802 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 928.43 | 17.77 | 52.24 | 2.1E-146 | 893.44 | 963.41 |
| Densité d'emplois service | 1.28 | 0.68 | 1.88 | 0.061 | -0.057 | 2.61 |
| Nb petits commerces <=300 mètres | 1.31 | 0.67 | 1.96 | 0.051 | -0.0069 | 2.62 |
| Densité d'emplois grands commerces | 0.75 | 4.52 | 0.17 | 0.87 | -8.15 | 9.66 |
| Nb établissements secondaires <=300 mètres | 20.91 | 13.97 | 1.50 | 0.14 | -6.58 | 48.41 |
| Nb grands commerces <=300 mètres | -6.18 | 4.31 | -1.43 | 0.15 | -14.66 | 2.30 |
| Nb établissements supérieurs <=300 mètres | 3.75 | 7.01 | 0.54 | 0.59 | -10.05 | 17.56 |

Nous pouvons voir que les 2 variables « Densité d'emplois service », « Nb petits commerces <=300 mètres » sont près du seuil 0.05. Donc, nous allons faire une régression linéaire pour les 2 variables.

Tableau 17 et Tableau 18 : Deuxième régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur les caractéristiques socio-économique de proximité

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.305 |
| R carré | 0.093 |
| R carré ajusté | 0.086 |
| Erreur-type | 213.295 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 941.25 | 16.50 | 57.05 | 1.3E-157 | 908.77 | 973.72 |
| Densité d'emplois service | 1.41 | 0.51 | 2.77 | 0.006 | 0.41 | 2.41 |
| Nb petits commerces <=300 mètres | 0.89 | 0.53 | 1.66 | 0.1 | -0.16 | 1.93 |

Seule la variable « Densité d'emplois service » reste bonne au regard de Valeur-p.

4. L'environnement /La cadre de vie.

Nous avons gardé les 4 variables (« Proportion autre », « Proportion surface eau », « Proportion zone d'activité », « Proportion espaces verts ») dans cette partie pour exprimer la facteur « l'environnement / la cadre de vie ». Et nous allons faire un régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de ces 4 variables.

Le résultat de la régression linéaire :

Tableau 19 et Tableau 20 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur l'environnement

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.321 |
| R carré | 0.103 |
| R carré ajusté | 0.091 |
| Erreur-type | 212.804 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 995.79 | 14.69 | 67.80 | 1.3E-176 | 966.88 | 1024.70 |
| Proportion autre | -4.21 | 1.29 | -3.26 | 0.0012 | -6.75 | -1.67 |
| Proportion surface eau | 4.63 | 1.82 | 2.54 | 0.012 | 1.04 | 8.22 |
| Proportion zone d'activité | -3.01 | 1.10 | -2.74 | 0.0065 | -5.17 | -0.85 |
| Proportion espaces verts | 4.44 | 1.79 | 2.48 | 0.014 | 0.91 | 7.97 |

Les 4 variables sont bonnes au regard de Valeur-P.

5. Les variables socio-économiques de transport.

Il y a seulement la variable « La densité des arrêts bus(nb/ha) » qui peut être sélectionnée.

Tableau 21 et Tableau 22 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur socio-économiques de transport

| Statistiques régression | |
|-------------------------|--------|
| R multiple | 0.197 |
| R carré | 0.039 |
| R carré ajusté | 0.036 |
| Erreur-type | 219.15 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------------|---------------|
| Intersection | 951.01 | 18.87 | 50.4 | 5.5E-144 | 913.87 | 988.15 |
| Densité des arrêts bus | 419.06 | 123.41 | 3.4 | 0.00078 | 176.15 | 661.97 |

3.3.3 La régression linéaire pour toutes les variables significatives

On assemble toutes les variables significatives des 5 parties ci-dessus pour une régression linéaire totale. Elles sont : « Dist/préfecture(minutes) », « Distance réseau autoroute », « Distance réseau primaire », « Q5% », « Q1% », « Densité personnes aisées(nb/ha) », « Densité d'emplois service », « Proportion autre », « Proportion surface eau », « Proportion zone d'activité », « Proportion espaces verts », « La densité des arrêts bus(nb/ha) ». Et nous allons faire une régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de ces 12 variables.

Le résultat de la régression linéaire :

Tableau 23 et Tableau 24 : Première régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de toutes les variables significatives

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.880 |
| R carré | 0.775 |
| R carré ajusté | 0.765 |
| Erreur-type | 108.160 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 918.45 | 44.30 | 20.73 | 4.48E-58 | 831.25 | 1005.66 |
| Dist/préfecture(minutes) | -10.63 | 2.11 | -5.03 | 8.81E-07 | -14.79 | -6.47 |
| Distance réseau autoroute | 22.343 | 6.30 | 3.55 | 0.0005 | 9.95 | 34.74 |
| Distance réseau primaire | -39.27 | 20.23 | -1.94 | 0.053 | -79.10 | 0.56 |
| Q5% | 10.28 | 0.95 | 10.86 | 4.32E-23 | 8.42 | 12.15 |
| Q1% | -5.29 | 0.85 | -6.26 | 1.52E-09 | -6.95 | -3.62 |
| Densité personnes | -0.065 | 0.42 | -0.16 | 0.88 | -0.88 | 0.75 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-------|-------|-------------|-------|--------|
| aisées(nb/ha) | | | | | | |
| Densité d'emplois service | -0.32 | 0.28 | -1.13 | 0.26 | -0.87 | 0.23 |
| Proportion autre | -0.61 | 0.72 | -0.86 | 0.39 | -2.03 | 0.80 |
| Proportion surface eau | -1.37 | 1.02 | -1.34 | 0.18 | -3.39 | 0.64 |
| Proportion zone d'activité | 0.28 | 0.60 | 0.47 | 0.64 | -0.89 | 1.45 |
| Proportion espaces verts | 1.38 | 1.00 | 1.38 | 0.17 | -0.59 | 3.36 |
| La densité des arrêts bus(nb/ha) | 129.85 | 66.55 | 1.95 | 0.05 | -1.15 | 260.86 |

Nous pouvons voir que les variables « Dist/préfecture(minutes) », « Distance réseau autoroute », « Q5% », « Q1% » sont bonnes, et les variables « Distance réseau primaire », « La densité des arrêts bus(nb/ha) » sont près du seuil 0.05. Donc, pour la nouvelle régression, nous allons faire une régression linéaire avec ces 6 variables.

Tableau 25 et Tableau 26 : Deuxième régression linéaire du prix moyen des logement d'une zone en fonction de toutes les variables significatives

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.877 |
| R carré | 0.769 |
| R carré ajusté | 0.764 |
| Erreur-type | 108.331 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur r-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 916.74 | 41.66 | 22.00 | 5.44E-63 | 834.73 | 998.76 |
| Dist/préfecture(minutes) | -9.19 | 1.54 | -5.96 | 7.43E-09 | -12.23 | -6.16 |
| Distance réseau autoroute | 19.72 | 5.77 | 3.42 | 7E-04 | 8.36 | 31.09 |
| Distance réseau primaire | -33.16 | 19.25 | -1.72 | 0.086 | -71.06 | 4.74 |
| Q5% | 9.98 | 0.82 | 12.12 | 1.85E-27 | 8.36 | 11.60 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-----------------|--------|--------|
| Q1% | -5.64 | 0.83 | -6.79 | 6.88E-11 | -7.27 | -4.00 |
| La densité des arrêts bus(nb/ha) | 94.94 | 64.67 | 1.47 | 0.14 | -32.36 | 222.23 |

Seuls les 4 variables « Dist/préfecture(minutes) », « Distance réseau autoroute », « Q5% », « Q1% » sont bonnes. Ensuite, nous allons faire une régression linéaire pour les 4 variables.

Tableau 27 et Tableau 28 : Troisième régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de toutes les variables significatives

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.874 |
| R carré | 0.764 |
| R carré ajusté | 0.761 |
| Erreur-type | 109.060 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur r-P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| Intersection | 910.20 | 39.44 | 23.08 | 6.33E-67 | 832.57 | 987.82 |
| Dist/préfecture(minutes) | -9.83 | 1.50 | -6.57 | 2.39E-10 | -12.77 | -6.89 |
| Distance réseau autoroute | 19.62 | 5.81 | 3.38 | 0.0008 | 8.19 | 31.05 |
| Q5% | 10.24 | 0.82 | 12.47 | 9.75E-29 | 8.62 | 11.85 |
| Q1% | -5.55 | 0.84 | -6.64 | 1.57E-10 | -7.20 | -3.91 |

Le résultat est bon pour les 4 variable. Donc, nous pouvons retenir la fonction entre le prix moyen des logements d'une zone et ces 4 variables.

$$Y=910.2-9.83*X1+19.62 *X2+10.24*X3-5.55 *X4$$

Avec, Y : Le prix moyen des logements d'une zone

X1 :Dist/préfecture(minutes)

X2 :Distance réseau autoroute

X3 :Q5%

X4 :Q1%

Pour ce modèle, nous avons choisi 4 variables :

X1 : La distance à la Préfecture en minutes pour la voiture particulière. Elle exprime l'accessibilité interne à l'aire urbaine, et elle a un impact négatif sur les prix. Plus un bien est loin du centres de la ville, plus il est dévalorisé.

X2 : La distance au réseau autoroute. Elle exprime l'accessibilité à l'extérieur de l'aire urbaine, et elle a un impact positif sur les prix. Plus un bien est loin du réseau autoroutier, plus il est valorisé.

X3 : La proportion de ménages au revenu supérieur à 25084 euros par an. Elle exprime la proportion de la richesse, et elle a un impact positif sur les prix. Plus il y a de ménages riches habitant dans le zone, plus les valeurs immobilières sont élevées.

X4 : La proportion de ménages au revenu inférieur à 9139 euros par an. Elle exprime la proportion de la pauvreté, et elle a un impact négatif sur les prix. Plus il y a de ménages pauvres habitant dans le zone, plus les biens immobilières sont dévalorisé.

4. La mise en oeuvre du modèle dans les zones périphériques

Dans cette partie, nous allons utiliser le modèle obtenu dans la partie précédente pour recalculer les prix moyens pour les IRIS périphériques de l'aire urbaine et vérifier que les résultats sont cohérents avec les prix moyens agrégés par grande zone fournis par la société PERVAL.

4.1 Première mise en oeuvre

Nous obtenons les résultats ci-dessous :

Tableau 29 : Comparaison entre les prix fournis par PERVAL et ceux obtenus par le modèle

| | Zone1 | Zone2 | Zone3 | Zone4 | Zone5 | Zone6 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Prix moyen PERVAL(HT) | 503 | 648 | 725 | 796 | 854 | 1087 |
| Prix moyen recalculé (HT) | 926 | 783 | 797 | 999 | 831 | 997 |
| Erreur | 84,1% | 20,8% | 9,9% | 25,5% | -2,7% | -8,3% |

Lorsque nous voyons les différences du nombre total des logements et de la surface totale des logements entre les Iris, il apparaît intéressant de les pondérer pour obtenir des prix moyens plus justes pour les zones agrégées de périphérie.

Les formules sont ci-dessous :

$$\text{Le prix moyen(HT)(1) (A partir du nb total du logement)} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}$$

Avec, P_i : le prix moyen des logements de la zone i

N_i : le nombre total du logement dans la zone i

n : le nombre total des zones

$$\text{Le prix moyen(HT)(2)(A partir de la surface totale)} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}$$

Avec, P_i : le prix moyen des logements de la zone i

N_i : la surface totale de la zone i

n : le nombre total des zones

Les résultats de la comparaison sont ci-dessous :

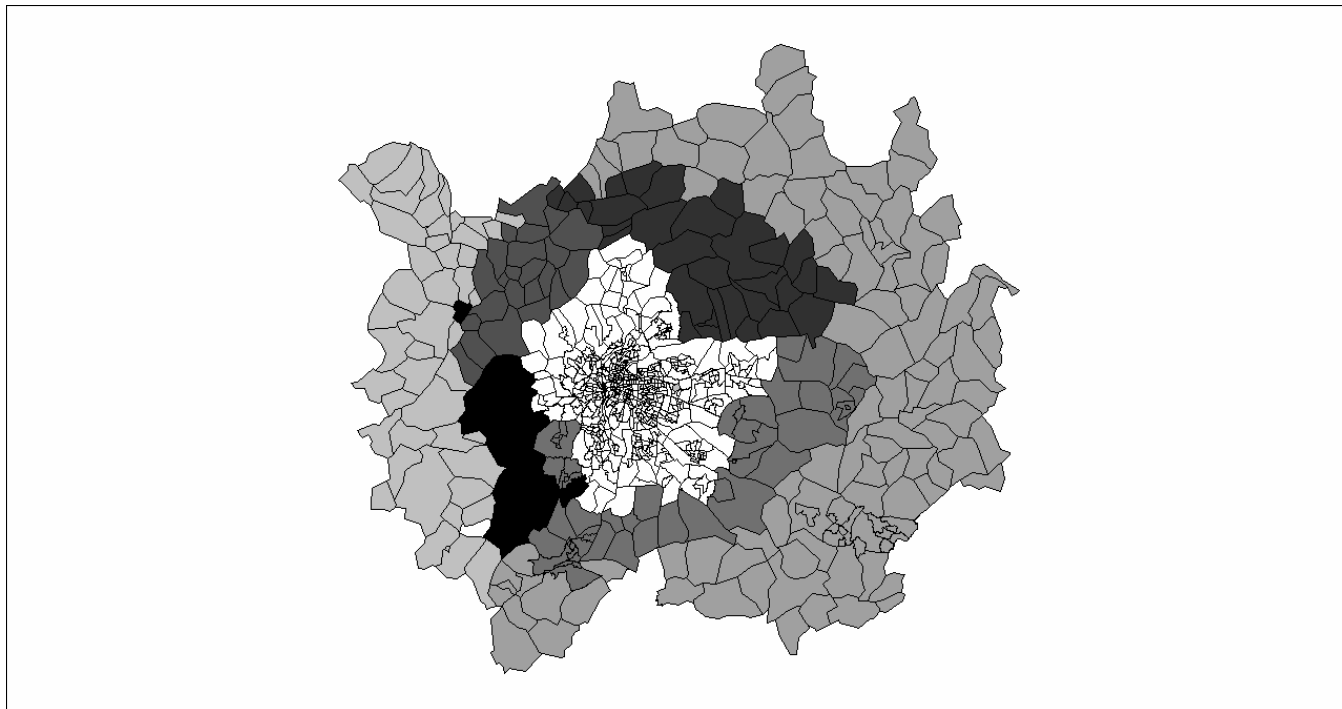
Tableau30 : la comparaison PERVAL / Modèle avec pondération

| | Zone1 | Zone2 | Zone3 | Zone4 | Zone5 | Zone6 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Le prix moyen PERVAL(HT) | 503 | 648 | 725 | 796 | 854 | 1087 |
| Le prix moyen calculé(HT) | 926 | 783 | 797 | 999 | 831 | 997 |
| Le prix moyen(HT)(1) (A partir du nb total du logement) | 918 | 744 | 802 | 1011 | 811 | 997 |
| Le prix moyen(HT)(2) (A partir de la surface totale) | 919 | 753 | 823 | 1014 | 823 | 1001 |

Quand nous analysons les résultats, nous nous rendons compte que la correction apportée par les coefficients de pondération (nombre de logement ou surface de logement) ne change pas grand chose aux écarts : cela signifierait que les Iris sont homogènes en termes de logements/surfaces, ou que la structure des grandes zones est identique.

Pour montrer plus visuellement les résultats, nous allons ajouter trois cartes de SIG.

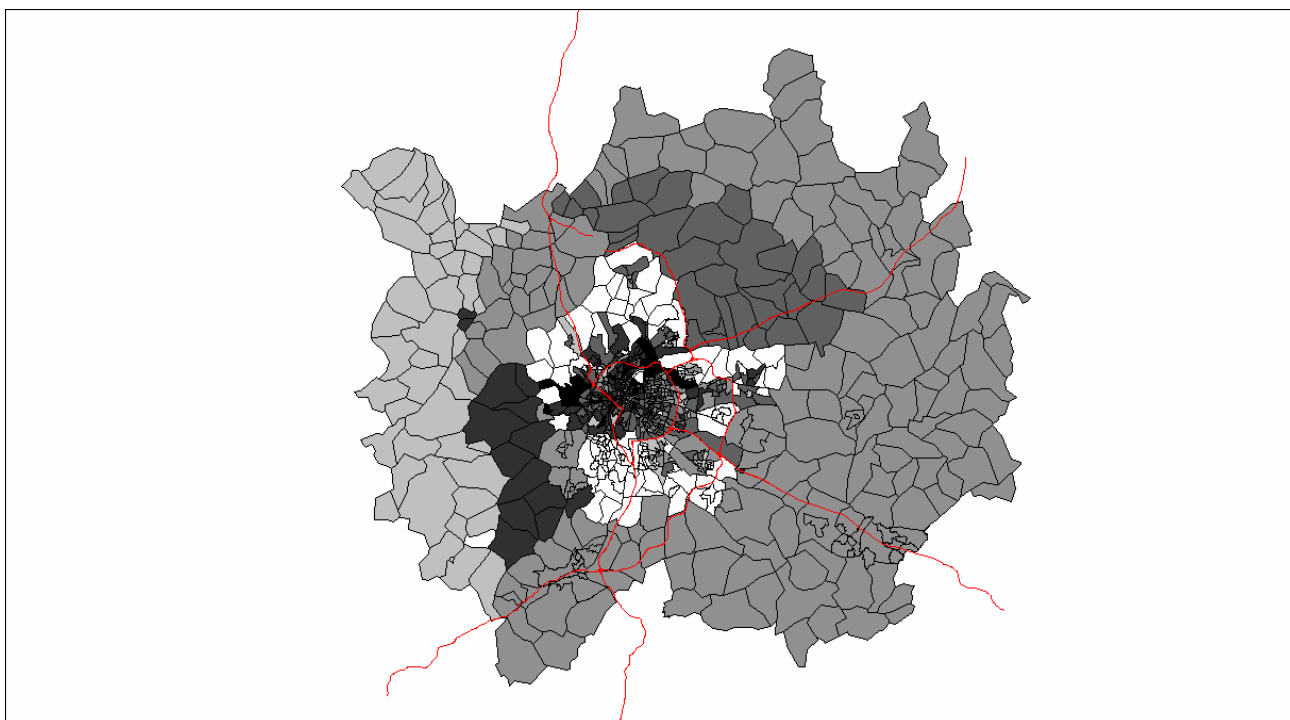
Carte2 : La distribution géographique des 6 zones à la périphérie



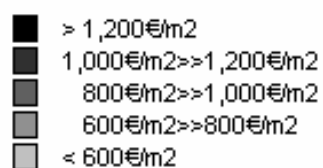
La distribution géographique des 6 zones à la périphérie

- Zone 6
- Zone 5
- Zone 4
- Zone 3
- Zone 2
- Zone 1
- Les autres zones

Carte3 :Le prix moyen PERVAL au mètre carré par Iris

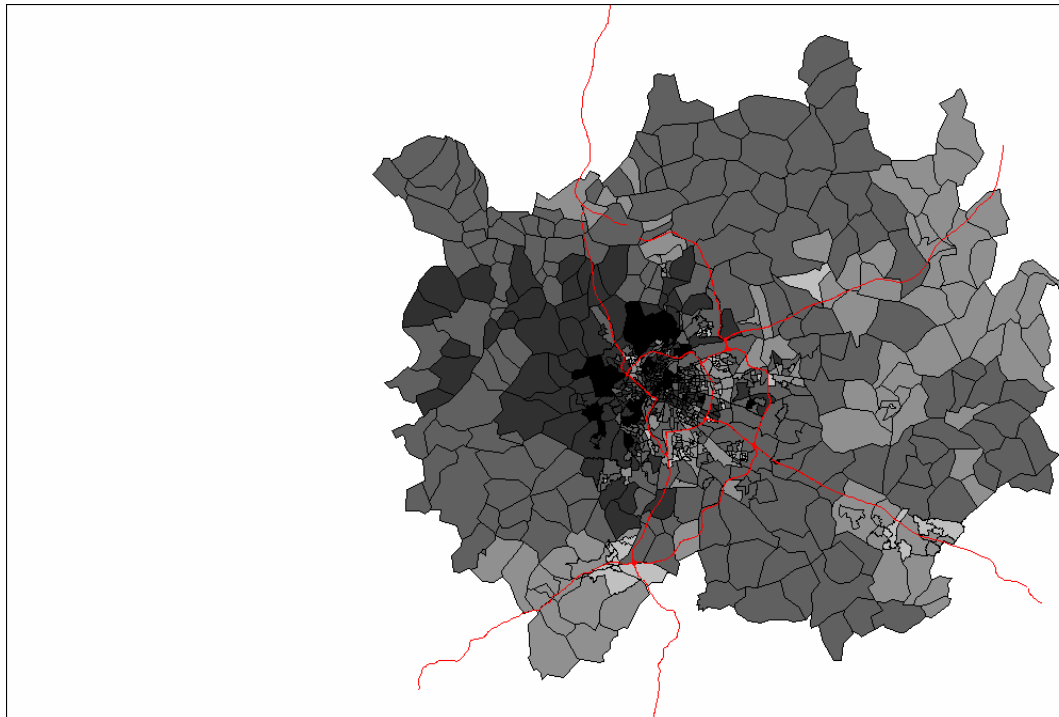


Répartition géographique des prix/m²

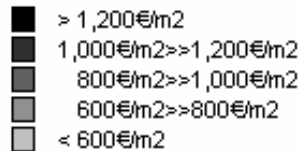


Cette carte expose la répartition géographique des prix PERVAL. Les lignes rouges dans la carte sont les autoroutes. Les zones blanches dans la carte correspondent à des IRIS du Grand Lyon au sein des quels il n'y a pas en suffisamment de transactions (au moins 30 transactions/IRIS) en 1999 pour établir un prix moyen.

Carte4 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le premier modèle par Iris



Répartition géographique des prix/m²



Cette carte expose la répartition géographique des prix calculés par le premier modèle.

La première variable d'accessibilité qui joue sur le prix moyen des logements d'une zone est la distance au centre : quand la distance au centre augmente, alors le prix moyen des logements d'une zone diminue. Comme il n'y a pas d'autoroute dans le centre, on peut trouver une relation : le prix augmente lorsqu'on s'éloigne des autoroutes (ou qu'on se rapproche du centre), au regard du modèle établi avec des IRIS du centre de l'aire urbaine.

Dans le centre, les IRIS qui sont proches d'une autoroute sont sans doute

dévalorisés du fait des nuisances sonores. Mais il n'est pas cher pour les IRIS en périphérie, qui sont beaucoup plus grandes et qui n'est pas exposée au bruit du trafic autoroutier. C'est parce que dans ces IRIS, il n'est pas facile pour les habitants d'aller au centre. Donc, nous ne pouvons pas déterminer l'impact de la variable « Distance au réseau autoroutier » sur le prix moyen des logements de la zone périphérique.

4.2 Deuxième mise en oeuvre

Dans le deuxième modèle, nous allons supprimer la variable « Distance au réseau autoroutier ». Nous faisons une nouvelle régression linéaire :

Tableau31 et Tableau 32: La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables « Dis/préfecture(minutes) », « Q5% » et « Q1% »

| Statistiques régression | |
|-------------------------|---------|
| R multiple | 0.869 |
| R carré | 0.755 |
| R carré ajusté | 0.752 |
| Erreur-type | 111.045 |
| Observations | 287 |

| | Coefficient | Erreur-type | Statistique | Valeur -P | 95% inférieur | 95% supérieur |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|---------------|---------------|
| Intersection | 935.22 | 39.44 | 23.71 | 3.33E-69 | 857.59 | 1012.9 |
| Dist/préfecture(minutes) | -9.24 | 1.51 | -6.11 | 3.31E-09 | -12.22 | -6.3 |
| Q5% | 10.63 | 0.83 | 12.84 | 4.71E-30 | 8.90 | 12.3 |
| Q1% | -5.44 | 0.85 | -6.40 | 6.39E-10 | -7.12 | -3.8 |

Le résultat est bon pour toutes les 3 variable. Donc, nous pouvons retenir la fonction entre le prix moyen des logements d'une zone et les 3 variables. C'est :

$$Y=935.22 -9.24*X1+10.63X2-5.44 *X3$$

Avec, Y : Le prix moyen des logements d'une zone

X1 :Dist/préfecture(minutes)

X2 :Q5%

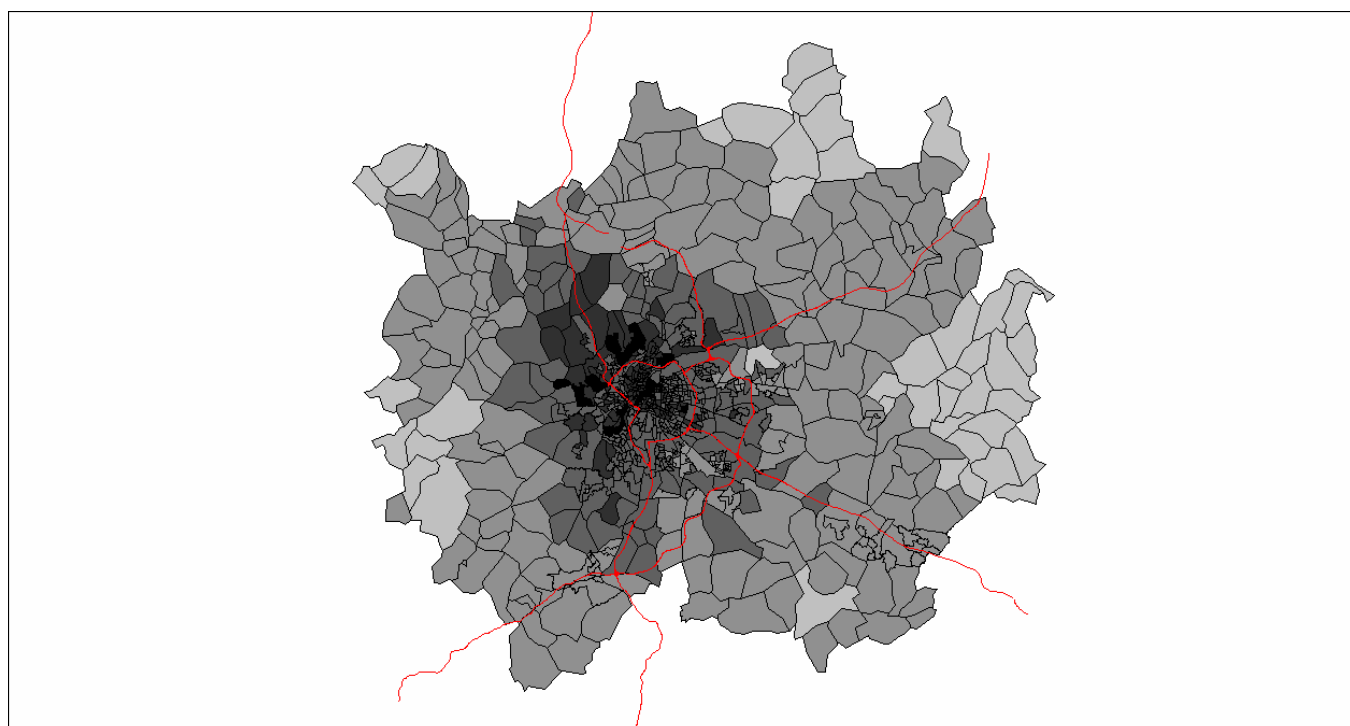
X3 :Q1%

Nous faisons la comparaison de nos résultats avec le prix agrégés fournis par le société PERVAL.

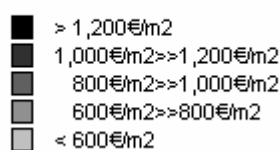
Tableau 33 : Résultat de la comparaison

| | Zone1 | Zone2 | Zone3 | Zone4 | Zone5 | Zone6 |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Le prix moyen PERVAL(HT) | 503 | 648 | 725 | 796 | 854 | 1087 |
| Le prix moyen calculé par le deuxième modèle (HT) | 653 | 638 | 768 | 846 | 756 | 809 |
| Erreur | 29,8% | -1,5% | 5,9% | 6,3% | -11,5% | -25,6% |

Carte5 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le deuxième modèle par Iris



Répartition géographique des prix/m²



Cette carte expose la répartition géographique des prix calculé par le deuxième modèle.

Tableau34 : la comparaison PERVAL / les deux modèles

| | Zone1 | Zone2 | Zone3 | Zone4 | Zone5 | Zone6 |
|--|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| Le prix moyen PERVAL(HT) | 503 | 648 | 725 | 796 | 854 | 1087 |
| Le prix moyen calculé par le premier modèle(HT) | 926 | 783 | 797 | 999 | 831 | 997 |
| Erreur | 84,1% | 20,8% | 9,9% | 25,5% | -2,7% | -8,3% |
| Le prix moyen calculé par le deuxième modèle(HT) | 653 | 638 | 768 | 846 | 756 | 809 |
| Erreur | 29,8% | -1,5% | 5,9% | 6,3% | -11,5% | -25,6% |

Par comparer les deux modèles, nous pouvons trouver le premier modèle

convient mieux pour les zones 5 et 6, et le deuxième modèle convient mieux pour les zones 1, 2, 3 et 4. Donc, nous pouvons estimer que dans les zones périphériques avec un grand prix moyen des logements, on préfère un environnement plus calme. La variable «Distance au réseau autoroutes » a un impact positif sur le prix des logements dans les zones.

4.3 Troisième mise en oeuvre

Donc, nous pouvons créer un nouveau modèle par synthétiser le premier modèle et le deuxième modèle.

Dans les zones où le prix moyen PERVAL (HT) est inférieur de 850 €/m², nous ne considérons pas l'influence de la variable «Distance au réseau autoroutier », et nous utilisons le deuxième modèle.

$$Y=935.22 -9.24*X1+10.63*X2-5.44 *X3$$

Avec, Y : Le prix moyen des logements d'une zone

X1 :Dist/préfecture(minutes)

X2 :Q5%

X3 :Q1%

Dans les zones où le prix moyen PERVAL (HT) est supérieur de 850 €/m², nous considérons l'influence de la variable « Distance au réseau autoroutier » , et nous utilisons le premier modèle.

$$Y=910.2-9.83*X1+19.62 *X2+10.24*X3-5.55 *X4$$

Avec , Y : Le prix moyen des logements d'une zone

X1 :Dist/préfecture(minutes)

X2 :Distance réseau autoroutier

X3 :Q5%

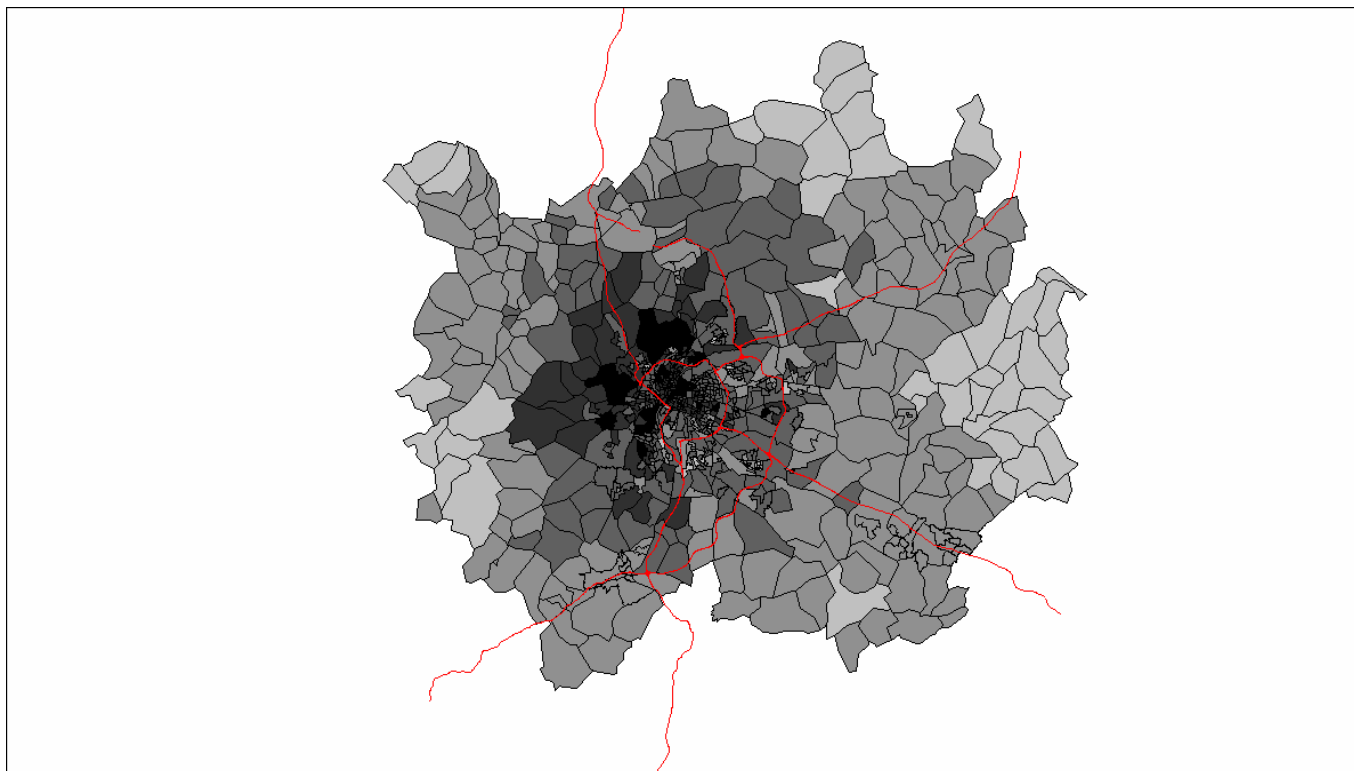
X4 :Q1%

C'est le résultat de la constatation ci-dessous :

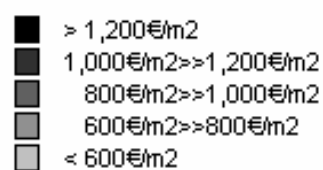
Tableau 35 : Résultat de la comparaison

| | Zone1 | Zone2 | Zone3 | Zone4 | Zone5 | Zone6 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Le prix moyen PERVAL(HT) | 503 | 648 | 725 | 796 | 854 | 1087 |
| Le prix moyen calculé par le troisième modèle(HT) | 653 | 638 | 768 | 846 | 831 | 997 |
| Erreur | 29,8% | -1,5% | 5,9% | 6,3% | -2,7% | -8,3% |

Carte6 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le troisième modèle par Iris



Répartition géographique des prix/m²



Cette carte expose la répartition géographique des prix calculé par le troisième modèle.

C'est ci-dessous le nombre de transactions par zone recensées en 1999 par Perval, qui ont permis de calculer les prix moyens qui servent de référence pour la comparaison avec les résultats de notre modèle :

| | |
|--------|------------------|
| Zone 1 | 11 transactions |
| Zone 2 | 94 transactions |
| Zone 3 | 131 transactions |
| Zone 4 | 31 transactions |
| Zone 5 | 86 transactions |
| Zone 6 | 53 transactions |

Les résultats ne sont pas mauvais, sachant que la zone1 où l'écart est le plus grand correspond à une zone agrégée pour laquelle nous n'avons pas beaucoup de données pour établir le prix moyen (il n'y a eu que 11 transactions recensées dans toute la zone en 1999, qui ont permis de calculer ce prix moyen de 503 euros/m²).

Donc, nous pouvons dire que notre modèle fournit des résultats satisfaisants, qui convergent vers les statistiques fournies par la société Perval qui recense les transactions immobilières en France. En effet les résultats convergent dans une fourchette de 10% vers les estimations Perval dans 5 autres grandes zones ; et par ailleurs, la zone où les résultats sont éloignés correspond à une zone où les statistiques Perval sont elles-mêmes insuffisantes pour établir un prix moyen significatif.

CONCLUSION

L'objet de ce mémoire de MASTER est de réaliser la mise en place d'un modèle statistique du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables zonières corrélées. Nous avons ainsi montré que la difficulté d'une telle tâche réside dans le choix et la définition des variables explicatives à prendre en compte.

Après les choix classificateurs et les essais de la régression linéaire, nous avons réalisé la mise en place du premier modèle. En abandonnant la variable « Distance au réseau routier », nous créons un deuxième modèle. Après avoir synthétisé ces deux modèles, nous établissons un troisième modèle, qui donne des estimations satisfaisantes.

Mais nous pensons qu'il reste toujours des limites pour notre modèle final :

1. Dans notre modèle, il y a seulement 3 ou 4 variables, et donc le résultat n'est pas très précis.
2. Il manque des variables qui sont aussi importantes pour expliquer le prix moyen des logements d'une zone, comme la sécurité et la criminalité, la distance à l'hôpital le plus proche, la culture et l'histoire, etc.

BIBLIOGRAPHIE

JAYET H & KAZMIERCZAK S, 2001. Que nous enseignent les prix des transactions immobilières sur le fonctionnement urbain? Notes de synthèse du SES.

DEYMIER G, 2003. Capitalisation immobilière des gains d'accessibilité : état de l'art et étude de cas sur l'agglomération lyonnaise. Concentration et ségrégation, dynamiques et inscriptions territoriales.

SEULLIET E, 2004. L'argument environnemental dans la commercialisation de l'immobilier. Etudes foncières, n° 109.

GAULT G, 2005. Sondage : les français, le logement social et la mixité sociale. Etude Sofres pour Habitat et Humanisme en partenariat avec La Croix 20ème Anniversaire d'Habitat et Humanisme.

RAJEZAKOWSKI P, 2006. Mise en oeuvre de la méthode des prix hédoniques : L'impact d'une ligne de tramway sur les prix de l'immobilier. Thèse Economie des transports. Lyon : Université Lumière Lyon 2.

CAVAILHES J, 2005. Le prix des attributs du logement. Economie et statistiques.

BECKERICH C, 2000. Bien publics et valorisation immobilière. Thèse Economie des transports. Lyon : Université Lumière Lyon 2.

GOUX J. Economie du logement. Ecole d'Architecture Saint-Étienne.

EDOU E, 1996. Le logement en France : Economie, Politique et Société. ECONOMICA.

De LAGARDE J, 2003. Initiation à l'analyse des données. Dunod.

VOLLE M, 1997. Analyse des données. ECONOMICA.

BARBIER P, 2003. MapInfo_7.0_livret. IGN-ENSG-CERSIG.

TNS Sofres, 12 et 13 janvier 2005

Sites Internet :

<http://fr.wikipedia.org>

<http://www.grandlyon.com>

<http://www.isere.fr>

<http://www.buisantance.com>

Sommaire détaillé

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduction générale | 4 |
| 1.1 Les deux attributs du logement | 4 |
| 1.2 Le choix de localisation du ménage | 4 |
| 1.3 La présentation des données..... | 5 |
| 1.4 La présentation de Lyon..... | 7 |
| Situation géographique | 7 |
| 2. Du problème à la méthodologie de travail..... | 10 |
| 2.1 Synthèse bibliographique | 10 |
| 2.1.1 L'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération | 10 |
| 2.1.2 Les caractéristiques socio-économiques de proximité et l'environnement / la cadre de vie..... | 13 |
| 2.1.3 Sondage : les français, le logement social et la mixité sociale | 19 |
| 3. La création du modèle | 23 |
| 3.1 La régression linéaire | 23 |
| 3.2 La méthode de l'ACP..... | 24 |
| 3.3.2 L'analyse en composantes principales(ACP)..... | 32 |
| 3.3.3 La régression linéaire pour toutes les variables significatives | 41 |
| 4. La mise en oeuvre du modèle dans les zones périphériques | 45 |
| 4.1 Première mise en oeuvre | 45 |
| 4.2 Deuxième mise en oeuvre | 50 |
| 4.3 Troisième mise en oeuvre | 53 |
| CONCLUSION | 56 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 57 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de chaque variable | 25 |
| Tableau 2 : Les variables très corrélées à « dist/Préfecture(tps VP, minutes) ».... | 33 |
| Tableau 3 : Les variables très corrélées à « distance réseau autoroute ». Il y a une variable qui est très corrélée à cette variable. | 33 |
| Tableau 4 : Les variables très corrélées à « distance réseau primaire »..... | 33 |
| Tableau 5 et Tableau 6 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur l'accessibilité aux caractéristiques socio-économiques de l'agglomération | 34 |
| Tableau 7 : Les variables très corrélées à « Q5% » | 35 |
| Tableau 8 : Les variables très corrélées à « Q1% » | 35 |
| Tableau 9 et Tableau 10 : Première régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur le voisinage social..... | 35 |
| Tableau 11 et Tableau 12 : Deuxième régression linéaire fois du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur le voisinage social..... | 36 |
| Tableau 13 : Les variables très corrélées à « Densité d'emplois service » | 37 |
| Tableau 14 : Les variables très corrélées à « Nb petits commerces <=300 mètres » | 37 |
| Tableau 15 et Tableau 16 : Première régression linéaire du prix des logements d'une zone en fonction des variables sur les caractéristiques socio-économique de proximité.... | 37 |
| Tableau 17 et Tableau 18 : Deuxième régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur les caractéristiques socio-économique de proximité | 38 |
| Tableau 19 et Tableau 20 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur l'environnement | 39 |
| Tableau 21 et Tableau 22 : La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables sur socio-économiques de transport..... | 40 |
| Tableau 23 et Tableau 24 : Première régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de toutes les variables significatives..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Tableau 25 et Tableau 26 : Deuxième régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de toutes les variables significatives..... | 42 |
| Tableau 27 et Tableau 28 : Troisième régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction de toutes les variables significatives..... | 43 |
| Tableau 29 : Comparaison entre les prix fournis par PERVAL et ceux obtenus par le modèle..... | 45 |
| Tableau30 : la comparaison PERVAL / Modèle avec pondération | 46 |
| Tableau31 et Tableau 32: La régression linéaire du prix moyen des logements d'une zone en fonction des variables « Dis/préfecture(minutes) »,« Q5% » et « Q1% » | 50 |
| Tableau 33 : Résultat de la comparaison..... | 51 |
| Tableau34 : la comparaison PERVAL / les deux modèles | 52 |
| Tableau 35 : Résultat de la comparaison..... | 54 |

Liste des cartes

| | |
|---|----|
| Carte1 :La carte de la région Rhône-Alpes | 7 |
| Carte2 : La distribution géographique des 6 zones à la périphérie | 47 |
| Carte3 :Le prix moyen PERVAL au mètre carré par Iris | 48 |
| Carte4 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le premier modèle par Iris | 49 |
| Carte5 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le deuxième modèle par Iris .. | 52 |
| Carte6 :Le prix moyen au mètre carré calculé par le troisième modèle par Iris ... | 54 |