



**HAL**  
open science

# Ségrégation socio-spatiale et accessibilité aux transports en commun à Marseille

Lucas Innocent

► **To cite this version:**

Lucas Innocent. Ségrégation socio-spatiale et accessibilité aux transports en commun à Marseille. Géographie. 2011. dumas-00769058

**HAL Id: dumas-00769058**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00769058>**

Submitted on 27 Dec 2012

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

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



Université de Provence (Aix-Marseille I)

**UFR des Sciences Géographiques et de  
l'Aménagement**



LABORATOIRE UMR ESPACE

# **SEGREGATION SOCIO SPATIALE ET ACCESSIBILITE AUX TRANSPORTS EN COMMUN SUR LA VILLE DE MARSEILLE**

**AUTEUR :  
INNOCENT LUCAS**

**DIRECTEURS DE MEMOIRE :  
MESSIEURS FREDERIC AUDARD ET SEBASTIEN OLIVEAU**

**MEMOIRE DE MASTER 1 GEOGRAPHIE SPECIALITE  
STRUCTURES ET DYNAMIQUES SPATIALES**

**JURY composé de**

**M. FREDERIC AUDARD - MAITRE DE CONFERENCES**

**M. SEBASTIEN OLIVEAU - MAITRE DE CONFERENCES**

**Ce mémoire a obtenu la note de .... /20**

**Date : \_\_\_/\_\_\_/2011**

**Signature du directeur de recherche**

# REMERCIEMENTS

Je tiens avant toute chose à remercier mon directeur de mémoire Monsieur Frédéric Audard, pour m'avoir guidé et conseillé tout au long de ma première année de géographie, et Monsieur Sébastien Oliveau pour sa disponibilité et son aide précieuse.

Mes pensées se portent à toute l'équipe du laboratoire UMR Espace d'Aix en Provence, professeurs et doctorants, Master 2 et Master 1 pour leur soutien quotidien.

Je tiens à saluer spécialement Joël, Guillaume, Yohann et Lionel du Master 2 qui ont été présents pour m'aider en cartographie et SIG, ce qui souligne leur courage.

Des Master 1 je remercie Emilie, Julia et Marion pour leur dynamisme et leur accueil, et particulièrement Damien mon camarade et ami en mémoire de nos heures de digitalisation sans fin.

Je tiens enfin à saluer mon ami Lionel pour son aide en graphisme, et mon père pour ses conseils en mathématiques.



# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TITRE .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>AUTEUR.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>REMERCIEMENTS.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>SOMMAIRE .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>PARTIE UN.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>I.TERRAIN D ETUDE.....</b>                                       | <b>8</b>  |
| <b>II.ETUDE DE LA SEGREGATION RESIDENTIELLE EN GEOGRAPHIE.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>III.ETUDE DE L AUTOCORRELATION SPATIALE.....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>IV.ETUDE DE L ACCESSIBILITE.....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>PARTIE DEUX .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>I.SEGREGATION RESIDENTIELLE .....</b>                            | <b>25</b> |
| <b>II.AUTOCORRELATION SPATIALE .....</b>                            | <b>38</b> |
| <b>III.ACCESSIBILITE AUX TRANSPORTS EN COMMUN A MARSEILLE .....</b> | <b>47</b> |
| <b>PARTIE TROIS .....</b>   | <b>61</b> |
| <b>I.CROISEMENTS ENTRE SEGREGATION ET ACCESSIBILITE .....</b>       | <b>62</b> |
| <b>II.ETATS DES LIEUX.....</b>                                      | <b>75</b> |
| <b>CONCLUSION.....</b>  | <b>79</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>   | <b>80</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>  | <b>90</b> |
| <b>TABLE DES FIGURES.....</b>                                       | <b>94</b> |
| <b>TABLE DES CARTES .....</b>                                       | <b>95</b> |
| <b>TABLE DES MATIERES .....</b>                                     | <b>96</b> |

# INTRODUCTION

Marseille de par son statut de premier port de France et sa localisation géographique est depuis longtemps une ville fortement cosmopolite.

Les diverses vagues d'immigration au cours du 20<sup>ème</sup> siècle ont en effet contribué à créer une population au visage plus « méditerranéen » que français.

Italiens, algériens, arméniens, espagnols, russes et bien d'autres feront escale dans la cité phocéenne au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Souvent poussées par des événements politiques (génocide arménien, guerre d'Espagne, guerre d'Algérie, etc...), les populations étrangères accostent sur le port de Marseille au rythme de l'histoire. Si pour beaucoup d'entre elles Marseille n'est qu'une ville transit avant de partir vers d'autres lieux, d'autres vont finalement s'installer.

Ces arrivées parfois soudaines et massives ont pu avoir pour effet la « marginalisation » de certains quartiers où les immigrants se sont regroupés. L'exemple le plus flagrant étant le quartier de Belsunce dans le 1<sup>er</sup> arrondissement qui aura vu disparaître au cours du 20<sup>ème</sup> siècle la bourgeoisie marseillaise, remplacée petit à petit par une population italienne, arménienne et finalement algérienne (5600 algériens pour 13 000 habitants dans le quartier de Belsunce selon le recensement de 1982, *Marseille transit : les passagers de Belsunce*, TEMIME, 1995).

Des constructions de logements ont été entreprises pour pouvoir accueillir ces nombreux immigrants sur le sol marseillais, principalement dans le nord de la ville mais aussi dans quelques cas au sud et à l'est (Exemple du H.L.M de la Rouguière en bordure Est de Marseille en 1962, *Voyageurs, émigrants, réfugiés*, Archives Départementales, 2004).

Mais où vit aujourd'hui cette population étrangère ? Ses membres résident-ils de façon éparse sur le territoire de la métropole ou au contraire sont-ils regroupés et ségrégués ? Ont-ils un bon accès aux transports en commun ou sont-ils isolés ?

Cette étude voudrait évaluer le niveau de ségrégation socio-spatiale des étrangers dans la ville de Marseille ainsi que le niveau d'accessibilité aux transports en commun dans la métropole (ici les bus, le métro et le tramway).

L'idée est d'établir une analyse spatiale de la distribution de la population étrangère à Marseille par quartiers et de la comparer aux divers niveaux d'accessibilité aux transports en commun de la ville. Ceci pourrait permettre d'établir ou non un lien entre ségrégation socio-spatiale et accessibilité aux transports en commun. Il s'agirait de suivre la même méthodologie pour d'autres catégories sociales (cadres, ouvriers, employés) afin de déterminer s'il existe des inégalités entre catégories sociales.

Une mauvaise accessibilité aux transports en commun peut être un facteur d'isolement important. Cela peut limiter l'accès aux zones d'activités et à l'emploi et accentuer le niveau

de ségrégation : « Une agglomération urbaine assure la mobilité à l'ensemble de ses habitants, en rendant toutes les destinations accessibles » (VANDERSCHUREN, GALARIA, 2003).

On se basera ici sur les chiffres du recensement INSEE 2007 ainsi que sur la définition du terme étranger de l'INSEE : « Un étranger est une personne qui réside en France et ne possède pas la nationalité française, soit qu'elle possède une autre nationalité soit qu'elle n'en ait aucune » (Site de l'institut national de la statistique et des études économiques).

Les objectifs de cette étude seront donc de :

- Evaluer le niveau d'accessibilité aux transports en commun pour les étrangers et certaines catégories sociales
- Evaluer le niveau de ségrégation des étrangers et certaines catégories sociales
- Chercher un possible lien entre ces deux axes

La première partie de ce mémoire fournira un rappel des connaissances scientifiques dédiées à l'étude de la ségrégation résidentielle, de l'autocorrélation spatiale et de l'accessibilité aux transports en commun. La deuxième partie contiendra la méthodologie appliquée durant l'année : calculs d'indices de ségrégation, étude de l'autocorrélation spatiale, création d'un indice d'accessibilité. La troisième partie tentera de trouver un lien entre ségrégation et accessibilité.

Cette étude ne se veut pas explicative sur la ségrégation ou l'accessibilité à Marseille, mais tiens à donner une idée de la situation. Les quelques hypothèses apportées ne sauraient rendre compte du pourquoi ni du comment de la situation, et comme l'écrivent THIME, WASMER et ZENOU dans leur article *Ségrégation urbaine, logement et marchés du travail* (2003) : « Il faut savoir que, sans faire de nombreuses simplifications, il est impossible de démêler l'écheveau des forces agissant au sein de l'espace urbain et pesant sur les décisions des agents ».

# **PARTIE UN : CONTEXTUALISATION**

# I. TERRAIN D'ETUDE

Le terrain d'étude est primordial dans une telle recherche. Il faut être capable de défendre le choix du terrain étudié, d'expliquer ce qu'il a de spécifique et de représentatif du sujet. On décrira donc la commune de Marseille, sa position géographique, son histoire, mais aussi les groupes sociaux étudiés.

## 1. Marseille

Le terrain d'étude de ce mémoire est la ville de Marseille. Forte d'environ 830 000 habitants (données INSEE 2007), Marseille est l'un des plus importantes métropoles de France avec Paris et Lyon ainsi que le premier port français.

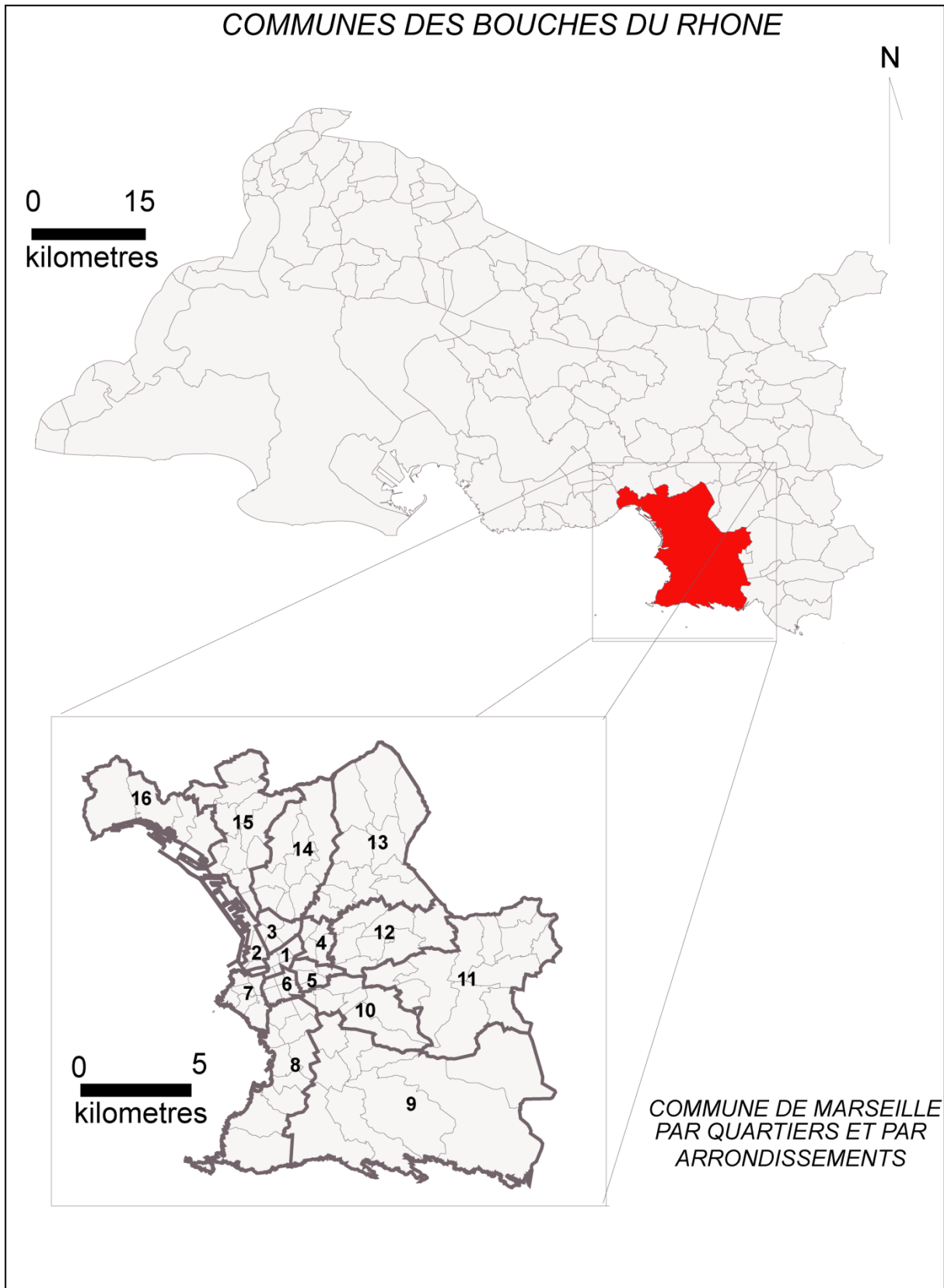
Malgré son statut de métropole française, Marseille est une ville qui a connu un lourd déclin en termes de démographie et d'emploi entre 1970 et 1980 (RONAI, 2009). La fin de la guerre d'Algérie mis un terme à l'empire colonial français et Marseille, qui était alors le premier port de méditerranée en a beaucoup souffert et tomba dans la crise économique quelques années après (GARNIER, ZIMMERMAN, 2006).

C'est aussi une des villes les plus inégalitaires de France selon le rapport de revenu entre les 10% les plus riches et les 10% les plus pauvres (ce rapport était de 23 à Marseille comparé à 13 à Paris et 8 à Lyon selon Simon RONAI, 2009), avec notamment un centre-ville très pauvre classé en zone urbaine sensible (Geoportail, 2011). Mais tous les quartiers du centre-ville ne sont pas pauvres, comme soulignent Michèle MANSUY et Maryse MARPSAT dans leur article Les quartiers des grandes villes : contrastes sociaux en milieux urbain : « *Le centre-ville est une véritable mosaïque, où l'on passe des quartiers les plus bourgeois aux quartiers les plus déshérités* ». De plus, ces dernières années ont vu une multiplication des plans de réhabilitation du centre-ville (RONAI, 2009) qui semble avoir comme effet la gentrification de certains quartiers du centre, c'est-à-dire un remplacement de populations pauvres par des populations plus aisées qui profitent des prix immobilier bas (JOURDAN, 2008). Ce sont ces contrastes marqués qui font de Marseille un terrain d'étude intéressant notamment sur le sujet de la ségrégation.

Marseille est décomposée en 16 arrondissements et 111 quartiers. Les quartiers populaires étant majoritairement situés au nord dans les 14<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> arrondissements ainsi que dans certains arrondissements du centre-ville (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>). Les quartiers aisés se trouvent au Sud de Marseille dans les 7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> arrondissements.

Position géographique : Marseille est la plus importante commune du département des Bouches-du-Rhône et de la région Provence Alpes Côte d'Azur en nombre d'habitants. La superficie de la ville est de 240 km<sup>2</sup>.

**Carte 1 : localisation et présentation de la commune de Marseille**



## 2. Populations étudiées

La principale population d'étude sera les étrangers de Marseille qui forment aujourd'hui une population de 66 000 individus à Marseille (environ 8% de la population). Le terme étranger prend uniquement en compte les personnes de nationalité étrangère et nullement les descendants d'immigrés. Ce choix a été fait principalement en appui de l'histoire. En effet, la France a connu de nombreuses vagues d'immigration, et celles venant de la méditerranée ont forcément filtrée par Marseille.

Je m'appuierai ici principalement sur les ouvrages d'Emile TEMIME (*Histoire de Marseille: de la révolution à nos jours*, 1999 et *transit : les passagers de Belsunce*, 1995) qui fût historien et professeur à l'université de Provence ainsi qu'un grand spécialiste du monde méditerranéen. Les informations historiques ci-après sont tirées de ces ouvrages. Marseille a accueilli au cours du 20<sup>ème</sup> siècle des populations très diverses, souvent poussées par des tragédies à fuir leur pays.

La première vague d'immigration du 20<sup>ème</sup> siècle était originaire d'Algérie et se situait dans les premières années du 20<sup>ème</sup> siècle. La première guerre mondiale a ensuite projeté sur les rivages de Marseille un grand nombre d'italiens, fuyant pour la plupart la montée du fascisme en Italie. Le génocide arménien de 1915 à 1916 et la prise de pouvoir bolchévique en Russie en 1917 a fait déferler sur Marseille des immigrés arméniens et des Russes blancs qu'il fût difficile de gérer par leur nombre (voir annales). Dans l'entre deux guerres, la guerre d'Espagne a en outre provoqué une arrivée massive d'espagnols à Marseille, qui fût une des villes d'appui de la résistance Espagnole durant le règne de Franco. Durant la deuxième guerre mondiale, ce sont des réfugiés de toute la France mais aussi du pourtour méditerranéen, juifs et autres qui viennent se réfugier au port de Marseille. Enfin la fin de la seconde guerre mondiale et le besoin de reconstruction poussent à l'appel d'immigrants d'Algérie qui transiteront en masse par Marseille, tendance qui sera suivie dans les années 1960 avec la fin de la guerre d'Algérie (annexe 4). Ces immigrants présentant ici comme 50 ans auparavant une main d'œuvre peu chère pour la France en ruine.

Ce n'est ici qu'un aperçu des civilisations qui ont durant le 20<sup>ème</sup> siècle habité, transité, et qui se sont réfugiés dans le port de Marseille. L'accueil de ces populations sur le sol marseillais a toujours été mitigé, entre envie d'aide et méfiance, entre ouverture et rejet. Des camps d'hébergements ont dut être mis en place pour accueillir ces étrangers (voir annexe 3). Ceci explique en partie le choix du thème de mon mémoire : étudier les conditions de vie actuelles des étrangers de Marseille à travers leur accessibilité aux transports. Mais je souhaitais aussi comparer le niveau de ségrégation et d'accessibilité des étrangers à d'autres groupes sociaux afin de déceler de possibles inégalités sociales et ainsi étudier la commune de Marseille par quartiers et par groupes sociaux. J'ai choisi d'étudier les cadres, les ouvriers et les employés car ils représentent des conditions sociales variées qui permettront d'observer s'il existe des différences d'accès aux transports selon l'origine sociale dans la ville de Marseille, de plus elles sont quantitativement comparables en terme d'individus, car elles représentent environ 60 000 personnes chacune, excepté les employés forts de 100 000 individus.



### *3. Régie des transports de Marseille*

La régie des transports de Marseille (RTM) est selon le site Techno-science l'établissement public à caractère industriel et commercial qui est en charge de l'exploitation du réseau de transports en commun de la ville de Marseille. Créé en 1986, cet établissement dépend de la communauté urbaine Marseille Provence Métropole. La RTM exploite environ 90 lignes de bus, deux lignes de métros et deux lignes de tramway sur la métropole marseillaise.

#### Le métro

Proposant des lignes de 22 kilomètres de long, le métro marseillais est composé de 28 stations pour deux lignes. La ligne 1 a ouvert en 1977, ce qui montre déjà un retard conséquent face à la ville de Paris dont la première ligne a été construite en 1900 (avec près de 240 kilomètres de voies aujourd'hui). Par comparaison à une autre ville d'importance équivalente, le métro de Lyon a ouvert en 1978 mais il propose aujourd'hui quatre lignes différentes pour 48 stations. La ville de Marseille semble donc la moins équipée en terme de métro.

#### Le tramway

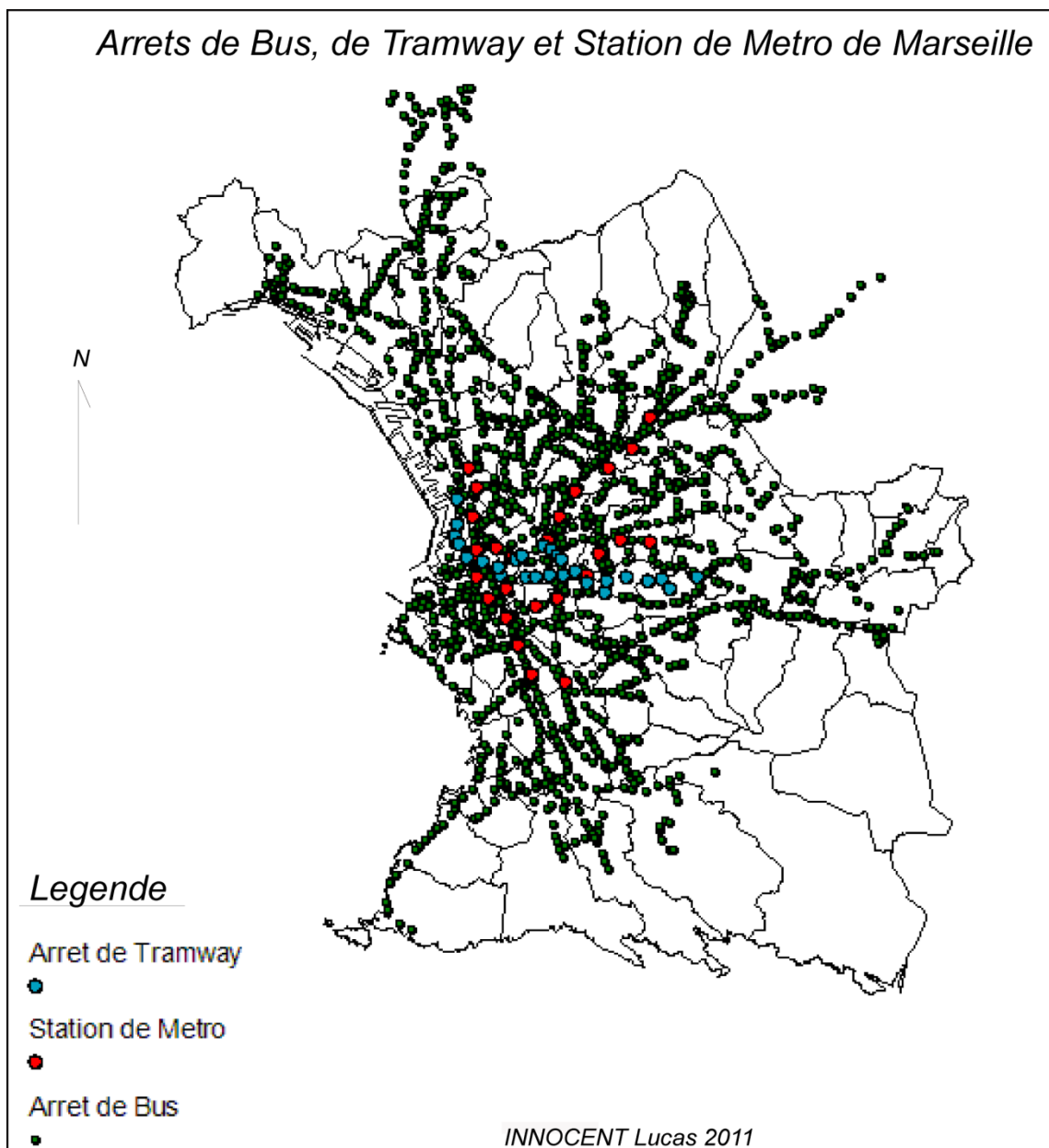
L'utilisation du tramway électrique a été plus précoce car elle a débuté dès 1899 à Marseille. Il existe deux lignes de tramway qui desservent 27 stations dans la ville. Par comparaison la ville de Paris utilise quatre lignes de tramway qui desservent 70 stations, et la ligne de Lyon compte également quatre lignes pour 80 stations. Comme pour le métro, Marseille semble connaître le réseau de tramway le moins développé de ces trois grandes villes françaises.

#### Les bus

Marseille compte environ 90 lignes de bus qui desservent près de 1200 arrêts. Ce réseau détient une longueur d'environ 1000 kilomètres. Par comparaison, le réseau de transport intra-muros de la ville de Paris contient 80 lignes de bus, et 120 lignes de bus pour la ville de Lyon. On a donc un réseau de bus à peu près équivalent entre ces trois métropoles. Ce réseau s'étend notamment au-delà des limites de la commune, dans des villes de moindre taille en périphérie telle que Plan-de-Cuques, Allauch ou Aubagne.

Au cours du premier semestre de l'année scolaire 2010-2011, monsieur BRIDIER Sébastien, PARADISI Marion, HUMLER Julia, UGOLINI Emilie, CABRERA Damien, VIDON Romain, MUNOZ Alexandre et moi-même avons digitalisé les arrêts RTM (régie des transports de Marseille) sur le territoire marseillais. Ceci nous procure un support d'étude très intéressant pour évaluer l'accessibilité aux transports en communs sur la métropole marseillais avec une centaine de lignes de bus et les deux lignes de métros et tramways digitalisés. Sont donc concernés comme types de transport en commun les bus, les métros et les tramways. Ci-dessous est cartographié ce support de travail.

**Carte 2 : arrêts de bus et de tramway et stations de métros par quartiers dans la ville de Marseille**



## II. ETUDE DE LA SEGREGATION RESIDENTIELLE EN GEOGRAPHIE

Cette partie veut présenter les grandes lignes des connaissances établies par la communauté scientifique sur le thème de la ségrégation résidentielle en géographie. On décrira donc le développement du thème, les techniques utilisées et leur diffusion dans le monde.

La définition du terme ségrégation du dictionnaire le Petit Larousse 2005 est la suivante : Action de séparer les personnes d'origine de mœurs ou de religions différentes, à l'intérieur d'un même pays, d'une collectivité. Le terme était à l'origine utilisé dans le domaine de l'élevage quand un animal du troupeau se devait d'être écarté du reste des individus pour cause de maladie ou autres.

Il peut s'agir de ségrégation raciale (discrimination par rapport à la race) ou de discrimination sociale (discrimination par rapport à un groupe social, une religion, etc.). Le terme ségrégation résidentielle est utilisé en sociologie et géographie et qui représente les différences de répartition spatiale des groupes sociaux (FLOCH, 2008).

### 1. Développement

L'étude de la ségrégation résidentielle s'est dans un premier temps développée outre-Atlantique au début du 20<sup>ème</sup> siècle (SIMON, 2010). Les États-Unis connaissaient une ségrégation très forte, « émanant d'une volonté politique, à plusieurs niveaux du gouvernement, d'isoler les noirs » (ICELAND, DOUZET, 2006), ce qui a poussé les sociologues, géographes et mathématiciens à se pencher sur la question.

Un des pionniers de l'étude de la ségrégation résidentielle fût Otis Dudley DUNCAN, un sociologue américain qui a notamment travaillé sur la ségrégation résidentielle à Chicago en se basant sur les données de recensement des années 1930 (DUNCAN, LIEBIERSON, 1959).

L'étude de la ségrégation résidentielle se base sur des indices mathématiques permettant d'évaluer et de comparer les distributions de population dans un espace métropolitain (APPARICIO, 2000).

C'est n'est qu'à partir des années 1960 que la ségrégation résidentielle sera étudiée en France (APPARICIO, 2000).

Il faut souligner qu'il existe des différences importantes entre États-Unis et France dans l'approche de la ségrégation résidentielle.

## 2. Débat sur le recensement par « race »

Les États-Unis recensent en effet la population selon leur « race » (Noirs, blancs, hispaniques...) depuis le recensement de 1790 (ALBA, DENTON, 2008) ce qui est inexistant sur le sol français. L'INSEE se borne à différencier les populations de nationalité étrangère et non étrangère.

En effet, le terme « race » est mal accepté en France, rappelant une sorte de jugement biologique ce qui n'est pas le cas aux États-Unis. Mais cette catégorisation ethnique pourrait mettre en lumière les problèmes de racisme ou de discrimination. C'est tout le débat qui est résumé par Georges Felouzis : « *Doit-on nommer au risque de développer une vision raciste et racialisée de la société ou s'abstenir de nommer et laisser dans l'ombre –ou la pénombre– des discriminations aussi structurantes et agissantes sur le destin des individus que celles liées à leur origine ethnique visible ?* » (FELOUZIS, 2008). L'étude de la ségrégation des étrangers en France est très rare face aux pays anglo-saxons tels que les États-Unis ou l'Angleterre si on en croit Mirna SAFI (2009). Est-ce dû à la difficile décolonisation qu'a connue la France notamment en Algérie ? C'est une possibilité car on ne peut affirmer qu'il existe plus de problèmes liés au racisme en France qu'aux États-Unis, cependant l'idée de race est mieux acceptée outre atlantique ce qui facilite les travaux sur la ségrégation résidentielle.

Ce débat sur la manière d'étudier la ségrégation par provenance ethnique est rappelé dans l'article de Patrick SIMON, *Statistics, French social sciences and ethnic and racial social relations* (2010).

Le terme même de ségrégation résidentielle ne détient pas exactement le même sens en France ou aux États-Unis. En France le terme ségrégation résidentielle exprime une disposition spatiale subie par une population qui n'a pas les moyens économiques pour partir ou qui est rejetée par d'autres populations (comme durant l'apartheid en Afrique du Sud). Aux États-Unis le terme définit « *la répartition inégale des groupes de population à travers l'espace* » (ICELAND, DOUZET, 2010). On a donc une définition plus large du terme outre-Atlantique ainsi qu'une connotation moins négative.

Ce mémoire adoptera la vision américaine du terme, c'est-à-dire qu'on étudiera la ségrégation résidentielle comme un état des lieux, une structuration spatiale effective et non pas comme un phénomène provoqué volontairement comme durant l'Apartheid.

Christiane et Yvan CHAURIVE dans leur article *Des frontières invisibles dans la ville* (1990) rappellent deux autres visions du terme ségrégation qui apparaissent dans la littérature scientifique dans les années 1970. Selon eux, il s'agit d'une mise à l'écart soit voulue soit subie :

- Voulue quand des catégories sociales aisées veulent cloisonner leur quartier afin de préserver une identité « bourgeoise ».

- Subie quand des catégories sociales pauvres sont déplacées dans d'autres quartiers pour restauration

Mirna SAFI qui a travaillé sur la ségrégation des populations immigrées en France rappelle dans son article *La dimension spatiale de l'intégration : évolution de la ségrégation des populations immigrées en France entre 1968 et 1999*) paru en 2009 que l'étude de la ségrégation demande quatre choix méthodologiques majeurs. Le premier porte sur le choix des groupes sociaux à comparer. Le deuxième concerne le terrain d'étude (ville, région, pays, etc..). La troisième porte sur l'échelle de décomposition de l'espace (quartiers, arrondissement, département, etc...), enfin le quatrième concerne l'outil de mesure de cette ségrégation.

Cette étude porte principalement sur la ségrégation et l'accessibilité au transport en commun de la population étrangère, mais il s'agit également de comparer cette ségrégation et cette qualité d'accessibilité à d'autres catégories sociales, d'où le choix des cadres, ouvriers et employés qui forment un panel varié de populations. Le choix du terrain d'étude s'est focalisé sur la commune de Marseille car l'historique de la cité phocéenne en fait un choix intéressant pour étudier la population étrangère. Les quartiers représentent un découpage de la ville intéressant d'abord d'un point de vue purement technique car cela représente plus de 100 unités spatiales pour le calcul des indices de ségrégation, mais aussi culturellement car les habitants sont souvent plus attachés à leurs quartiers qu'à leurs IRIS ou arrondissements. Enfin les outils de mesure de la ségrégation disponibles seront tous utilisés car on souhaite présenter un état des lieux de la ségrégation sur la commune de Marseille.

### 3. Indices de ségrégation résidentielle

Selon Manon DOMINGUES DOS SANTOS, « la ségrégation urbaine est un processus qu'il convient de définir et de mesurer » (2010).

Pour étudier le niveau de ségrégation résidentielle il faut s'appuyer sur des indices mathématiques qui sont classés selon cinq dimensions : l'égalité, l'exposition, la concentration, l'agrégation spatiale et la centralisation (MASSEY, DANTON, 1988).

Les premiers indices sont établis à partir de 1940 dont les plus connus sont les indices de dissimilarité de Duncan et Duncan ainsi que l'indice d'interaction de Bell.

Mais ces indices vont être vivement critiqués pour leur incapacité à prendre en compte la spatialité des distributions de populations (ICELAND, DOUZET, 2010). Ils seront qualifiés d'« aspatiaux ». En effet, la mesure du spatial a pris de plus en plus d'importance, devenant un des facteurs incontournable dans l'étude de la ségrégation résidentielle (REARDON, O'SULLIVAN, 2004).

C'est à partir des années 1980 que des chercheurs américains (comme White, Wong, Morgan) vont créer des indices de ségrégation dits « spatiaux ». Ils permettent donc, en plus d'étudier la distribution pure des populations, d'inclure l'élément spatial dans la recherche.

Ces indices sont couramment utilisés aux États-Unis depuis les années 1950 (DUNCAN, LIEBIERSON, 1959) mais très peu en France si on se fie aux écrits de Philippe Apparicio (*Les indices de ségrégation résidentielle : un outil intégré dans un système d'information géographiques*, 2000).

Sont établis aussi des indices pouvant être cartographiés comme le quotient de localisation (APPARICIO, 2000) qui permettent de voir plus aisément les structures spatiales et les localisations des populations.

Il faut tout de même souligner que ces indices ne font pas toujours l'unanimité dans le cercle des chercheurs. Edmond Preteceille estime en effet que l'utilisation croissante des outils de calculs sur le thème de la ségrégation urbaine en fait oublier tous les facteurs sociologiques politiques et économiques (PRETECEILLE, *Ségrégations urbaines*, 1995).

Les indices de ségrégation résidentielle ont donc évolué dans le temps, se perfectionnant petit à petit en incorporant les notions d'espace. Ils formeront le cœur de cette étude en termes de ségrégation car ils permettront d'évaluer le niveau de ségrégation des groupes sociaux choisis individuellement mais aussi de les comparer entre eux. C'est donc un outil indispensable à la recherche.

En plus de donner une indication sur le niveau de mixité et d'interaction entre différents groupes sociaux d'un territoire, l'état de la ségrégation résidentielle peut permettre d'expliquer d'autres phénomènes comme le niveau de vie ou l'accès au travail (Laurent GOBILLON titre un de ses articles de 2011 paru dans *Regards croisés sur l'économie : la ségrégation résidentielle : un facteur de chômage ?*). On souhaite donc dans ce mémoire établir la situation de la ségrégation résidentielle sur la ville de Marseille en se basant sur le nombre d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés par quartiers et en utilisant tous les indices de ségrégation résidentielle disponibles.

### III. ETUDE DE L'AUTOCORRELATION SPATIALE

Les indices de ségrégation résidentielle sont des indices globaux. A partir d'iris, de quartiers d'arrondissements ou de toutes autres unités spatiales on peut calculer ces indices pour l'ensemble de la ville. Mais on peut pour affiner l'étude de la ségrégation faire appel à l'autocorrélation spatiale. Une définition de l'autocorrélation spatiale pourrait être la suivante : c'est un outil qui mesure la corrélation d'une variable dans l'espace.

#### 1. Développement

L'autocorrélation spatiale permet d'étudier les structures spatiales d'un territoire pour une variable donnée, ici cette variable sera le nombre d'individus de chaque groupe social étudié par quartier en étudiant les ressemblances ou les différences des unités spatiales entre elles.

L'étude de l'autocorrélation spatiale s'est développée à partir des années 1950 (OLIVEAU, 2010 B) avec les travaux de Pat MORAN et Roy GEARY qui créent chacun leur indice. Un peu plus tard au début des années 1970 ce sont CLIFF et ORD qui publient « un ouvrage présentant de manière synthétique l'état des savoirs en statistiques et en économétrie spatiales » (LE GALLO, 2002). Ce même auteur souligne le fait que l'autocorrélation spatiale était d'abord utilisée principalement dans le domaine de l'économie. Mais le développement des logiciels d'informations géographiques et de logiciels automatisant les calculs d'autocorrélation spatiale ont fait que ces méthodes se sont exportées vers la géographie : « La modélisation de l'autocorrélation spatiale permet en effet de capter l'existence, l'ampleur, et l'influence des effets de débordement géographiques (LE GALLO, 2002).

#### 2. Indice de Moran

Plusieurs indices existent pour traiter de l'autocorrélation spatiale. Deux indices seront retenus (Geary 1954, Moran 1950). Ces deux indices se ressemblent, leur différence provient du fait que l'indice de Geary cherchera les différences de structure de variance entre les unités spatiales voisines alors que l'indice de Moran cherchera les structures de ressemblance entre unités spatiales voisines (CHESSEL, THIOULOUSE, 2003).

On utilisera l'indice de Moran, qui est reconnu plus robuste que l'indice de Geary (OLIVEAU, 2010 A). L'indice de Moran est un indice spatial faisant intervenir une matrice de contiguités entre unités spatiales. Il permettra de déterminer si sur le territoire étudié et pour une variable choisie (par exemple ici le nombre d'étrangers par quartiers) les unités spatiales se ressemblent. Si la composition des unités spatiales a tendance à se ressembler à travers les différents quartiers, l'autocorrélation spatiale sera positive et l'indice de Moran tendra vers 1. Un indice de Moran de 0 exprime une autocorrélation spatiale nulle. Enfin une



valeur de l'indice de Moran qui tend vers -1 montre que les unités spatiales ont tendance à ne pas se ressembler sur le territoire étudié.

### 3. *LISA de Luc ANSELIN*

Une autre qualité essentielle de l'indice de Moran (I de Moran) est qu'il peut aussi être désagrégé en indices locaux pour que chaque unité spatiale de la ville ait son propre indice. Ces indices locaux (LISA : indicateur local d'association spatiale) ont été développés par Luc Anselin en 1995 (OLIVEAU, 2005). Ils furent inventés « pour affiner les méthodes de repérage et de description des structures d'autocorrélation spatiale. » (DROESBEKE, LEJEUNE, SAPORTA, 2006).

Par exemple, Elisabeth TOVAR a utilisé les LISA d'ANSELIN dans son article de 2010 (*Ségrégation et forme d'emploi à Paris*). Dans cet article les LISA sont calculés et cartographiés par catégorie sociales sur la couronne de Paris, ce qui fait apparaître les structures spatiales. Cela donne donc une indication sur la ségrégation urbaine. C'est dans cette voie que nous utiliserons les LISA.

On pourra donc obtenir la ressemblance des quartiers avec leur voisin selon le nombre d'individus des différents groupes sociaux étudiés mais aussi obtenir un LISA pour chaque quartier à comparer aux indices d'accessibilité.

Les résultats se diviseront en cinq cas distincts pour chaque groupe social (OLIVEAU, 2005)

- les quartiers à forte population contigus avec des quartiers à forte population
- les quartiers à forte population contigus avec des quartiers à faible population
- les quartiers à faible population contigus avec des quartiers à faible population
- les quartiers à faible population contigus avec des quartiers à forte population

Cependant, les LISA tirés de l'indice de Moran ne pourront être utilisés en l'état pour comparer le niveau de ségrégation avec le niveau d'accessibilité. Ceci est causé par le fait que les LISA auront une valeur proche de 1 quand l'autocorrélation sera positive. Mais cette autocorrélation sera positive dans les deux cas : des quartiers qui se ressemblent avec des fortes distributions et des quartiers qui se ressemblent avec des faibles distributions. On aura donc des LISA proches de 1 dans les deux cas mais sans pouvoir déterminer s'il s'agit de fortes ou de faibles distributions.

L'indice de Moran et les LISA de Luc Anselin seront donc les outils adéquats pour juger et repérer les structures spatiales par quartiers de Marseille. En plus de représenter un appui aux simples indices de ségrégation, les LISA pourront être utilisés pour les croiser à des indices d'accessibilité.

Les méthodes de l'autocorrélation spatiale sont utilisées dans de nombreux domaines autres que la géographie tels que la génétique (SOKAL, MENOZZI, 1982) ou l'écologie (MAHY, NEVE, 1987) où la notion de spatial est importante.

## IV. ETUDE DE L'ACCESSIBILITE

L'accessibilité est, selon le dictionnaire, la qualité de ce qui est accessible. Accessible désigne ce qui peut être atteint, abordé, dont on peut s'approcher.

Le terme en lui-même est très vague car il peut recouvrir des domaines et des variables très variées. Il peut en effet s'agir de cibles matérielles (hôpitaux, écoles, domiciles, etc..) ou immatérielle (accès à l'emploi, accès à internet, etc..).

### 1. Développement

Il existe en droit le principe d'accessibilité qui prône une égale accessibilité aux lieux publics et aux transports à tous (on pense ici principalement aux personnes handicapés). Cette loi s'est vue par trois fois renforcée (en 1991, 1994 et 2005) depuis sa création en juin 1975 (DELIOT-LEFEVRE, 2006). Cette notion d'accessibilité a donc pris de l'importance depuis les années 1970 surtout dans une optique d'aide aux personnes faibles, ce qui pousse les communes à prendre des initiatives dans plusieurs domaines notamment les transports pour améliorer la mobilité des habitants. Philippe VIDAL défini cette notion comme « la ville accessible » (VIDAL, 2009).

Dans cette étude l'accessibilité concerne les transports, c'est donc la possibilité des personnes d'accéder aux infrastructures de transports en commun et ceci à travers de nombreux critères (distance, coûts, durée, etc...). Le sujet d'étude de l'accessibilité peut être physique, comme des infrastructures de transport ou des zones urbaines, mais être aussi immatériel (accessibilité aux emplois). Le choix des populations d'études aussi peut être varié : personnes handicapées (LEVY, 2003), personnes âgées (CLEMENT, 2006), femmes (PRATT, HANSON, 1993 ; VANDERSMISSEN, 2001, PARKS, 2004). La question de l'accessibilité est de nos jours primordiale, notamment avec l'ouverture des frontières économiques telle que le développement de l'union européenne, comme le soulignent Jean-Michel SPILL et Christiane SEMPERE-SPILL (2002) : « *L'accessibilité est ainsi devenue une qualité fondamentale des territoires que les décideurs économiques en quête d'implantation sont censés évaluer et que les acteurs politiques, dans l'Union Européenne, sont sommés de maximiser* ».

#### *Nombreuses interprétations*

Les approches de l'accessibilité dans le monde scientifique sont nombreuses. Voici ci-dessous quelques interprétations scientifiques du terme.

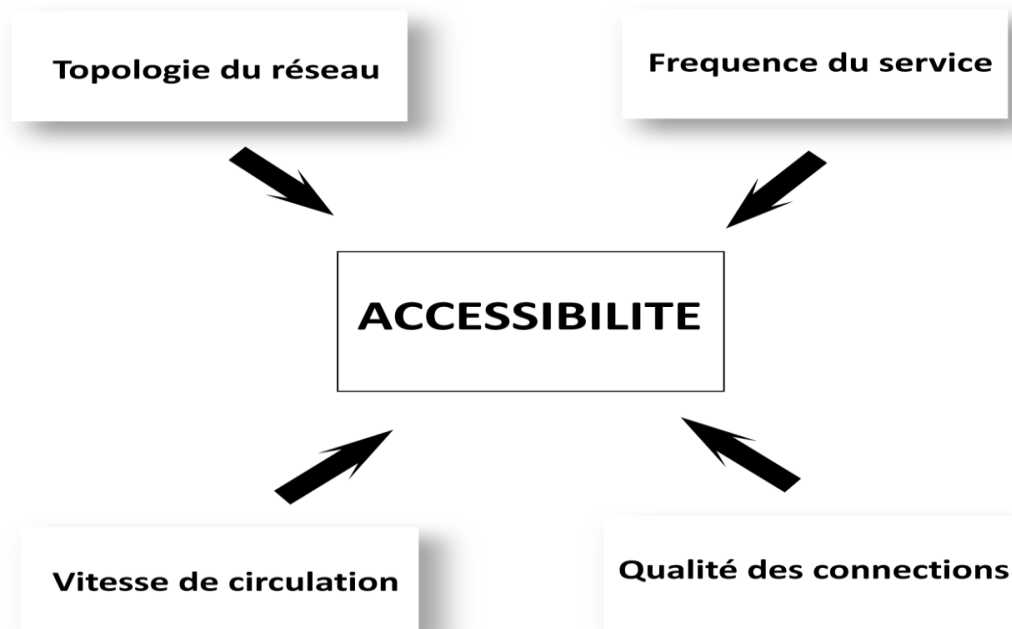
L'accessibilité peut être approchée au moins de trois manières selon Mohamed HILAL (2003) :

- par une étude de réseau. On utilise donc la théorie des graphes pour calculer par exemple l'indice de Schimbel (PUMAIN, SAINT-JULIEN, 2002).

- En utilisant des modèles d'interaction (souvent de forme gravitaire) qui permettront de modéliser les critères de l'étude
- En utilisant des modèles économétriques (modèles d'interactions prenant en compte les comportements des individus).

Cyril GENRE-GRANDPIERRE propose dans son article, *Qualité de l'offre et usage de transports public en milieu urbain* (2005), une définition en quatre dimensions de l'accessibilité des transports publics :

On a ici un modèle qui représente bien la diversité des critères que l'on peut aborder quand on étudie l'accessibilité avec d'un côté l'étude de réseau évoqué par HILAL et d'un autre côté le critère vitesse auquel vient s'ajouter la fréquence des transports.



Jérôme BALLETT et Fah Ould BRAHIM JIDDOU qui ont étudié l'accès aux services de santé en Mauritanie (2005) définissent l'état de santé en prenant en compte quatre critères : l'accès objectif aux services de santé (soit la distance et le coût), l'accès subjectif (comportement de l'individu face au thème de la santé), l'accès social (critère prenant en compte les opportunités sociales et culturelles) et des externalités prenant en compte les externalités sociales.

Ces deux auteurs nous proposent encore une autre approche de l'accessibilité, qui ne repose pas seulement sur la distance physique ou la nature du réseau mais aussi des caractéristiques sociales des populations.

Ce ne sont ici que des exemples des nombreuses approches et définitions de l'accessibilité au sein de la population scientifique.

## 2. Mesurer l'accessibilité

Mei-Po KWAN fait dans son article de 1998, *Space-time and integral measures of individual accessibility : a comparative analysis using a pointbased framework*, une revue des indicateurs d'accessibilité de la littérature scientifique. C'est sur cet article que je m'appuierai principalement.

KWAN dégage deux types d'indice permettant de mesurer l'accessibilité. Les premiers sont de forme gravitaire (GRAV pour gravity-type en anglais). Ces modèles de forme gravitaire ont été utilisés pour la première fois par HANSEN en 1959. Il s'agit ici de travailler sur la distance ou le temps qui doit être parcouru pour arriver au sujet de l'accessibilité (Routes, arrêts de bus, zone d'activité, etc...). Voici deux exemples d'indices gravitaires permettant de mesurer l'accessibilité (tirés de l'article de KWAN, 1998) :

$$\sum W_j d_{ij}^{-\alpha}$$

$$\sum W_j e^{-\beta d_{ij}}$$

$D_{ij}$  = temps de trajet en minutes entre le point  $i$  et le point  $j$

Et  $\alpha$ ,  $\beta$  sont des pondérations de l'indice. On a donc deux fonctions décroissantes, l'indice diminuant quand la distance ou le temps augmentent. Les deux indices sont à peu près similaires car on a :

$$D_{ij}^{-\alpha} = \exp(-\alpha (\ln d_{ij}))$$

Les deux indices se ressemblent, le 1<sup>er</sup> décroît juste moins rapidement que le second. C'est le deuxième indice qui servira de modèle pour créer l'indice d'accessibilité de ce mémoire.

Les seconds types d'indices traitent des opportunités cumulées (CUM pour cumulative-opportunity en anglais) aussi appelés indices isochroniques. Voici un exemple toujours tiré de l'article de KWAN (1998) :

$$\sum W_j f(d_{ij})$$

$$f(d_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{for } d_{ij} \leq T \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$D_{ij}$  = temps de trajet en minutes entre le point  $i$  et le point  $j$

$T$  est une limite de temps qui peut valoir 20,30 ou 40 minutes selon le choix du chercheur.

On utilisera dans ce mémoire un indice de forme gravitaire car on se base sur une distance moyenne aux arrêts de bus, on ne prend donc pas en compte le nombre d'opportunités (arrêts de bus).

Exemples :

Un tel indice d'accessibilité gravitaire a par exemple été utilisé par Charles Raux, Aurélie Mercier et Nicolas Ovtracht (2007) pour évaluer l'accessibilité aux emplois sur la commune de Strasbourg. Le critère pris en compte dans cette étude était un coup généralisé de déplacement.

Mais d'autres auteurs ont pu utiliser un indice d'accessibilité de la même nature en utilisant d'autres critères. C'est le cas de PARKS qui use du nombre d'emplois disponible présents dans chaque unité spatiale à l'intérieur de son indice gravitaire.

On a donc vu que l'accessibilité est un concept très large. Les approches du thème sont très variées ainsi que les critères sur lesquels on se base (qualité du réseau de transport, distance aux infrastructures, coût, etc...), et ainsi que les populations d'étude (personnes handicapés, femmes, chômeurs, etc...). Les indices d'accessibilité permettent de synthétiser ces critères pour donner une meilleure idée de la situation. Travailler sur le thème de l'accessibilité demande donc de pouvoir répondre à trois questions : quel est le critère de mesure choisi ? Quelle est la population étudiée ? Quel sera l'outil de mesure utilisé ?

Dans ce mémoire, le critère choisi sera la distance en kilomètres aux infrastructures de transport, les populations étudiées seront les étrangers, cadres, ouvriers et employés de la commune de Marseille, enfin l'outil de mesure utilisé sera un indice de forme gravitaire permettant de synthétiser la distance aux infrastructures de transport.





## **PARTIE DEUX : METHODOLOGIE**



# I. SEGREGATION RESIDENTIELLE

Cette partie présente le travail effectué au cours de l'année scolaire 2010-2011 en termes de calculs sur la question de ségrégation résidentielle. La recherche a été réalisée à l'échelle des quartiers de Marseille car selon Edmond PRETECEILLE : « *Du seul point de vue de l'analyse de la différenciation sociale de l'espace, on sait que les espaces socialement homogènes ont souvent une échelle inférieure à la commune, étant plutôt de l'ordre du quartier* » (citation de 1993, OBERTI, 1995). Seront présentées ici les distributions des populations d'études et les résultats des indices de ségrégation sur Marseille ce qui permettra finalement de poser un état des lieux de la ségrégation résidentielle.

## 1. Cartographier les distributions des catégories sociales

Avant de présenter les indices de ségrégation, il semble logique d'étudier les dispositions spatiales des catégories sociales étudiées. Les cartes qui vont suivre présentent les pourcentages sur la population totale des catégories sociales étudiées par quartiers de la ville de Marseille. Il s'agit ici des chiffres de résidence du recensement INSEE 2007.

Ci-après sont cartographiées les distributions en pourcentage de la population totale des étrangers (65 102 individus), des cadres (57 129 individus), des ouvriers (66 589 individus) et des employés (115 518 individus) à Marseille.

### Cadres

Les quartiers à fort taux de cadres forment une ligne qui longe la méditerranée au sud de Marseille. Les arrondissements concernés sont les 7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup> et 9<sup>ème</sup> arrondissements. On peut aussi observer que quelques quartiers de l'Est de Marseille ont un fort pourcentage de cadres. A l'inverse, le Nord Ouest de Marseille semble vide de cette population, avec des taux maximum de cadres compris entre 0.04 et 0.07 de la population totale. Les arrondissements qui comptent les plus faibles taux de cadres sont donc les 15<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> arrondissements de Marseille.

### Employés

La distribution des employés présente une situation plus éparse que les cadres. En effet, excepté le regroupement de quartiers à fort taux d'employés situé entre le 9<sup>ème</sup> et le 10<sup>ème</sup> arrondissement, le Nord et le centre de Marseille contiennent des quartiers mixtes, allant de 0.03 d'employés à plus de 0.16. Seul le sud de Marseille connaît des quartiers voisins présentant des faibles taux d'employés.

### Etrangers

On observe des quartiers voisins à fort pourcentage d'étrangers (entre 0.08 et 0.32) dans le centre-ville au dessus du vieux port) et dans pratiquement tous les quartiers du 15<sup>ème</sup> arrondissement. Excepté quelques quartiers dans le centre et dans le sud, les étrangers

semblent peu présents dans le reste du territoire marseillais. Le Nord-est est clairement la zone où les étrangers sont les plus nombreux en pourcentage de la population totale.

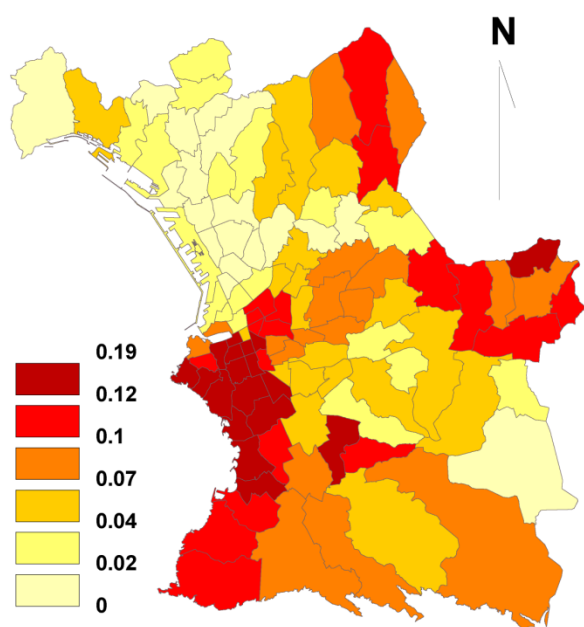
### Ouvriers

La carte des ouvriers présente à première vue des similarités avec celle des étrangers : le quinzième arrondissement présente exclusivement des fort taux d'ouvriers ainsi que les quartiers du centre-ville au dessus du vieux port. Mais il y a une autre zone qui présente de tel résultats : dans l'est de Marseille, des quartiers voisins des 12<sup>ème</sup>, 11<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> arrondissements connaissent des pourcentages d'ouvriers importants. Les quartiers du sud-est de Marseille ont peu d'ouvriers en pourcentage de la population totale.

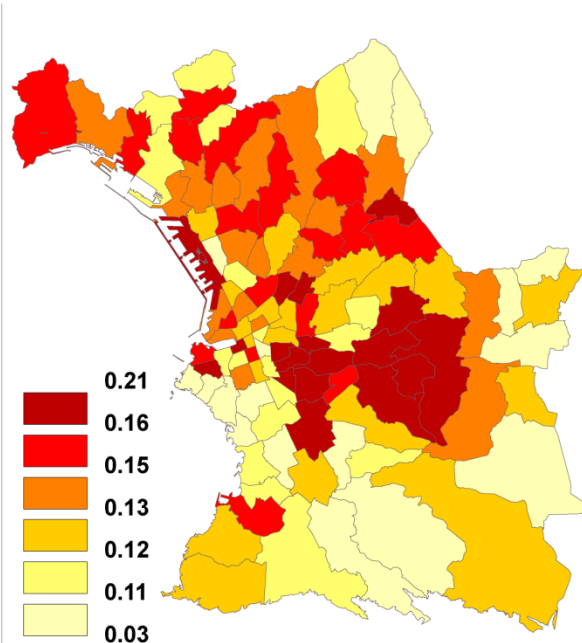
Les distributions de ces catégories sociales nous donnent donc des indications premièrement sur les quartiers de résidence mais aussi sur les possibilités d'interaction entre ces différentes catégories. Il semblerait que les ouvriers et les étrangers soient les deux groupes sociaux qui possèdent le plus de possibilités d'interaction à travers leurs lieux de résidence similaire. A l'inverse, ces deux catégories ont des quartiers de résidence très différents des cadres, ce qui baisse leurs possibilités d'interaction. Les employés à travers leur distribution moins concentrée ont des capacités d'interaction avec toutes les autres catégories sociales, plus particulièrement avec les ouvriers dans les 10<sup>ème</sup> et 11<sup>ème</sup> arrondissements. En terme de ségrégation on peut donc penser que les employés sont les moins ségrégués et que les cadres et les étrangers sont les plus ségrégués. Cette remarque est permise car on voit que les quartiers à très fort taux d'étrangers et de cadres sont peu nombreux, voisins, et que les pourcentages sur la population totale peuvent monter haut (avec un maximum de 0.32 pour les étrangers).

Nous allons maintenant étudier plus précisément la ségrégation résidentielle aux moyens des indices de ségrégation résidentielle, ce qui nous permettra de dresser un état des lieux de la ségrégation de ces groupes sociaux dans la ville de Marseille.

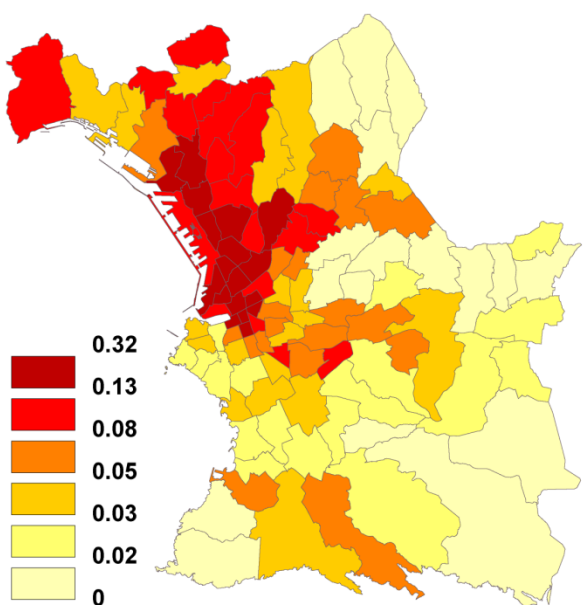
### Carte 3 : Pourcentage des catégories sociales étudiées par quartiers



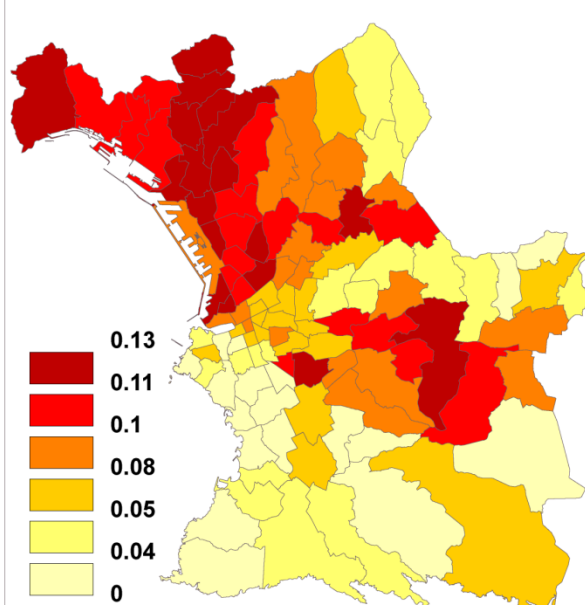
**Pourcentage de cadres par quartiers**



**Pourcentage d'employés par quartiers**



**Pourcentage d'étrangers par quartiers**



**Pourcentage d'ouvriers par quartiers**

## 2. Indices de ségrégation résidentielle

Cette étude se propose dans un premier temps de dresser un compte rendu de la ségrégation socio-spatiale à Marseille en 2007 en utilisant les données du recensement INSEE traitées par les indices de ségrégation énoncés dans la partie un (MASSEY, DANTON, 1988, APPARICIO, 2000). Les formules sont en annexes de ce mémoire.

Ces indices sont donc répartis en cinq dimensions distinctes (Egalité, exposition, concentration, agrégation spatiale, centralisation) qui permettent de bien introduire les données de distribution des populations mais aussi leurs caractéristiques spatiales.

Chaque dimension détient des indices unigroupes *qui mesurent la répartition d'un groupe par rapport à l'ensemble de la population* (APPARICIO, 2000), et des indices intergroupes *qui comparent la répartition d'un groupe avec celle d'un autre groupe* (APPARICIO, 2000).

La plupart des indices varient entre 0 et 1 (le 0 représentant l'absence totale de ségrégation et le 1 une ségrégation totale), il sera indiqué lorsque les limites des indices sont différents.

Les populations traitées ici seront évidemment les étrangers mais aussi les cadres, les ouvriers et les employés de Marseille. Les données INSEE utilisées sont les quartiers de résidence de ces catégories sociales et ethniques de la ville de Marseille.

Les calculs ont pu être réalisés grâce aux articles de Philippe Apparicio qui dressent clairement l'état des lieux de la recherche sur la ségrégation résidentielle. En outre le travail a été grandement facilité par l'application créée en Mapbasic par Philippe Apparicio. Celle-ci permet d'intégrer directement le calcul de ces indices dans le logiciel de Systèmes d'information géographiques Mapinfo.

Il est vrai que le calcul de ces indices peut devenir vite laborieux avec pour seul outil un tableur. Cette application a donc été très utile.

Nous allons donc étudier ici les cinq dimensions et au fur et à mesure interpréter les résultats.

On pourra ensuite comparer certaines valeurs d'indices avec celles de Gobillon et Selod en 2007 sur Paris ainsi qu'avec celles de Duncan concernant son étude de Chicago en 1955.

Pour affiner l'étude de la ségrégation résidentielle, on étudiera ensuite l'autocorrélation spatiale des catégories sociales par quartiers à l'aide des LISA de Luc Anselin.

EGALITE

Indices unigroupes

|           | Indice de segregation de DUNCAN | Indice de GINI | Indice d'entropie | Boundary modifiedMorril | Indice de Wong |
|-----------|---------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| etrangers | 0,346                           | 0,463          | 0,094             | 0,309                   | 0,338          |
| ouvriers  | 0,186                           | 0,241          | 0,025             | 0,166                   | 0,18           |
| cadres    | 0,307                           | 0,405          | 0,068             | 0,282                   | 0,301          |
| employes  | 0,083                           | 0,115          | 0,007             | 0,058                   | 0,077          |

Indice intergroupe

| Indice de dissimilarité de DUNCAN |           |          |        |          |
|-----------------------------------|-----------|----------|--------|----------|
|                                   | etrangers | ouvriers | cadres | employes |
| etrangers                         | *         | 0,246    | 0,521  | 0,328    |
| ouvriers                          | 0,246     | *        | 0,449  | 0,152    |
| cadres                            | 0,521     | 0,449    | *      | 0,327    |
| employes                          | 0,328     | 0,152    | 0,327  | *        |

INNOCENT Lucas 2011, Données INSEE 2007

**Figure 1 : Indices d'Égalité**

Les indices d'égalité permettent d'étudier la répartition des groupes sociaux dans les unités spatiales (ici les quartiers).

L'indice de ségrégation de DUNCAN varie de 0 à 1 et représente la part d'une population qui devrait changer de quartier pour qu'il existe une distribution parfaite de cette population par quartiers. On voit donc que sur les quatre populations d'étude, les étrangers sont ceux pour qui l'indice de ségrégation est le plus élevé (0.346) juste devant les cadres (0.307).

L'indice de GINI permet de mesurer les inégalités de distribution, 0 représentant ici une ségrégation nulle et 1 représentant une ségrégation totale. Les étrangers ont l'indice le plus élevé (0.463) et les employés l'indice le plus faible (0.152).

L'indice d'entropie compare l'entropie de chaque unité spatiale avec l'entropie de la ville. Il tend vers 0 quand la composition sociale et ethnique des quartiers est variée, il tend vers 1 quand à l'inverse les quartiers comportent un seul groupe social. On détient pour chaque groupe social des valeurs faibles de l'indice (tous tendent vers 0), on peut donc imaginer que les quartiers de Marseille sont cosmopolites.

Les deux indices Boundary modified de MORRIL (1991) et l'indice de WONG (1993) sont des extensions de l'indice de ségrégation de DUNCAN. Il s'agit là d'exemples d'indices qui sont venus apporter une dimension spatiale dans l'étude de la ségrégation résidentielle. Les deux indices soustraient à l'indice de ségrégation la possibilité d'interaction du groupe étudié en prenant en compte une matrice de contiguïté des quartiers. Les deux indices sont à peu près similaires, exception faite de la manière d'évaluer l'interaction. Là encore, les étrangers ont les plus forts indices.

L'indice de dissimilarité est le seul indice intergroupe de l'égalité. Il permet donc d'estimer le niveau d'interaction entre différentes populations : « Il exprime la part du groupe X ou du groupe Y qui devrait déménager pour que les deux obtiennent des distributions identiques » (APPARICIO, 2000).

Nous voyons ici que les étrangers détiennent le moins d'interaction avec les cadres (indice de dissimilarité de 0.521). Cela signifie que la moitié des étrangers et des cadres devraient changer de quartier pour qu'on ait une distribution identique des deux groupes dans chaque quartier. L'indice de dissimilarité des cadres et des ouvriers est aussi assez élevé (0.449).

**Figure 2 : Indices d'Exposition**

| EXPOSITION   |                           |                 |               |                 |
|--|---------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| <i>Indice unigroupe</i>                                |                           |                 |               |                 |
|  | <b>Indice d'isolement</b> | <b>eta 2</b>    |               |                 |
| <b>etrangers</b>                                       | 0,132                     | 0,059           |               |                 |
| <b>ouvriers</b>  | 0,091                     | 0,013           |               |                 |
| <b>cadres</b>  | 0,099                     | 0,033           |               |                 |
| <b>employes</b>  | 0,142                     | 0,005           |               |                 |
| <i>Indice intergroupe</i>                              |                           |                 |               |                 |
| <b>Indice d'interaction</b>                            |                           |                 |               |                 |
|  | <b>etrangers</b>          | <b>ouvriers</b> | <b>cadres</b> | <b>employés</b> |
| <b>etrangers</b>                                       | *                         | 0,094           | 0,05          | 0,137           |
| <b>ouvriers</b>  | 0,091                     | *               | 0,053         | 0,142           |
| <b>cadres</b>  | 0,057                     | 0,061           | *             | 0,131           |
| <b>employés</b>  | 0,077                     | 0,082           | 0,065         | *               |
| <small>INNOCENT Lucas 2011, Données INSEE 2007</small> |                           |                 |               |                 |

L'exposition mesure le niveau de contact d'un membre d'un groupe avec les membres de son propre groupe, mais aussi le niveau d'interaction entre différents groupes.

« L'indice d'isolement mesure la probabilité qu'un membre d'un groupe partage la même unité spatiale qu'un membre de son propre groupe » (APPARICIO, 2000).

Ce sont ici les employés qui ont l'indice le plus fort avec 0.142, suivis de près par les étrangers (0.132). L'indice eta<sup>2</sup> est un ajustement de l'indice d'isolement. Il prend en compte la proportion totale du groupe dans la ville.

L'indice d'interaction mesure quant à lui la probabilité qu'un membre d'un groupe partage la même unité spatiale avec un membre d'un autre groupe. Par exemple si dans une unité spatiale on a un ouvrier, on aura 0.14 personnes sur 10 qui seront employée dans cette même unité spatiale. Les ouvriers et employés semblent donc être les deux populations étudiées qui ont le plus d'interaction, les cadres et les étrangers en ayant le moins.

**Figure 3 : Indices de Concentration**

| CONCENTRATION             |                                |                        |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|
| <i>Indices unigroupes</i> |                                |                        |
|                           | indice de concentration absolu | indice delta de duncan |
| étrangers                 | 0,825                          | 0,63                   |
| ouvriers                  | 0,748                          | 0,518                  |
| cadres                    | 0,772                          | 0,577                  |
| employés                  | 0,691                          | 0,505                  |

INNOCENT Lucas 2011, Données INSEE 2007

La concentration aide à mesurer l'espace physique occupé par un groupe. On considère que plus l'espace occupé est petit plus le groupe est ségrégué (APPARICIO, PETKEVITCH, CHARRON, 2005). On a donc ici des indices spatiaux. L'indice de concentration absolu « provient du calcul de l'aire totale habitée par un groupe et compare ce chiffre avec le minimum et le maximum d'unités spatiales où pourraient résider les membres du groupe dans les cas de concentrations maximales et minimales » (APPARICIO, 2000). Il varie entre 0 et 1, plus on se rapproche de 0 plus le groupe réside dans les quartiers les plus grands, inversement quand on se rapproche de 1. Toutes les populations étudiées semblent donc résider plutôt dans les quartiers de petite taille mais ce sont les étrangers qui détiennent le plus fort indice (0.825).

L'indice Delta de Duncan prend en compte l'aire des unités spatiales et la densité des groupes. Il varie entre 0 et 1 et représente la part du groupe qui devrait changer d'unité spatiale pour qu'on ait une densité parfaite du groupe dans la métropole. Encore une fois les étrangers présentent l'indice le plus proche de 1 avec un indice de Duncan de 0.63.

**Figure 4 : Indices de Regroupement ou d'agrégation spatiale**

| REGROUPEMENT                   |                            |          |        |          |
|--------------------------------|----------------------------|----------|--------|----------|
| <i>Indice unigroupe</i>        |                            |          |        |          |
|                                | indice de regroupement ACL |          |        |          |
| étrangers                      | 0,08                       |          |        |          |
| ouvriers                       | 0,079                      |          |        |          |
| cadres                         | 0,068                      |          |        |          |
| employés                       | 0,138                      |          |        |          |
| <i>Indices intergroupes</i>    |                            |          |        |          |
| indice de regroupement relatif |                            |          |        |          |
|                                | étrangers                  | ouvriers | cadres | employés |
| étrangers                      | *                          | 0,708    | 0,173  | 0,678    |
| ouvriers                       | -0,414                     | *        | -0,313 | -0,017   |
| cadres                         | -0,147                     | 0,456    | *      | 0,431    |
| employés                       | -0,404                     | 0,018    | -0,301 | *        |
| indice de proximité spatiale   |                            |          |        |          |
|                                | étrangers                  | ouvriers | cadres | employés |
| étrangers                      | *                          | 1,045    | 1,12   | 1,064    |
| ouvriers                       | 1,045                      | *        | 1,109  | 1,011    |
| cadres                         | 1,12                       | 1,109    | *      | 1,048    |
| employés                       | 1,064                      | 1,011    | 1,048  | *        |

INNOCENT Lucas 2011, Données INSEE 2007



Le regroupement ou agrégation spatiale veut déterminer si les unités spatiales proches géographiquement détiennent une ressemblance au niveau de la distribution des groupes.

L'indice de regroupement absolu (ACL) varie de 0 à 1 et considère le nombre moyen des membres d'un groupe d'une unité spatiale comme une proportion de la population de toutes les unités spatiales environnantes. Ici ce sont les employés qui détiennent l'indice le plus fort (0.138).

L'indice de regroupement relatif compare les agrégations spatiales des différents groupes. Il varie entre -1 et 1. Il est positif quand l'agrégation du groupe 1 est plus forte que le groupe 2, il est nul quand l'agrégation des deux groupes est similaire et négatif quand l'agrégation du groupe 1 est plus faible que le groupe 2. On voit donc que l'agrégation spatiale est plus forte chez les étrangers que tous les autres groupes.

L'indice de proximité spatiale évalue « l'agrégation d'un groupe en fonction d'un autre groupe » (APPARICIO, 2000). Il vaut 1 quand l'agrégation des deux groupes est identique, il est supérieur à 1 quand les membres des groupes ont tendance à se regrouper et il est inférieur à 1 si les membres d'un groupe tendent à vivre plus près des membres d'un autre groupe.

Selon l'indice de proximité les cadres seraient le groupe social qui vivrait le plus regroupés car ils ont en moyenne les indices les plus élevés, secondés par les étrangers.

### **Figure 5 : Indices de Centralisation**

| CENTRALISATION   |                                   |                                 |        |          |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|--------|----------|
| <i>Indices unigroupes</i>                              |                                   |                                 |        |          |
|  | Indice de centralisation absolue  | Proportion dans le centre ville |        |          |
| étrangers  | 0,711                             | 0,39                            |        |          |
| ouvriers   | 0,574                             | 0,257                           |        |          |
| cadres   | 0,551                             | 0,234                           |        |          |
| employés   | 0,56                              | 0,254                           |        |          |
| <i>Indice intergroupe</i>                              |                                   |                                 |        |          |
|  | Indice de centralisation relative |                                 |        |          |
|  | étrangers                         | ouvriers                        | cadres | employés |
| étrangers  | *                                 | 0,242                           | 0,312  | 0,282    |
| ouvriers   | -0,242                            | *                               | 0,05   | 0,032    |
| cadres   | -0,312                            | -0,05                           | *      | -0,019   |
| employés   | -0,282                            | -0,032                          | 0,019  | *        |
| <small>INNOCENT Lucas 2011, Données INSEE 2007</small> |                                   |                                 |        |          |

La centralisation permet de mesurer la présence d'un groupe dans le centre-ville.

La proportion dans le centre ville représente la population du groupe dans le centre ville divisé par la population du groupe dans la métropole. Ceci nous permet de voir que près de 40% des étrangers vivent dans le centre ville de Marseille (les cinq premiers arrondissements). Les trois autres groupes détiennent environ un quart de leurs membres dans le centre ville.

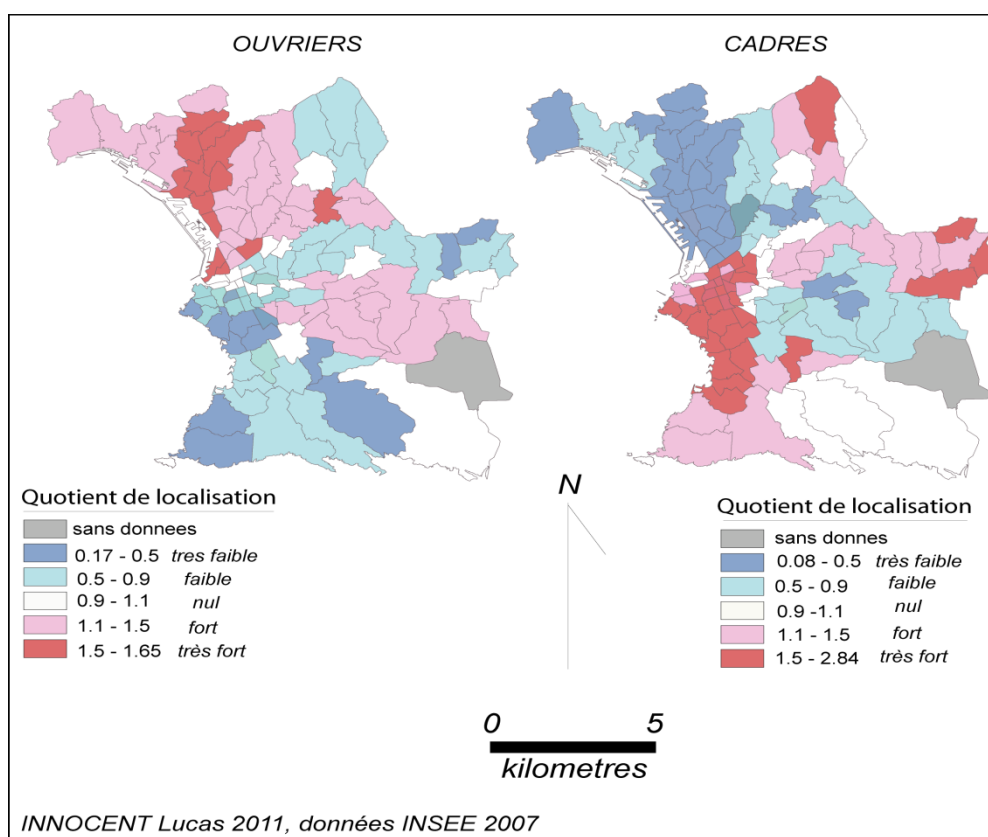
L'indice de centralisation absolu mesure « la part du groupe qui devrait déménager afin d'obtenir une densité uniforme du groupe autour du centre-ville » (APPARICIO, 2000). Il est supérieur à 0 quand un groupe est fortement représenté dans le centre ville, il est nul quand le groupe est équitablement représenté dans la ville et inférieur à 0 quand le groupe est fortement représenté en dehors du centre ville. Les quatre groupes ont donc un indice de centralisation absolu important avec un maximum de 0.711 pour les étrangers.

L'indice de centralisation relatif compare les distributions spatiales autour du centre-ville entre deux groupes. Il varie entre -1 et 1. Il est négatif quand les membres du groupe 1 sont plus éloignés du centre-ville que ceux du groupe 2, positif quand les membres du groupe 1 sont moins éloignés du centre-ville que ceux du groupe 2 et il est nul quand la distribution autour du centre-ville est égale entre les deux groupes. Les étrangers semblent donc plus proches du centre-ville que tous les autres groupes.

### 3. Cartographier la ségrégation résidentielle

Les indices calculés sont globaux, ils concernent la métropole dans son ensemble. Une manière de cartographier la ségrégation revient à calculer pour chaque quartier le quotient de localisation :  $\frac{x}{X}$  où  $x$  est le pourcentage du groupe dans l'unité spatiale et  $X$  le pourcentage du groupe dans la ville. Si le quotient est inférieur à 1 la concentration du groupe dans le quartier est inférieure à la moyenne de la ville (en bleu), s'il est supérieur à 1 la concentration du groupe dans le quartier est supérieure à la moyenne de la ville (en rouge), si il vaut 1 la concentration du quartier est égale à la moyenne de la ville (en blanc).

**Carte 4 : Quotient de localisation des ouvriers et des cadres**

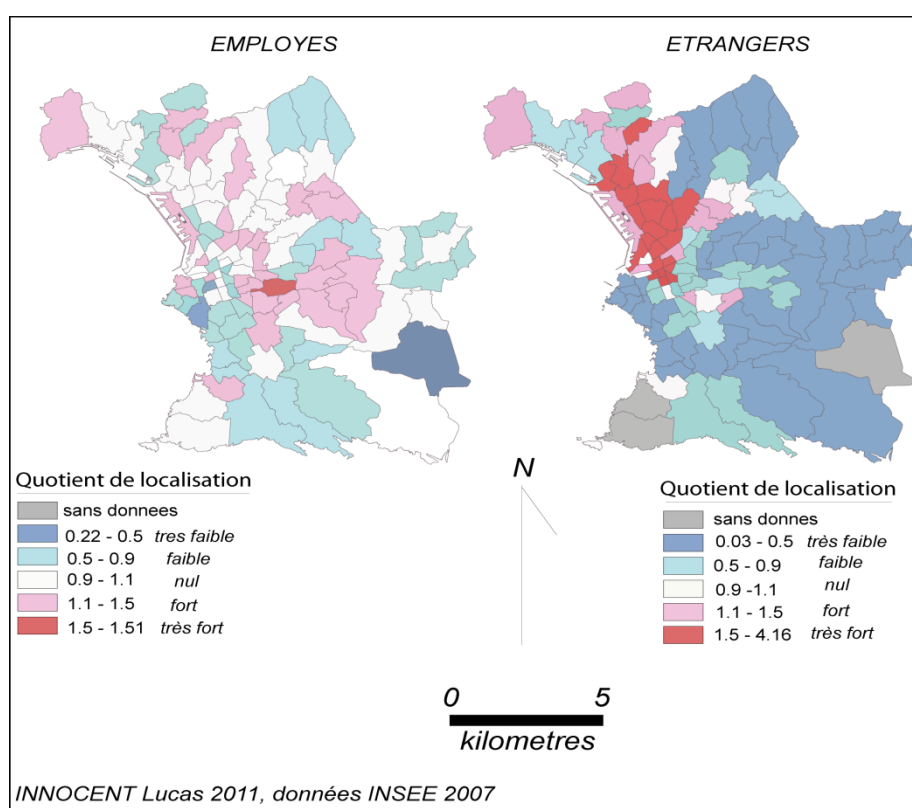


Nous avons donc ici une représentation de la concentration des ouvriers et des cadres à Marseille. La dissymétrie est frappante, les poches de concentration des ouvriers se trouvant surtout dans les 14<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup>, 16<sup>ème</sup>, 10<sup>ème</sup> et 11<sup>ème</sup> arrondissements (très fort quotient pour les ouvriers et très faibles pour les cadres) quant les cadres ont tendance à résider dans les 6<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup>, 8<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> arrondissements (vide d'ouvriers).

Nous pouvons d'ailleurs mettre en relation ces cartes et les indices de dissimilarité et d'interaction. Entre les ouvriers et les cadres ceux-ci sont respectivement de 0.449 et de 0.053 qui témoignent en effet de peu de contacts entre ces deux groupes sociaux.

Nous avons ici le même quotient de localisation pour la population des employés et des étrangers.

**Carte 5 : quotient de localisation des employés et des étrangers**



Les employés ne semblent pas connaître d'extrêmes concentrations par quartier de Marseille (ce qui se retrouve dans la carte de la distribution des employés par quartiers 1.). Les données très faibles et très fortes sont en effet rares, on a plutôt une situation diffuse de la population avec beaucoup de quartiers à quotient nul. Les étrangers eux présentent une concentration importante dans certains quartiers du centre-ville (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> arrondissement), ainsi que dans certains quartiers du 14<sup>ème</sup> arrondissement et la quasi-totalité du 15<sup>ème</sup> arrondissement. Le reste des quartiers présentant majoritairement de très faibles quotients de localisation. Les cartes qui se rapprochent le plus sont celles de la concentration des étrangers et celle des ouvriers, exceptant les quartiers Est de Marseille (Saint Loup, Saint Marcel, La Pomme, etc...) où résident de nombreux ouvriers et très peu d'étrangers.

#### 4. Etat des lieux

Ces indices de ségrégation résidentielle nous renseignent sur la distribution numérique et spatiale des quatre populations étudiées.

Le principal but était d'évaluer le niveau de ségrégation de la population étrangère à Marseille.

Le calcul des indices fait ressortir le fait que la population étrangère semble la plus ségréguée des quatre. Nous avons notamment des indices de concentration (concentration dans des petits quartiers) et de centralisation (présence dans le centre-ville) assez élevés.

Seulement deux des quartiers à très forte population étrangère se trouvent hors de centre ville (La Cabucelle 15<sup>ème</sup> arrondissement, Saint Barthelemy 14<sup>ème</sup> arrondissement). Les sept autres quartiers à très forte population étrangère se trouvent dans le centre ville (Belsunce, Noailles 1<sup>er</sup> arrondissement, Les Grands Carmes 2<sup>ème</sup> arrondissement, La Villette, Saint Lazare, La Belle de Mai, Saint Mauront 3<sup>ème</sup> arrondissement).

On retrouve bien cette tendance à la centralisation mais aussi à la concentration car ce sont pour la plupart des quartiers à faible surface (Le plus grand étant Saint Barthelemy avec une surface de 1 750 000 m<sup>2</sup>, le plus petit étant Noailles avec une surface de 150 000 m<sup>2</sup> pour une moyenne de surface des quartiers de 2 000 000 m<sup>2</sup>). Les cadres forment le second groupe le plus ségrégué. Ils détiennent notamment un regroupement fort.

Les indices de dissimilarité et d'interaction nous renseignent aussi sur les contacts possibles entre les différentes populations. On voit donc que les étrangers et les cadres sont les deux groupes sociaux étudiés qui ont le moins de contacts (indice de dissimilarité fort et indice d'interaction faible). Les cadres et les ouvriers connaissent une situation à peu près similaire avec peu de contacts. (les cartes de concentration vus dans le 3. semblent appuyer cette idée ainsi que les cartes de distribution par quartiers ci-dessous).

Comparer ces indices à ceux fournis par le travail de Laurent Gobillon et Harris Selod en 2007 sur l'île de France permet de juger encore mieux les données trouvées (GOBILLON, SELOD, *Les déterminants locaux du chômage en banlieue parisienne*, 2007). Ils ont aussi utilisé l'indice de dissimilarité de Duncan pour comparer les interactions entre groupes sociaux (ci-dessous).

Si on s'intéresse uniquement à la ville de Paris pour une meilleure comparaison avec le travail effectué sur la ville de Marseille, on voit que l'indice de dissimilarité le plus élevé est de 0.23

|   | Ile-de-France | Paris | Petite couronne | Grande couronne |
|---|---------------|-------|-----------------|-----------------|
| <b>Indices intercommunaux de ségrégation</b>    |               |       |                 |                 |
| <i>Chômeurs / actifs occupés</i>                | 0,16          | 0,12  | 0,17            | 0,15            |
| <i>Cadres / employés</i>                        | 0,26          | 0,14  | 0,26            | 0,21            |
| <i>Cadres / ouvriers</i>                        | 0,39          | 0,23  | 0,38            | 0,32            |
| <i>Ouvriers / employés</i>                      | 0,15          | 0,1   | 0,14            | 0,13            |
| <i>Avec baccalauréat / sans baccalauréat</i>    | 0,25          | 0,15  | 0,23            | 0,19            |
| <i>Français / maghrébins</i>                    | 0,32          | 0,21  | 0,27            | 0,39            |
| <i>Français / africains (hors maghrébins)</i>   | 0,32          | 0,23  | 0,25            | 0,39            |
| <i>Africains (hors maghrébins) / maghrébins</i> | 0,13          | 0,05  | 0,12            | 0,19            |

Source : recensement de la Population de 1999, Insee.

Note : les indices de ségrégation sont les indices de Duncan et Duncan (1955). Ils sont calculés sur un découpage communal.

entre cadres et ouvriers (et entre français et maghrébins). Le résultat de l'indice de dissimilarité entre ouvrier et cadres à Marseille est de 0.449. Donc plus du double de celui de la capitale. Mais ce n'est pas un cas isolé, tous les indices de dissimilarité comparables (ouvriers/cadres, ouvriers/employés, cadres/employés) sont plus élevés pour la ville de Marseille que pour la ville de Paris. Cependant, les indices n'ont pas été calculés à la même échelle car les travaux de GOBILLON et SELOD ont été pratiqué au niveau des arrondissements de Paris alors que ce travail s'effectue au niveau du quartier.

Ceci ne permet pas de conclure sur la ségrégation résidentielle dans son ensemble mais il semblerait que les interactions entre groupes sociaux soient moins élevées à Marseille qu'à Paris.

Cependant sur les cinq dimensions de la ségrégation résidentielle étudiées, les valeurs extrêmes sont rares. Si on observe en effet les tableaux suivants on comprend que les indices peuvent être beaucoup plus importants. Ils sont tirés de l'enquête de Duncan et Lieberman sur les populations étrangères de Chicago entre 1930 et 1950 (DUNCAN, LIEBERSON, *Ethnic ségrégation and assimilation*, 1959) :

TABLE 2  
INDEXES OF DISSIMILARITY AMONG RESIDENTIAL DISTRIBUTIONS OF SELECTED  
GROUPS OF FOREIGN STOCK AND NEGROES, CHICAGO: 1930  
(Above Diagonal, FBW; below Diagonal, NWFMP)

| COUNTRY OF ORIGIN         | COUNTRY OF ORIGIN (SEE STUB) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                           | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
| 1. England and Wales..... | ....                         | 24.7 | 30.7 | 35.0 | 64.6 | 60.0 | 34.3 | 50.1 | 62.5 | 53.4 | 83.6 |
| 2. Irish Free State       | 20.3                         | .... | 42.4 | 44.1 | 68.3 | 63.7 | 43.9 | 59.5 | 62.2 | 56.6 | 84.3 |
| 3. Sweden.....            | 24.0                         | 35.6 | .... | 35.1 | 73.5 | 68.8 | 45.3 | 65.5 | 72.8 | 66.9 | 90.1 |
| 4. Germany.....           | 27.2                         | 34.3 | 25.3 | .... | 57.7 | 58.6 | 22.3 | 56.4 | 65.5 | 57.4 | 88.6 |
| 5. Poland.....            | 68.8                         | 68.6 | 70.7 | 58.4 | .... | 47.2 | 49.4 | 56.7 | 51.2 | 58.8 | 93.2 |
| 6. Czechoslovakia.        | 61.9                         | 61.4 | 66.0 | 56.2 | 49.8 | .... | 49.1 | 62.5 | 49.9 | 63.6 | 92.7 |
| 7. Austria.....           | 34.8                         | 38.3 | 37.3 | 19.9 | 49.9 | 47.1 | .... | 48.2 | 57.1 | 52.2 | 88.4 |
| 8. U.S.S.R.....           | 47.0                         | 50.2 | 55.4 | 47.9 | 63.7 | 62.2 | 42.1 | .... | 68.6 | 56.7 | 89.8 |
| 9. Lithuania.....         | 63.2                         | 60.0 | 68.0 | 61.0 | 52.0 | 45.9 | 52.2 | 66.1 | .... | 66.4 | 90.9 |
| 10. Italy.....            | 53.9                         | 54.6 | 63.4 | 54.0 | 60.9 | 64.0 | 50.5 | 56.3 | 66.1 | .... | 79.2 |
| 11. Negro*.....           | 84.4                         | 84.7 | 90.0 | 88.2 | 94.1 | 92.9 | 89.5 | 90.1 | 91.4 | 79.2 | .... |

\* Almost all born in the United States.

Il s'agit ici aussi d'indice de dissimilarité portant sur les lieux de résidence de différents groupes sociaux, on remarque que les valeurs peuvent grimper bien au-delà de celles trouvées à Marseille dans cette étude et à Paris par Gobillon et Selod. Il s'agit ici de déterminer les interactions entre groupes d'étrangers (selon le pays d'origine). On voit que les indices dépassent fréquemment les 0.6 (60%) et qu'il ne descend pas sous les 79% pour les noirs.

La ségrégation résidentielle des étrangers, cadres, ouvriers et employés à Marseille n'est donc pas inexistante. On a vu que les indices de ségrégation résidentielle peuvent être élevés (plus élevés notamment que ceux de la capitale). Mais il faut souligner que les indices n'ont pas de données extrêmes. Excepté les indices de concentration, dont le niveau peut être en partie expliqué par les petites tailles de nombreux quartiers (centre-ville), on ne trouve rien de comparable à ce qui a pût se calculer aux États-Unis, exemple ici avec les calculs de Duncan lui-même.



## II. AUTOCORRELATION SPATIALE

Cette partie est dédiée à l'étude de l'autocorrélation spatiale selon les quartiers de Marseille. Ces recherches ont été effectuées en prolongement du travail sur la ségrégation résidentielle. On cherche donc à faire ressortir les quartiers qui se ressemblent en termes de structure de population.

On utilisera les indicateurs locaux d'association spatiale (LISA) tirés de la désagrégation de l'indice de Moran. Ceci permettra d'étudier plus en détail la structure spatiale des lieux de résidence des catégories sociales.

*Indice de Moran* (OLIVEAU, 2005) :

$$\frac{n}{m} \times \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_i (z_i - \bar{z})^2}$$

$z_i$  = valeur de la variable au point "i" et de moyenne  $\bar{z}$

$i$  = unité de référence

$j$  = unités voisines du point "i", définies par la matrice  $w_{ij}$

$n$  = nombre total d'individus dans l'échantillon ( $\sum_i 1$ )

$m$  = nombre total de paires de voisins ( $\sum_i \sum_j w_{ij}$ )

$w_{ij}$  = matrice de pondération

LISA de Luc ANSELIN (OLIVEAU, 2005) :

$$I_i = \frac{\sum_j w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_j (z_j - \bar{z})^2}$$

Les valeurs prises par l'indice de Moran ainsi que les LISA sont usuellement comprises entre -1 et 1 (-1 représentant une autocorrélation spatiale négative, 0 représentant une autocorrélation spatiale nulle et 1 représentant une autocorrélation spatiale positive), mais les valeurs peuvent descendre sous les -1 et dépasser 1.

Les calculs et les cartes ont été réalisés sur le logiciel Geoda qui permet d'automatiser l'étude de la corrélation spatiale.

Il est important de définir le voisinage qui va être utilisé. En effet, plusieurs possibilités sont exploitables. On peut considérer comme voisins les quartiers contigus, mais il est aussi possible de considérer comme voisin tous les quartiers compris dans un certain rayon autour

d'un quartier. Ici ce sont les quartiers directement contigus qui seront considérés comme voisin et cela pour une raison simple : plus on élargi la possibilité de voisinage plus le niveau d'autocorrélation sera flou. L'étude menée voulant faire apparaître le plus clairement possible les sous groupes dans la ville de Marseille, utiliser les quartiers directement contigus semble la meilleure méthode.

### *1. Cartographier l'autocorrélation spatiale*

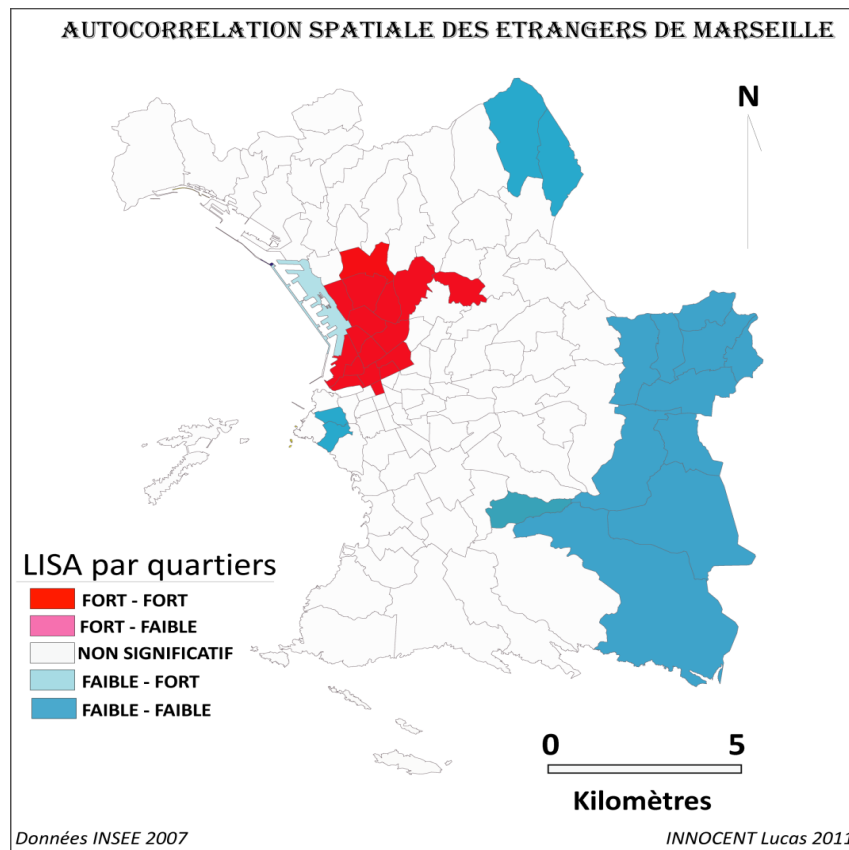
Les cartes suivantes réalisées pour chaque groupe social par quartiers de Marseille nous permettront d'observer visuellement les structures spatiales des lieux de résidence des populations. Elles seront réalisées en prenant en compte le nombre d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés par quartiers.

Il sera proposé ensuite un post traitement des LISA de Luc ANSELIN qui permettra de croiser accessibilité et autocorrelation spatiale.

Le logiciel Geoda permet à partir des données de distribution par quartier de l'INSEE de cartographier l'autocorrélation spatiale. Le logiciel va en créant une matrice de contiguïtés calculer un LISA (I de Moran désagrégé) pour chaque quartier. Ci-dessous est la carte d'autocorrélation des étrangers par quartiers :

- En rouge seront les quartiers à forte population étrangère contigus avec des quartiers à forte population étrangère
- En rose seront les quartiers à forte population étrangère contigus avec des quartiers à faible population étrangère
- En bleu clair seront les quartiers à faible population étrangère contigus avec des quartiers à forte population étrangère
- En bleu foncé seront les quartiers à faible population étrangère avec des quartiers à faible population étrangère

Cette légende couleur sera la même pour chaque groupe social. Les quartiers figurant en blanc sur les cartes ont une autocorrélation spatiale nulle, c'est-à-dire qu'ils détiennent par exemple un nombre d'étrangers moyen et leur voisins détiennent aussi un nombre d'étrangers moyen. Ils ne présentent donc pas de spécificité et apparaissent comme blanc. Cela signifie aussi que la valeur de leur LISA tend vers 0.



**Carte 6 : Autocorrélation spatiale des étrangers**

Avant toute chose le logiciel Geoda calcule l'indice de Moran global sur la métropole. Concernant les étrangers il est de 0.5213. On a donc une autocorrélation spatiale positive pour les étrangers sur Marseille.

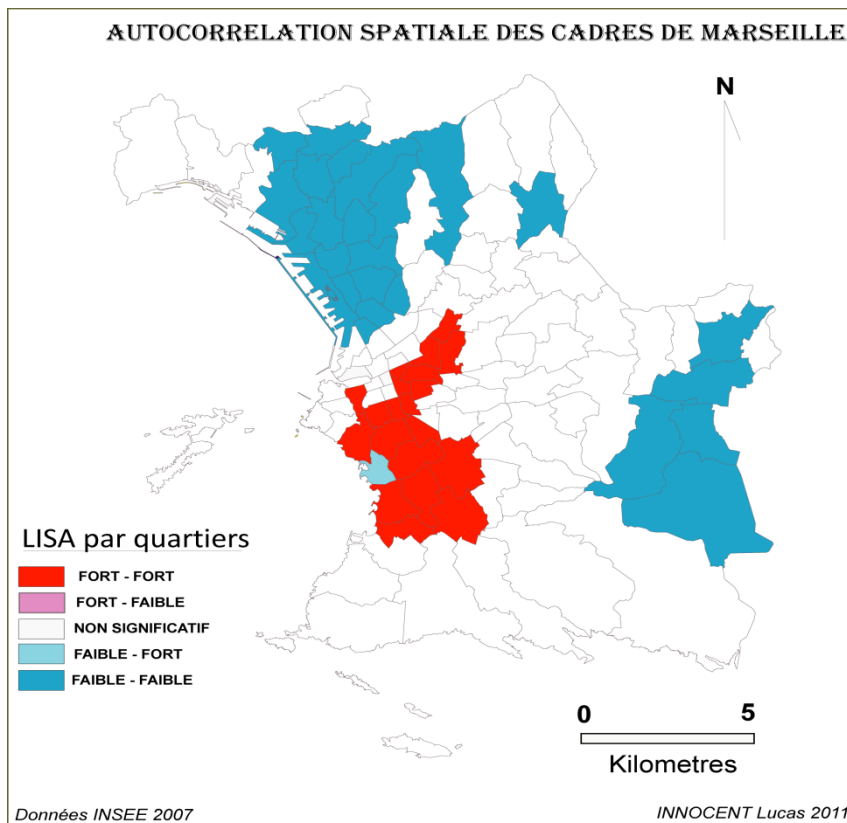
Une structure spatiale nette des lieux de résidence des étrangers semble ressortir de cette carte.

En rouge apparaissent les quartiers du centre-ville et du Nord contigus. Cela vient renforcer la tendance observée sur la carte de distribution des étrangers de la partie II (petit 1) ainsi que par les indices de ségrégation résidentielle (dimension concentration). Les étrangers auraient donc une tendance forte à résider dans ces petits et moyens quartiers du centre-ville. Ceci crée, si on ne peut pas encore forcément parler de ségrégation, du moins une concentration nette des étrangers dans le nord du centre-ville (1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> arrondissements).

A l'inverse les quartiers Est apparaissent en bleu et forment une zone qui semble vide où les quartiers ont une faible population d'étrangers ainsi que leurs voisins. Ceci se retrouve aussi dans la carte de distribution des étrangers partie II (petit 1) ainsi que sur la carte du quotient de localisation (partie II petit 3).

Le quartier en bleu clair est Arenc. Sa couleur indique que c'est un quartier à faible population étrangère entouré de quartiers à forte population étrangère. Ce quartier est un espace portuaire avec peu d'habitants ce qui peut expliquer cette situation.



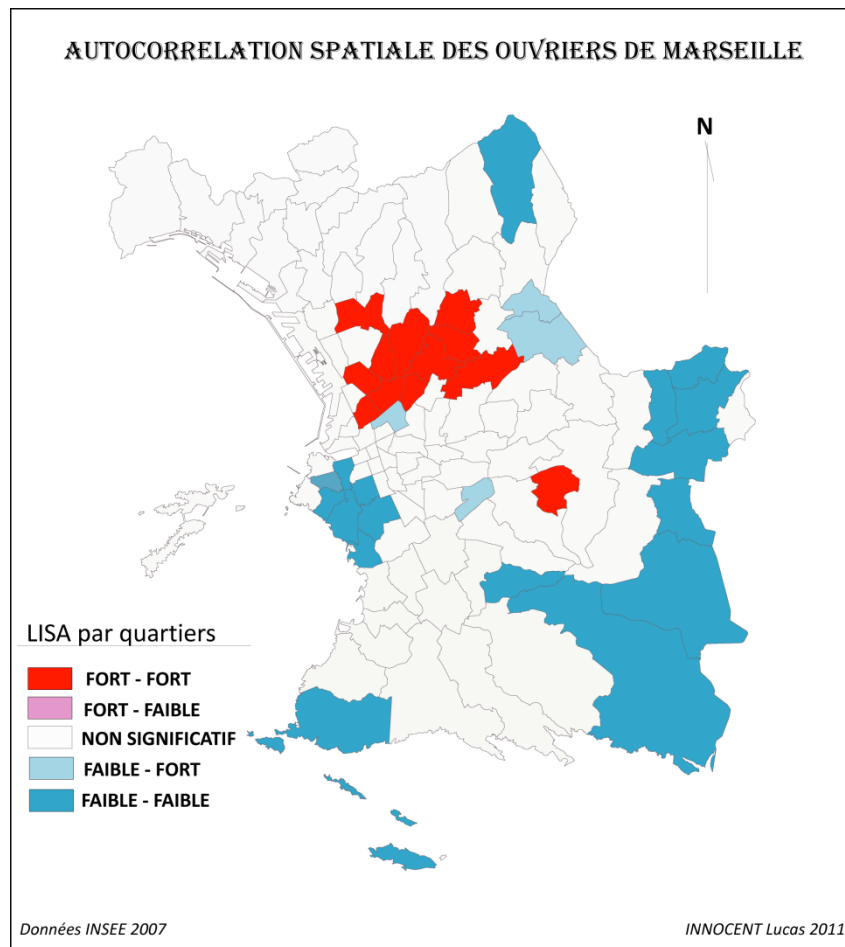


### **Carte 7 : Autocorrélation spatiale des cadres**

L'indice de Moran global pour les cadres de Marseille est de 0.5555. L'autocorrélation est donc positive et un peu plus élevée que pour les étrangers.

Trois zones se détachent sur cette carte. La zone en rouge (où l'autocorrélation spatiale est forte et les cadres nombreux) comprend des quartiers du 4<sup>ème</sup> au 9<sup>ème</sup> arrondissement. Les indices de ségrégation résidentielle semblaient montrer que les cadres représentent le groupe social le plus ségrégué des groupes sociaux étudiés après les étrangers. Les LISA montrent un regroupement des cadres dans les quartiers Sud de Marseille et le sud du centre-ville (4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> arrondissements). Un quartier du 8<sup>ème</sup> arrondissement est en bleu clair (donc quartier à peu de cadres entourés de quartiers à forte population de cadres), il s'agit de la Plage où les habitations et la population sont peu nombreuses.

Il existe deux zones en bleus foncé qui représentent les quartiers où l'autocorrélation spatiale est forte et les cadres peu nombreux. La plus importante recouvre les 15<sup>ème</sup> et 14<sup>ème</sup> arrondissements (Quartiers Nord de Marseille). La deuxième recouvre l'extrême Est de Marseille (12<sup>ème</sup>, 11<sup>ème</sup> arrondissements). La carte de distribution des cadres faisait ressortir la concentration évidente des cadres dans ces quartiers du Sud-ouest. Les LISA permettent de détailler encore plus cette structure spatiale notamment en soulignant les zones de quartiers contigus à très faible population de cadres



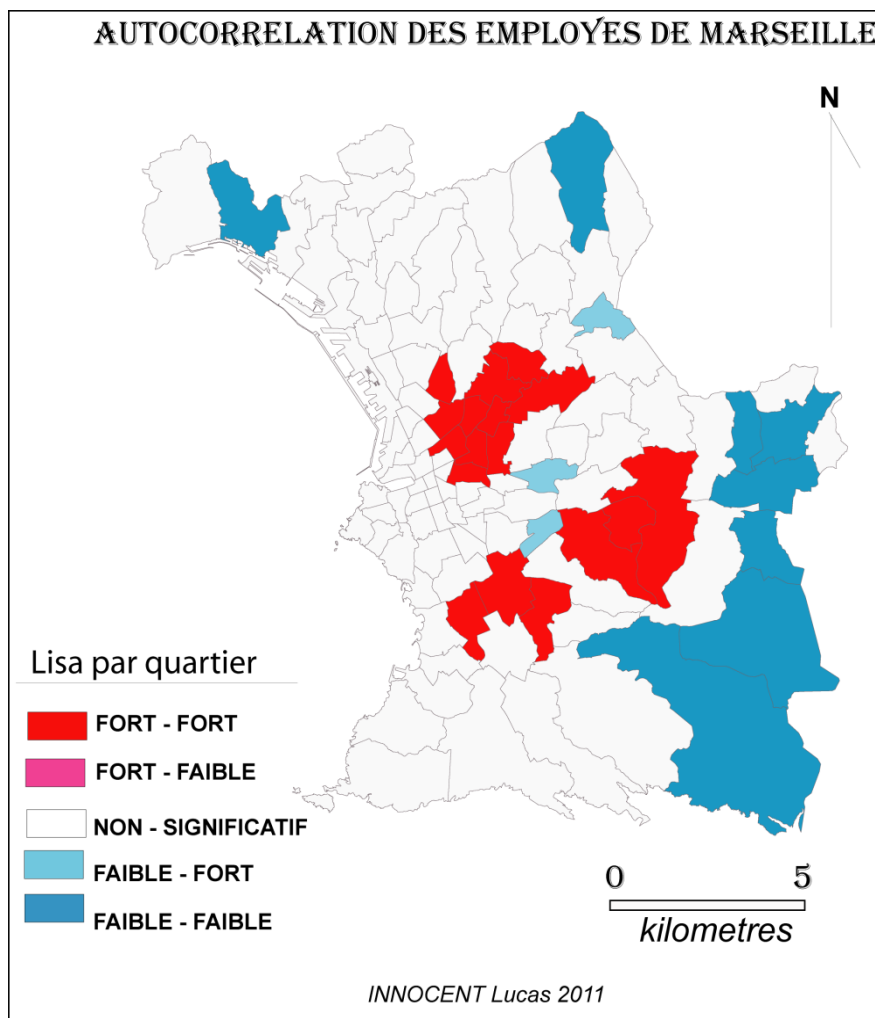
### Carte 8 : Autocorrelation spatiale des ouvriers

L'indice de Moran global calculé pour les ouvriers est de 0.4419, l'autocorrélation est donc positive mais un peu moins importante que pour les étrangers et cadres.

Les structures spatiales des lieux de résidence sont moins marquées pour les ouvriers que pour les étrangers et cadres de Marseille. Les zones sont plus éparées et il est donc plus difficile de conclure sur une réelle disposition spatiale des résidences des ouvriers.

Il existe cependant une zone rouge importante dans les quartiers les plus au sud des 14<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissements (cette zone nous la retrouvons dans la carte des distributions des ouvriers partie II). Cette zone est entourée de quartiers en bleu clair qui connaissent donc une population ouvrière faible comparativement à leurs voisins.

Les zones en bleus sont diverses et éparées. On notera que les quartiers Est de Marseille apparaissent encore une fois en bleu. Ceci peut s'expliquer par la faible population de ces quartiers. Mais la zone bleu la plus intéressante est située sur les 6<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> arrondissements, une zone qui apparaît rouge pour les cadres. Ce manque d'interaction entre les deux groupes sociaux est appuyé par la carte du quotient de localisation et les indices de dissimilarité et d'interaction.



**Carte 9 : Autocorrelation spatiale des employés**

L'indice de Moran global calculé pour les employés est de 0.4082. C'est donc pour cette catégorie sociale que l'autocorrélation est la plus faible.

Trois groupes de quartiers contigus apparaissent en rouge. Elles sont peu éloignées les une des autres et sont situées dans l'est et le sud de Marseille. Ces trois groupes sont séparés par des quartiers apparaissant en bleu clair, qui contiennent donc peu d'employés mais sont entourés par des quartiers à forte population d'employés.

Les quartiers en bleu se trouvent encore une fois à l'extrême est de Marseille, ainsi que dans le nord.

L'autocorrélation des employés de Marseille peine à faire ressortir une réelle structure spatiale sur la ville de Marseille. Les trois zones en rouge montrent en effet que les employés ne sont pas forcément concentrés dans un secteur en particulier, ce qui en fait le groupe social le moins ségrégué de l'étude, ce qui appuie la tendance des indices de ségrégation calculés précédemment.

## 2. Post traitement des LISA

L'autocorrélation spatiale nous permet donc pour l'instant de détenir un indice de Moran global pour chaque groupe social dont le plus élevé est de 0.555 pour les cadres et le plus faible de 0.4082 pour les employés. On a donc globalement une autocorrélation plus forte pour les cadres, ce qui signifie un regroupement plus important, une ressemblance entre quartiers contigus plus importante.

Nous avons aussi obtenu des cartes des LISAS, fruit de la désagrégation de l'indice de Moran. Ces cartes nous permettent d'observer les structures spatiales des quartiers selon le nombre d'individus de chaque groupe social.

Ceci est particulièrement intéressant car dans un premier temps on a pu cartographier l'état de l'autocorrélation, mais surtout par le fait qu'on dispose désormais d'un LISA par quartier que l'on pourra croiser avec les indices d'accessibilité.

Cependant, les valeurs des LISA par quartier donnés par le logiciel Geoda ne pourront pas être utilisées en l'état pour les croiser aux indices d'accessibilité.

En effet, les données concernent l'autocorrélation spatiale, la valeur des LISA tendra donc vers 1 que les quartiers soient rouges ou bleus sur les cartes précédentes. Ceci est problématique car la valeur des LISA ne fait donc pas de différence entre un quartier contenant beaucoup d'étrangers et un quartier contenant peu d'étrangers. Le LISA sera proche de 1 dès qu'il y a autocorrélation.

Pour pouvoir croiser les LISA avec les indices d'accessibilité, il suffit de réaliser un post traitement assez simple qui permettra de discriminer les valeurs selon qu'elles concernent un quartier rouge ou bleu, on ne s'occupera donc que des quartiers où l'autocorrélation est positive car ce sont ces structures spatiales qui nous intéressent. On ajoutera donc +20 à la valeur des LISA des quartiers rouges et on laissera la valeur d'origine pour les quartiers bleus.

Cette méthode simple permettra de créer un tableau où se croiseront les LISAS et les indices d'accessibilité en différenciant les LISAS des quartiers rouges et les LISAS des quartiers bleus. Les LISAS post traitement formeront donc le deuxième indice de ségrégation après le quotient de localisation à être comparé aux indices d'accessibilité. L'autocorrélation permet ici de repérer les structures spatiales et de les étudier plus précisément. Lors du croisement avec les indices d'accessibilités, les quartiers en blanc ne seront pas étudiés car leur autocorrélation est nulle, ils ne représentent pas de caractéristiques spécifiques selon la variable choisie.

Ci-après se trouve l'exemple du post traitement des LISAS pour la catégorie sociale des étrangers. L'indice de Moran désagrégé a fait ressortir 32 quartiers où l'autocorrélation spatiale est positive, dont 17 en rouge (nombre d'individus étrangers élevé) et 15 en bleu (nombre d'individus étrangers faible).

Figure 6 : Exemple de Post traitement des LISAS pour les étrangers

| <i>Nom du Quartier</i> | <i>LISA</i> | <i>couleur</i> | <i>LISA post traitement</i> |
|------------------------|-------------|----------------|-----------------------------|
| HOTEL DE VILLE         | 0,27        | rouge          | 20,27                       |
| BOMPARD                | 0,53        | bleu           | 0,53                        |
| BELSUNCE               | 4,25        | rouge          | 24,25                       |
| LE CHAPITRE            | 1,26        | rouge          | 21,26                       |
| NOAILLES               | 1,96        | rouge          | 21,96                       |
| OPERA                  | 0,14        | rouge          | 20,14                       |
| SAINT CHARLES          | 0,43        | rouge          | 20,43                       |
| LA BELLE DE MAI        | 4,17        | rouge          | 24,17                       |
| LA VILLETTE            | 2,58        | rouge          | 22,58                       |
| SAINT LAZARE           | 4,99        | rouge          | 24,99                       |
| SAINT MAURONT          | 4,27        | rouge          | 24,27                       |
| CARPIAGNE              | 0,78        | bleu           | 0,78                        |
| LA PANOUSE             | 0,59        | bleu           | 0,59                        |
| VAUFREGES              | 0,74        | bleu           | 0,74                        |
| LES ACCATES            | 0,79        | bleu           | 0,79                        |
| LA BARASSE             | 0,58        | bleu           | 0,58                        |
| LES CAMOINS            | 0,78        | bleu           | 0,78                        |
| EOURES                 | 0,78        | bleu           | 0,78                        |
| LA MILLIERE            | 0,68        | bleu           | 0,68                        |
| SAINT MENET            | 0,71        | bleu           | 0,71                        |
| LA TREILLE             | 0,80        | bleu           | 0,80                        |
| LA VALENTINE           | 0,66        | bleu           | 0,66                        |
| MALPASSE               | 0,70        | rouge          | 20,70                       |
| LES MEDECINS           | 0,77        | bleu           | 0,77                        |
| PALAMA                 | 0,79        | bleu           | 0,79                        |
| LES ARNAVAUX           | 0,31        | rouge          | 20,31                       |
| BON SECOURS            | 2,68        | rouge          | 22,68                       |
| LE CANET               | 1,77        | rouge          | 21,77                       |
| SAINT BARTHELEMY       | 2,46        | rouge          | 22,46                       |
| SAINT LAMBERT          | 0,29        | bleu           | 0,29                        |
| LES CROTTES            | 0,56        | rouge          | 20,56                       |
| LES GRANDS CARMES      | 3,95        | rouge          | 23,95                       |

On a donc tous les quartiers de Marseille dont l'autocorrelation est positive pour la variable du nombre d'étrangers par quartier. On voit que les LISA de départ peuvent prendre des valeurs similaires entre quartiers rouges et quartiers bleus. Le post traitement permet de discriminer les quartiers bleus face aux rouges en ajoutant +20 aux rouges. Ceci donne donc des LISA post traitement qui seront utilisables dans la comparaison avec les indices d'accessibilité aux transports en commun.

### III. ACCESSIBILITE AUX TRANSPORTS EN COMMUN A MARSEILLE

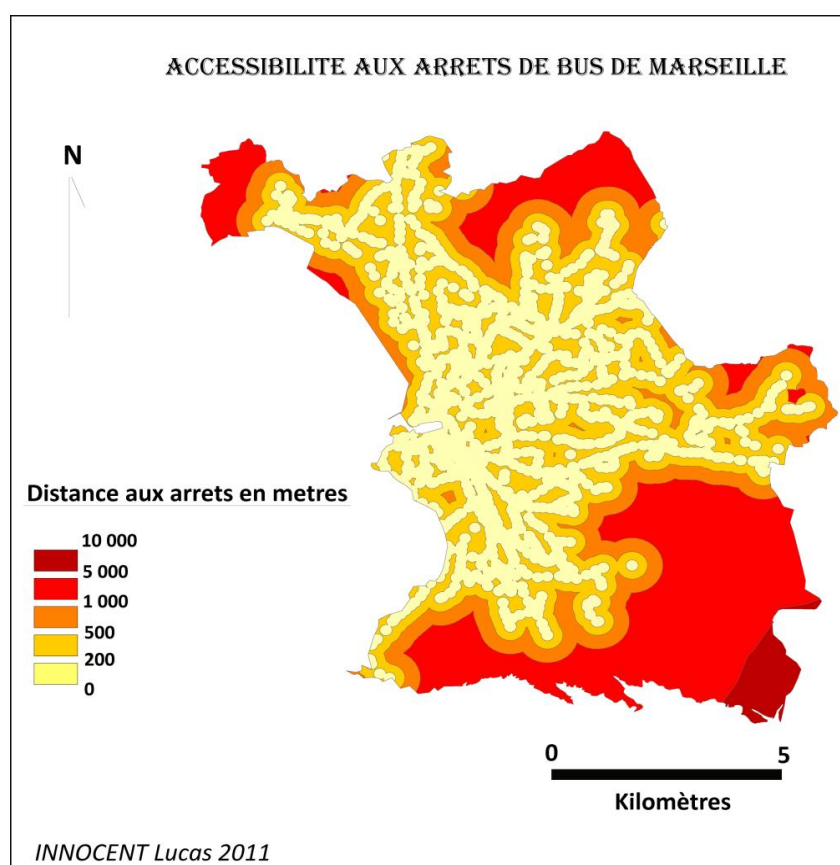
La base de données utilisée dans ce mémoire a été réalisée au cours de l'année 2010-2011 en cours de géomatique par PARADISI Marion, HUMLER Julia, UGOLINI Emilie, CABRERA Damien, VIDON Romain, MUNOZ Alexandre et INNOCENT Lucas. Elle regroupe les arrêts RTM (Régie des Transports de Marseille) de bus, de métro et de tramway sur la métropole marseillaise. On interprétera ici l'accessibilité aux transports en commun en termes de distance, c'est-à-dire la distance à parcourir pour accéder à un arrêt de bus ou une station de métro et tramway.

#### 1. Cartographier l'accessibilité

A l'aide de la base de données disponible et du logiciel MAPINFO (SIG) on peut cartographier l'accessibilité afin de pouvoir l'interpréter visuellement.

On utilise pour cela des Ring buffers ou cercles concentriques. Il s'agit de créer des « zones tampons » (cercles concentriques autour des arrêts RTM) d'un certain rayon autour des arrêts de bus pour observer l'accessibilité aux transports en commun.

**Carte 10 : accessibilité aux arrêts de bus (Une centaine de lignes de bus)**

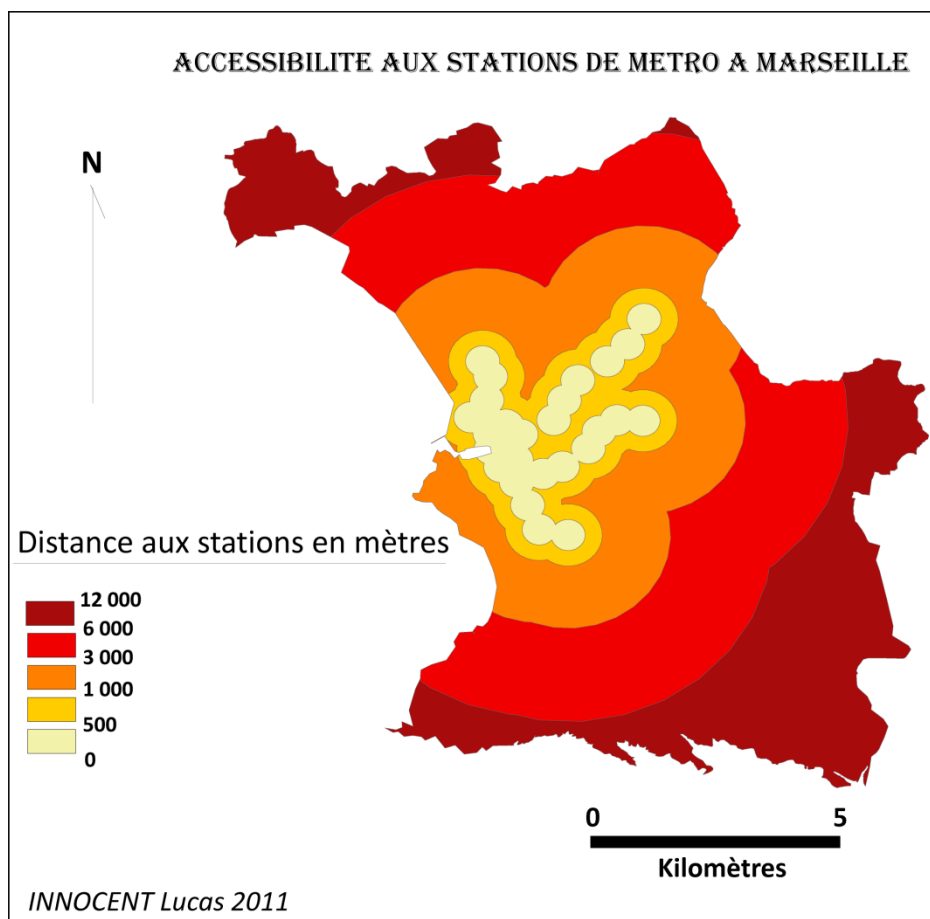




la distance aux arrêts de bus en mètres dans la ville de Marseille, les couleurs proches du blanc représentant une bonne accessibilité et les couleurs proches du rouge une mauvaise accessibilité. Les zones à très mauvaise accessibilité se situent en bordure de la ville. La plus importante recouvre la quasi totalité du sud-est de Marseille (les quartiers de Vaufrèges, Carpiagne, Les Baumettes). D'autres quartiers du Nord-ouest (Les Riaux), du Nord-est (Palama, les Mourets) et du Sud-ouest (Sormiou, Les Goudes) connaissent aussi une mauvaise accessibilité en termes de bus.

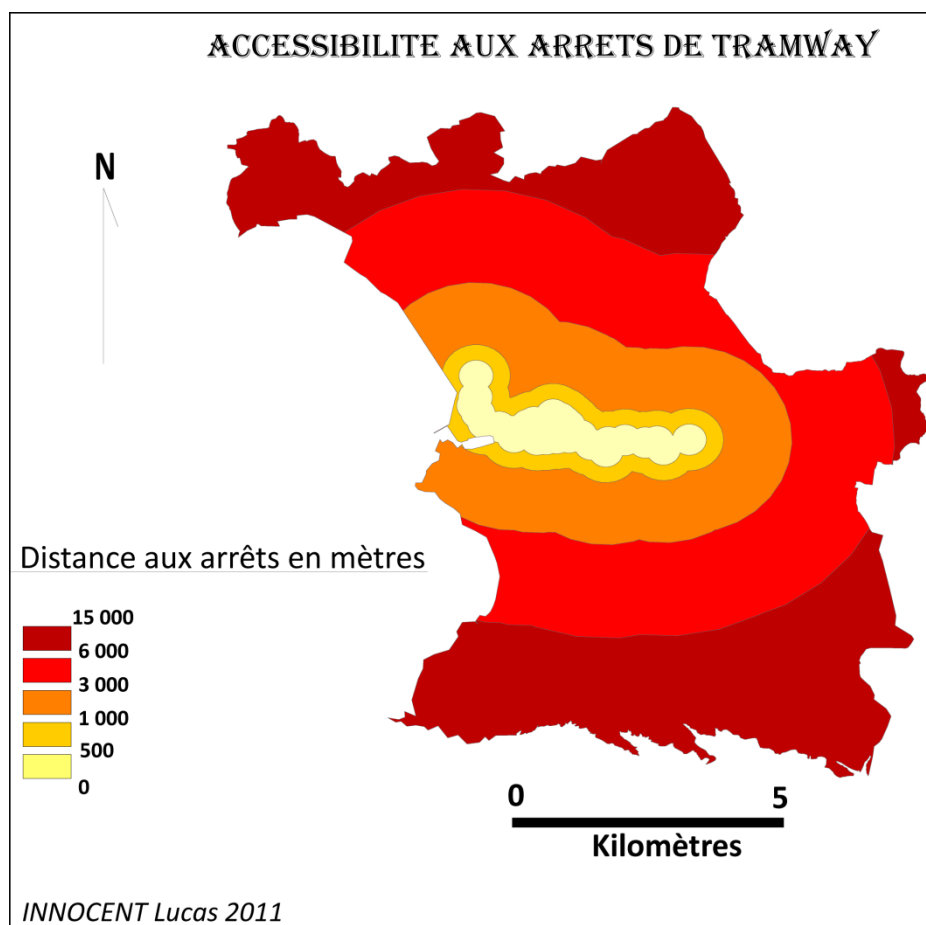
Le reste du territoire est partagé entre bonne et moyenne accessibilité. Le centre-ville est une des zones qui connaît la meilleure accessibilité aux arrêts de bus dans Marseille. On observe donc un réseau dense sur environ deux tiers du territoire marseillais. En centre-ville, les distances aux arrêts de bus sont comprises entre 0 et 200 mètres, allant parfois jusqu'à 500 mètres. Les zones mal desservies telles que le sud est sont entre 100 mètres et 10 000 mètres d'un arrêt de bus. Les quartiers compris entre bonne et mauvaise accessibilité sont situés en périphérie du centre, au nord au sud et à l'est où le réseau semble se dissiper.

**Carte 11 : accessibilité aux stations de métro (deux lignes de métro)**



Cette carte représente la distance aux stations de métro en mètres dans la ville de Marseille, les couleurs proches du blanc représentant une bonne accessibilité aux métros et les couleurs proches du rouge une mauvaise accessibilité (il existe 30 stations de métro pour deux lignes).

Il apparaît que la majeure partie de la métropole marseillaise détient une moyenne ou mauvaise accessibilité aux métros. En effet, les arrêts étant concentrés dans le centre-ville, toutes les zones en périphérie sont très éloignées des métros. On a vu que les bus recouvraient plus efficacement le territoire. Ici on a clairement un recouvrement insuffisant du territoire par les métros.



**Carte 12 : accessibilité au tramway (deux lignes de tramway)**

Cette carte représente la distance aux arrêts du tramway en mètres dans la ville de Marseille (28 arrêts pour deux lignes), les couleurs proches du blanc représentant une bonne accessibilité au tramway et les couleurs proches du rouge une mauvaise accessibilité.

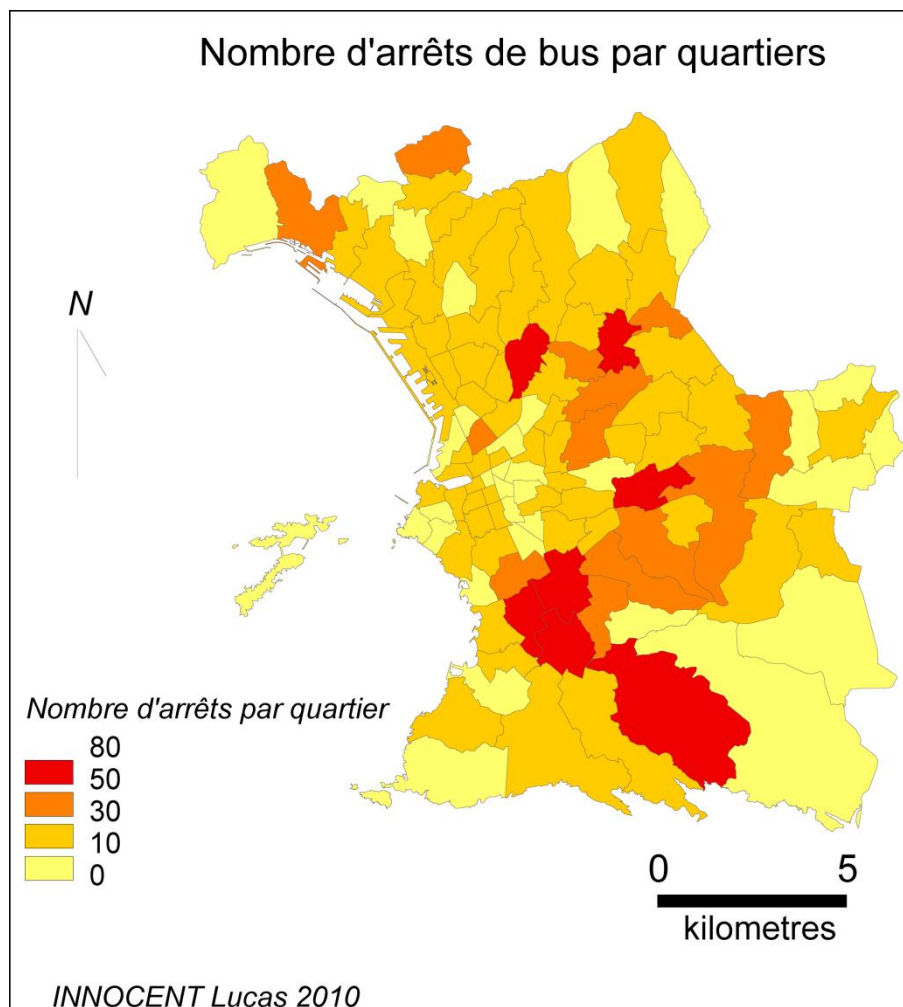
On connaît une situation similaire au métro. La majeure partie du territoire de Marseille est éloignée des arrêts du tramway ce qui provoque une mauvaise accessibilité principalement dans le Sud et le Nord. La seule partie de Marseille où le tramway est bien accessible passe



par le centre-ville et forme une ligne droite jusqu'au quartier des Caillols dans l'Est marseillais.

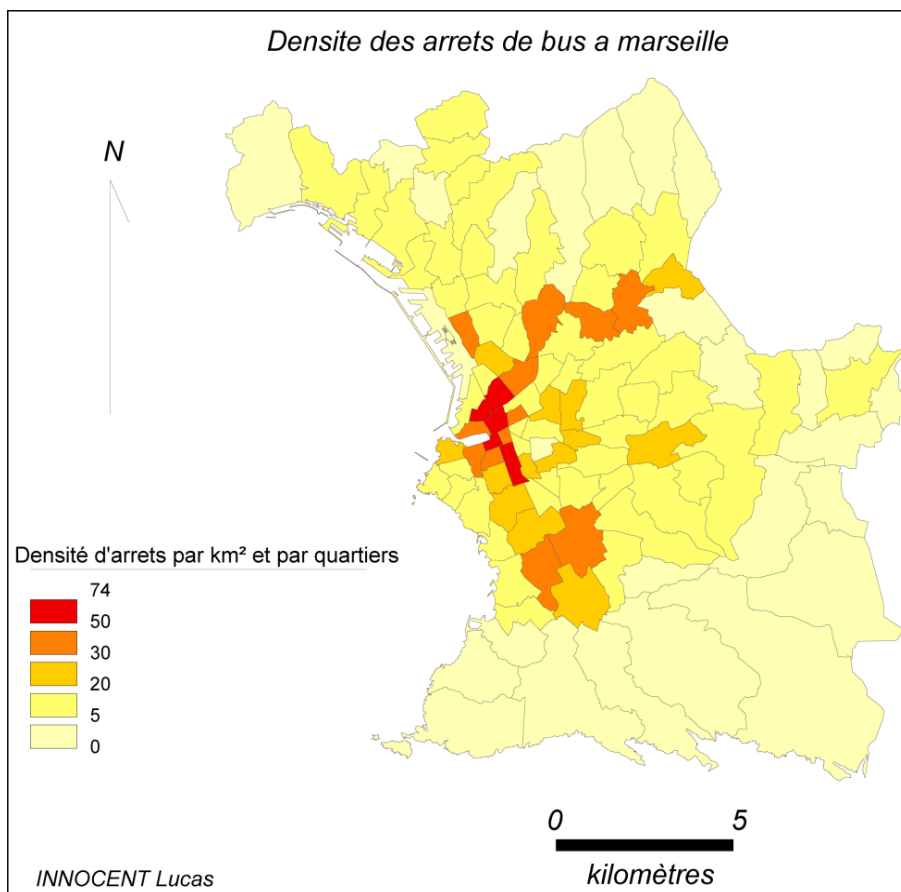
Des trois transports en commun étudiés, seul le bus semble accessible à la totalité des habitants de Marseille. Le métro et le tramway, trop concentrés au centre-ville fournissent finalement peu d'opportunité de transport pour les quartiers Nord, Sud et Est.

Nombre d'arrêts et densité : le nombre d'arrêts par quartiers peut être une indication de la desserte des transports par quartiers. Il s'agit donc pour débiter de compter pour chaque quartier le nombre d'arrêts de bus.



**Carte 13 : nombre d'arrêts par quartiers**

Le nombre d'arrêts de bus par quartiers donne des résultats inattendus. On s'attend en effet à trouver de nombreux arrêts dans les quartiers du centre. Mais les quartiers Sud (Sainte Anne, Sainte Marguerite, Mazargues) forment finalement des quartiers contigus où le nombre d'arrêts est le plus fort. Cela dit, le simple nombre d'arrêt reste une donnée abstraite car elle ne prend pas en compte la situation spatiale du quartier. L'étude de la densité donne l'opportunité d'introduire ce critère spatial.



**Carte 14 : densité d'arrêts au km<sup>2</sup>**

Cette carte fait ressortir des valeurs autres que le simple calcul des arrêts. Le centre-ville est en effet nettement plus soutenu, et les quartiers du Sud qui étaient en rouge présentent finalement des densités moyennes voire faibles. Ceci peut s'expliquer par la taille finalement réduite des quartiers présents dans le centre-ville face aux quartiers des périphéries.

Ces cartes nous donnent donc des indications sur l'état de l'accessibilité aux transports en commun à Marseille. On remarque grâce aux zones tampons que le réseau des bus couvre un territoire beaucoup plus important que le métro et le tramway. Marseille trouve presque les trois quarts de son territoire avec une mauvaise accessibilité aux métros et tramways. Seul le centre ville semble bien desservi par les trois transports. Cependant, cette tendance est freinée par le nombre d'arrêts de bus par quartiers, car on voit que les quartiers où les arrêts sont les plus nombreux ont tendance à se trouver en proche périphérie voire en bordure de la métropole. Mais la densité de ces arrêts qui prend donc en compte les surfaces des quartiers montre que les quartiers du centre-ville ont la densité la plus forte et que la périphérie connaît finalement des densités d'arrêts peu importantes. Ces cartes présentent une introduction à l'étude de l'accessibilité sur Marseille en prenant en compte les distances aux arrêts ainsi que leur nombre. Nous allons maintenant créer un outil qui synthétisera ces données, et qui permettra en outre de comparer l'accessibilité et la ségrégation par quartiers.

## 2. Créer un indice d'accessibilité

Afin de comparer le niveau de ségrégation et l'accessibilité aux transports en commun il sera utile de calculer un indice d'accessibilité par quartiers. Cartographier celui-ci permettra en outre d'appuyer les cartes d'accessibilité précédentes.

### Construction

Pour ce faire j'utiliserai la même base de données que précédemment. Il s'agira de calculer pour chaque quartier la distance moyenne aux arrêts de bus, puis effectuer la même méthodologie pour les métros et tramway. On peut approcher cette distance moyenne en créant des cercles concentriques autour des arrêts (même méthodologie que pour les cartes précédentes). Seulement ici les cercles seront de petits diamètres et proportionnels (de 100 mètres en 100 mètres).

Il faudra ensuite pour chaque quartier déterminer la surface de chaque cercle, multiplier cette surface par le rayon du cercle concentrique, additionner tous les rayons\*surfaces et les diviser finalement par la surface du quartier. Ceci donnera une approximation d'autant plus précise que les diamètres sont petits de la distance moyenne aux arrêts de bus. La distance moyenne ainsi calculée pourra être utilisée dans un indice de forme modèle gravitaire (exponentielle négative). Interviendront donc deux données : la distance et la surface.

*Indice d'accessibilité par quartiers :*

$$I = \exp (-D)$$

$$D = \text{distance moyenne aux arrêts} = \frac{\sum rs}{S}$$

*r = rayon du cercle concentrique*

*s = surface du cercle concentrique dans le quartier*

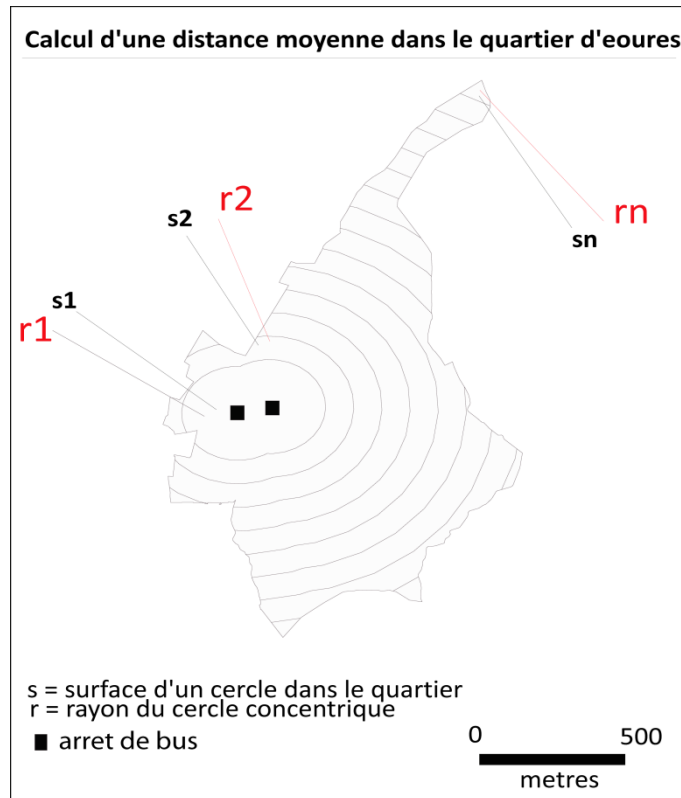
*S = surface du quartier*

L'exponentielle négative permet de cadrer l'indice entre 0 et 1 (0 représentant une très mauvaise accessibilité et 1 une très bonne accessibilité). Ceci s'explique si on prend l'exemple (utopique) d'une distance moyenne aux arrêts de bus de 0. Ceci donnera :

$$I = \exp (-0) = 1$$

A l'inverse, plus la distance moyenne aux arrêts augmentera, plus l'indice tendra vers 0. On s'inspire ici des indices gravitaires vus dans la partie contextualisation, sauf qu'ici les données temps-trajet sont inconnues, on se base donc uniquement sur la distance.

Ci-après, un schéma explicatif du calcul d'une distance moyenne par quartier.



Sont présentés ici les cercles concentriques réguliers autour des arrêts de bus. Il s'agit donc pour chaque cercle de multiplier son rayon par sa surface dans le quartier (ici  $r1*s1$ ,  $r2*s2, \dots, rn*sn$ ), de faire la somme de ces produits pour les diviser finalement par la surface du quartier.

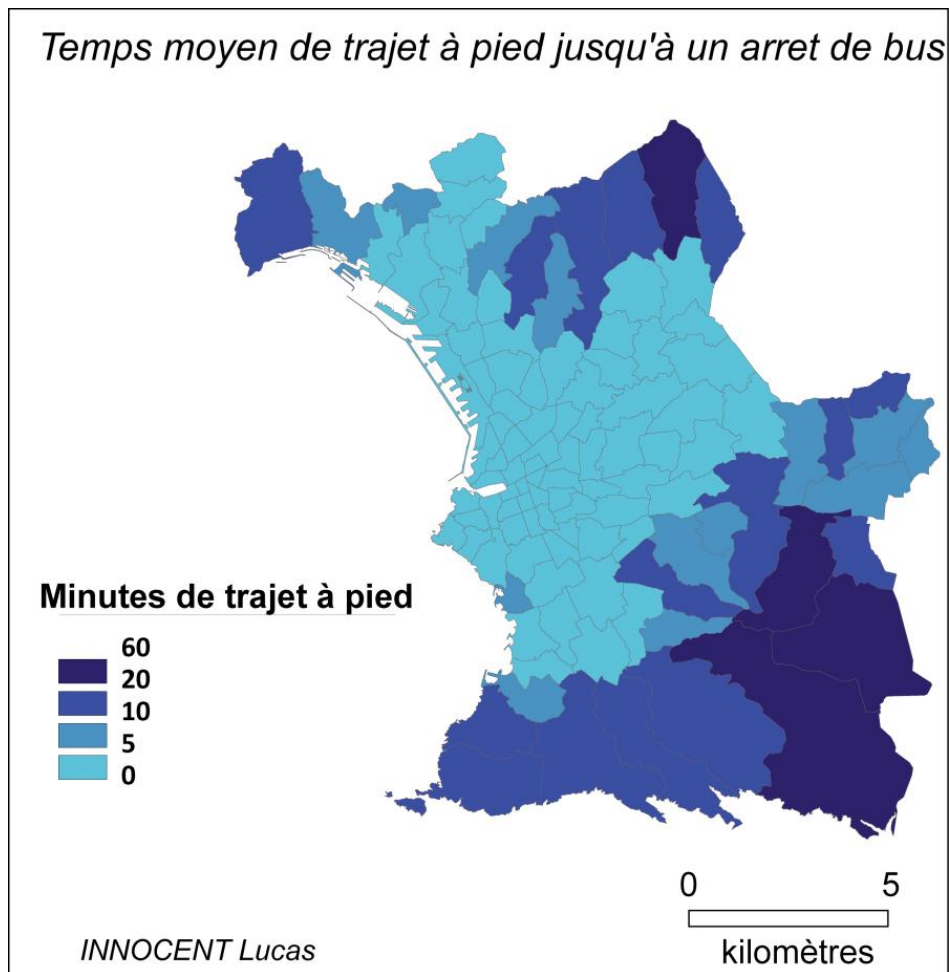
### Limites

Cet indice est assez limité car il ne prend en compte que la distance proprement dite et de plus à vol d'oiseau. Le coût du transport, le temps et la situation de voirie ne sont donc pas pris en compte (données économétriques). On a donc un indice purement physique qui occulte les données économiques et urbaines.

De plus, le cercle concentrique le plus petit utilisé pour calculer l'indice a un rayon de 100 mètres. L'accessibilité maximale est donc obtenue quand la distance moyenne aux arrêts de bus est de 100 mètres soit 0.10 kilomètres ( $\exp(-0.10)$  soit un indice de 0.9), l'indice ne prend pas en compte les distances inférieures à 100 mètres. L'indice ne pourra donc pas monter jusqu'à  $\exp(-0)$  et ne pourra donc pas valoir 1. On aurait pu diminuer le rayon du premier cercle concentrique, mais les cercles devant être proportionnels, 100 mètres est une bonne distance à l'échelle de la ville

### *3. Evaluer un temps moyen de marche pour accéder à un arrêt de bus*

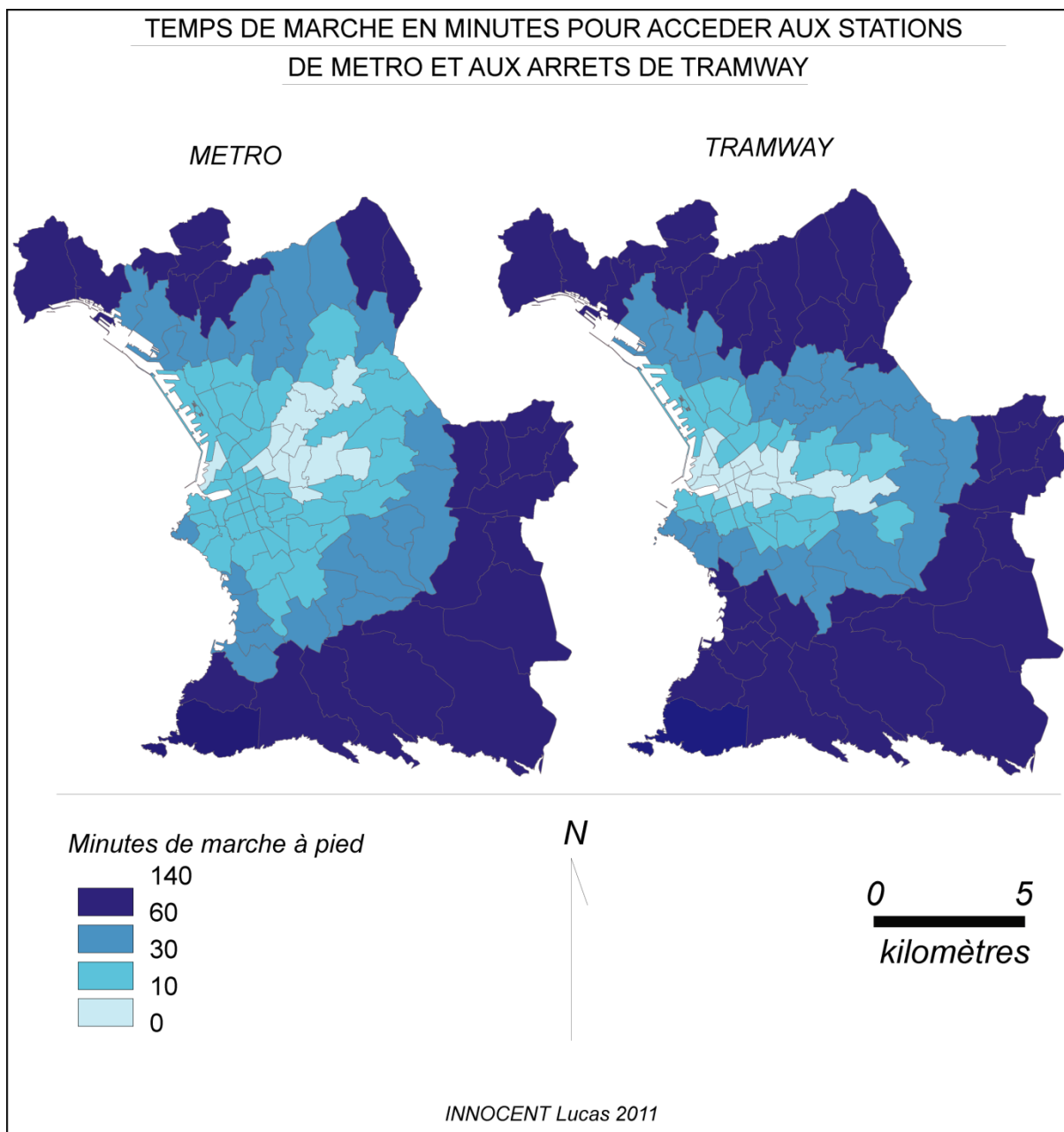
Cette distance moyenne aux arrêts de bus permet d'évaluer un temps moyen de marche à pied pour accéder aux arrêts de bus RTM. On se base sur une vitesse moyenne de marche de 4km par heure.



**Carte 15 : temps de marche moyen pour accéder aux arrêts de bus**

S'intéresser au temps de marche à pied pour accéder à un arrêt est une indication importante de l'efficacité des transports en communs. Cela va déterminer si les populations peuvent sereinement utiliser la marche (entre 0 et 10 minutes de marche) ou s'ils devront faire appel à d'autres types de transport pour accéder aux arrêts. Cette carte se calque bien sur la carte d'accessibilité aux arrêts de bus. On a en effet un centre-ville et les quartiers en bordure du centre où accéder à un arrêt requiert seulement de 0 à 5 minutes de marche. C'est en périphérie (Sud, Nord, Est) que la situation se dégrade. Il est cependant rare que la marche à pied excède 20 minutes, seulement quatre quartiers sont concernés : Carpiagne, Vaufrèges, La Barasse, Palama. On peut penser que la surface du quartier joue un rôle dans ces résultats mais pas seulement. Si on observe la carte d'accessibilité aux bus on voit que ces grands quartiers sont aussi ceux qui sont dépourvus d'arrêts de bus. Ce sont ces deux critères cumulés qui font que le temps de marche à pied est important.

La même recherche du temps moyen de marche à pied pour accéder à une infrastructure de transport a été effectuée pour le métro et le tramway (voir carte ci-après).



**Carte 16 : temps de marche à pied pour accéder aux métros et aux tramways**

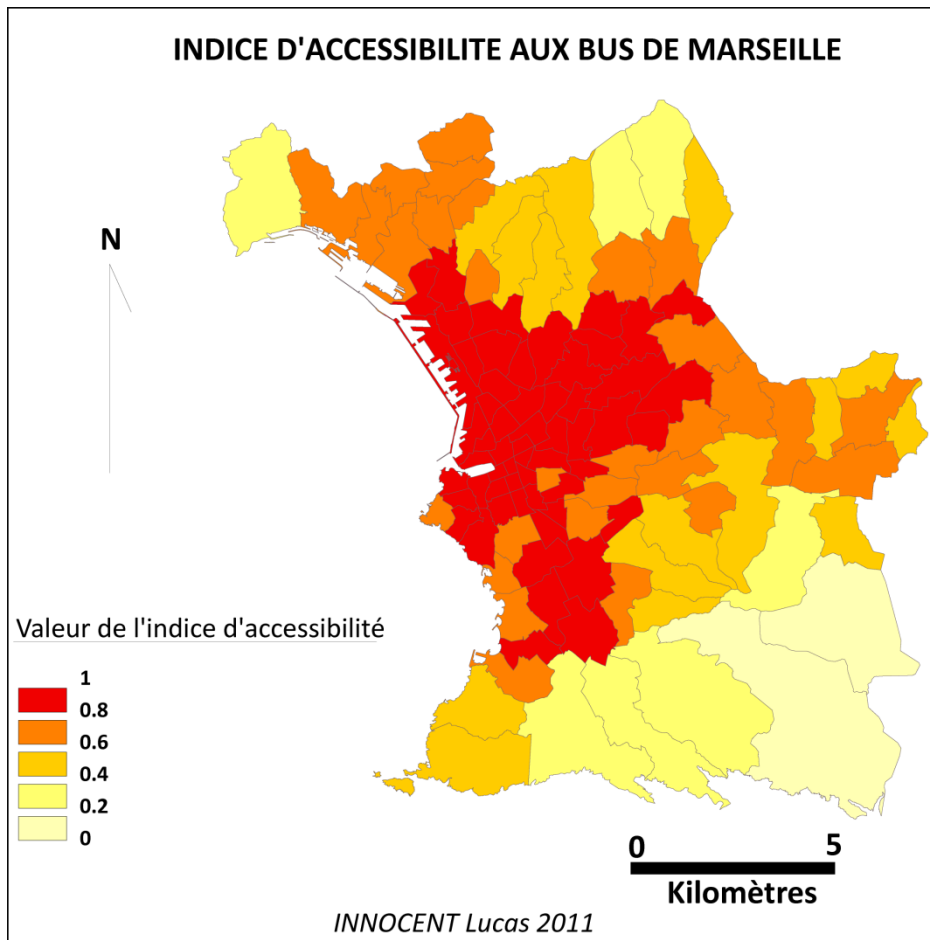
Ces deux cartes présentent le temps de marche à pied nécessaire pour accéder à une station de métro et un arrêt de tramway par quartiers. On observe que de très nombreux quartiers ont des temps de marche nécessaire au dessus de 30 minutes, allant jusqu'à 140 minutes. Les quartiers où le temps de marche est compris entre 0 et 10 minutes représentent seulement une dizaine d'unités spatiales pour les métros et une quinzaine pour les tramways.

Leur localisation n'est pas forcément le centre-ville comme on peut voir pour les métros (les quartiers où le temps de marche est faible sont situés à l'est du centre-ville, comme les quartiers de Saint Barnabé, la Rose). Le centre-ville reste néanmoins la zone où en moyenne les distances sont les plus faibles et ceci pour les deux types de transports en commun, à l'inverse de la périphérie qui apparait ici réellement délaissée par les métros et les tramways.

#### 4. Calcul de l'indice

On calcule et cartographie les indices d'accessibilité pour chaque quartier de Marseille.

**Carte 17 : Indice d'accessibilité aux bus**

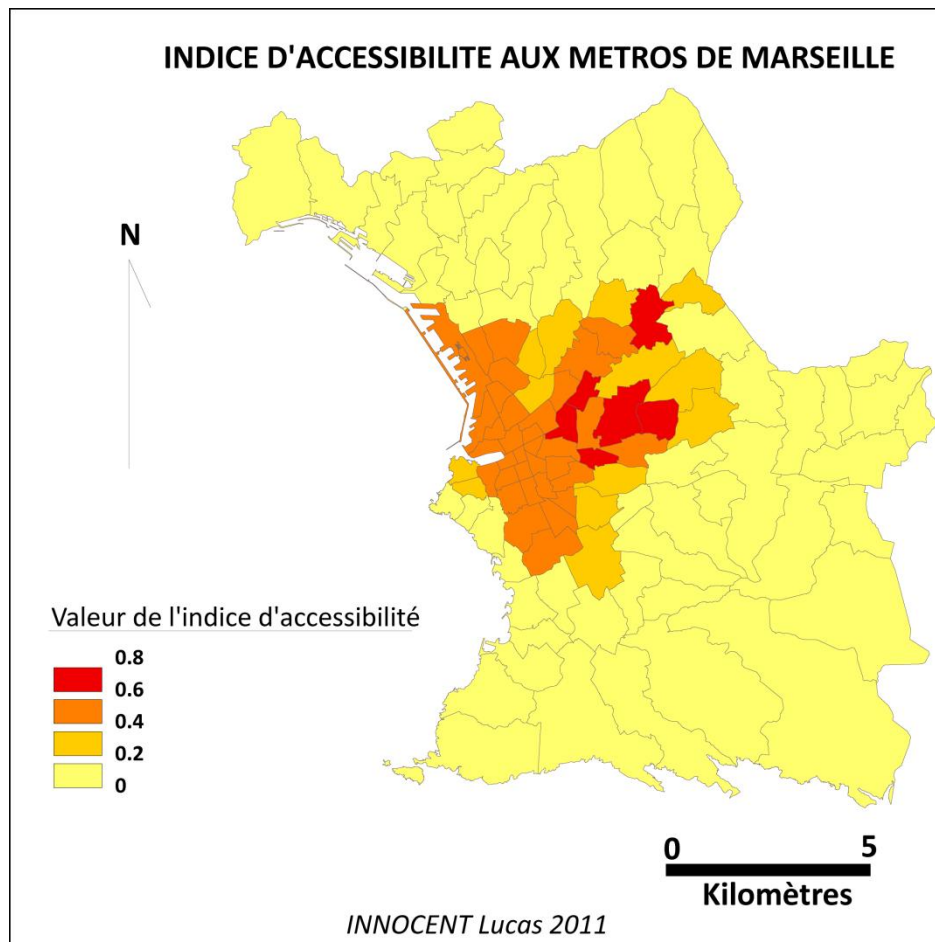


En utilisant la distance moyenne aux arrêts par quartiers et une fonction exponentielle négative on a pu créer un indice d'accessibilité compris entre 0 et 1. Plus la valeur est proche de 1 plus l'accessibilité est bonne.

Les quartiers détenant les plus forts indices d'accessibilité aux bus se trouvent au centre-ville et dans sa proche périphérie. Les quartiers plus éloignés (Nord et Est présentent des indices compris entre 0.2 et 0.8. Le quartier de Sainte Marguerite dans le Sud et les quartiers à proximité détiennent des forts indices (entre 0.8 et 1). Le Sud-est de Marseille est la zone avec la plus faible accessibilité, on retrouve cette tendance dans la carte 10)

Le territoire de Marseille semble donc en moyenne avoir une bonne accessibilité aux bus. Cette idée se retrouvait déjà dans la carte du 10 à savoir des arrêts de bus présents et nombreux, un réseau assez dense dans la plupart des quartiers excepté dans certaines zones d'extrême périphérie au Nord et particulièrement au Sud.





**Carte 18 : indice d'accessibilité aux métros**

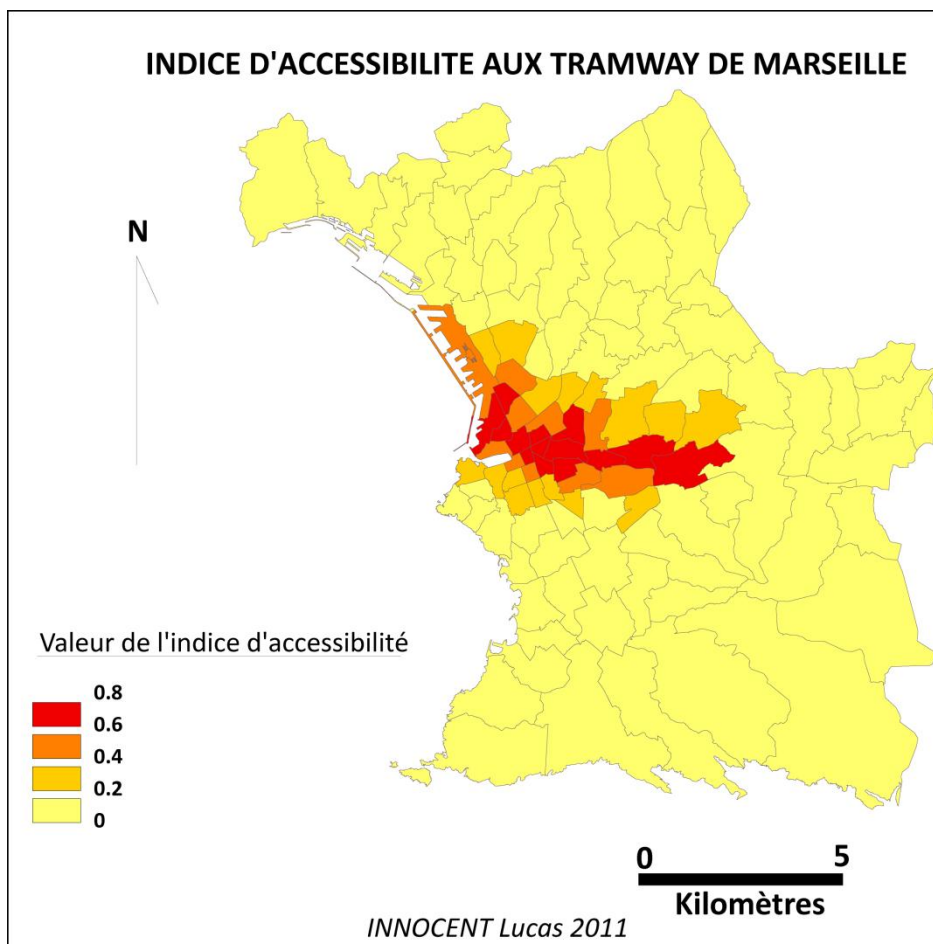
Il est frappant d'observer qu'entre un tiers et un quart des quartiers de Marseille détiennent un très faible indice d'accessibilité aux métros (entre 0 et 0.2). Ceci confirme la tendance de la carte d'accessibilité du 1, à savoir un territoire marseillais où les stations de métros sont peu nombreuses mais aussi centrées sur le centre ville. C'est en effet la seule zone où les quartiers ont un indice moyen (entre 0.4 et 0.6).

Les quartiers détenant les indices les plus forts (entre 0.6 et 0.8) sont la Rose, la Fourragère, Saint Barnabe, Saint Pierre, Les Chartreux, les Cinq Avenues. Ces forts indices sont dus à :

- la présence d'au moins une station dans le quartier
- la taille modeste de ces quartiers
- la position centrale de(s) stations dans le quartier

Le constat est donc clair aux vues des cartes d'accessibilité et des indices. Le territoire de Marseille est faiblement desservi en métro, le centre et quelques quartiers de l'Est étant épargnés mais toute la périphérie a un mauvais accès à ce type de transport public.





**Carte 19 : indice d'accessibilité aux tramways**

Les indices d'accessibilité par quartiers pour le tramway présentent une situation à peu près similaire que les métros. En grande majorité les quartiers ont des faibles indices d'accessibilité au tramway. Encore une fois seul le centre ville et quelques quartiers de l'Est ont une bonne accessibilité. Les quartiers apparaissant en rouge sont des quartiers de taille modeste et par lesquels transitent les lignes de tramways. On observe donc un manque évident de desserte du tramway sur le territoire marseillais. La desserte des tramways dans Marseille semble encore moins performante que celle des métros. Ceci est dû au fait que les deux lignes suivent pratiquement le même parcours (voir carte 2), privilégiant les quartiers du centre-ville.

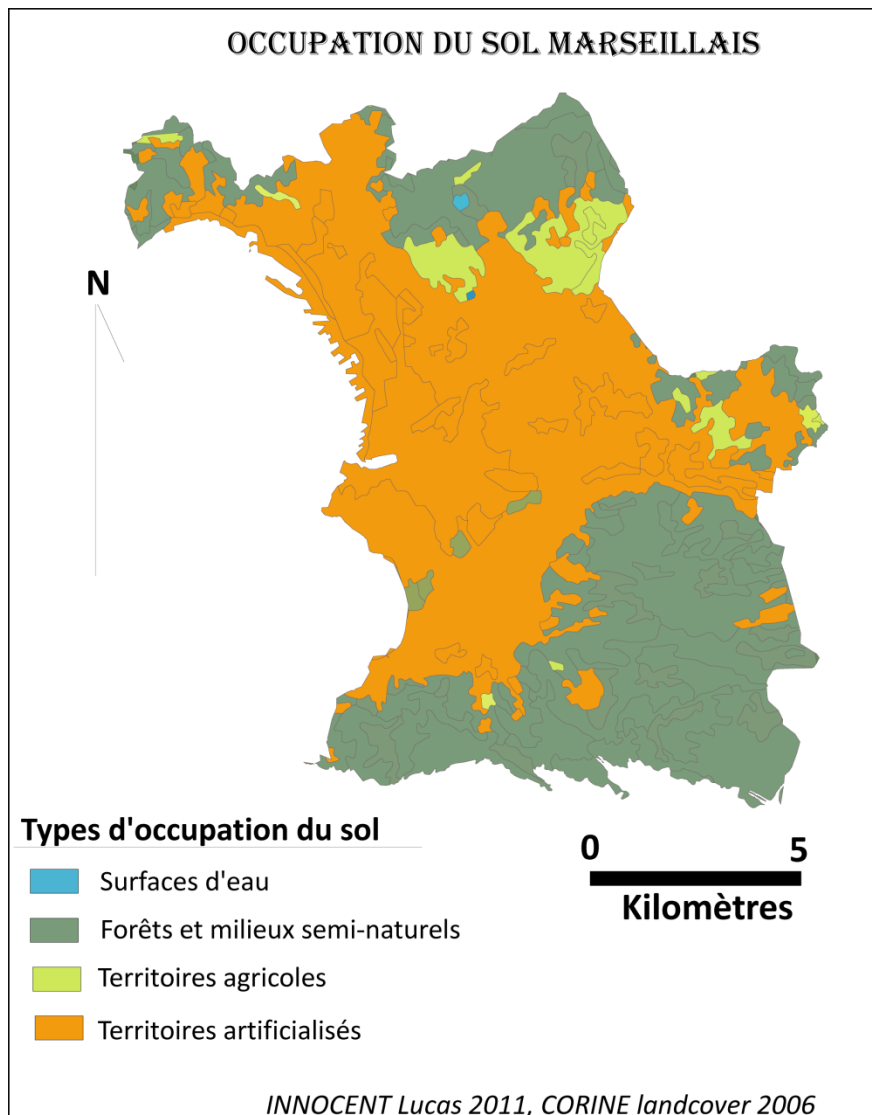
#### Etat des lieux

Selon les cartes d'accessibilité et les indices calculés, Marseille semble connaître une desserte en transport en commun mitigée. En effet, les bus semblent correctement accessibles sur la majeure partie du territoire, excepté dans le Sud est et quelques quartiers du nord. Les métros et le tramway semblent proposer des stations et des arrêts trop peu nombreux et trop

concentrés dans le centre-ville pour qu'on puisse qualifier leur desserte de suffisante. Comment expliquer cela ?


### Hypothèse d'explication

*Occupation du sol* : Un des facteurs à prendre en compte est la situation de géographie physique du territoire marseillais. La base de données de CORINE LANDCOVER propose une cartographie de l'occupation du sol des Bouches-du-Rhône.



**Carte 20 : occupation du sol de Marseille**

Cette carte nous permet d'observer que les zones où l'accessibilité est la plus faible, c'est-à-dire le sud de Marseille (surtout le sud-est), le nord-ouest et quelques quartiers de l'est, sont en fait des zones de forêts ou des zones naturelles selon CORINE landcover. Il s'agit en fait principalement de collines qui entourent Marseille et ont toujours créé des difficultés de transports, notamment pour relier Aix à Marseille (autoroute Nord A7) et se



diriger vers les villes à l'Est telles Aubagne, la Ciotat ou Toulon) par l'autoroute A50. Ceci est résumé par David WOLKOWITSCH en première phrase d'un de ses articles (1983) : « *Le cadre montagneux enserrant Marseille constitue un rigoureux obstacle à la circulation* ». Le reste de Marseille est majoritairement composé de territoires artificialisés (zones urbaines). Ces zones orange sur la carte d'occupation du sol se calque assez bien sur la carte d'accessibilité aux bus de Marseille.

L'explication physique de l'occupation du sol semble donc cohérente car les cartes montrent bien que les zones à faible accessibilité (et à faible indice) pour tous les types de transport en commun sont les zones de collines et de forêts à Marseille. Cependant, cela relève encore plus le problème de desserte des métros et tramways.





**PARTIE TROIS : RECHERCHE D'UN  
LIEN ENTRE SEGREGATION ET  
ACCESSIBILITE**

# I. CROISEMENTS ENTRE SEGREGATION ET ACCESSIBILITE

L'étude de la ségrégation à travers les indices de ségrégation résidentielle a démontré que les étrangers sont le groupe social le plus ségrégué de l'étude. Parallèlement, l'étude de l'accessibilité aux transports en commun par quartier de Marseille montre qu'il existe des lacunes nettes en ce qui concerne la desserte des métros et des tramways sur le territoire marseillais.

Le dernier travail de ce mémoire consiste à utiliser les résultats de la ségrégation résidentielle et de l'accessibilité aux transports en commun pour tenter de trouver un lien entre les deux thèmes. En d'autres termes, est ce que l'appartenance à un groupe social joue sur l'accessibilité aux infrastructures de transport ? Si ce lien est avéré, cela tendrait à montrer que les politiques de transport à Marseille isoleraient certaines catégories sociales en proposant une desserte insuffisante. A l'inverse si on ne peut conclure sur une corrélation on pourra dire que le réseau RTM dessert équitablement les différents groupes sociaux étudiés. Pour rappel, on a vu à travers les calculs d'indices de ségrégation que les étrangers et les cadres étaient les populations d'études les plus ségréguées dans Marseille, suivies des ouvriers et des employés.

L'indice d'accessibilité créé et les indices de ségrégation calculés au cours de ce mémoire vont nous permettre d'établir s'il existe ou non un lien entre les deux sujets. L'étude des distributions d'indices par quartiers sous forme de nuages de points nous donneront une indication claire sur la situation. Plus le nuage de point aura une forme longiligne, plus la ségrégation et l'accessibilité seront corrélées. A l'inverse, si le nuage de point est épars, on ne pourra pas parler de lien entre les deux phénomènes.

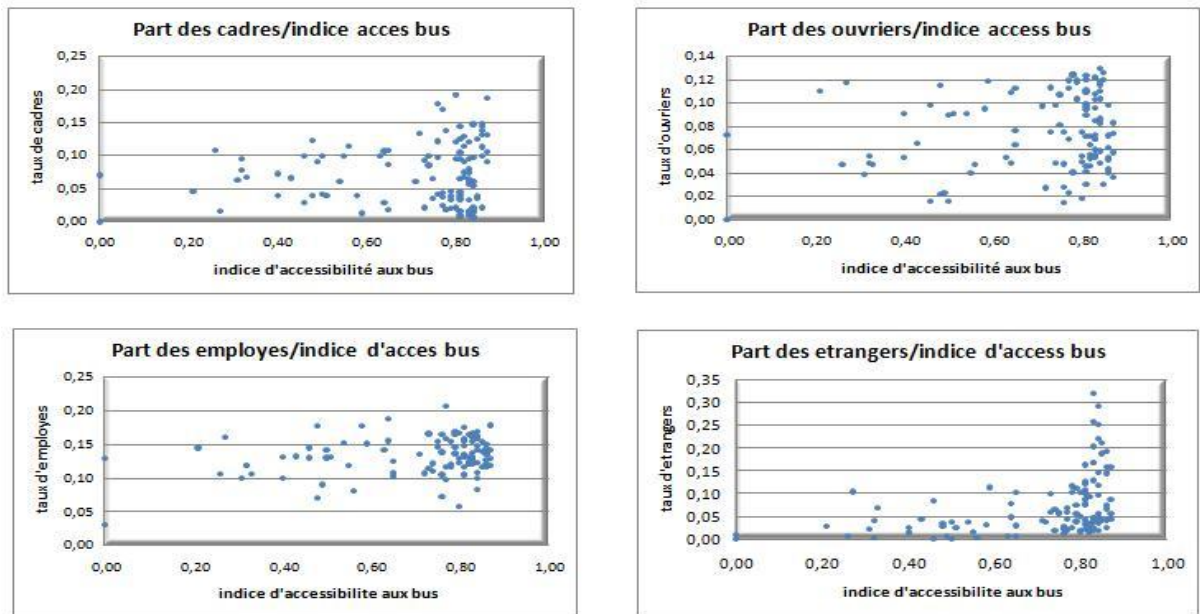
On croisera tout d'abord le taux de chaque groupe social par quartier aux indices d'accessibilité créés (le taux d'un groupe social par quartier est similaire au quotient de localisation  $\frac{x}{X}$  sans la constante  $X$ ). On croisera ensuite le taux de chaque groupe social par quartier au temps de marche en minutes pour accéder aux bus, métros et tramways. Enfin grâce à l'étude de l'autocorrélation spatiale on croisera les quartiers à fort et faible population d'étrangers, d'ouvriers, de cadres et d'employés aux indices d'accessibilité créés.

Ainsi, les trois principaux thèmes du mémoire, la ségrégation, l'autocorrélation spatiale et l'accessibilité vont être utilisés. Ces croisements cadreront l'ensemble de la recherche et pourront apporter des premières réponses sur le questionnement de départ.

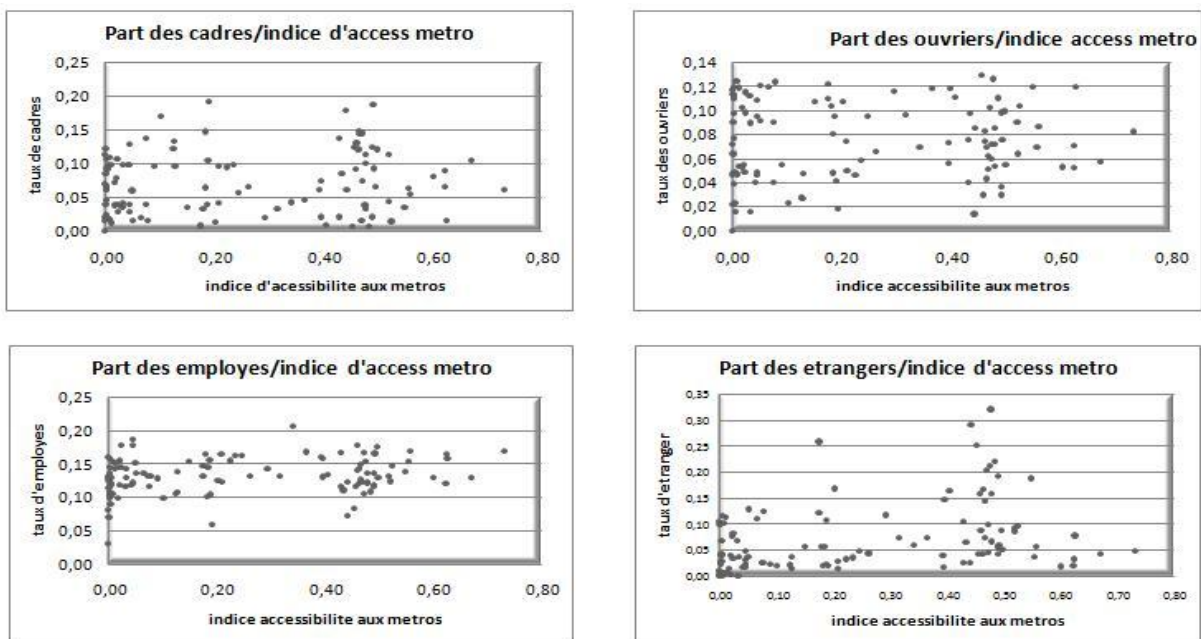
### 1. Taux de population et indice d'accessibilité

On croise ici le pourcentage d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés par quartiers avec l'indice d'accessibilité des bus, métros et tramways. Le pourcentage d'étrangers par quartier est en fait le quotient de localisation (partie deux, I., 3.)  $\frac{x}{X}$  sans la constante  $X$ .

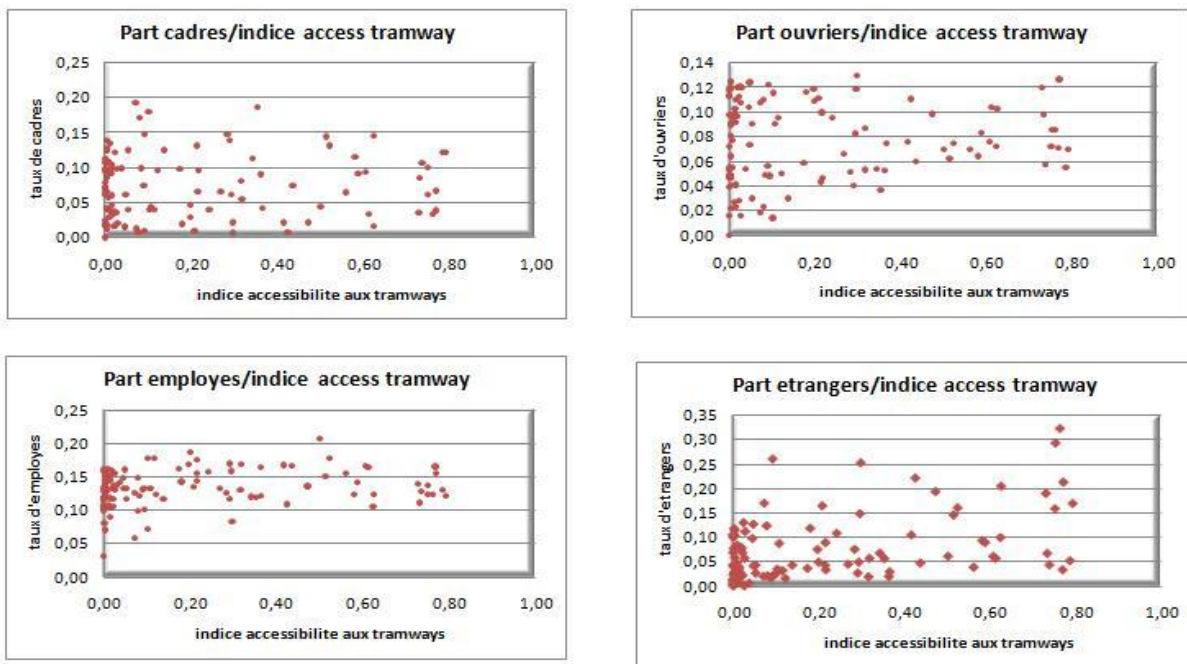
**Figure 7 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des bus de Marseille.**



**Figure 8 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des métros de Marseille.**



**Figure 9 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des tramways de Marseille.**



Les nuages de points ont une forme éparse pour chaque catégorie sociale. Pour les tramways et métros il est finalement logique d'observer des nuages de points regroupés le long de l'abscisse de valeur 0 car énormément de quartiers ont une mauvaise accessibilité à ces deux sortes de transport en commun.

C'est l'inverse concernant les bus car on voit que quelle que soit la catégorie sociale, le nuage de points a tendance à se regrouper entre une abscisse de 0.8 et 1, témoignant de la bonne accessibilité des populations aux bus de Marseille.

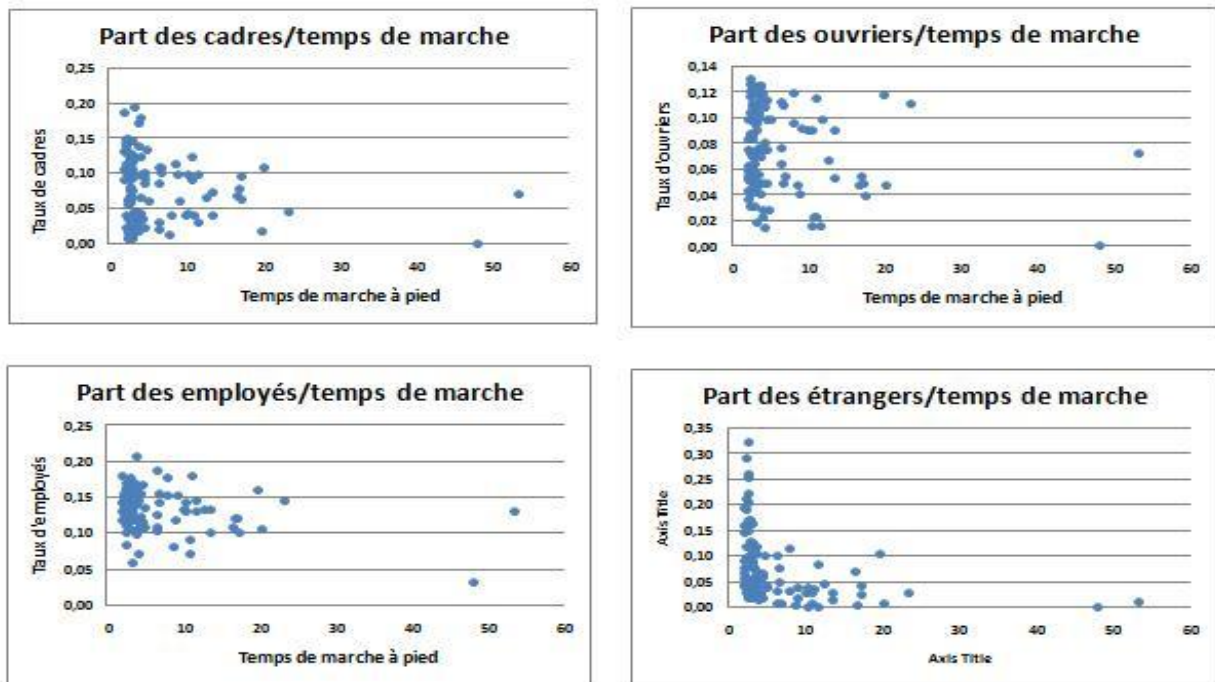
Trois observations peuvent donc être tirées aux vues de ces tableaux croisés entre taux de population par quartier et indice d'accessibilité par quartiers :

- Les nuages étant tous épars, une corrélation entre ségrégation résidentielle et accessibilité aux transports en commun semble une hypothèse à écarter sur la ville de Marseille
- Les quartiers détiennent en majorité des indices élevés concernant les bus et des indices faibles pour les métros et surtout les tramways
- Il faut en outre noter que les nuages se ressemblent, soulignant une certaine égalité entre toutes ces classes sociales au niveau de l'accessibilité aux transports en commun

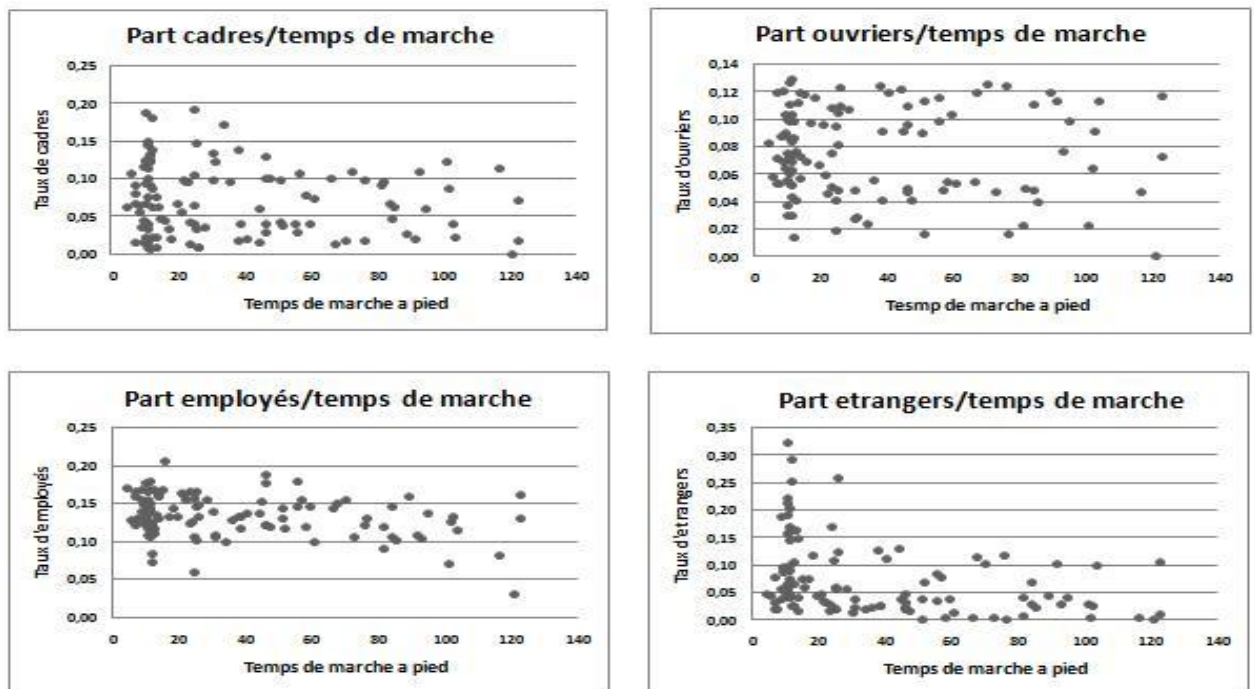


## 2. Taux de population et temps de marche à pied

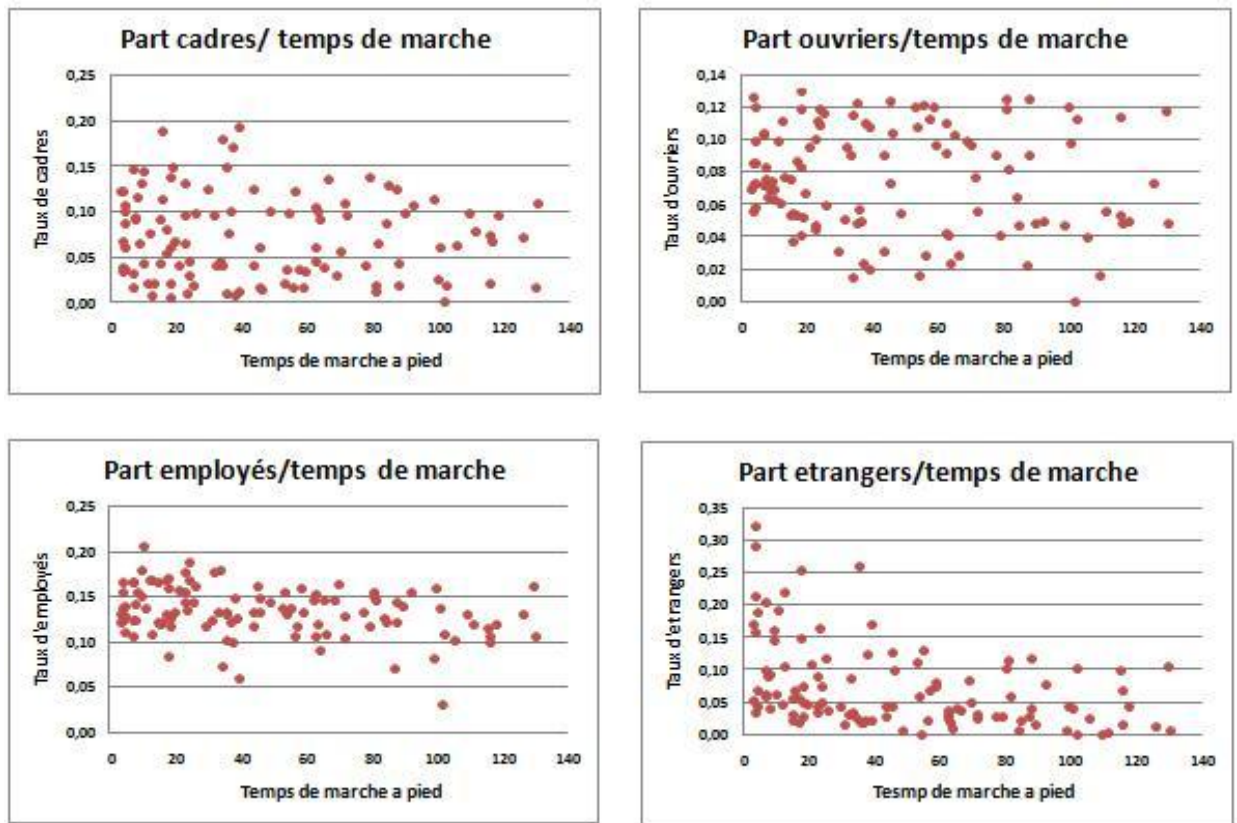
**Figure 10 : Croisement pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à un arrêt de bus**



**Figure 11 : Croisement pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à une station de métro**



**Figure 12 : Croisement entre pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à un arrêt de tramway**

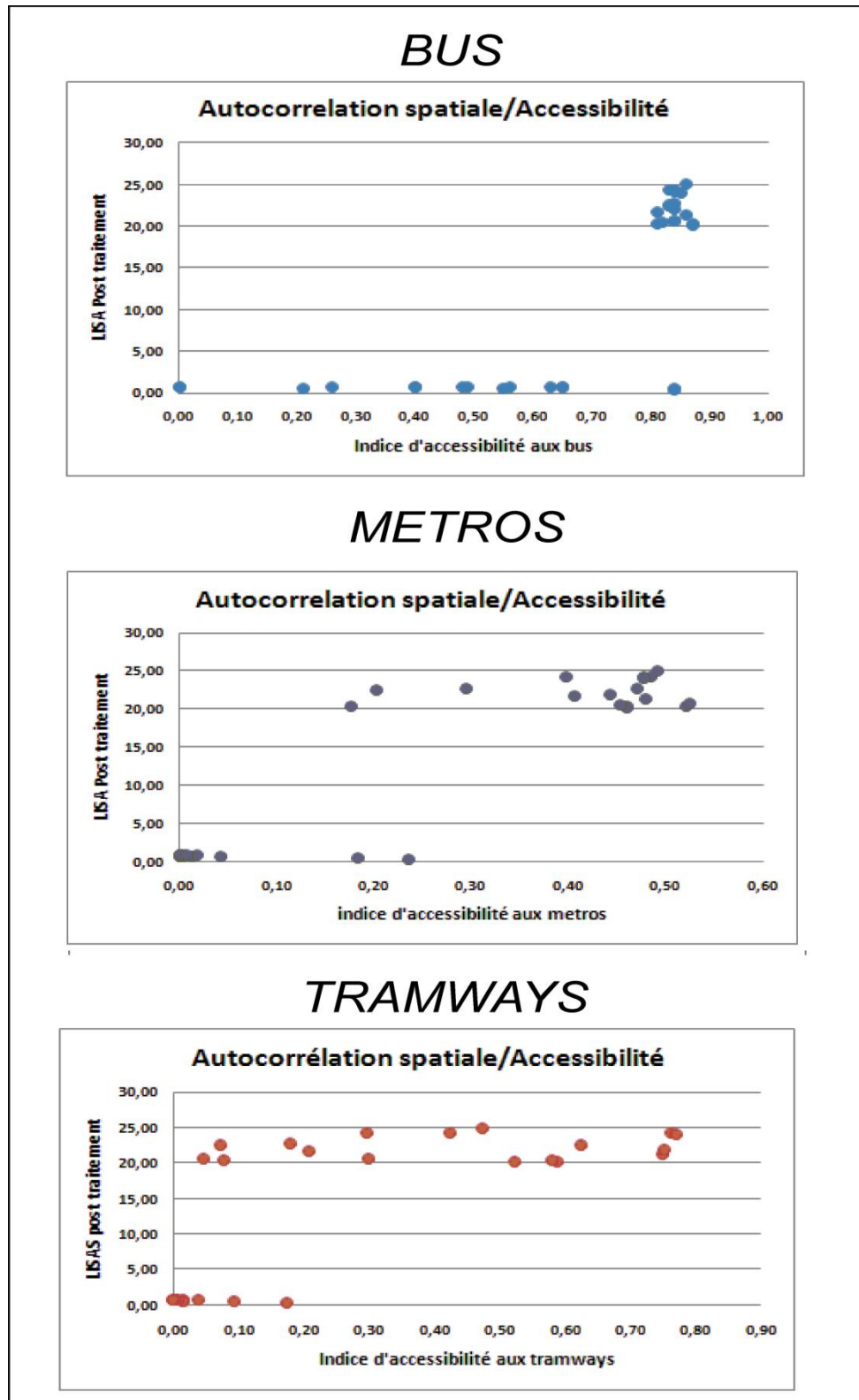


Le temps de marche pour accéder aux infrastructures de transport croisé aux pourcentages des catégories sociales (figure 10) suit les mêmes tendances que l'indice d'accessibilité. C'est-à-dire des temps de marche faible en général concernant les bus, spécialement pour les étrangers dans les quartiers à fort pourcentage (au dessus de 10%) on observe uniquement des temps de marche compris entre 0 et 5 minutes, ce qui prouve la bonne accessibilité des étrangers aux bus. On ne relève pas de corrélation car les indices et la proportion d'individus n'évoluent pas proportionnellement. La moyenne des temps de marche pour accéder à un arrêt de bus par quartiers sur la ville de Marseille est de 6 minutes. La situation d'accessibilité au métro (figure 11) est moins bonne mais on remarque tout de même que les temps de marche sont en majorité compris entre 0 et 20 minutes et cela pour tous les groupes sociaux (en soulignant encore que les quartiers à fort pourcentage d'étrangers c'est-à-dire au dessus de 10% connaissent tous des temps de marche correct), mais les quartiers où les temps de marche dépassent 30 minutes sont tout de même très nombreux. Mais encore une fois on ne peut pas relever de corrélation entre accessibilité et ségrégation car le nuage de points a une forme trop épars. La moyenne de temps de marche pour accéder à une station de métro par quartiers de Marseille est de 39 minutes. Enfin la figure 12 (tramways) ne montre pas plus de corrélation entre temps de marche et pourcentage d'individus que les deux précédents types de transport. On remarque juste que le temps de marche est plus important pour les tramways que pour les métros et logiquement les bus. Pour toutes les catégories sociales, les nuages de points sont réellement dispersés tout du long de l'abscisse, avec de nombreux quartiers au dessus des 80 minutes de marche.

### 3. Autocorrélation spatiale et indices d'accessibilité

On croisera maintenant les LISA post traitement obtenu grâce à l'étude de l'autocorrélation spatiale et à l'indice de Moran désagrégé avec les indices d'accessibilité. L'autocorrélation nous a permis d'isoler les quartiers détenant une structure spatiale visible ce qui est un atout.

**Figure 13 : Croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les étrangers**



Les nuages de points présentent des résultats plus interprétables que les précédents. On a pu en effet grâce à l'autocorrélation spatiale isoler les quartiers contigus présentant une forte population étrangère et une faible population étrangère. On considérera qu'une moyenne des indices d'accessibilité inférieure à 0.33 représente une mauvaise accessibilité, entre 0.33 et 0.66 une accessibilité moyenne, et une moyenne supérieure à 0.66 une bonne accessibilité.

Accessibilité aux bus :

- les quartiers à forte population étrangère (LISAS post traitement entre 20 et 25) présentent tous sans exception des indices d'accessibilité aux bus élevés (entre 0.75 et 0.9).
- Les quartiers à faible population étrangère ne suivent pas de tendance décelable en termes d'accessibilité car des indices très faibles, moyens et très élevés coexistent.

Accessibilité aux métros :

- Les quartiers à forte population étrangère détiennent en majorité des indices d'accessibilité aux métros moyens (entre 0.4 et 0.55) avec des cas isolés descendant en dessous de 0.2.
- Les quartiers à faible population étrangère présentent des indices d'accessibilité très faibles en majorité (entre 0 et 0.5).

Accessibilité aux tramways :

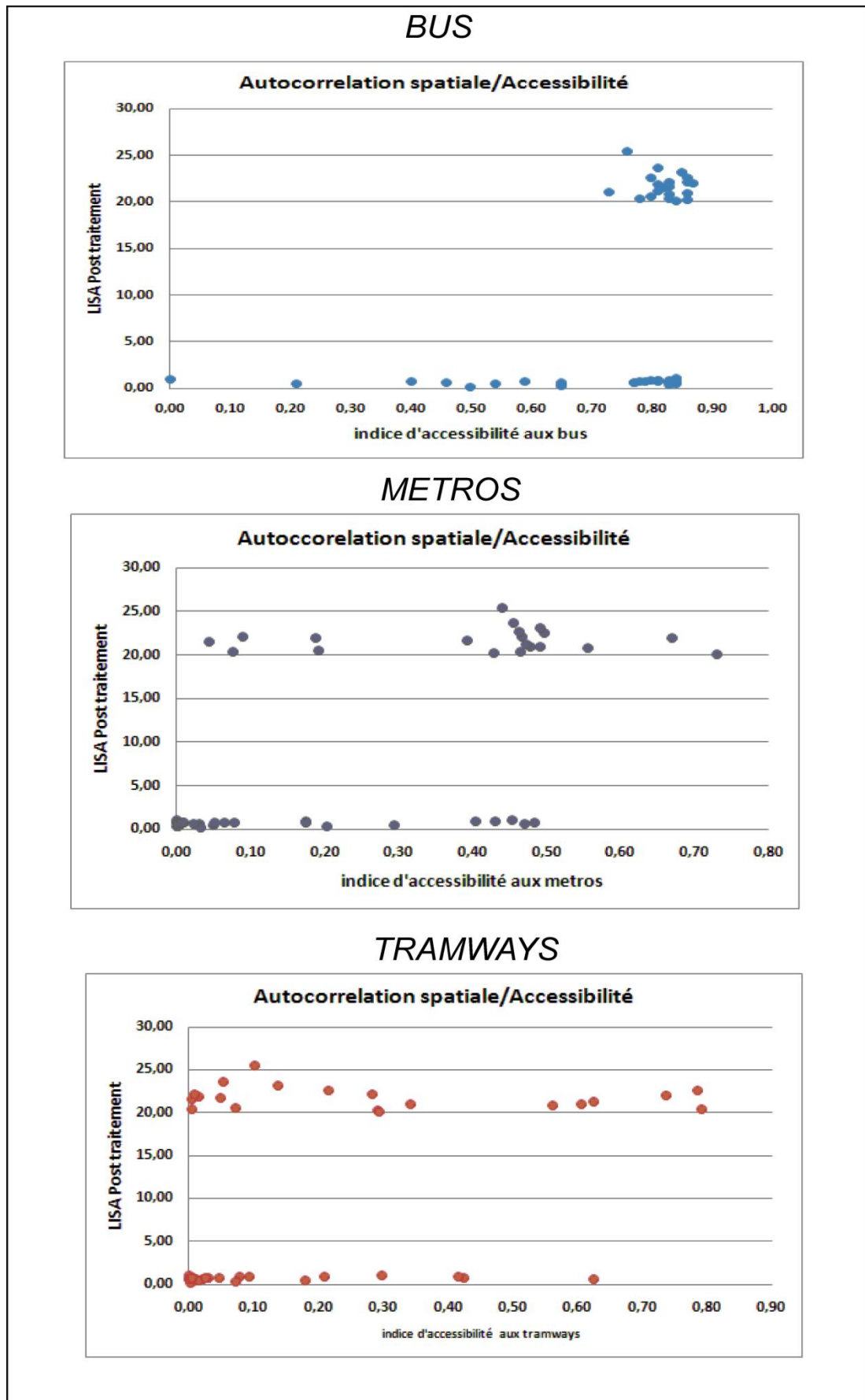
- On ne peut observer aucune tendance spécifique concernant l'accessibilité des quartiers à forte population étrangère aux tramways car les indices sont très variés
- En revanche les quartiers à faible population étrangère suivent la même tendance d'accessibilité pour les tramways que pour les métros c'est-à-dire une mauvaise accessibilité avec des indices compris entre 0 et 0.2.

Les quartiers où les étrangers sont nombreux ont donc une très bonne accessibilité aux bus avec des indices qui tendent exclusivement vers 0.8. Le métro dessert moins bien ces quartiers mais les indices sont tout de même majoritairement compris entre 0.4 et 0.5 ce qui témoigne d'une accessibilité aux métros moyenne pour ces quartiers. La situation est différente pour les tramways mais le résultat est équivalent car on a des indices qui varient entre 0.8 et 0.05, l'accessibilité aux tramways est donc moyenne dans ces quartiers. On peut regarder la moyenne des indices d'accessibilité pour chaque transport en commun dans les quartiers à forte population étrangère :

- 0.84 de moyenne pour les bus
- 0.42 de moyenne pour les métros
- 0.46 de moyenne pour les tramways

La catégorie sociale des étrangers, qui est la plus ségréguée des quatre étudiées, ne semble donc pas aux vues de la figure13 connaître de véritable carence en termes de transport en commun. Les étrangers ne connaissent pas de mauvaise desserte pour les trois modes de transport étudiés.

**Figure 14 : Croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les cadres**



#### Accessibilité aux bus :

- Les quartiers où les cadres sont nombreux ont une bonne accessibilité aux bus. On voit sur le nuage de points qu'à l'instar des étrangers, ces quartiers sont regroupés avec des indices compris entre 0.7 et 0.9.
- Les quartiers à faible population de cadres connaissent une situation plus mitigée mais la majorité a des indices d'accessibilité élevés (autour de 0.8) et moyens (autour de 0.5) avec seulement deux quartiers à faible indice.

#### Accessibilité aux métros :

- La plupart des quartiers à forte population de cadres ont des indices d'accessibilité aux métros moyens (entre 0.4 et 0.5) avec des cas isolés très forts ou très faibles ce qui ne permet pas de relever réellement de tendance.
- les quartiers à faible population de cadres ont en général une mauvaise accessibilité aux métros (indice entre 0 et 0.10), cependant il existe quelques quartiers qui ont des indices moyens, ce qui n'était pas le cas des étrangers.

#### Accessibilité aux tramways :

- La majorité des quartiers à forte population de cadres ont une mauvaise accessibilité aux tramways (indices entre 0 et 0.4), mais quelques quartiers en minorité présentent cependant une bonne accessibilité.
- L'accessibilité est mauvaise pour les quartiers à faible population de cadre (entre 0 et 0.10 pour la majorité) avec seulement un quartier avec un indice au dessus de 0.5.

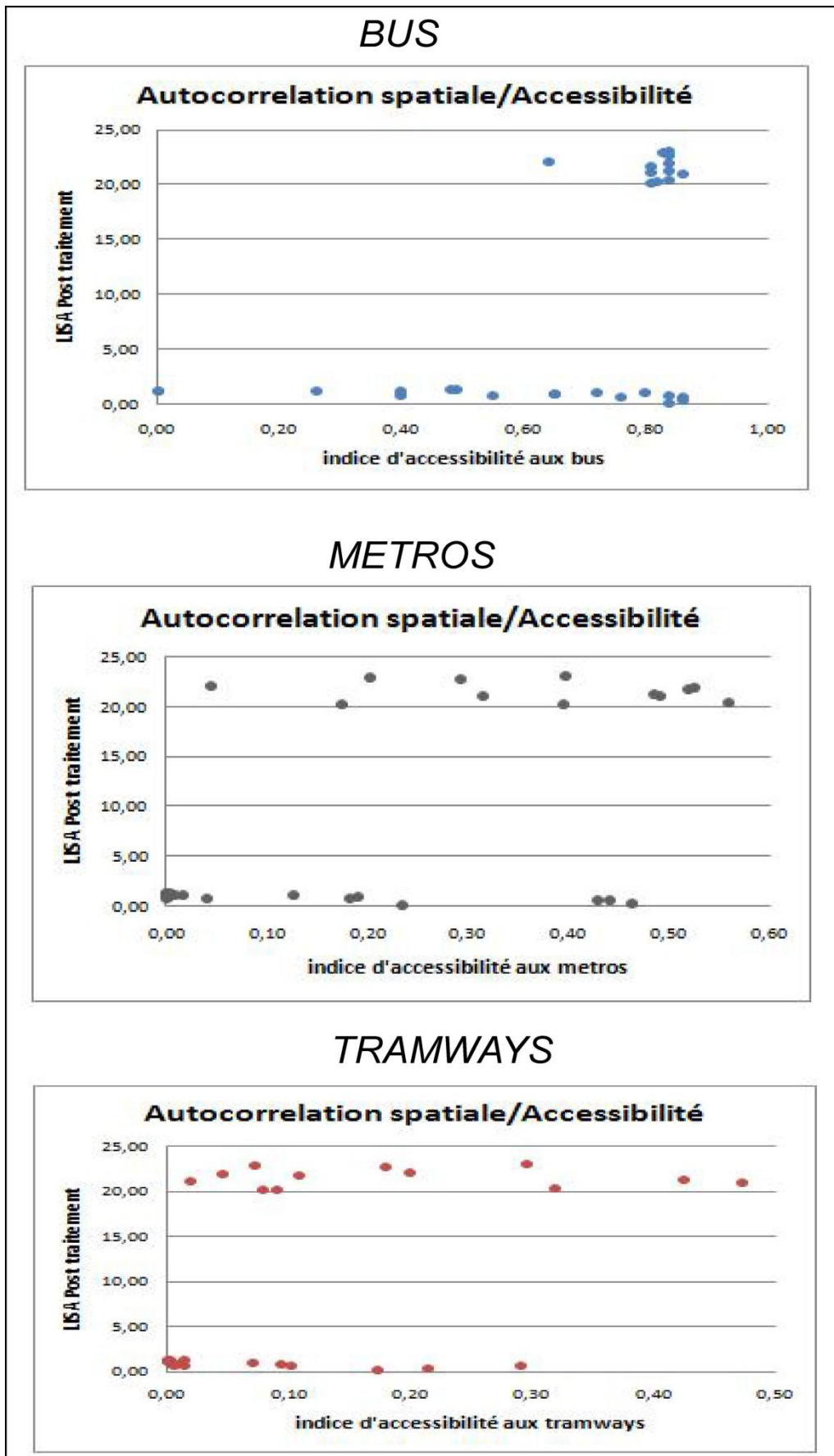
Les cadres présentent donc comme les étrangers une bonne accessibilité aux bus mais la situation est un peu différente pour les autres transports en commun. Observons les moyennes des indices d'accessibilité par transports en commun dans les quartiers à forte population de cadres :

- 0.82 de moyenne pour les bus
- 0.41 de moyenne pour les métros
- 0.30 de moyenne pour les tramways

Les cadres ont donc une accessibilité aux bus et aux métros à peu près équivalente aux étrangers, cependant l'accessibilité aux tramways est plus faible. Les cadres forment le groupe social le plus ségrégué après les étrangers, ils ont cependant une bonne accessibilité aux bus et une accessibilité moyenne aux métros.



**Figure 15 : croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les ouvriers**



#### Accessibilité aux bus :

- Les quartiers où les ouvriers sont nombreux ont une bonne accessibilité aux bus, un seul quartier détient un indice d'accessibilité inférieur à 0.7.
- Les quartiers où les ouvriers sont peu nombreux ont en général une bonne accessibilité, mais quelques quartiers présentent tout de même des indices moyens voire faibles.

#### Accessibilité aux métros :

- Les quartiers où les ouvriers sont nombreux peuvent détenir des indices variés, l'accessibilité aux métros y apparaît donc comme moyenne (avec des indices compris entre 0.05 et 0.55).
- Les quartiers où les ouvriers sont peu nombreux ont en majorité des indices d'accessibilité faibles, seuls trois quartiers dépassent 0.4 quand tous les autres sont en dessous de 0.25.

#### Accessibilité aux tramways :

- Les quartiers à forte population d'ouvriers ont une accessibilité aux tramways similaire aux métros c'est-à-dire variée mais comprise majoritairement sous 0.2. L'accessibilité est donc principalement mauvaise.
- Les indices d'accessibilité aux tramways dans les quartiers à faible population d'ouvriers sont encore plus faibles car aucun ne dépasse 0.3 et la majorité est comprise entre 0 et 0.1.

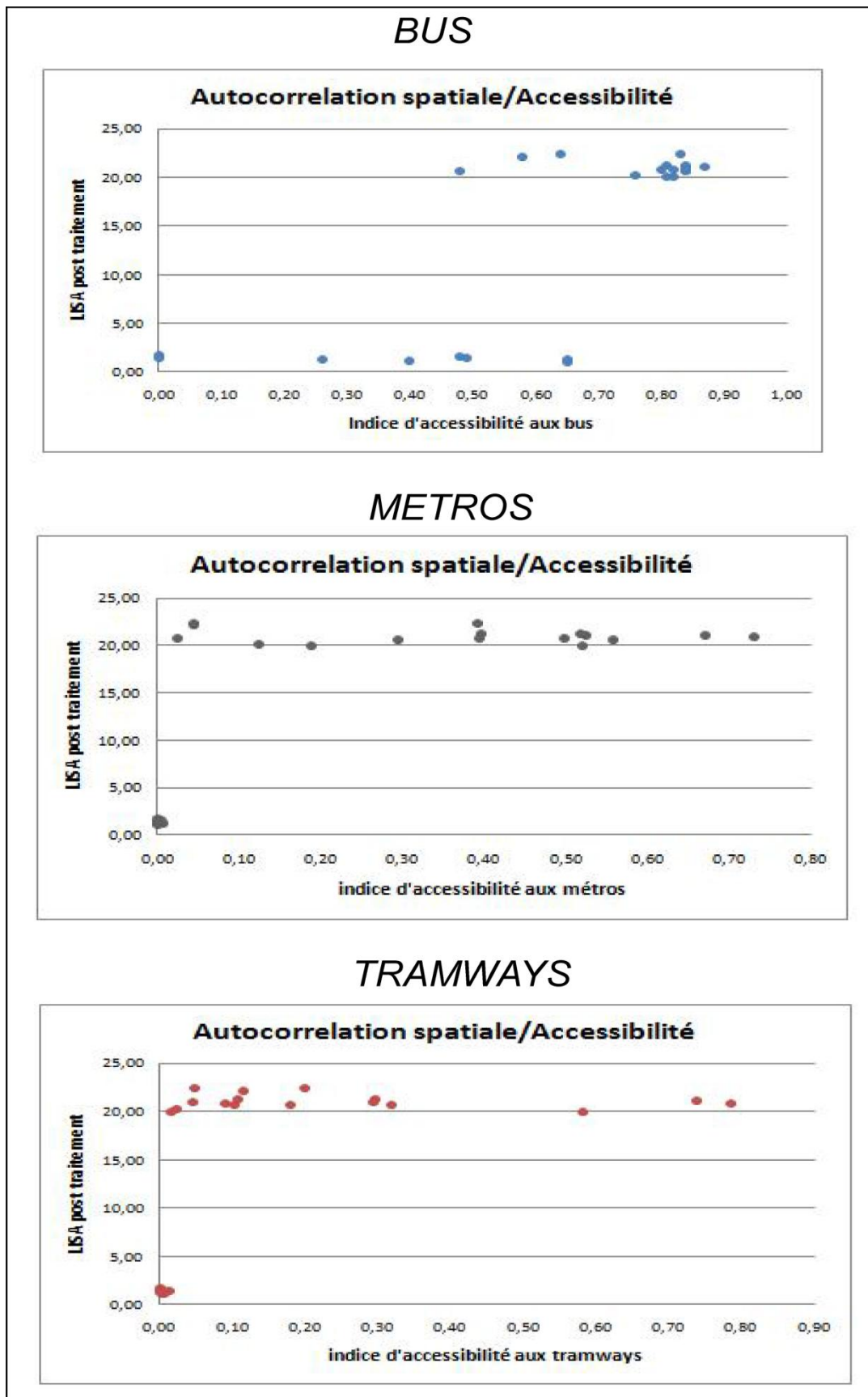
Les ouvriers présentent une accessibilité générale moins bonne que les étrangers et les cadres, ceci n'est pas dû aux bus qui sont toujours efficaces mais aux métros et aux tramways si on en croit les moyennes des indices d'accessibilité suivants :

- 0.82 de moyenne pour les bus
- 0.37 pour les métros
- 0.17 pour les tramways

L'indice moyen d'accessibilité aux tramways est très faible et celui des métros à peine moyen. Les ouvriers présentaient des indices de ségrégation moins importants que les étrangers et les cadres, ce sont cependant eux qui détiennent la plus faible accessibilité aux transports en commun.



**Figure 16 : croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les employés**



#### Accessibilité aux bus :

- Les quartiers où les LISA post-traitement valent 20 ou plus ont en majorité une bonne accessibilité aux bus (indice autour de 0.8), avec cependant quelques quartiers qui ont une accessibilité moyenne.
- Les quartiers à faible population d'employés ont en moyenne une accessibilité aux bus moyenne.

#### Accessibilité aux métros :

- Les valeurs des indices d'accessibilité aux métros sont très variés pour les quartiers à forte population d'employés (de 0.3 à 0.75), l'accessibilité aux métros y est donc moyenne.
- Les valeurs des indices d'accessibilité aux métros sont très faibles dans les quartiers à faible population d'employés. L'accessibilité est mauvaise.

#### Accessibilité aux tramways :

- Les quartiers à forte population d'employés détiennent en majorité des indices d'accessibilité aux tramways compris entre 0 et 0.33, ce qui témoigne d'une mauvaise accessibilité.
- La situation des quartiers à faible population d'employés concernant les tramways est similaire à celle des métros, c'est-à-dire une mauvaise accessibilité

Les employés étaient selon les indices de ségrégation résidentielle la catégorie sociale la moins ségréguée. Voici les moyennes des indices d'accessibilité dans les quartiers à forte population d'employés :

- 0.78 pour les bus
- 0.37 pour les métros
- 0.25 pour les tramways

Les employés présentent donc la plus faible accessibilité aux bus des quatre groupes d'étude, même si elle reste bonne. L'accessibilité aux métros est moyenne à l'instar des autres groupes, l'accessibilité aux tramways est faible.

## II. ETAT DES LIEUX

### 1. Etat des lieux

Les croisements effectués nous permettent désormais de dresser un état des lieux de la corrélation entre ségrégation et accessibilité à Marseille.

Les derniers croisements entre autocorrélation spatiale et accessibilité nous apportent un détail particulier en isolant les quartiers où l'autocorrélation est présente, qu'elle soit faible ou forte.

Les résultats peuvent être résumés par ce tableau :

|                               | Accessibilité aux bus | Accessibilité aux métros | Accessibilité aux tramways |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>GROUPE SOCIAL</b>          |                       |                          |                            |
| <i>Etrangers</i>              |                       |                          |                            |
| quartiers à forte population  | Bonne                 | Moyenne                  | Moyenne                    |
| quartiers à faible population | Moyenne               | Mauvaise                 | Mauvaise                   |
|                               |                       |                          |                            |
| <i>Cadres</i>                 |                       |                          |                            |
| quartiers à forte population  | Bonne                 | Moyenne                  | Mauvaise                   |
| quartiers à faible population | Bonne                 | Mauvaise                 | Mauvaise                   |
|                               |                       |                          |                            |
| <i>Ouvriers</i>               |                       |                          |                            |
| quartiers à forte population  | Bonne                 | Moyenne                  | Mauvaise                   |
| quartiers à faible population | Moyenne               | Mauvaise                 | Mauvaise                   |
|                               |                       |                          |                            |
| <i>Employés</i>               |                       |                          |                            |
| quartiers à forte population  | Bonne                 | Moyenne                  | Mauvaise                   |
| quartiers à faible population | Moyenne               | Mauvaise                 | Mauvaise                   |

**Figure 17 : Qualité de l'accessibilité aux transports en commun par catégories sociales**

On peut donc voir que la population des étrangers qui apparaissait comme la population la plus ségréguée de Marseille a finalement l'accessibilité aux transports en commun la meilleure des quatre populations d'études, avec une bonne accessibilité aux bus et une accessibilité moyenne aux métros et tramways. Les trois autres groupes sociaux détiennent une accessibilité aux transports en commun similaire, avec une accessibilité aux tramways mauvaise. Les employés qui formaient le groupe social le moins ségrégué ont donc finalement une accessibilité aux transports en commun moins bonne que les étrangers.

Ceci s'explique tout simplement par la forte présence d'étrangers dans le centre-ville de Marseille, unique zone à bénéficier de la présence des trois transports en communs étudiés,

quand les autres groupes sociaux sont concentrés sur la proche périphérie de Marseille où les métros et tramways sont moins présents.

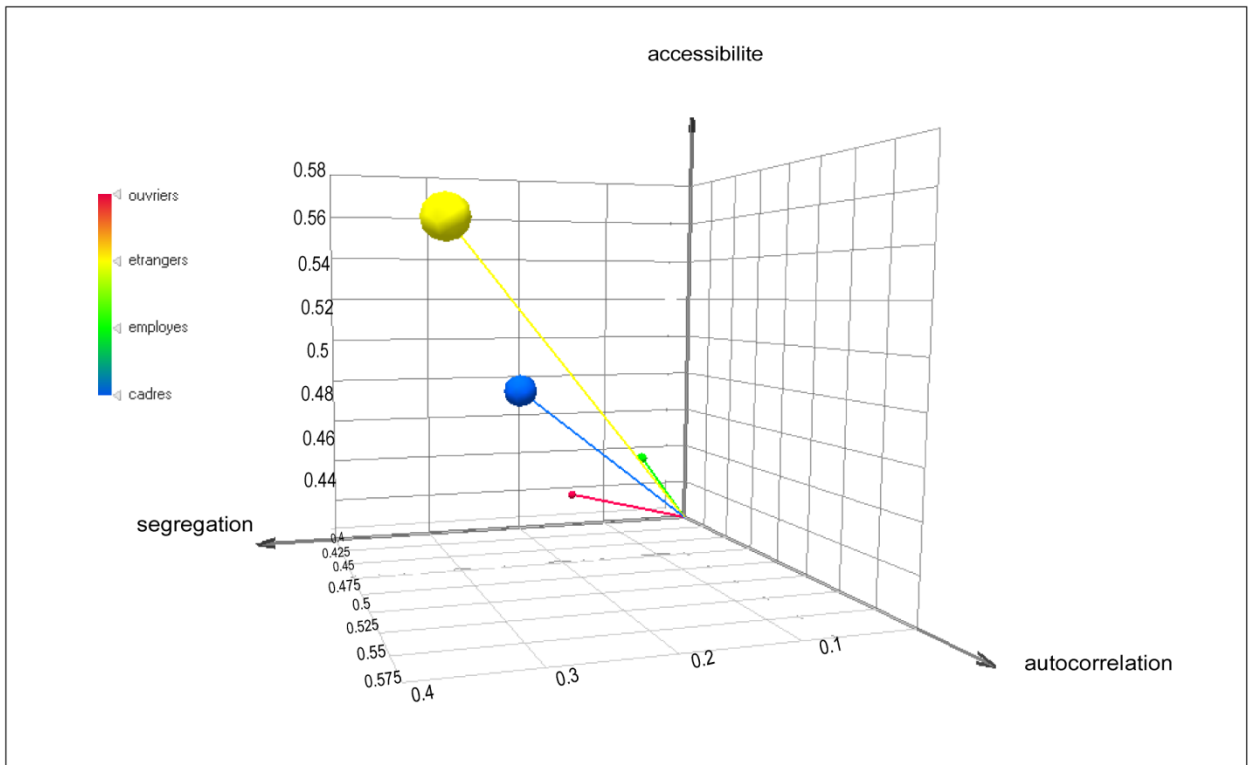
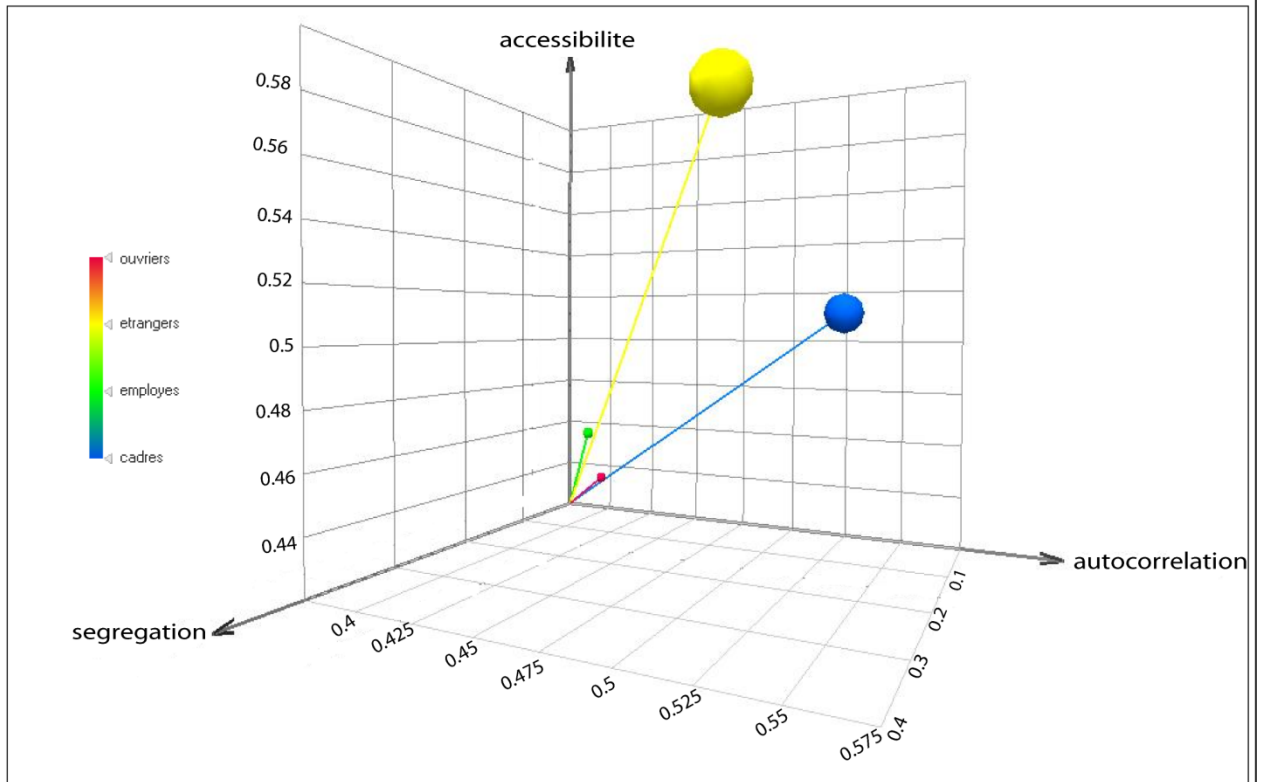
Les croisements entre indices d'accessibilité, temps de marche et taux de population par quartiers tendent à montrer qu'il n'existe pas de corrélation entre ségrégation et accessibilité. En revanche, cela donne des informations claires sur la situation des transports en communs de Marseille et ceci à travers les différents groupes sociaux, c'est-à-dire des métros et tramways peu présents.

On peut pour présenter les résultats finaux dresser un nuage de points en trois dimensions qui représente le niveau de ségrégation, d'autocorrélation spatiale et d'accessibilité de chaque groupe social. Les croisements entre ségrégation et autocorrélation spatiale ont déjà été utilisés par des chercheurs (GIRAULT, BUSSI, 2001) pour prendre en compte dans le même élan la ségrégation et la situation spatiale. GIRAULT et BUSSI dans leur article *Les organisations spatiales de la ségrégation urbaine : l'exemple des comportements électoraux* paru en 2001, croisent l'indice de ségrégation de DUNCAN (calculé dans la partie I) et l'indice de Geary (qui est un indice d'autocorrélation spatiale au même titre que l'indice de Moran). On croisera donc ici les indices de ségrégation de chaque groupe social avec son indice de Moran, la troisième variable étant l'accessibilité du groupe aux transports en commun. Cette variable sera représentée par la moyenne des indices d'accessibilité (concernant bus, métros et tramways) dans les quartiers présentés dont l'autocorrélation est positive et où les individus des groupes sociaux sont nombreux (quartiers en rouge sur les cartes d'autocorrélation).

Ce croisement est représenté ci-après sous deux angles différents pour mieux apprécier les résultats malgré la perspective. On observe que les ouvriers (en rouge) et les employés (en vert) sont proches de l'origine comparativement aux cadres (en bleu) et surtout aux étrangers (en jaune). Les étrangers avec une moyenne d'accessibilité de 0.573 sont clairement le groupe social détenant la meilleure accessibilité aux transports en commun, mais ils détiennent également l'indice de ségrégation le plus fort et la plus forte autocorrélation spatiale derrière les cadres. On pourrait penser que ségrégation et accessibilité croissent proportionnellement mais les ouvriers ont un indice de ségrégation plus élevé que les employés (0.186 contre 0.083), une autocorrélation spatiale plus forte que les employés (un indice de Moran de 0.44 contre 0.4), et cependant leur accessibilité est moindre (0.44 contre 0.46).

Le niveau d'accessibilité aux transports en commun à Marseille est pour les groupes sociaux, on l'a vu, dépendant de la localisation des quartiers habités. La ségrégation n'est donc pas directement liée à l'accessibilité, mais si un groupe social est fortement ségrégué dans une zone où les transports en commun sont variés et nombreux (comme le centre-ville) il est logique de voir ce groupe détenir une meilleure accessibilité que les autres.

CROISEMENT EN TROIS DIMENSIONS  
DE LA SEGREGATION, DE L'AUTOCORRELATION SPATIALE ET DE L'ACCESSIBILITE



INNOCENT Lucas 2011

Figure 18

## 2. *Avantages et limites de l'étude*

### Avantages

Cette étude a permis dans un premier temps d'étudier la ségrégation résidentielle de Marseille de manière précise grâce à l'échelle d'étude des quartiers et avec les supports mathématiques fiables et nombreux que sont les indices de ségrégation résidentielle. Les résultats sont interprétables et donnent une idée claire de la situation de ségrégation pour les groupes sociaux marseillais étudiés. En termes d'accessibilité, l'étude réalisée à partir des arrêts digitalisés apporte clairement les points forts et les points faibles du réseau de la RTM avec une desserte de bus efficace mais des métros et tramways peu efficaces sur le territoire. De plus, l'indice d'accessibilité créé est une première ébauche d'indices plus complets qui pourront prendre en compte des critères comme l'état de la voirie, les vitesses de circulation etc.... La recherche de corrélation entre ségrégation et accessibilité se révèle nulle au regard des croisements, c'est donc une réponse claire au questionnement de départ qui a été livrée par cette étude. Les avantages de ce mémoire sont donc qu'il nous apporte une vision détaillée de la ségrégation à Marseille, une approche globale de l'accessibilité aux transports en commun dans la métropole de Marseille et une conclusion négative sur un possible lien entre ces deux différents thèmes.

### Limites

Les limites de ce mémoire reposent plus sur l'étude de l'accessibilité que de la ségrégation. Cela est dû au fait que les indices de ségrégation ont été depuis longtemps utilisés outre atlantique et depuis plus récemment en Europe et en France. Ces indices sont donc efficaces d'autant plus que des mathématiciens et géographes les ont fait évoluer vers des critères plus spatiaux. Même si l'étude de l'accessibilité a elle aussi une existence dans la communauté scientifique, ce mémoire requerrait la construction d'un indice propre au territoire de Marseille et aux outils en notre possession. Les limites de cet indice sont qu'il ne prend pas en compte de nombreux critères finalement essentiels à une étude des transports (voirie, vitesse de circulation, forme du réseau, etc..), et que le travail à travers les SIG ne permet pas de cadrer totalement l'indice entre 0 et 1. La représentation de l'accessibilité est donc loin d'être parfaite même si elle permet de souligner les principales caractéristiques du réseau RTM.

# CONCLUSION

Le but premier de ce mémoire était de juger de la qualité d'accessibilité aux transports en commun par groupe social en fonction du niveau de ségrégation résidentielle. L'hypothèse de départ était que les deux thèmes se trouveraient liés et que le groupe social des étrangers détenait une mauvaise accessibilité aux transports en commun. Avoir évalué le niveau ségréatif des différents groupes sociaux à l'aide des indices de ségrégation résidentielle nous a permis d'observer que les étrangers formaient le groupe social le plus ségréué, suivis des cadres, des ouvriers puis des employés.

L'autocorrélation spatiale nous a permis tout d'abord de localiser les quartiers de concentration et les quartiers vides par classes sociales, puis à travers les LISA de Luc Anselin, elle nous a apporté un support de comparaison entre ces quartiers de concentration et ces quartiers vides. Ces informations croisées avec les indices d'accessibilité créés tendent à montrer que la ségrégation et l'accessibilité aux transports ne sont pas liées dans la commune de Marseille. Au contraire, on voit que les étrangers, qui forment le groupe social le plus ségréué, sont ceux qui ont la meilleure accessibilité aux transports en commun. Ceci est tout simplement dû à la zone de concentration des étrangers qui se trouve principalement en centre-ville. Le centre de Marseille est en fait l'unique zone de la métropole où les trois types de transport en commun offrent une bonne desserte.

A part le fait que les étrangers ont un meilleur accès aux transports en commun, il est difficile d'observer une différence entre les trois autres groupes sociaux qui semblent tous égaux sur ce domaine (une bonne accessibilité aux bus, moyenne pour les métros et mauvaise pour les tramways). Les résultats tendent donc à prouver que la ségrégation résidentielle et l'accessibilité aux transports en commun n'ont pas de corrélation sur le territoire marseillais.

Mais ceci soulève d'autres problèmes en particulier sur le sujet désormais actuel d'une ville moins polluante et plus tournée vers les énergies renouvelables et les transports en commun. La majorité de la surface de Marseille se trouve en effet vide de métros et de tramways et même si les groupes sociaux qui résident majoritairement dans le centre-ville sont bien desservis, les populations en proche et lointaine périphérie sont souvent obligées d'user d'autres transports pour s'approcher du centre-ville.

Voici un véritable défi pour la ville de Marseille : comment prôner et mettre en œuvre des politiques de développement durable quand les transports en commun qui ne créent pas de dioxyde de carbone desservent à peine un quart du territoire de la ville ? Il est heureux d'observer que l'appartenance à telle ou telle catégorie sociale ne joue pas sur l'accessibilité aux transports en commun à Marseille, mais il est inquiétant de constater les problèmes d'accessibilité importants qui touchent le métro et le tramway.

# ANNEXES

**ANNEXE 1 : Indices de ségrégation résidentielle**

**ANNEXE 2 : Lettre du président du conseil des Bouches-du-Rhône au sujet de l'accueil de réfugiés arméniens et russes dans des camps d'hébergement marseillais, 3 mars 1925**

**ANNEXE 3 : Courbe comparative pour les années 1961 1962 des arrivées de musulmans en provenance d'Algérie extraite du rapport du commissaire principal du port au préfet des Bouches-du-Rhône, 25 janvier 1963**



## ANNEXE 1

**Indices de ségrégation résidentielle tirés de l'article de APPARICIO.P, PETKEVITCH.V, CHARRON.M, Une application C#.Net pour le calcul des indices de ségrégation résidentielle, Urbanisation culture et société (2005)**

*Indices unigroupes :*

| Dimension et indice   | Formulation   | Auteur  |
|---|---|---|
| <b>ÉGALITÉ</b>  |   |   |
| Indice de ségrégation   | $IS = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left  \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right $  | Duncan & Duncan (1955)                                  |
| Indice de ségrégation ajusté avec une matrice de contiguïté binaire *   | $IS(adj) = IS - \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} \left( \frac{x_i}{t_i} - \frac{x_j}{t_j} \right) \right) / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}$  | Morrill (1991)  |
| Indice de ségrégation ajusté avec la longueur de la frontière commune entre les unités spatiales $i$ et $j$ * | $IS(w) = IS - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left  w_{ij} \left( \frac{x_i}{t_i} - \frac{x_j}{t_j} \right) \right $ avec $w_{ij} = f_{ij} / \sum_{j=1}^n f_{ij}$  | Wong (1993)   |
| Indice d'entropie   | $H = \sum_{i=1}^n [t_i(E - E_i) / ET]$ avec<br>$E = (P) \ln[1/P] + (1-P) \ln[1/(1-P)]$ et $E_i = (p_i) \ln[1/p_i] + (1-p_i) \ln[1/(1-p_i)]$   | Theil (1972), Theil et Finizza (1971)                   |
| Indice de Gini  | $G = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [t_i t_j   p_i - p_j   / 2T^2 P(1-P)]$   | Duncan & Duncan (1955)                                  |
| <b>EXPOSITION</b>   |   |   |
| Indice d'isolement  | ${}_x P_x = \sum_{i=1}^n [x_i / X] [x_i / t_i]$   | Bell (1954)   |
| Indice d'isolement ajusté   | $Eta^2 = [({}_x P_x - P) / (1-P)]$  | Bell (1954), White (1986)                               |
| <b>CONCENTRATION</b>  |   |   |
| Indice Delta  | $DEL = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left  \frac{x_i}{X} - \frac{A_i}{A} \right $   | Hoover (1941), Duncan <i>et al.</i> (1961)              |
| Indice de concentration absolue   | $ACO = 1 - \left\{ \left[ \sum_{i=1}^n (x_i A_i / X) - \sum_{i=1}^{n_1} (t_i A_i / T_1) \right] / \left[ \sum_{i=1}^{n_2} (t_i A_i / T_2) - \sum_{i=1}^{n_3} (t_i A_i / T_3) \right] \right\}$  | Massey et Denton (1988)                                 |
| <b>REGROUPEMENT - AGREGATION SPATIALE</b>   |   |   |
| Indice de regroupement absolu   | $ACL = \left\{ \left[ \sum_{i=1}^n (x_i / X) \sum_{j=1}^n (c_{ij} x_j) \right] - [X / n^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}] \right\} / \left\{ \left[ \sum_{i=1}^n (x_i / X) \sum_{j=1}^n (c_{ij} t_j) \right] - [X / n^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}] \right\}$ | Massey et Denton adapté de Dacey (1968) et Geary (1954) |
| <b>CENTRALISATION</b>   |   |   |
| Proportion du groupe au centre-ville  | $PCC = X_{cc} / X$  | Massey et Denton (1988)                                 |
| Indice de centralisation absolue  | $ACE = \left( \sum_{i=1}^n X_i S_i \right) - \left( \sum_{i=1}^n X_i S_{i-1} \right)$   | Massey et Denton (1988)                                 |

**Notation :**

|            |   |
|------------|---|
| $A_i$      | Superficie de l'unité spatiale $i$  |
| $A_j$      | Superficie de l'unité spatiale $j$  |
| $A$        | Superficie de la ville  |
| $b$        | Paramètre représentant la pondération appliquée à la courbe de Lorenz (varie entre 0 et 1)  |
| $C_{ij}$   | Valeur de la cellule de la matrice de contiguïté binaire entre les unités spatiales $i$ et $j$ : 1 quand $i$ et $j$ sont contigus et 0 lorsqu'ils ne le sont pas                    |
| $d_{ij}$   | Distance entre les centroïdes des unités spatiales $i$ et $j$   |
| $f_{ij}$   | Longueur de frontière commune entre les unités spatiales $i$ et $j$   |
| $Max(P/A)$ | Rapport maximum entre le périmètre et l'aire des unités spatiales $j$   |
| $n$        | Nombre d'unités spatiales dans la ville   |
| $n_1$      | Numéro de l'unité spatiale quand la somme cumulée de la population totale des unités spatiales est égale à la somme de la population du groupe X dans la ville (de 1 vers $n_1$ )   |
| $n_2$      | Numéro de l'unité spatiale quand la somme cumulée de la population totale des unités spatiales est égale à la somme de la population du groupe X dans la ville (de $n$ vers $n_2$ ) |
| $P$        | Proportion du groupe dans la ville, soit $X/T$  |
| $p_i$      | Proportion du groupe dans l'unité spatiale $i$ , soit $x_i/t_i$   |
| $p_j$      | Proportion du groupe dans l'unité spatiale $j$ , soit $x_j/t_j$   |
| $P_i$      | Périmètre de l'unité spatiale $i$   |
| $P_j$      | Périmètre de l'unité spatiale $j$   |
| $S_i$      | Proportion cumulée de la superficie de l'unité spatiale $i$ (rapport entre la superficie de $i$ et celle de la ville, cumulé de 1 vers $i$ )  |
| $T$        | Population totale dans la ville   |
| $T_1$      | Population totale dans les unités spatiales de 1 à $n_1$  |
| $T_2$      | Population totale dans les unités spatiales de $n_2$ à $n$  |
| $t_i$      | Population totale dans l'unité spatiale $i$   |
| $t_j$      | Population totale dans l'unité spatiale $j$   |
| $X$        | Population du groupe X dans la ville  |
| $X_{cc}$   | Population du groupe X dans le centre-ville   |
| $x_i$      | Population du groupe X dans l'unité spatiale $i$  |
| $x_j$      | Population du groupe X dans l'unité spatiale $j$  |
| $X_{i-1}$  | Proportion cumulée du groupe X dans l'unité spatiale $i$ (rapport entre les populations du groupe X dans $i$ et dans la ville, cumulé de 1 vers $i$ )                               |

Indices intergroupes :

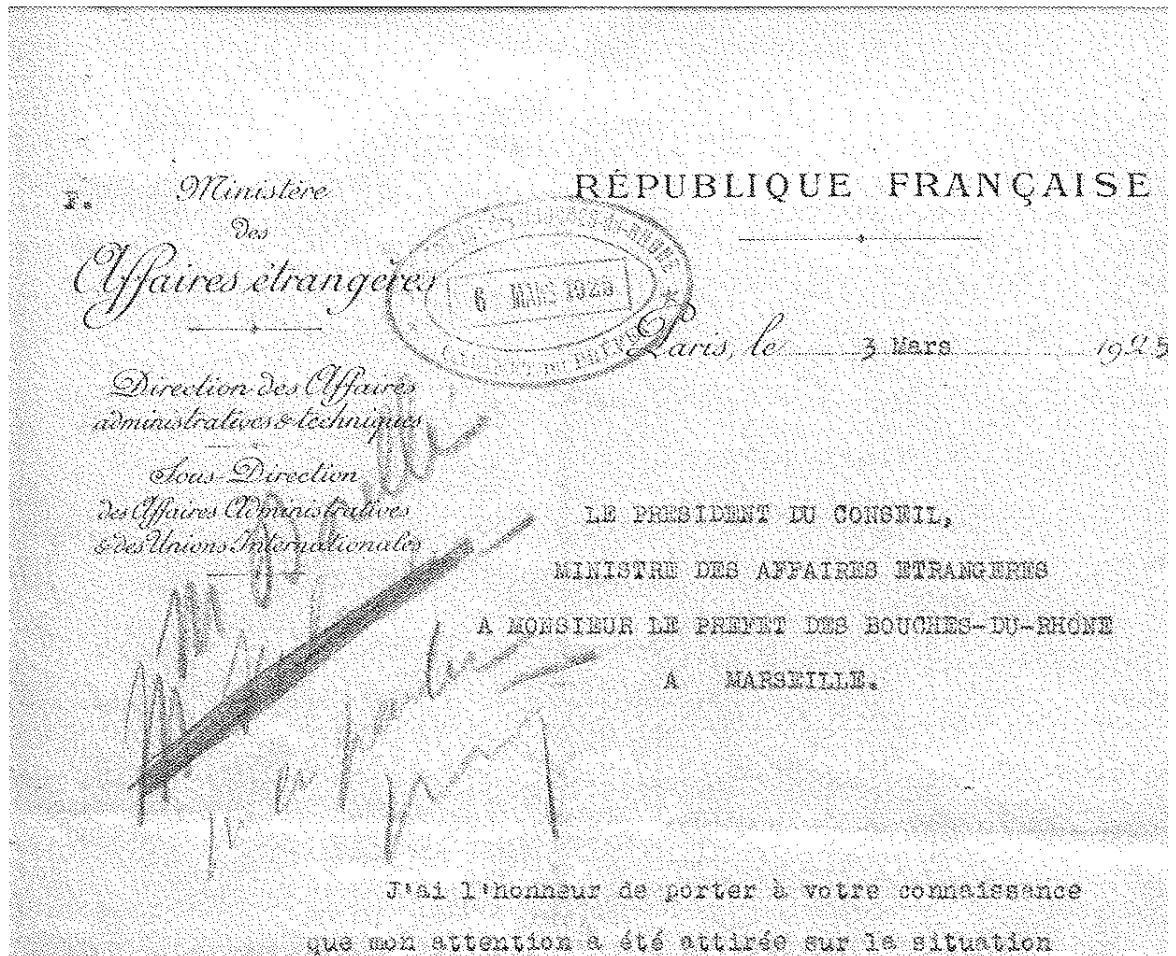
| Dimension et indice                       | Formulation  | Auteur                 |
|---|--|------------------------|
| <b>ÉGALITÉ</b>                            |  |                        |
| Indice de dissimilarité                   | $ID = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left  \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right $   | Duncan & Duncan (1955) |
| <b>EXPOSITION</b>                         |  |                        |
| Indice d'interaction                      | ${}_x P_y = \sum_{i=1}^n [x_i / X][y_i / t_i]$   | Bell (1954)            |
| <b>REGROUPEMENT – AGREGATION SPATIALE</b> |  |                        |
| Proximité spatiale intergroupe            | $P_{\infty} = \frac{1}{XY} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e^{-q_{ij}} (x_i + y_i)(x_j + y_j)$ et $e^{-q_{ij}}$ pour $P_{xx}$ , $P_{yy}$ et $P_{00}$ | White (1986)           |
| Indice d'agrégation relative              | $RCL = P_{xx} / P_{yy} - 1$ avec $e^{-q_{ij}}$ pour $P_{xx}$ et $P_{yy}$   | White (1986)           |
| <b>CENTRALISATION</b>                     |  |                        |
| Indice de centralisation relative         | $RCE = \left( \sum_{i=1}^n X_i Y_i \right) - \left( \sum_{i=1}^n X_i Y_{i-1} \right)$  | Duncan & Duncan (1955) |

**Notation :**

|            |   |
|------------|---|
| $A_i$      | Superficie de l'unité spatiale $i$  |
| $A_j$      | Superficie de l'unité spatiale $j$  |
| $c_{ij}$   | Valeur de la cellule de la matrice de contiguïté binaire entre les unités spatiales $i$ et $j$ : 1 quand $i$ et $j$ sont contigus et 0 lorsqu'ils ne le sont pas                    |
| $d_{ij}$   | Distance entre les centroïdes des unités spatiales $i$ et $j$   |
| $f_{ij}$   | Longueur de frontière commune entre les unités spatiales $i$ et $j$   |
| $Max(P/A)$ | Rapport maximum entre le périmètre et l'aire des unités spatiales $j$   |
| $n$        | Nombre d'unités spatiales dans la ville   |
| $n_1$      | Numéro de l'unité spatiale quand la somme cumulée de la population totale des unités spatiales est égale à la somme de la population du groupe X dans la ville (de 1 vers $n_1$ )   |
| $n_2$      | Numéro de l'unité spatiale quand la somme cumulée de la population totale des unités spatiales est égale à la somme de la population du groupe X dans la ville (de $n$ vers $n_2$ ) |
| $P_i$      | Périmètre de l'unité spatiale $i$   |
| $P_j$      | Périmètre de l'unité spatiale $j$   |
| $T$        | Population totale dans la ville   |
| $T_1$      | Population totale dans les unités spatiales de 1 à $n_1$  |
| $T_2$      | Population totale dans les unités spatiales de $n_2$ à $n$  |
| $t_i$      | Population totale dans l'unité spatiale $i$   |
| $t_j$      | Population totale dans l'unité spatiale $j$   |
| $X$        | Population du groupe X dans la ville  |
| $x_i$      | Population du groupe X dans l'unité spatiale $i$  |
| $x_j$      | Population du groupe X dans l'unité spatiale $j$  |
| $X_{1-1}$  | Proportion cumulée du groupe X dans l'unité spatiale $i$ (rapport entre les populations du groupe X dans $i$ et dans la ville, cumulé de 1 vers $i$ )                               |
| $Y_{1-1}$  | Proportion cumulée du groupe Y dans l'unité spatiale $i$ (rapport entre les populations du groupe Y dans $i$ et dans la ville, cumulé de 1 vers $i$ )                               |
| $Y$        | Population du groupe Y dans la ville  |
| $y_i$      | Population du groupe X dans l'unité spatiale $i$  |

## ANNEXE 2

Document 12 : lettre du président du Conseil au préfet des Bouches-du-Rhône au sujet de l'accueil de réfugiés arméniens et russes dans des camps d'hébergement marseillais, 3 mars 1925 (4 M 957)



J'ai l'honneur de porter à votre connaissance que mon attention a été attirée sur la situation dans laquelle se trouve un certain nombre de réfugiés arméniens et russes à Marseille, à la disposition desquels des camps d'hébergement ont été mis, lors de leur arrivée en France, et qui se sont fixés dans ces locaux constituant ainsi une véritable colonie.

Je crois savoir que la situation du camp "Odde" avait déjà retenu l'attention de M. le Ministre de l'Intérieur, et qu'il a exprimé le désir de voir prendre des mesures en vue d'y éviter de nouvelles admissions et de procéder à son évacuation aussi rapidement que possible. Je pense que c'est dans ce but qu'il a été prescrit par vos services de ne plus laisser pénétrer dans le camp aucun ouvrier porteur de



logées.

Il résulte, toutefois, des renseignements qui m'ont été communiqués, que ces mesures se sont révélées insuffisantes puisque depuis le mois d'Octobre, la population du camp n'a guère diminué que de 200 personnes et qu'il reste encore plus de 1.600 réfugiés qui s'y trouvent agglomérés. Il semble, d'autre part, qu'un grand nombre d'entre eux ont actuellement un emploi qui leur permettrait de subvenir à leurs besoins et à ceux de leur famille, en se logeant dans les mêmes conditions que les travailleurs français.

2567  
201  
2767

En conséquence, j'estime qu'il serait indispensable de renforcer le contrôle auquel est soumise la population du camp Odo et, dans ce but, je vous serais obligé de vouloir bien prescrire au Directeur du Camp d'établir une carte d'identité individuelle avec photographie et empreinte digitale qui sera revêtue d'un visa du représentant de la police et du représentant du Ministère du Travail à Marseille. Ces visas ne seront délivrés qu'après examen de la situation de chacun des étrangers, en vue de vérifier notamment qu'ils ne sont pas à même de pourvoir à leurs besoins si l'hébergement leur était refusé.

A partir d'une date déterminée, qui pourrait sans doute être fixée au 1er avril, personne ne serait plus admis à pénétrer dans le camp s'il ne pouvait présenter cette carte d'identité et son simple retrait donnerait le moyen pratique

de contraindre l'étranger à pourvoir à son logement, sans avoir à faire intervenir les Autorités de Police pour procéder à son expulsion.

Afin de renforcer le service de garde, le Ministère du Travail se chargera de désigner, d'accord avec l'autorité militaire, un ou deux agents qui collaboreront au contrôle effectué par le poste militaire.

Je vous serais obligé de me faire connaître la date à laquelle ces mesures auront été mises en vigueur et de me tenir au courant des résultats obtenus.

D'autre part, j'ai été informé également que des baraquements militaires du camp Victor-Hugo avaient été mis à la disposition de la Croix Rouge russe, pour héberger un certain nombre de ses compatriotes. La destination primitive de ce camp était particulièrement de recevoir les réfugiés au moment de leur débarquement; or il semble qu'au contraire une population stable établie à Marseille depuis plusieurs mois en occupe la majeure partie, changeant ainsi complètement la destination prévue. D'autre part, il ne paraît pas opportun de laisser des groupements russes constituer des centres d'hébergement pour leurs compatriotes, puisque, d'une part tout ressortissant russe admis à venir sur notre territoire doit avoir un emploi assuré ou être muni de ressources lui permettant de vivre,

d'autre part, le Ministère du Travail possède un centre d'hébergement où il peut abriter les travailleurs au moment de leur débarquement. Je vous serais donc obligé de vouloir bien prendre les mesures nécessaires pour qu'aucun étranger ne soit plus admis à l'hébergement de ce camp et, en outre, d'envisager l'évacuation progressive, en prescrivant notamment au Conseil d'Administration de ne plus renouveler les autorisations de séjour qui sont délivrées pour une durée maxima de trois mois. Il vous semblera sans doute opportun de prescrire, en outre, la tenue d'un registre en français reletant le nom et l'état civil de chacun des habitants du camp, avec la date de son introduction et, éventuellement, la date à laquelle l'intéressé aura quitté le camp, afin de permettre le contrôle des mesures que vous aurez prescrites et dont l'application dès maintenant entraînera sans doute l'évacuation totale du camp au plus tard à la fin du mois de Mai. Toutefois, il serait opportun de prévoir la remise progressive des baraques à l'Autorité militaire au fur et à mesure de leur libération.

Je vous serais obligé de me tenir également informé des résultats obtenus par les mesures que vous voudrez bien prescrire dans ce but.

Pour le Ministre et par Autorisation,  
Le Ministre Plénipotentiaire, Directeur.

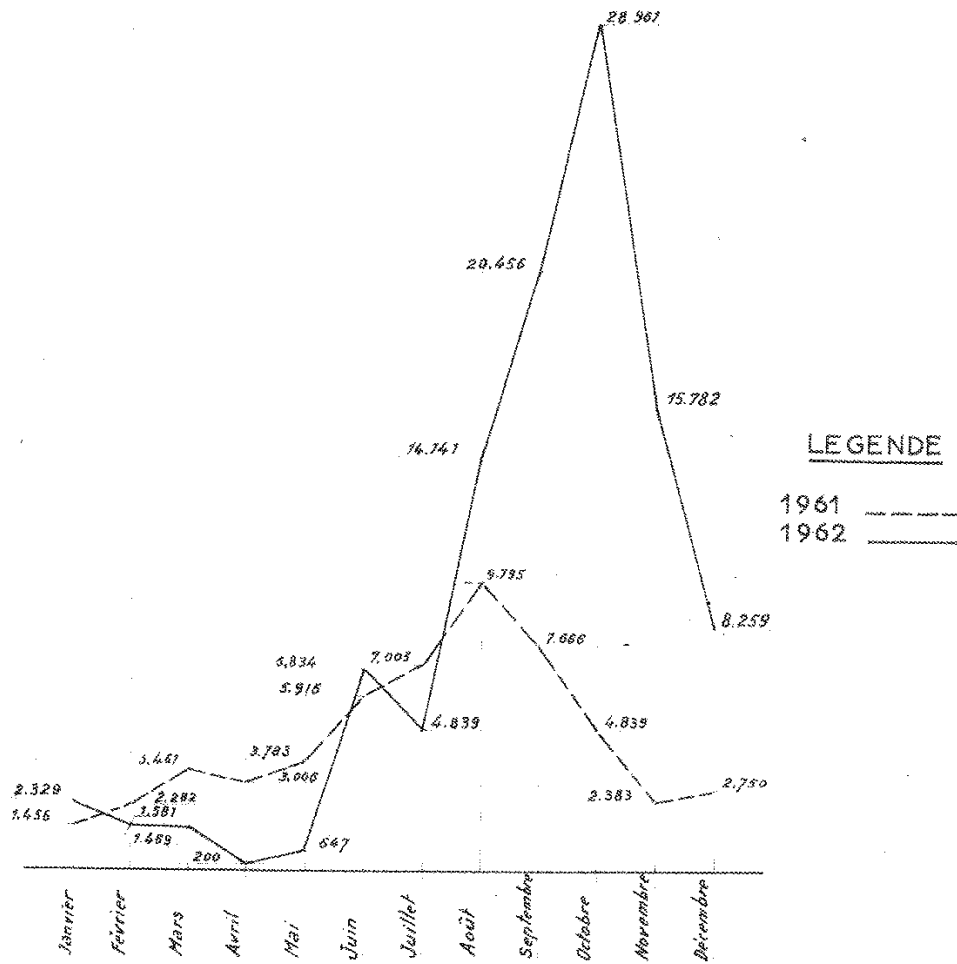


### ANNEXE 3

Document 20 : courbe comparative pour les années 1961 et 1962 des arrivées de musulmans en provenance d'Algérie, extraite du rapport du commissaire principal du port au préfet des Bouches-du-Rhône, 25 janvier 1963, p. 25 (137 W 456)

- 25 -

6 - COURBES COMPARATIVES POUR LES ANNÉES 1961 ET 1962 DES ARRIVÉES DE MUSULMANS EN PROVENANCE D'ALGÉRIE






# BIBLIOGRAPHIE

- APPARICIO. P, *Les indices de ségrégation résidentielle : un outil intégré dans un système d'information géographique*, Espace société et territoire (2000), article 134
- APPARICIO.P, PETKEVITCH.V, CHARRON.M, *Une application C#.Net pour le calcul des indices de ségrégation résidentielle*, Urbanisation culture et société (2005)
- BALLEST.J, BRAHIM JIDDOU.F.O, *L'accès au système de santé en Mauritanie : problèmes de capacités et problèmes institutionnels*, Monde en développement (2005)
- BANOS.A, *A la recherche d'effets réseaux dans la dynamique du modèle de ségrégation de Schelling*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques (2010)
- BARRE.A, *Transport et aménagement urbain : l'exemple du métro dans les grandes métropoles régionales*, Revue de géographie de Lyon (1980)
- BERION. P, JOIGNAUX. G, LANGUMIER. JF, *L'évaluation socio-économique des infrastructures de transport*, Revue d'économie régionale et urbaine (2007)
- BOUINOT.J, *Les facteurs de choix des localisations : les infrastructures de transport*, Chronique d'économie géographique (2007)
- BOUZOUINA. L, *Concentrations spatiales des populations à faible revenu, entre polarisation et mixité* (2007)
- CAUVIN. C, *Accessibilité de système et accessibilité locale*, Flux n°16 (1994)
- CHAPELON. L, *Modélisation multi-échelles de réseaux de transport : vers une plus grande précision de l'accessibilité*, Mappemonde (1996)
- CHAURIVE.C, CHAURIVE.Y, *Des frontières invisibles dans la ville*, Strates (1990)
- CHESSEL. D, THIOULOUSE. J, *Analyse de données spatialisées*, Biostatistique, BSA document page 1 (2003)
- CLEMENT.S, *Transports urbains et vieillissement*, Informations sociales (2006)
- CLOT-GOUDARD. R, TILLOUS. M, *L'espace du réseau : du flux au territoire. Le tournant pragmatiste engagé par Isaac Joseph*, Tracé. Revue de sciences humaines (2008)
- COSTES.N, *Politique parisienne des transports et accessibilité des emplois en Ile-de-France : le coût régional d'une politique locale*, Revue d'économie régionale et urbaine (2009)
- DELIOT-LEFEVRE.P, *L'accessibilité des cadres bâtis, des lieux publics et des transports*, Gérontologie et société (2006)
- DELL'UMBRIA. A, *Le paysage contemporain de la ville de Marseille*, Revue Agone (2008)

- DE ROO. P, *Une prospective stratégique pour Marseille*, Annuaire des collectivités locales (1997)
- DOUAY.N, *L'émergence des politiques métropolitaines marseillaises : entre conflits et apprentissages*, Cybergeographie : revue européenne de géographie (2009)
- DROESBEKE. JJ, LEJEUNE. M, SAPORTA. G, *Analyse statistiques des données spatiales*, Editions TECHNIP (2006)
- DUNCAN. OD, LIEBERSON.S, *Ethnic segregation and assimilation*, The American journal of sociology (1959)
- FELOUZIS.G, *L'usage des catégories ethniques en sociologie*, Revue française de sociologie (2008)
- FLOCH.JM, *Ségrégation résidentielle, Représentation et comparaison des agglomérations*, INSEE, Division des études territoriales (2008)
- GARCIA DE FUENTES. A, PEREZ MEDINA. S, *Ségrégation urbaine et « modernisation », le cas de Merida Yucatàn*, Annales de géographie (1998), n°602
- GARNIER. J, ZIMMERMANN. JB, *L'aire métropolitaine marseillaise et les territoires de l'industrie*, Géographie, Economie et Société (2006)
- GENRE-GRANDPIERRE. C, *Des réseaux lents contre la dépendance automobile? Concepts et implications en milieu urbain*, L'espace géographique (2007), Tome 36
- GENRE-GRANDPIERRE. C, *Qualité de l'offre et usage de transports public en milieu urbain, Sélection des meilleurs articles de SAGEO* (2005), article 376
- GILLI. F, *Les modèles urbains en économie et géographie : approche comparée*, Espace géographique (2001)
- GIRAULT. F, BUSSI. M, *Les organisations spatiales de la ségrégation urbaine : l'exemple des comportements électoraux*, L'espace géographique (2001)
- GOBILLON. L, SELOD. H, *Les déterminants locaux du chômage en région parisienne*, Economie et prévisions (2007)
- HILAL.M, *Temps d'accès aux équipements au sein des bassins de vie des bourgs et petites villes*, Economie et statistique (2007)
- HILAL.M, *Accessibilité aux emplois en France : le rôle de la distance à la ville*, 6<sup>ème</sup> rencontre de Théo Quant (2003)
- ICELAND. J, DOUZET. F, *Mesurer la ségrégation raciale et ethnique dans les quartiers résidentiels*, La Découverte (2006)
- JOURDAN.S, *Un cas aporétique de gentrification : la ville de Marseille*, Méditerranée (2008)

- KWAN.M, *Space-time and integral measures of individual accessibility : a comparative analysis using a pointbased framework*, Geographical analysis (1998)
- KWAN.M.P, MURRAY.A.T, *Recent advances on accessibility research : Representation, methodology and applications*, Geographical systems (2003)
- LE GALLO.J, *Econométrie spatiale dans les modèles de regression linéaire*, Economie et prévision (2002)
- MAHY.G, NEVE.G, *The application of spatial autocorrelation methods to the study of Calluna Vulgaris population genetics*, Royal botanical society of Belgium (1997)
- MANSUY.M, MARPSAT.M, *Les quartiers des grandes villes : contrastes sociaux en milieu urbain*, Economie et statistiques (1991)
- MASSEY.DS, DENTON. NA, *The dimensions of residential segregation*, Social force (1988)
- MC LAFFERTY.S, *Urban structure and geographical access to public services*, Annals of the association of American geographers (1982)
- OBERTI.M, *L'école dans la ville : ségrégation-mixité-carte scolaire*, Revue française de pédagogie (2007)
- OBERTI. M, *L'analyse localisée de la ségrégation urbaine. Ville, quartiers et cités dans une commune de banlieue* (1995), Sociétés contemporaines, volume 22
- OBERTI.M, PRETECEILLE.E, *Les classes moyennes et la ségrégation urbaine*, Education et sociétés (2004)
- OLIVEAU. S, *Les indicateurs locaux d'association spatiale (LISA) comme méthode de régionalisation*, Septièmes rencontre de Théo Quant (2005)
- OLIVEAU. S, *Auto corrélation spatiale : leçons du changement d'échelle*, Espace géographique (2010 A)
- OLIVEAU.S, *Autocorrelation spatiale : leçons du changement d'échelle*, L'Espace Géographique (2010 B)
- OLLIVIER-TRIGALO. M, *Politiques de transport : où en sont les régions ? Actions, doctrines et institutionnalisation*, Revue d'économie régionale et urbaine (2007)
- ORSONI. S, CONSEIL GENERAL DES BOUCHES-DU-RHONE, *Voyageurs, émigrants, réfugiés*, Archives départementales Dossier pédagogique numéro 9 (2004)
- PARKS.V, *Acces to work : the effects of spatial and social accessibility on unemployment for native-born black and immigrant women in Los Angeles*, Economic Geography (2004)
- PARROCHIA. D, *Quelques aspects historiques de la notion de réseau*, Flux (2005)
- PRATT.G, HANSON.S, *Full circles : geographies of women over the life course* (1993)

- PRETECEILLE.E, *Ségrégations urbaines*, Sociétés contemporaines (1995)
- PRETECEILLE. E, *La ségrégation sociale a-t-elle augmenté?*, Sociétés contemporaines (2006), n°62
- PRETECEILLE.E, *La ségrégation ethno-raciale a-t-elle augmenté dans la métropole parisienne ?* Revue française de sociologie (2009)
- PUMAIN. D, ROBIC. MC, *Le rôle des mathématiques dans une révolution théorique et quantitative : la géographie française depuis les années 1970*, Revue d'histoire des sciences humaines (2002)
- PUMAIN. D, SAINT-JULIEN. T, *Les interactions spatiales* (2000)
- RAUX.C, MERCIER.A, OVTRACHT.N, *La pertinence des mesures d'accessibilité gravitaire aux aménités urbaines*, SAGEO (2007)
- REARDON.F, O'SULLIVAN.D, *Measures of spatial segregation*, Sociological Methodology (2004)
- RHEIN.C, BRUN.J, *La ségrégation dans la ville* (2004)
- RONAI. S, *Marseille : une métropole en mutation*, La Découverte (2009)
- SAFI.M, *La dimension spatiale de l'intégration : évolution de la ségrégation des populations immigrées en France entre 1968 et 1999*, Revue française de sociologie (2009)
- SCHWABE.M, *La ségrégation résidentielle dans les plus grandes villes françaises : quel modèle urbain ?*, Cybergeog : revue européenne de géographie (2007)
- SIMON. P, *Statistics, French social sciences and ethnic and racial social relations*, Revue française de sociologie (2010)
- SOKAL. R, MENOZZI.P, *Spatial autocorrelation of HLA frequencies in Europe support demic diffusion of early farmers*, The American naturalist (1982)
- TEMIME. E, *Histoire de Marseille: de la révolution à nos jours*, Editions PERRIN (1999)
- TEMIME. E, *Marseille transit : les passagers de Belsunce*, Série monde Hors série n°79 (1995)
- THISSE.JF, WASMER.E, ZENOU.Y, *Ségrégation urbaine, logement et marchés du travail*, Revue française d'économie (2003)
- TISSOT. S, POUPEAU. F, *La spatialisation des problèmes sociaux*, Actes de la recherche en sciences sociales (2005), n°159
- VANDERSCHUREN. MJWA, GALARIA. S, *La ville sud africaine après l'apartheid : vers l'accessibilité, l'équité et la durabilité ?* Revue internationale des sciences sociales (2003)
- VANDERSMISSEN.M.H, *Mobilité et accessibilité : leurs effets sur l'insertion professionnelle des femmes*, L'espace géographique (2001)

- 
- VIDAL.P, MUS.M, *Les TICS dans l'élaboration de la ville accessible : l'exemple des publics handicapés*, Flux (2009)
  - WOLKOWITSCH.M, *La réalisation de nouvelles infrastructures de transport à la sortie nord de Marseille et l'aménagement de l'aire métropolitaine*, Revue de géographie de Lyon (1983)
  - ZALIO. PP, *Urbanités marseillaises*, Enquête, la ville des sciences sociales (1996)

# TABLE DES FIGURES

- **Figure 1 : Indices d'Égalité**
- **Figure 2 : Indices d'Exposition**
- **Figure 3 : Indices de Concentration**
- **Figure 4 : Indices de Regroupement ou d'agrégation spatiale**
- **Figure 5 : Indices de Centralisation**
- **Figure 6 : Exemple de Post traitement des LISAS pour les étrangers**
- **Figure 7 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des bus de Marseille**
- **Figure 8 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des métros de Marseille**
- **Figure 9 : Nuage de points du taux d'étrangers, de cadres, d'ouvriers et d'employés croisés avec l'indice d'accessibilité des tramways de Marseille**
- **Figure 10 : Croisement du pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à un arrêt de bus**
- **Figure 11 : Croisement du pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à une station de métro**
- **Figure 12 : Croisement entre pourcentage de la population totale et temps de marche à pied pour accéder à un arrêt de tramway**
- **Figure 13 : Croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les étrangers**
- **Figure 14 : Croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les cadres**
- **Figure 15 : croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les ouvriers**
- **Figure 16 : croisement entre autocorrélation spatiale et accessibilité pour les employés**
- **Figure 17 : Qualité de l'accessibilité aux transports en commun par catégories sociales**
- **Figure 18 : Croisement en trois dimensions de la ségrégation, de l'autocorrélation spatiale et de l'accessibilité**

# TABLE DES CARTES

- Carte 1 : localisation et présentation de la commune de Marseille
- Carte 2 : arrêts de bus et de tramway et stations de métros par quartiers dans la ville de Marseille
- Carte 3 : Pourcentage des catégories sociales étudiées par quartiers
- Carte 4 : Quotient de localisation des ouvriers et des cadres
- Carte 5 : quotient de localisation des employés et des étrangers
- Carte 6 : Autocorrélation spatiale des étrangers
- Carte 7 : Autocorrélation spatiale des cadres
- Carte 8 : Autocorrélation spatiale des ouvriers
- Carte 9 : Autocorrélation spatiale des employés
- Carte 10 : accessibilité aux arrêts de bus (Une centaine de lignes de bus)
- Carte 11 : accessibilité aux stations de métro (deux lignes de métro)
- Carte 12 : accessibilité au tramway (deux lignes de tramway)
- Carte 13 : nombre d'arrêts par quartiers
- Carte 14 : densité d'arrêts au km<sup>2</sup>
- Carte 15 : temps de marche moyen pour accéder aux arrêts de bus
- Carte 16 : temps de marche à pied pour accéder aux métros et aux tramways
- Carte 17 : Indice d'accessibilité aux bus
- Carte 18 : indice d'accessibilité aux métros
- Carte 19 : indice d'accessibilité aux tramways
- Carte 20 : occupation du sol de Marseille

# TABLE DES MATIERES

|  |                              |
|--|------------------------------|
| TITRE .....  | Error! Bookmark not defined. |
| AUTEUR.....  | 1                            |
| MEMOIRE DE MASTER 1 GEOGRAPHIE SPECIALITE STRUCTURES ET<br>DYNAMIQUES SPATIALES..... | Error! Bookmark not defined. |
| JURY composé de.....   | 1                            |
| UFR des Sciences Géographiques et de l'Aménagement....                               | Error! Bookmark not defined. |
| REMERCIEMENTS.....   | 3                            |
| SOMMAIRE .....   | 4                            |
| INTRODUCTION.....  | 5                            |
| PARTIE UN : CONTEXTUALISATION.....   | 7                            |
| I. TERRAIN D'ETUDE .....   | 8                            |
| 1. <i>Marseille</i> .....  | 8                            |
| 2. <i>Populations étudiées</i> .....   | 10                           |
| 3. <i>Régie des transports de Marseille</i> .....                                    | 11                           |
| II. ETUDE DE LA SEGREGATION RESIDENTIELLE EN GEOGRAPHIE .....                        | 13                           |
| 1. <i>Développement</i> .....  | 13                           |
| 2. <i>Débat sur le recensement par « race »</i> .....                                | 14                           |
| 3. <i>Indices de ségrégation résidentielle</i> .....                                 | 15                           |
| III. ETUDE DE L'AUTOCORRELATION SPATIALE .....                                       | 17                           |
| 1. <i>Développement</i> .....  | 17                           |
| 2. <i>Indice de Moran</i> .....  | 17                           |
| 3. <i>LISA de Luc ANSELIN</i> .....  | 18                           |
| IV. ETUDE DE L'ACCESSIBILITE.....  | 19                           |
| 1. <i>Développement</i> .....  | 19                           |
| 2. <i>Mesurer l'accessibilité</i> .....  | 21                           |
| PARTIE DEUX : METHODOLOGIE.....  | 24                           |
| I. SEGREGATION RESIDENTIELLE .....   | 25                           |
| 1. <i>Cartographier les distributions des catégories sociales</i> .....              | 25                           |
| 2. <i>Indices de ségrégation résidentielle</i> .....                                 | 28                           |
| 3. <i>Cartographier la ségrégation résidentielle</i> .....                           | 33                           |



|  |           |
|--|-----------|
| 4. <i>Etat des lieux</i> .....   | 35        |
| <b>II. AUTOCORRELATION SPATIALE</b> .....  | <b>37</b> |
| 1. <i>Cartographier l'autocorrélation spatiale</i> .....                           | 38        |
| 2. <i>Post traitement des LISA</i> .....   | 43        |
| <b>III. ACCESSIBILITE AUX TRANSPORTS EN COMMUN A MARSEILLE</b> .....               | <b>45</b> |
| 1. <i>Cartographier l'accessibilité</i> .....                                      | 45        |
| 2. <i>Créer un indice d'accessibilité</i> .....                                    | 50        |
| 3. <i>Evaluer un temps moyen de marche pour accéder a un arrêt de bus</i> .....    | 51        |
| 4. <i>Calcul de l'indice</i> .....   | 54        |
| <b>PARTIE TROIS : RECHERCHE D'UN LIEN ENTRE SEGREGATION ET ACCESSIBILITE</b> ..... | <b>60</b> |
| <b>I. CROISEMENTS ENTRES SEGREGATION ET ACCESSIBILITE</b> .....                    | <b>61</b> |
| 1. <i>Taux de population et indices d'accessibilité</i> .....                      | 62        |
| 2. <i>Taux de population et temps de marche à pied</i> .....                       | 64        |
| 3. <i>Autocorrélation spatiale et indices d'accessibilité</i> .....                | 66        |
| <b>II. ETAT DES LIEUX</b> .....  | <b>74</b> |
| 1. <i>Etat des lieux</i> .....   | 74        |
| 2. <i>Avantages et limites de l'étude</i> .....                                    | 77        |
| <b>CONCLUSION</b> .....  | <b>78</b> |
| <b>ANNEXES</b> .....   | <b>80</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....   | <b>89</b> |
| <b>TABLE DES FIGURES</b> .....   | <b>94</b> |
| <b>TABLE DES CARTES</b> .....  | <b>94</b> |
| <b>TABLE DES MATIERES</b> .....  | <b>95</b> |

## Résumé :

*Accessibilité et ségrégation, deux thèmes différents mais deux thèmes qui prennent de plus en plus d'importance dans les notions d'urbanisme, de politique de transport et de géographie. Le présent mémoire se penche sur une possible corrélation entre ces deux sujets en étudiant différents groupes sociaux et le réseau de transport public de la ville de Marseille. En effectuant un état des lieux de la ségrégation résidentielle et de la desserte des transports en commun marseillais à l'aide de systèmes d'informations géographiques, des données de l'INSEE 2007 et d'indices de ségrégation résidentielle, cette étude montrera qu'accessibilité et ségrégation résidentielle ne sont pas liées sur la ville de Marseille.*

*Mots-clés : Accessibilité, Marseille, Politique de transport, Ségrégation résidentielle, Systèmes d'informations géographiques*

## Abstract :

*Accessibility and segregation are two different subjects which take more and more place in town-planning, transport policies and geography. This memory will study a hypothetical correlation between these two topics through some social groups and transit network of public transport in the city of Marseilles. Using geographical information systems, 2007 INSEE's census and segregation indexes, we'll create a current situation of accessibility and residential segregation then we'll show that these two topics are not correlated in the city of Marseille.*

*Key-word: Accessibility, Marseilles, Residential segregation, Town-planning, Geographical information systems*

Contact : INNOCENT Lucas

email : [lucas.innocent@etu.univ-provence.fr](mailto:lucas.innocent@etu.univ-provence.fr)

Université de Provence – UFR de Géographie, 29 avenue Robert Schuman, 13090 Aix-en-Provence

UMR 6012 ESPACE – Site d'Aix-en-Provence, 29 avenue Robert Schuman, 13090 Aix-en-Provence