



**HAL**  
open science

# La ségrégation résidentielle en contexte métropolitain : Analyse spatiale et géoprospective des dynamiques résidentielles en région PACA

Floriane Scarella

► **To cite this version:**

Floriane Scarella. La ségrégation résidentielle en contexte métropolitain : Analyse spatiale et géoprospective des dynamiques résidentielles en région PACA. Géographie. Université Nice Sophia Antipolis, 2014. Français. NNT : 2014NICE2039 . tel-01127098

**HAL Id: tel-01127098**

**<https://theses.hal.science/tel-01127098v1>**

Submitted on 7 Mar 2015

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

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

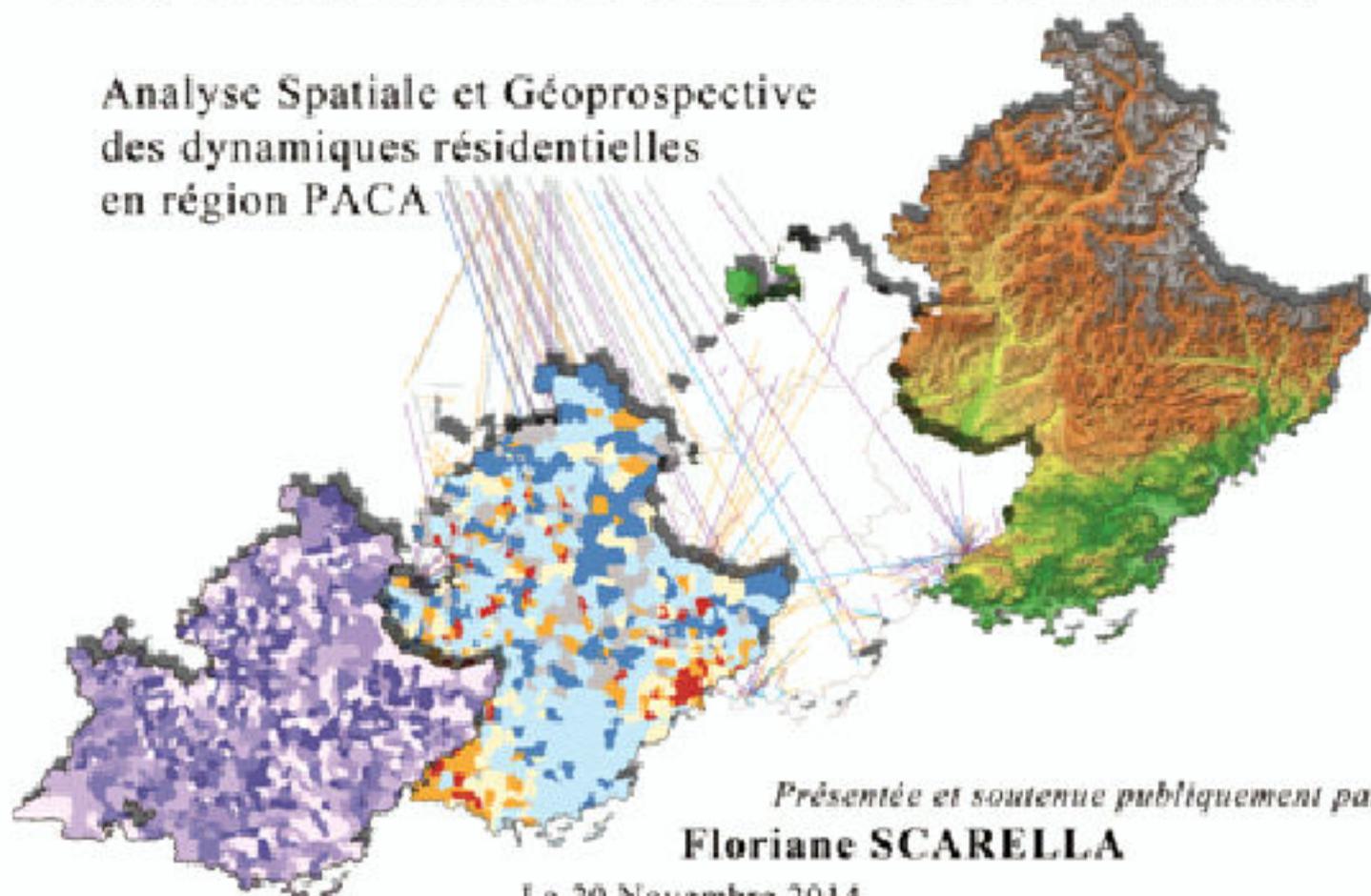
# UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

UFR « Espaces & cultures » École Doctorale « Lettres, Sciences Humaines et Sociales »  
Laboratoire ESPACE – UMR 7309

THÈSE  
pour l'obtention du titre de  
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
Discipline : Géographie et Aménagement

## LA SÉGRÉGATION RÉSIDENTIELLE EN CONTEXTE MÉTROPOLITAIN

Analyse Spatiale et Géoprospective  
des dynamiques résidentielles  
en région PACA



*Présentée et soutenue publiquement par*

**Floriane SCARELLA**

Le 20 Novembre 2014

### *Composition du jury :*

Mme Catherine RHEIN, Directrice de Recherche au CNRS, Université de Paris Diderot  
M. Dominique BADARIOTTI, Professeur, Université de Strasbourg  
M. Philippe APPARICIO, Professeur titulaire, INRS du Québec  
M. Giovanni RABINO, Professeur, Université Polytechnique de Milan  
Mme Christine VOIRON, Professeure, Université de Nice-Sophia Antipolis  
M. Giovanni FUSCO, Chargé de Recherche au CNRS, Université de Nice-Sophia Antipolis

Rapporteur  
Rapporteur  
Examineur  
Examineur  
Directrice  
Directeur







UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
UFR « Espaces & cultures »  
École Doctorale « Lettres, Sciences Humaines et Sociales »  
*Laboratoire ESPACE – UMR 7300*

THÈSE  
*pour l'obtention du titre de*  
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
Discipline : Géographie et Aménagement

**LA SÉGRÉGATION RÉSIDENIELLE EN CONTEXTE  
MÉTROPOLITAIN**  
**Analyse Spatiale et Géoprospective des dynamiques résidentielles  
en région PACA**

*Présentée et soutenue publiquement par*  
**Floriane SCARELLA**

Le 20 Novembre 2014

Composition du jury :

Mme Catherine RHEIN, Directrice de Recherche au CNRS, Université de Paris Diderot	Rapporteur
M. Dominique BADARIOTTI, Professeur, Université de Strasbourg	Rapporteur
M. Philippe APPARICIO, Professeur titulaire, INRS du Québec	Examineur
M. Giovanni RABINO, Professeur, Université polytechnique de Milan	Examineur
Mme Christine VOIRON-CANICIO, Professeure, Université de Nice Sophia Antipolis	Directrice
M. Giovanni FUSCO, Chargé de Recherche au CNRS, Université de Nice Sophia Antipolis	Directeur



## RÉSUMÉ

La métropolisation, qui touche de vastes espaces urbains à travers le monde, amplifie certaines caractéristiques de la ville. La concentration des hommes et des fonctions, l'intensité des flux et les recompositions morphologiques et territoriales engendrées par la métropolisation bouleversent les schémas traditionnels de la ségrégation résidentielle. Cette thèse s'interroge précisément sur le lien existant entre la métropolisation et la ségrégation, deux processus complexes dont les interactions suscitent depuis vingt ans de vifs débats. Cette recherche défend l'idée que le contexte métropolitain dans lequel s'articulent désormais les dynamiques résidentielles nécessite de dépasser les approches traditionnelles en proposant de nouveaux protocoles d'étude et de modélisation de la ségrégation.

Ces enjeux méthodologiques sont relevés en proposant, en premier lieu, un ensemble de traitements statistiques établi sur un certain nombre de populations cible permettant une rétrospective approfondie des dynamiques résidentielles et ségréгатives au cours des vingt dernières années au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Cette région, du sud est de la France, est caractérisée par la présence de deux aires métropolitaines polycentriques : la métropole provençale à l'ouest et la métropole azurée à l'est. La rétrospective que nous présentons intègre le contexte métropolitain en proposant de nouvelles mesures de la ségrégation combinant plusieurs échelles d'analyse, une dimension dynamique offerte par l'analyse des flux de mobilités résidentielles des différentes populations cible et, enfin, une attention particulière accordée au rôle discriminant des réseaux routiers, véritables moteurs du développement métropolitain en région PACA. Ces différentes mesures aboutissent à une évaluation synthétique de la *ségrégabilité*, définie comme un potentiel de ségrégation, estimée pour chaque commune du champ d'étude. Les résultats démontrent clairement que ce sont les espaces les plus touchés par le développement métropolitain qui ont un potentiel de ségrégation plus soutenu.

Dans une seconde phase, nous utilisons les réseaux bayésiens pour produire un modèle causal probabiliste des dynamiques ségréгатives au sein d'un sous-espace métropolitain de la région PACA. L'outil permet de générer trois scénarios dont la cartographie des résultats précise la ségréгатibilité future de chaque commune de la métropole provençale. Les scénarios démontrent le caractère à la fois inéluctable et risqué de la recherche de valorisation résidentielle, dont l'extension favorise la perte de mixité sociale dans certains espaces périurbains et augmente la dévalorisation des espaces de relégation de plus en plus éloignés.

La posture de cette thèse emprunte à la fois les préceptes, les outils et la robustesse de la modélisation à l'Analyse Spatiale mais s'inspire également de la méthode des scénarios développée en prospective traditionnelle. Ainsi, cette recherche relève d'une démarche géoprospective, pointant du doigt les espaces constituant de véritables enjeux futurs pour la gestion territoriale et les politiques communales du logement.



## **ABSTRACT**

Affecting the largest urban areas around the world, the metropolitan process exacerbates some features of the city. Massing populations, flows and functions, the morphological and territorial restructuring caused by the metropolitan process upsets the traditional patterns of residential segregation. The aim of this research is to investigate the link between the emergence of metropolitan areas and residential segregation. Both are complex processes and their links have given rise to twenty years of intense debate. This research argues that new analysis and modelling protocols of residential segregation are now necessary to integrate the impact of the metropolitan context on residential dynamics. Our approach chains two analysis and modelling phases.

We first propose a set of statistical treatments established on five target populations for a retrospective analysis of segregation and residential dynamics over the past twenty years in the Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) region, in Southern France. The PACA region is characterized by the presence of two vast polycentric metropolitan areas, the Provence Metropolitan Area and the French Riviera Metropolitan Area, which will serve as case studies within the research. Within this phase, we propose some adjustments on segregation measures by using several analysis scales, or undertaking the analysis of residential mobility flows. Road networks are real engines of metropolitan growth within the PACA region. We show that taking into account a polycentric Time-Space, where speed is more important than contiguity, is a good way to develop new indicators of metropolitan segregation. We also propose to define a segregation potential, called segregability, for each municipality of the PACA region, as a synthetic and dynamic evaluation of segregation. The results clearly demonstrate that the segregability is more sustained in the areas which are most affected by the metropolitan process.

In a second phase, we use Bayesian Networks (BN) to produce a causal probabilistic modelling of metropolitan segregation for every municipality within a metropolitan area. Simulations can generate three spatial scenarios for future development of residential gentrification in the Provence Metropolitan Area. Thus, we can propose some geopropective reflections: simulated scenarios show the pending risk of uncontrolled residential gentrification reducing areas of mixed populations and increasing the depreciation of more distant relegation spaces.

The scientific positioning of this research comes from Spatial Analysis, using its principles, its tools and spatial models. The approach developed borrows also from the "Scenario Method" defined by traditional prospective studies. The coupling of these two traditions results in a geopropective approach capable of highlighting several subspaces where strategic issues of social segregation are greater. This knowledge can be crucial in order to develop appropriate housing policies at the municipal and metropolitan levels.



## **REMERCIEMENTS**

Cette thèse n'aurait pu aboutir sans les personnes qui m'ont soutenue et encouragée durant ces dernières. C'est, non sans émotion, que je souhaite leur adresser mes plus sincères remerciements. Je tiens en premier lieu à remercier vivement mes deux directeurs de thèse. Mme Christine Voiron-Canicio, tout d'abord, pour m'avoir donné le goût de la recherche, m'avoir permis de mener à bien cette thèse dans les meilleures conditions, pour ses encouragements et pour la qualité de son encadrement. Je remercie également très chaleureusement mon second directeur de thèse, M. Giovanni Fusco, pour sa grande disponibilité, ses conseils avisés, son soutien inconditionnel et pour m'avoir fait confiance sur différents projets de recherche qui m'ont permis à la fois de faire avancer ma recherche doctorale et de m'ouvrir intellectuellement et méthodologiquement à d'autres horizons.

Je remercie tous les membres du jury de me faire l'honneur de leur présence et pour l'intérêt porté à cette thèse. Merci à Mme Catherine Rhein et M. Dominique Badariotti d'avoir accepté d'en être les rapporteurs. Merci à M. Philippe Apparicio et M. Giovanni Rabino de compléter cette évaluation. Je suis sincèrement ravie et honorée de leur présence.

Je remercie le Ministère de l'Enseignement et de la Recherche pour m'avoir octroyé une bourse ministérielle m'ayant permis de réaliser cette thèse dans les meilleures conditions possibles.

Je profite de cette page pour remercier tous les professionnels du monde académique et institutionnel rencontrés durant ces années de thèse et dont les collaborations ont su faire évoluer ma vision pratique de l'interdisciplinarité. Alors, merci aux sociologues de l'équipe du LAMES d'Aix-en-Provence, et notamment à M. André Donzel, pour avoir su nous faire partager un certain nombre de leurs compétences. Je remercie également les membres de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes, et plus particulièrement Mme Pascale Delibes et M. Didier Bondyfalat, pour l'intérêt qu'ils ont porté à un certain nombre de nos travaux et pour les débats très enrichissants qui ont clôturé nos collaborations.

Cette thèse a été considérablement enrichie par les relectures de mes deux directeurs, mais aussi celles de Karine Emsellem et de Sophie Liziard, merci pour leur regard attentif à la forme et leurs nombreuses suggestions. Je souhaite également remercier amicalement Matteo Caglioni, pour son aide précieuse sur de nombreux aspects techniques et méthodologiques de cette thèse. Merci aussi à Diego Moreno pour les travaux scientifiques et pédagogiques effectués en commun, mais aussi pour ses conseils. Pour leur bonne humeur, leurs capacités d'organisation et leur aide dans la préparation de cette soutenance, je remercie chaleureusement Véronique Gibello, Camille Brignol et Corinne Rocco. J'ai évidemment une pensée pour l'ensemble de l'équipe de l'UMR ESPACE de Nice aussi bien pour l'attention et les échanges qu'ils m'ont accordés que pour les bons moments passés ensemble.

Ces longues années de doctorat ont été accompagnées d'une expérience des plus formatrices dans l'enseignement. Dans ce cadre, je souhaite vivement remercier Fabrice Decoupigny, Nicolas Martin mais aussi Touria Hlimi, pour m'avoir permis d'exercer mon monitorat ainsi que mes fonctions d'attaché temporaire à l'enseignement dans de très bonnes conditions. Je remercie également dans ce cadre le doyen de l'UFR, Gilles Mignant.

Merci aux doctorants qui m'ont précédé de m'avoir prouvé que tout était possible ! Bravo à eux pour leurs remarquables thèses, notamment à Sophie Liziard avec qui j'ai débuté mon doctorat. Merci pour ses conseils, ses nombreux encouragements et son aide précieuse, aussi bien technique que morale, notamment à la fin de cette recherche. Nos années d'études passées ensemble ont tissé des liens que même la distance ne saura dénouer. J'ai bien évidemment une pensée pour les doctorants proches de la fin de leur thèse, comme je l'étais il y a quelques temps. Qu'ils n'oublient pas que la première des satisfactions est celle du travail accompli... Je pense à Johanna Fusco, Sébastien Passel, Jasiel Neves, Juste Ndayishimiye et surtout à Dorian Souliès avec qui j'ai partagé mes angoisses et mes réflexions sur l'avenir.

Je remercie chaleureusement mes amis pour leurs encouragements et leur compassion. Ils ont su me faire oublier la thèse dans les moments où j'en avais le plus besoin. Alors un grand merci aux Amimouths (surtout à toi, Amandine), à la Pan Bagnat Connection et aux Fruits. Un grand merci à tous mes amis géographes pour avoir partagé avec moi des années de formation et pour leur grande compréhension. Je pense notamment à Audrey, Sibylle, Aurore, Alexis et Yuji. Pour leurs encouragements et leur fierté, merci à mes parents ainsi qu'à tous les membres de ma famille, ici et au Paraguay, et à ma belle-famille. À ma sœur Alexandra, avec qui je partage tout, et à ma maman pour son soutien inconditionnel et son grand dévouement.

Enfin, merci à toi, Lionel, pour ta patience et ta douceur, pour tes encouragements et tes remontrances lorsque j'en avais besoin. Merci de m'avoir toujours fait comprendre, même dans les moments difficiles, que le meilleur restait à venir. J'en suis désormais convaincue...

*"Toute théorie est grise, mais vert florissant est l'arbre de la vie"*

Johann Wolfgang Von Goethe

*À Eileen*

# **SOMMAIRE**

INTRODUCTION .....	- 16 -
<b>PARTIE 1 - LA SÉGRÉGATION RÉSIDEN­TIELLE DANS UN CONTEXTE MÉTROPOLITAIN : ENTRE ACCUMULATIONS SCIENTIFIQUES ET BESOINS DE RENOUVELLEMENT .....</b>	<b>- 23 -</b>
CHAPITRE 1 - Métropolisation et inégalités socio-spatiales : entre évidences théoriques et difficultés de mesures empiriques .....	- 25 -
CHAPITRE 2 - La ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine : les implications méthodologiques d'un changement de contexte territorial .....	- 63 -
CHAPITRE 3 - Les dynamiques résidentielles dans la poursuite de la métropolisation : l'apport d'une démarche géoprospective .....	- 113 -
<b>PARTIE 2 - GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDEN­TIELLES EN RÉGION PACA : CONSTRUCTION DE LA "BASE" .....</b>	<b>- 148 -</b>
CHAPITRE 4 - Démarche méthodologique et information spatiale pour l'analyse géoprospective d'un territoire régional.....	- 150 -
CHAPITRE 5 - Une rétrospective des dynamiques résidentielles au sein de la région PACA.....	- 186 -
CHAPITRE 6 - Les principaux facteurs explicatifs et leurs tendances d'évolution .....	- 245 -
<b>PARTIE 3 - GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDEN­TIELLES EN RÉGION PACA : MODÉLISATION ET CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS .....</b>	<b>- 299 -</b>
CHAPITRE 7 - Modélisation des situations de ségrégation à partir des Réseaux Bayésiens .....	- 301 -
CHAPITRE 8 - De la modélisation aux simulations : tester l'impact des profils de métropolisation sur les dynamiques ségrégatives .....	- 335 -
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	- 375 -
BIBLIOGRAPHIE .....	- 389 -
TABLE DES FIGURES .....	- 410 -
TABLE DES TABLEAUX.....	- 413 -
ANNEXES.....	- 414 -
TABLE DES MATIERES .....	- 438 -



## **TABLE DES SIGLES**

ACP : Analyse en Composantes Principales

APL : Aide Personnalisée au Logement

BD : Base de données

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CDD : Contrat à Durée Déterminée

CDI : Contrat à Durée Indéterminée

CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement

CNIS : Centre National de l'Information Statistique

DATAR : Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité Régionale

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DGI : Direction Générale des Impôts

EPCI : Etablissement Public de Coopération intercommunale

FILOCOM : Fichier du LOGement COMmunal

INED : Institut National des Etudes Démographiques

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur

PCS : Professions et Catégories Socioprofessionnelles

PLH : Programme Local de l'Habitat

PUCA : Plan Urbanisme Construction Architecture

RGP : Recensement Général de la Population

SIG : Système d'Information Géographique

SITADEL : Système d'Information et de Traitement Automatisé des Données Élémentaires sur les Logements et les locaux

SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnelle de Croissance

SQL : Structured Query Language

SRADDT : Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire

SRU : Solidarité et Renouvellement Urbain

UCLA : University of California, Los Angeles

UMR : Unité Mixte de Recherche



## INTRODUCTION

Dans une interview accordée au quotidien *La Provence*<sup>1</sup>, le chercheur N. Douay remet en cause la "*Success Story*" aixoise en mettant l'accent sur les limites d'un développement exogène dont l'emploi des populations locales n'est pas une priorité et qui a fortement déséquilibré la cohérence de la région provençale. Il dénonce les méfaits d'une croissance urbaine "à la parisienne" dont l'attractivité dépasse largement les limites de la région et oblige les populations locales, notamment les plus démunies, à migrer vers des zones de relégation de plus en plus éloignées. C'est une des premières fois que la presse régionale s'interroge sur la ségrégation au-delà des frontières de l'urbain, dévoilant ainsi d'autres formes d'inégalités que celles qui touchent, par exemple, les quartiers nord de Marseille, bien plus souvent cités pour le caractère choc de leur actualité. Le chercheur met en avant le fait que "**le problème est d'envergure métropolitaine, on n'en sortira donc que par le métropolitain. Sinon, on va aller vers un mode de ville néolibérale, qui ira vers encore plus de ségrégation**". Ces propos font parfaitement écho aux questionnements soulevés dans le cadre de cette thèse. Sous l'effet de la métropolisation, la ségrégation dépasse désormais les limites de la ville et cette nouvelle donne impose aux chercheurs de nouvelles approches d'analyse et de mesure et au Politique de nouvelles formes de gouvernance difficiles à mettre en place.

Qu'elle soit définie par le monde académique ou par le discours politique, la ségrégation résidentielle est traditionnellement présentée comme un dysfonctionnement contre lequel il faut lutter, alors qu'elle est en même temps un mode d'organisation spatiale récurrent des sociétés urbaines actuelles (G. Lajoie, 1998). Ce caractère paradoxal, que l'on retrouve dans la plupart des processus complexes, s'articule en parallèle de la dualité de la mondialisation qui, en même temps qu'elle crée plus de richesses, accentue les inégalités. En effet, alors que les conditions sanitaires et éducatives n'ont jamais été aussi favorables et que les pays développés et en voie de développement n'ont jamais été aussi nombreux, les crises économiques internationales et leurs répercussions s'accroissent dans un contexte sociétal d'autant plus défavorable en raison du désengagement croissant de l'État simultanément à une baisse des solidarités familiales.

L'évaluation des méfaits (économiques et sociaux, notamment) de la ségrégation est plutôt malaisée (J.-P. Fitoussi *et al.*, 2004). De fait, l'assimilation de la ségrégation résidentielle à une forme d'injustice socio-spatiale est difficilement démontrable et donc défendable. Cependant les débats autour de ce problème s'articulent désormais dans une optique normative imposée par la recherche d'un développement plus durable. La durabilité économique et sociale constitue une priorité au même titre que la durabilité environnementale. Le parti pris assumé dans cette thèse est que la ségrégation résidentielle devient un problème dès lors qu'elle remet véritablement en cause les possibilités d'interaction sociale des

---

1 Article publié le 15 Novembre 2010, Nicolas Douay : "L'attractivité du pays d'Aix devient un problème", selon les propos recueillis par J. Danielides. <http://www.laprovence.com/article/economie/793355/nicolas-douay-lattractivite-du-pays-daix-devient-un-probleme.html>

populations, qu'elles soient défavorisées ou non. En ce sens, la métropolisation, souvent présentée comme un facteur aggravant des inégalités territoriales, comme nous le verrons dans le premier chapitre, pourrait finalement augmenter les possibilités d'interactions entre les populations. Ainsi, **le principal enjeu de connaissance de cette thèse est de dégager la complexité des liens existant entre les processus de métropolisation et de ségrégation résidentielle.**

**Le terrain d'accueil de nos réflexions est celui de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).** Les caractéristiques de la région PACA lui confère une certaine complexité ce qui attise toujours plus la curiosité du chercheur. Elle est, en effet, la seule région française véritablement bicéphale. Les deux principaux pôles métropolitains, Marseille à l'ouest et Nice à l'est, entretiennent cependant peu de relations fonctionnelles et administratives, ce qui ne remet pas pour autant en cause la cohérence de la région. Les récents débats sur la réforme territoriale à venir mettent, par exemple, l'accent sur la pertinence de cette région aussi bien d'un point de vue identitaire qu'économique ou politique. Elle se démarque également des autres régions françaises par le caractère quelque peu tardif de son développement métropolitain et les nombreuses spécificités qu'il comporte : littoralisation, touristification, économie portuaire et industrielle, pérennité de la ruralité, forte contraintes topographiques, etc. Bien que ses dynamiques soient, de fait, difficilement comparables à celles d'autres régions françaises, la présence de plusieurs pôles urbains rend les comparaisons internes possibles. C'est principalement ce point qui a motivé notre choix. Il permet d'inscrire ce travail doctoral dans la tendance actuelle qui est celle d'une volonté croissante de **comparaison**. Cette tendance a été repérée au sein des études portant sur le suivi des niveaux de ségrégation des grandes villes françaises (cf. G. Lajoie, 1998 ; M. Schwabe, 2007 ; F. Gashet et J. Le Gallo, 2008 ; L. Bouzouina, 2008 ; etc.), et de la même manière dans une perspective internationale (C. Topalov, 2002 ; B. Cousin 2008 ; M. Carrel *et al.*, 2013). Enfin, par l'importance de son économie résidentielle, la région PACA concentre des sous-espaces où les logiques ségrégatives atteignent leur paroxysme, que ce soit au sein des quartiers nord de Marseille ou dans les espaces résidentiels élitistes fermés de la Côte d'Azur. À plus d'un titre, la région PACA ressemble à la région Île-de-France, constituant ainsi une autre opportunité de comparaison, d'autant plus que la littérature sur la ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine en France s'est pendant longtemps concentrée sur la seule région parisienne.

La ségrégation, qui peut facilement se définir comme une spécialisation sociale des territoires accentuant l'impression de séparation entre certaines populations, n'est pas un terme sans équivoque. Il est en effet polysémique et son association à un grand nombre de problèmes sociétaux (discrimination, exclusion, chômage, violence urbaine, urbanisation prioritaire, placement scolaire, dépendance économique, etc.) ne fait qu'accentuer ce caractère. Ainsi, derrière le terme de ségrégation se cachent de nombreuses réalités sociales et territoriales que nous tenterons de bien distinguer. Le concept de métropolisation souffre davantage de confusion sémantique autour des termes qui lui sont associés (métropole, aire métropolitaine, région métropolitaine, etc.). Elle peut être définie comme la retranscription

territoriale des nouvelles formes d'organisation économique imposées par la mondialisation. La métropolisation est le processus qui tend à concentrer les hommes, les fonctions mais aussi les flux au sein des plus grandes villes et à augmenter ainsi leur influence sur des territoires de plus en plus vastes. En faisant le point sur les discussions et apports théoriques récents autour des liens entre métropolisation et ségrégation, nous montrons dans le premier chapitre de cette thèse que la métropolisation ne doit pas systématiquement être présentée comme un facteur aggravant de la ségrégation car la démonstration de son impact réel est très délicate. Nous proposons donc plutôt de présenter la métropolisation comme un nouveau contexte territorial à prendre en compte dans l'analyse de la ségrégation, comme une **nouvelle grille de lecture guidant la mise en œuvre de protocoles d'évaluation plus innovants**.

Comment définir cette nouvelle grille de lecture ? Quels sont les principaux besoins ? Nous pensons que les outils de mesure traditionnels de la ségrégation méritent quelques adaptations suggérées par la prise en compte du contexte métropolitain. Afin de relever ce défi méthodologique, nous proposons **trois hypothèses de travail** que nous développerons dans la première partie de cette thèse. La première suggère que l'espace support des analyses à mener n'est pas un espace continu, il est profondément anisotrope comme déformé par les différentes insertions des réalités métropolitaines et les éléments structurants à travers lesquels elles déploient leur extension. L'espace alors considéré est discontinu, un espace structuré par des flux et des réseaux de communication. Reste à déterminer quels flux et quels réseaux utiliser pour définir cet espace. Pour leur rôle de moteur dans le développement métropolitain, nous avons choisi d'utiliser les réseaux routiers, et plus précisément les temps de déplacement autour des grands centres urbains, pour définir **un espace-temps support de l'ensemble des traitements statistiques et de modélisation** que nous proposons dans cette thèse. La seconde hypothèse que nous formulons considère que la métropolisation implique une nécessaire adaptation de la fenêtre d'observation de la ségrégation qui doit dépasser le seul cadre intra-urbain. Pour cela, nous proposons, non seulement, un élargissement **de l'échelle d'observation de la ségrégation à une vaste région métropolitaine et préconisons une approche multi-scalaire** permettant de confronter les niveaux de ségrégation mesurés selon différents découpages, voire différentes granulométries de l'information. La troisième hypothèse formulée concerne la **nécessité d'une approche plus dynamique de l'analyse de la ségrégation susceptible d'être mieux adaptée à la rapidité des processus métropolitains**. Ainsi, au-delà de la seule vision diachronique multipliant les mesures statiques de ségrégation dans le temps de manière à dresser un portrait des tendances récentes, nous proposons des indicateurs sur les flux de mobilités résidentielles. Considérer simultanément, indices statiques et analyses de flux permet de produire une rétrospective des dynamiques résidentielles beaucoup plus complète. De plus, cette rétrospective s'inscrit dans une perspective de réflexions sur les dynamiques à venir. En effet, en plus d'une approche normative, qui peut par ailleurs ne pas être souhaitée par le chercheur, les ambitions du développement durable nous engagent à proposer également une **vision anticipatrice** des processus que nous analysons. Dans cette optique, cette thèse s'inscrit pleinement dans les démarches géoprospectives récemment développées en France.

**La géoprospective** est un courant de réflexion sur le devenir des territoires empruntant à **l'analyse spatiale** ses postulats et ses méthodes et à la prospective classique sa dimension opérationnelle, notamment *via* la **production de scénarios**. Constituant un champ disciplinaire naissant, de lourds efforts de formalisation sont investis dans cette thèse, de manière à bien la géoprospective au sein des nombreuses démarches anticipatrices. La démarche géoprospective sert par la suite de cadre méthodologique permettant de définir notre protocole d'analyse de la ségrégation en contexte métropolitain et dans une perspective anticipatrice. Elle guide ainsi le chaînage de traitements que nous proposons dans la deuxième partie de cette thèse. La vision anticipatrice s'articule à travers deux horizons temporels différents. Un premier, relativement immédiat, vise à évaluer les potentiels de ségrégation de chaque territoire à travers le **concept de ségrégabilité**, défini au cours du troisième chapitre. Le second se place sur du moyen voire long terme et vise à produire des scénarios différenciés d'évolution de la valorisation résidentielle des communes, de manière à nourrir une exploration des devenirs possibles des territoires et apercevoir les marges de manœuvre offertes aux décideurs. Ainsi, le premier objectif à atteindre est donc la démonstration de l'intérêt et du caractère opérant de l'ensemble des adaptations que nous proposons dans l'analyse de la ségrégation en contexte métropolitain. Dans la mesure où ces adaptations permettent de mieux comprendre la complexité du couple métropolisation - ségrégation, nous considérons que l'objectif est atteint.

Le protocole de traitements, que nous précisons dans la deuxième partie de cette thèse, s'articule, dans un premier temps, autour de mesures traditionnelles de la ségrégation *via* des indices locaux et globaux, auxquels nous avons, pour certains, ajouté la dimension spatio-temporelle (information sur les distances-temps réseau). Elles sont complétées par une analyse fine des flux de mobilités résidentielles, différenciées selon les populations. **Ces mobilités sont en effet "au cœur des processus de gentrification/paupérisation"** qui opèrent au sein des espaces métropolitains (L. Bouzouina, 2008) et c'est donc par leur examen que l'on apporte une dimension dynamique à l'évaluation de la ségrégation. De manière à produire une vision d'ensemble de ces analyses simultanées, des synthèses progressives, réalisées de façon automatisée soit par classification multivariée soit par *clustering* bayésien, sont proposées. Ainsi, à la suite des trajectoires sociales des profils résidentiels des communes de notre aire d'étude succède une cartographie des classes de ségrégabilité, ou susceptibilité des territoires, face au risque de ségrégation métropolitaine. Ces différents résultats constituent les éléments de base d'une rétrospective fine et multiscalaire des dynamiques résidentielles en région PACA.

Une fois les principales tendances récentes repérées et hiérarchisées au cours de la phase rétrospective, la géoprospective nous enseigne que les facteurs contribuant à les expliquer doivent être recherchés. Cet objectif ne répond pas seulement à un enjeu de connaissance mais prépare le volet anticipatoire de la recherche. Nous postulons, en effet, que les moteurs des tendances actuelles seront sans doute les moteurs des tendances de demain. Il ne faut toutefois pas interpréter cela comme du déterminisme historique, la géoprospective ne constituant pas un simple prolongement dans le temps des dynamiques du présent. Cette

phase doit donc être interprétée comme la recherche des leviers d'action sur lesquels nous allons pouvoir "jouer" pour faire varier les paramètres de scénarisation dans le dessein d'explorer plusieurs réalités territoriales futures. Une fois de plus, trois hypothèses sont formulées quant aux facteurs les plus déterminants dans la formation de situations de ségrégation. Elles sont largement guidées par les éclairages conceptuels fournis dans le cadre du premier chapitre. Ainsi, des éléments de réponse sont recherchés directement dans les **stratégies résidentielles des ménages**, appréhendées grâce à la mise en œuvre d'un protocole **d'enquête sur la base d'entretiens semi-directifs auprès d'accédants à la propriété**. Précisons que nous fournirons une analyse purement géographique du dépouillement de ces enquêtes en proposant des profils d'accédants à la propriété qui se distinguent, certes par leurs caractéristiques socio-démographiques, mais aussi par l'empreinte spatiale de leur trajectoires résidentielles. Le second moteur que nous considérons comme déterminant dans la lecture des dynamiques résidentielles est celui de l'évolution du **parc-logements**. Ce sont effectivement la répartition et les caractéristiques de l'offre de logements qui contraignent les choix des ménages. Une exploration **cartographique et de statistique multivariée classique** des variables clés de la dynamique du logement est proposée pour répondre à la question suivante : quelles sont les propriétés du parc-logements qui ont tendance à attirer ou repousser les populations aisées/défavorisées ? Enfin, le dernier levier d'action potentiel que nous abordons est celui des **stratégies, plus ou moins visibles, mises en œuvre par les communes** pour attirer certains types de population. La lecture de ces logiques étant délicate, nous proposons ici une **analyse qualitative sur la base d'exemples paradigmatiques** de stratégies communales repérables et interprétables, s'appuyant en partie sur des données empiriques.

**La posture de cette thèse est quantitativiste** puisque des démonstrations empiriques sont proposées tout au long de ce chaînage de traitements, mêlant des techniques aussi variées que la production d'indices de ségrégation, l'analyse cartographique de flux, la statistique multivariée, la segmentation bayésienne, en même temps que des approches beaucoup plus qualitatives telles que les techniques d'enquête ou encore l'analyse comparative paradigmatique. Toutes les connaissances produites sont finalement mobilisées dans la dernière phase, celle de la **modélisation**, visant à reproduire sur un territoire plus restreint les logiques de valorisation/dévalorisation résidentielle des communes. En plus de confirmer le rôle déterminant des leviers que nous avons dégagés, la modélisation a l'objectif opérationnel de produire des scénarios spatialisés pour proposer, *in fine*, des éléments susceptibles de constituer une aide à la décision, tels que la localisation d'espaces à enjeux, l'évaluation des marges de manœuvre ou encore le repérage de seuils de saturation ou d'emballement. D'autre part, cette dernière phase est **l'occasion de tester l'outil de modélisation probabiliste constitué par les réseaux bayésiens dans une application de type géoprospective**. Le bilan que nous dresserons de cette utilisation est plutôt positif puisque l'outil gère, en même temps que l'incertitude ce qui constitue son point fort, la dimension spatiale des processus modélisés. L'aboutissement de l'ensemble de ces réflexions est une discussion sur les possibilités d'opérationnalisation en termes d'orientations pouvant guider les prises de décision. **Cet enjeu constitue la principale perspective de notre recherche doctorale.**

L'objet de cette thèse est donc d'apporter un éclairage nouveau au couple métropolisation - ségrégation basé aussi bien sur des propositions conceptuelles et méthodologiques que sur des démonstrations empiriques. Le volet plus opérationnel de cet objectif est de proposer, par la production de scénarios géoprospectifs, des éléments de connaissances sur les futurs possibles des territoires en question. La structure de la thèse coïncide avec les différentes étapes d'une démarche géoprospective. Une première partie vise à poser les fondements théoriques de ce que l'on entend par ségrégation et métropolisation (chapitre 1) ainsi que les principaux partis pris quant aux implications d'un nouveau mode d'observation, de mesure et de modélisation de la ségrégation (chapitres 2 et 3).

La seconde partie s'emploie à dresser, ce que l'on appelle en prospective, "la base" de l'analyse constituée de la phase rétrospective (chapitre 5) et de la recherche des principaux facteurs explicatifs en tant que leviers d'action potentiels pour le futur (chapitre 6). Ces phases seront précédées d'une présentation minutieuse du chaînage de traitements développé (chapitre 4) de manière à offrir un guide à la lecture des processus ségrégatifs en région PACA qui se veut très linéaire et progressive.

Une grande partie des résultats de la deuxième partie est mobilisée dans la construction d'un modèle probabiliste de la dynamique de valorisation/dévalorisation résidentielle (chapitre 8). Cette modélisation est proposée pour le seul sous-espace de la métropole provençale, nous permettant ainsi de tester l'utilité des concepts que nous avons proposés et mesurés (tels que ceux d'espace-temps ou de ségréabilité) ainsi que l'intérêt de l'outil réseaux bayésiens dans une optique géoprospective. Les résultats des scénarios constituent des fenêtres d'observation ouvertes sur des futurs possibles, venant nourrir des réflexions sur les orientations à prendre pour l'avenir en ce qui concerne le suivi et la gestion des dynamiques résidentielles de la région PACA.



## **PARTIE 1**

# **LA SÉGRÉGATION RÉSIDENTIELLE DANS UN CONTEXTE MÉTROPOLITAIN : ENTRE ACCUMULATIONS SCIENTIFIQUES ET BESOINS DE RENOUVELLEMENT**

L'objet de cette thèse est l'analyse théorique et empirique des interactions entre la ségrégation résidentielle et la métropolisation. La problématique centrale de cette première partie renvoie aux besoins d'une nécessaire adaptation de la conceptualisation et de l'analyse de la ségrégation résidentielle au nouveau contexte territorial imposé par la métropolisation. Nous verrons que la littérature regorge de propositions théoriques en la matière mais que les démonstrations empiriques sont beaucoup moins abondantes. Le premier chapitre a pour vocation d'éclairer le lecteur sur les nombreux débats et contributions qui accompagnent la définition des deux concepts centraux de cette thèse, respectivement la ségrégation et la métropolisation. Le second chapitre présente le positionnement, notamment méthodologique, adopté dans le cadre de cette thèse. Il met l'accent sur un certain nombre de redéfinitions imposées par le contexte métropolitain, concernant notamment les caractéristiques de l'espace dans lequel se déploient les processus ségrégatifs ainsi que leurs échelles d'observation mais aussi la mise à jour des moyens de mesure de la ségrégation résidentielle. Le troisième chapitre introduit l'objectif central de cette thèse, qui est celui de nourrir une réflexion géoprospective des dynamiques résidentielles actuelles et à venir.



## **CHAPITRE 1 - Métropolisation et inégalités socio-spatiales : entre évidences théoriques et difficultés de mesures empiriques**

De récents débats ont porté un éclairage sur les impacts du processus de métropolisation sur l'augmentation de la ségrégation résidentielle. Le lien entre inégalités socio-spatiales et métropolisation paraît pour la plupart des auteurs d'une grande évidence, et pourtant d'un point de vue empirique il est difficile à démontrer. De la même manière, les effets négatifs de la ségrégation, bien que très intuitifs, sont difficilement quantifiables. Ces deux constats résultent de l'extrême complexité qui caractérise le fonctionnement de ces deux processus, la ségrégation et la métropolisation. Leur polysémie, leur dynamique, la multiplicité de leurs facteurs explicatifs et la variété de leurs manifestations rendent leur lecture dans l'espace et dans le temps très délicate. Nous proposons donc un premier chapitre destiné à conceptualiser ces deux processus dans le but de dissiper tout contresens, d'illustrer leurs mécanismes de fonctionnement et poser les premières hypothèses quant à leurs facteurs potentiellement explicatifs. Une attention particulière sera accordée à la démonstration des effets, notamment négatifs, de la ségrégation résidentielle et de la métropolisation ainsi qu'à leurs interactions mutuelles.

### **1.1. Les enjeux de la ségrégation résidentielle**

La ségrégation est un terme ancien ayant émergé, même si implicitement, dès le XIX<sup>ème</sup> siècle. Le recours à ce terme dans les discours politiques, dans les médias, moins dans la recherche académique, semble suivre des cycles déclenchés par des événements qui mettent la question de la ségrégation sur le devant de la scène. Les émeutes urbaines de l'été 1981, qui ont sans doute déclenché les premières réflexions qui donneront naissance à la politique de la ville, ont suscité dans les années 1980-1990 d'intenses débats sur les maux de la ségrégation urbaine. Les années qui ont précédé et succédé la loi pour la Solidarité et le Renouvellement Urbain (SRU) (2000) ont permis des avancées considérables, dans le monde académique cette fois, sur la conceptualisation de la ségrégation que nous présenterons dans cette première section. En 2005, ce sont les médias qui s'emparent du terme, attisés par une actualité nationale et internationale lourde, entre les violences urbaines de Clichy-sous-Bois en région parisienne, qui annoncent "une crise des banlieues", et la découverte d'une profonde inégalité face aux risques naturels révélée par l'Ouragan Katrina à la Nouvelle Orléans et la grande vulnérabilité de la population noire. Au début des années 2010 en France, le premier bilan décennal de l'application de loi SRU présenté par B. Apparou (secrétaire d'État au logement et à l'urbanisme) à l'Assemblée Nationale n'a finalement été que très peu relayé par les médias. Ces quelques exemples montrent que la question de la ségrégation, notamment urbaine, constitue un enjeu important depuis longtemps. Il n'empêche que la polysémie du terme et la diversité des contextes auxquels il peut être associé imposent à toute démarche qui se veut scientifique de précisément définir, non pas le concept de ségrégation dans sa globalité, mais l'acception qu'on lui confère. D'autre part, les effets néfastes de la ségrégation, qui lui confère sa connotation négative, ne sont que peu démontrés ce qui impose de faire le point, dans une

perspective académique, sur les débats en cours. Enfin, la lutte contre la ségrégation est placée au centre de la Politique de la Ville mais qu'en est-il au-delà ? Ce sont là les attentes et questionnements auxquels nous allons répondre dans cette première section.

### 1.1.1. Diversité et confusion sémantiques autour de la ségrégation

La ségrégation est une notion pluridisciplinaire, transversale à de nombreuses sciences humaines. Ainsi, le sociologue s'y intéresse en tant que "*transcription sur le sol des hiérarchies sociales*" (O. Chadoin, 2004), alors que le géographe y voit des "*stratégies spatiales des acteurs et opérateurs, des jeux de ceux-ci avec la distance*" (M. Lussault, 2003). Bien d'autres disciplines se sont intéressées au concept de ségrégation et toutes soulignent son caractère polysémique (Y. Grafmeyer, 1994), sans doute lié au fait que sa définition est finalement relative à la discipline dans laquelle elle s'insère. D'autre part, la ségrégation est constamment associée à de multiples adjectifs (urbaine, résidentielle, scolaire, ethnique, etc.) et à des concepts connexes (fragmentation, segmentation, différenciation, etc.) ce qui accentue les risques de confusion. Enfin, il est communément admis que la ségrégation est à la fois un processus et son résultat, ce qui, en l'absence d'un énoncé clair de ces deux composantes, peut engendrer une mécompréhension. Les lignes suivantes se proposent de dissiper cette nébuleuse sémantique.

Comme l'indique M. Roncayolo (1994), le constat de la ségrégation a sans doute précédé l'usage du terme puisque dès le XIX<sup>ème</sup> siècle F. Engels (1845) et M. Weber (1905) s'interrogent sur les conditions de vie de la classe ouvrière en périphérie des villes, comme cachée de la société urbaine, et dénoncent la "**division sociale de l'espace**" en tant que dysfonctionnement sur lequel il est urgent d'agir. À partir des années 1920, aux États-Unis, c'est la condition des populations noires qui est dénoncée (O. D. Duncan et B. Duncan, 1957), dans un contexte où la ségrégation fait loi, ce qui va donner naissance aux développements théoriques de l'École de Chicago. La ségrégation est alors ethnique et mobilise des enjeux politiques, juridiques et urbains. Elle est décrite comme une **différenciation intra-urbaine** organisant la ville en différents secteurs résidentiels regroupant des populations de même origine ethnique ou raciale. En France, l'usage du terme est plus tardif en raison de l'hésitation à transposer des concepts issus des contextes urbains et politiques nord-américains (C. Rhein, 1994a). C'est aussi l'incapacité de la ville à favoriser l'intégration des populations les plus fragiles qui est pointée du doigt et justifie son usage dans le contexte français. À l'origine, le terme de ségrégation est employé, spécifiquement, pour dénoncer le malaise social urbain dont "la crise des banlieues" est une des illustrations les plus saisissantes. La ségrégation urbaine est alors vue par le politique comme un fardeau car la **concentration** durable des populations défavorisées, reléguées dans les grands ensembles des périphéries urbaines de plus en plus dégradés, accentue les inégalités sociales.

Ces quelques rappels historiques indiquent que, selon le contexte d'apparition du terme, la ségrégation ne revêt pas les mêmes réalités. De plus J. Brun (1994) et P. De Almeida Vasconcelos (2013) mettent en évidence que la définition originelle de la ségrégation est assez claire ; c'est la généralisation de son usage dans des situations fort différentes qui a

introduit l'ambiguïté. À son origine, la ségrégation désigne une **mise à l'écart intentionnelle** instituée par des dispositifs législatifs, ou par des procédures parfaitement définies, destinés à parquer une partie de la population dans un territoire délimité. Cette définition renvoie aussi bien aux ghettos juifs de certaines grandes villes européennes aux XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècles, qu'à l'application de la théorie de la ségrégation raciale par les mesures de l'Apartheid en Afrique du Sud (en vigueur jusqu'en 1991) ou encore par celles des lois ségrégationnistes aux États-Unis (dont l'une des dernières fut abolie en 1967). Dans ces acceptions, la ségrégation renvoie à l'action de séparer mais aussi aux **configurations spatiales** qui en découlent, soient des ghettos, des aires résidentielles socialement homogènes et cloisonnées. Les usages actuels de la ségrégation ne retiennent pas systématiquement le caractère intentionnel et territorialement très marqué de la définition originelle. En effet, si les structures spatiales imposées par les lois ségrégationnistes persistent (voire s'aggravent, comme le démontrent D. S. Massey et N. A. Denton, 1995), le côté institutionnalisé des processus ségrégatifs est peu à peu remplacé par des stratégies plus ou moins volontaires d'agrégation et de mise à l'écart. En effet, selon l'acceptation la plus générale de la ségrégation dans la littérature actuelle, ce processus d'agrégation des populations plutôt favorisées est motivé par une volonté plus ou moins consciente de mise à l'écart ou d'évitement (E. Maurin, 2004) des populations moins aisées (populations défavorisées et/ou classes moyennes). La ségrégation serait alors un double processus **d'agrégation-exclusion** qui engendre des **configurations spatiales marquées par de profondes discontinuités** et dont les méfaits sont le manque d'interactions sociales de l'ensemble de la population, qui devraient pourtant être facilitées en contexte urbain.

Alors, qu'est-ce qui permet de différencier la ségrégation de la division sociale de l'espace, définie comme une récurrence des espaces urbains (J.L. Pinol, 1994) ? Selon une conception marxiste, la division sociale de l'espace correspond à la transcription dans l'espace urbain de la lutte historique des classes, en lien constant avec l'évolution des modes de production (D. Frantz, 2010). Autrement dit, la division sociale de l'espace ou différenciation socio-spatiale, résulte de la coïncidence entre distance sociale et distance spatiale (C. Topalov, 2002 ; P. De Almeida Vasconcelos, 2013). Les effets de la ségrégation viendraient alors se superposer à ces structures spatiales récurrentes. Une différenciation socio-spatiale devient une structure spatiale ségréguée lorsque la libre circulation de la population est entravée, lorsque le pouvoir d'exclusion des dominants sur les dominés (G. Di Méo, 1998) est tel qu'il génère de graves problèmes d'immobilisme (résidentiel ou de mobilités quotidiennes), de repli excessif (communautaire par exemple) et d'inégal accès aux biens publics (équipements)<sup>2</sup>. Les deux figures emblématiques de cette situation sont, d'un côté, les grands ensembles d'habitat social relégués en périphérie des villes, où la population est comme assignée à résidence par manque de transport en commun et/ou l'absence d'un emploi ; de l'autre, les résidences aisées fermées s'octroyant les secteurs les plus convoités du fait de leur accessibilité et leur offre

---

<sup>2</sup> D'un point de vue très pragmatique, le recours au terme de ségrégation est fortement lié à un certain seuil atteint dans la mesure de cette division sociale par des indices ou aux techniques traditionnelles d'écologie factorielle urbaine. La fixation de ce seuil renvoie à bien d'autres interrogations (cf. 5.2.).

d'équipements dont les habitants revendiquent parfois l'exclusivité par des procédures plus ou moins légales (cf. 1.2.2.). Ces deux situations sont les plus marquées dans l'espace, leurs limites sont particulièrement visibles et perçues comme une véritable frontière (R. Escallier, 2006). Mais la ségrégation ne se limite pas à ces deux extrêmes, des situations intermédiaires peuvent également être qualifiées de ségréguées. La ségrégation concerne ainsi des *"contrastes beaucoup moins accusés dans la composition sociale de l'espace résidentiel"* (J. Brun, 1994, p. 30), qui font d'ailleurs l'objet de cette thèse.

Le débat actuel sur la pertinence de l'usage du terme de ségrégation remet en cause sa validité pour ces situations intermédiaires mais aussi dans les cas où l'intentionnalité n'est pas prégnante (J. Brun, 1994). P. De Almeida Vasconcelos (2013) suggère ainsi de limiter son usage à des contextes historiques et nationaux bien spécifiques afin d'éviter toute confusion. L. Bouzouina (2008) montre, quant à lui, la nécessité d'extraire de la définition de la ségrégation l'intentionnalité, entendue comme une *"action collective délibérée et intentionnelle de séparation physique"* (p. 84), pour s'affranchir du rapport de domination raciale et/ou ethnique qui n'a pas lieu d'être en contexte français. La réalité des faits scientifiques nous incite à penser que la validité du terme de ségrégation dépend de la signification que chacun des chercheurs lui incombe, en partie influencée par sa discipline de rattachement, et des seuils d'inégalité dont il justifie pertinemment le choix. Ainsi, les sciences sociales (anthropologie, ethnologie, sociologie entre autres) s'intéressent tout particulièrement à l'intentionnalité en tant que comportement plus individuel que collectif de distanciation, de *"mesure de protection envers les plus faibles"* (C. Bernand, 1994, p. 75) ou encore à l'importance des représentations (de soi-même et de l'autre) motivant les individus à se rapprocher de leurs semblables (définis selon des critères culturels, économiques ou socio-démographiques) formant ainsi des regroupements (T. Schelling, 1978, Y. Grafmeyer, 1994). Les géographes, portant une attention particulière à la résultante de ces actions, c'est-à-dire aux configurations spatiales produites, sans pour autant les évacuer de leurs analyses (notamment en géographie sociale), étudient les *"expressions spatiales"* de la relation dominant-dominé (G. Di Méo, 1998) ou encore l'évolution spatiale et temporelle des spécialisations induites par les phénomènes de concentration (G. Fusco, F. Scarella, 2011). Le rôle du géographe est également fondamental dans la démonstration que la ségrégation résidentielle est éminemment une question d'échelle (P. Apparicio *et al.*, 2008). Enfin, les approches économiques mettront en évidence que l'intentionnalité joue bien peu et que les lois du marché du logement sont déterminantes (J. J. Grannelle, 2004).

Les adjectifs et autres termes associés à celui de ségrégation contribuent également à maintenir une certaine ambiguïté autour de sa signification. En France, le politique parle essentiellement de ségrégation urbaine pour désigner la situation des quartiers d'habitat social profondément marqués par le *"triangle des handicaps"* (C. Chaline, 2003). Durant la décennie 2000, de nombreuses questions ont porté sur la ségrégation scolaire (C. Rhein, 2009) et sur les *"inégalités de destins"* qu'elle génère (E. Maurin, 2004). En réalité, ces deux cas de figure renvoient à la ségrégation résidentielle, correspondant à un **manque de diversité sociale mesurable au lieu de résidence** et qui peut générer les situations dont on vient de parler

constituant différentes manifestations d'un processus de discrimination sociale (C. Rhein, 1994a). Qu'en est-il alors des termes de fragmentation ou encore de segmentation ? La **segmentation**, particulièrement utilisée en économie, caractérise le fait que les marchés se séparent en différents segments (marchés du travail, du logement, etc.). L'économiste C. Centi (1996a) s'emploie ainsi à différencier la segmentation, qui caractérise particulièrement bien l'espace urbain marseillais sur lequel il a travaillé, de la ségrégation. "*Segmentation et ségrégation ne sont pas équivalents si on fait de la segmentation un mode de fonctionnement d'un espace, d'une agglomération : on se situe alors au niveau du mode d'articulation de l'économique, du social et de l'administratif et non au niveau du seul "social". S'il n'y a pas de segmentation sans ségrégation, la réciproque n'est pas vraie*" (p. 27). Selon lui, la ségrégation serait un concept plus englobant que la segmentation qui désigne quant à elle une articulation entre les trois composantes - économique, sociale et politique - dont la domination de l'une sur l'autre produit une configuration socio-spatiale segmentée, comme l'auteur le montre pour Marseille. La **fragmentation** constitue une seconde notion fréquemment associée à celle de ségrégation, en particulier dans l'abondante littérature des deux dernières décennies portant sur l'influence de la métropolisation (cf. 1.3.). La fragmentation est un processus puisqu'elle décrit une perte de liens entre différentes parties de la ville ou entre différentes populations qui auparavant en avaient. Elle renvoie donc, selon T. Paquot (2004), à l'idée d'aggravation de la situation en termes de détérioration du lien social. Selon lui, la fragmentation serait le résultat d'une organisation territoriale engendrée par les bouleversements imposés par la globalisation et par le "tout-automobile". Selon P. De Almeida Vasconcelos (2013), il s'agit d'un terme qui conviendrait particulièrement bien aux contextes des grandes métropoles des pays émergents (notamment d'Amérique Latine). Il est vrai que la littérature francophone utilise peu le terme de fragmentation (M. Carrel *et al.*, 2013), mais son emploi a le mérite d'être sans ambiguïté. À l'instar du bilan présenté par S. Benhamou (2004) dans le rapport Fitoussi, on constate que son usage se rapporte à l'analyse des cas les plus extrêmes de ségrégation, des dysfonctionnements qu'ils génèrent et/ou à la mise en évidence d'une accentuation des inégalités visiblement favorisées par la mondialisation. Ces éclaircissements sémantiques confèrent, selon nous, au **concept de ségrégation un statut particulièrement englobant**, sorte de "concept chapeau", renvoyant à une multitude de situations ainsi qu'à des degrés différents d'inégalité socio-spatiale.

Loin de nous la volonté de proposer une définition univoque et absolue de la ségrégation, ce qui paraît être selon E. Préteceille (2004) une tâche impossible. Nous proposons toutefois, notre définition de la ségrégation résidentielle qui s'appliquera dans le cadre de cette thèse. Nous considérons ainsi que **la ségrégation résidentielle est un type de division sociale de l'espace résidentiel d'un ensemble territorial (allant du quartier à l'ensemble d'une métropole en passant par la ville) qui se matérialise par une sur-représentation de certains groupes de population ayant pour corollaire une sous-représentation d'autres groupes**. Mais puisqu' "*avant de désigner la situation résultante, le mot désigne donc un acte*" (J. Brun, 1994, p. 23), nous nous attacherons également à rechercher, parmi les comportements humains mais aussi les structures spatiales, les déterminants de cette ségrégation résidentielle. Enfin, nous souhaitons préciser que, si

certaines acceptions de la ségrégation préconisent de se focaliser sur la situation des plus défavorisées (E. Tovar, 2011), notre acception de la ségrégation résidentielle concerne aussi bien les situations de concentration des populations favorisées que des populations sensibles, rejoignant ainsi les considérations d'Y. Grafmeyer (1994) pour qui la ségrégation devient un problème dès lors qu'elle touche une catégorie de la population, quelle qu'elle soit.

### 1.1.2. Connotation négative de la ségrégation résidentielle ?

Nous venons de désigner la ségrégation résidentielle comme un problème ce qui n'est pas sans conséquence sur la posture adoptée. La connotation négative de la ségrégation est avérée (J. Brun, 1994) aussi bien dans le milieu académique et encore plus dans le discours politique. Nous pensons toutefois que les éléments justifiant cette connotation sont très rarement évoqués, notamment dans les textes législatifs où la lutte contre la ségrégation par la mixité est prise pour acquis. Toutefois, les scientifiques ne sont pas d'accord sur le sujet et le débat n'est pas tout à fait clos. Quelques éléments de ce débat sont donc proposés dans cette section.

La question "*When are ghettos bad?*" (D. Cutler *et al.*, 2008) résume assez bien la discussion que nous entamons. En quoi une situation ségréguée est un mal à combattre ? Ses méfaits sont-ils avérés ? Existe-t-il des situations dans lesquelles la ségrégation peut avoir des bienfaits ? Ces auteurs incitent à répondre par l'affirmative en montrant que les concentrations de populations immigrées au sein de ghettos, dans le contexte nord-américain, favorisent leur intégration facilitée par une certaine solidarité communautaire. Cette situation est toutefois bénéfique si elle n'est que provisoire et non durable. C'est là toute la difficulté de ces quartiers mais aussi des grands ensembles français, l'immobilisme de leurs populations les plus démunies est accentué par le phénomène d'hystérésis (J.-P. Fitoussi *et al.*, 2004). L'**hystérésis** est une hypothèse économique selon laquelle, sur le marché du travail, les salariés touchés durablement par le chômage voient leurs qualifications diminuer par "perte d'habitude du travail" et, dans un contexte de chômage de masse, ils se retrouvent déclassés par rapport aux "chômeurs travailleurs". L'offre de force de travail serait elle aussi soumise à une forte dualisation. Les économistes intégrant l'espace dans leur réflexion proposent l'hypothèse d'hystérésis "spatiale" (D. Cutler et E. Glaeser, 1997) qui s'accumule par rapport à la précédente et concerne les populations sans emploi vivant dans des quartiers où la majorité des habitants sont également sans emploi : "*l'inscription spatiale du chômage de masse, sa concrétisation, agit comme un multiplicateur de l'effet d'hystérésis*" (J.-P. Fitoussi *et al.*, 2004, p. 30). Ainsi, un habitant de quartier défavorisé sans emploi se verra être victime de discrimination à l'embauche en raison de "*l'effet d'externalités négatives*" (L. Bouzouina, 2008, p. 23) diminuant durablement ses chances de retrouver un emploi. À ces effets, il faut également ajouter celui du *Spatial Mismatch Hypothesis* introduit par J.F. Kain (1968), traduit en français par **hypothèse du mauvais appariement spatial**, et qui consiste à articuler le marché du logement à celui du marché de l'emploi pour rendre compte d'effets de quartiers sur la discrimination à l'embauche. L'hypothèse s'est vérifiée aux États-Unis mais en France les applications sont encore rares, mises à part celles réalisées sur Paris (L. Gobillon et H. Selod, 2004) et Bordeaux (F. Gaschet et N. Gaussier, 2003). Pour résumer, la

concentration des populations sans emploi dans des quartiers périphériques de la ville engendre des difficultés en matière de recherche d'emploi en raison de leur distance. Celle-ci agit également négativement en cas de déplacements vers un emploi potentiel (qu'il soit en centre-ville ou dans une autre périphérie, ces populations disposant moins que les autres d'un véhicule personnel et ne pouvant pas toujours compter sur l'offre de transport en commun) que ce soit en termes de coût ou de temps. Ces populations sont en général déconnectées du marché du travail régional et métropolitain (dynamique) en raison de leur faible qualification et doivent compter sur les offres du marché du travail local où le réseau social diversifié (bouche à oreille, recommandation, etc.), qu'ils n'ont pas, a une importance considérable. Statistiquement validées, ces hypothèses renvoient à la démonstration d'un effet néfaste des conséquences de la ségrégation résidentielle sur l'égalité des chances face à l'emploi.

La question de l'égalité des chances de réussite scolaire interroge également le débat sur l'impact négatif de la ségrégation. Dénoncée dès les années 1960 aux États-Unis (rapport Coleman), la démonstration des inégalités de réussite scolaire est à la fois cause et conséquence d'une augmentation de la ségrégation. Comme le rappelle T. Piketty (1997), "*les chances de succès scolaire dépendent plus de la "qualité" de ses camarades de classe que de celle de son enseignant, notamment aux niveaux primaire et secondaire*" (p. 78). Les quartiers de concentration de populations défavorisées regroupent des populations qui ont des difficultés financières mais aussi des conditions de vie et d'étude<sup>3</sup> pour les élèves qui ne sont pas des plus propices à la réussite scolaire. C'est pour lutter contre ces effets que l'État a créé en France les zones d'éducation prioritaire (ZEP) dont les établissements disposent de moyens légèrement plus élevés qu'ailleurs. Mais les incertitudes vis-à-vis de la scolarisation des enfants ne constituent pas qu'une conséquence de la ségrégation. Elle en est aussi une cause, la carte scolaire jouant un rôle déterminant dans les stratégies de localisation résidentielle des ménages, notamment à l'échelle intra-urbaine (Y. Grafmeyer, 1993). En effet, E. Maurin (2004), en s'appuyant sur des démonstrations statistiques autant que sur une interprétation psychosociologique des décisions prises par les ménages, montre que la simple suspicion d'un effet de contexte nocif sur la réussite scolaire des enfants suffit à favoriser les dynamiques d'évitement. L'évitement est le fait de fuir un certain environnement social par peur de "contagion" ou d'assimilation non désirées (J.-C. François et F. Poupeau, 2004). Les mouvements de classe moyenne quittant massivement les quartiers de logements sociaux pour le périurbain grâce aux dispositifs d'aide à l'accession à la propriété (cf. 1.2.) en sont un bon exemple.

Les relations de la ségrégation résidentielle à l'emploi ou à l'école permettent, pour certains, de justifier de son caractère néfaste sur la cohérence socio-spatiale de la ville et surtout sur le lien social qu'elle est pourtant censée favoriser. La ville semble de plus en plus limiter les possibilités d'interaction entre différentes populations et aurait ainsi "*oublié de se*

---

<sup>3</sup> Ces quartiers, en concentrant familles nombreuses (sur-occupation des logements) et/ou monoparentales, populations immigrées (rendant l'apprentissage de la langue d'autant plus compliquée) et difficultés financières, favorisent des environnements familiaux et résidentiels pouvant constituer des freins à la réussite scolaire des enfants.

*confronter positivement à l'altérité*" (R. Escallier, 2006). L'offensive alors proposée par les politiques pour contrecarrer ces tendances d'évolution repose sur le concept de **mixité sociale**. Finalement peu théorisée par le législateur, la recherche de la mixité sociale répond à l'idéal d'une certaine "neutralité sociale" du territoire (E. Tovar, 2011). Elle renvoie à la mise en œuvre de politiques favorisant une inégalité d'accès aux opportunités offertes par la ville (M.-H. Bacqué et P. Simon, 2001). Les sentiments d'injustice générés par la perception des inégalités socio-spatiales sont réprimés par la mixité sociale en prenant appui sur les théories de la justice spatiale (D. Harvey, 1973 ; J. Rawls, 1987). Ces théories sont nombreuses (cf. E. Tovar, 2011) mais ont pour point commun la nécessité de définir un **critère d'équité** (par exemple un certain degré d'égalité). Dès lors, les questions du seuil et de l'échelle se posent. À partir de quel degré de diversité sociale doit-on considérer l'objectif de mixité atteint ? À quelle échelle d'observation la mesurer ? En France, le législateur semble avoir répondu par l'obligation de disposer de 20 % de logements sociaux pour toutes les communes de plus de 3 500 habitants ou 1 500 habitants en Ile-de-France (loi SRU) mais ces choix n'ont-ils jamais été testés et justifiés ? Dans l'absolu, il semblerait que la mixité sociale, du moins lorsqu'elle est imposée, ne soit pas toujours gage d'harmonie des interactions sociales. Dès 1970, J.-C. Chamboredon et M. Lemaire montrent que le brassage social "organisé" au sein des grands ensembles français favorise de la part des classes moyennes des volontés de distanciation très fortes vis-à-vis des plus défavorisés qui se solderont par leur fuite, concentrant toujours plus les populations ne pouvant réaliser la mobilité résidentielle. Les situations de proximité spatiale malgré une certaine distance sociale font l'objet de nombreuses frustrations aussi bien chez les populations les plus fragiles (réactions envieuses voire jalousies) qu'auprès de la classe moyenne voire moyenne supérieure ("peur du déclassement") (C. Lelévrier, 2004), les classes aisées ayant la solvabilité pour ne se faire imposer aucune cohabitation.

La connotation négative de la ségrégation résidentielle renvoie au constat que ses conséquences entretiendraient une "marginalisation sociale" de certaines populations (J. Brun, 1994). Les exemples cités ci-dessus, s'appuyant pour la plupart sur des démonstrations empiriques, vérifient la validité de cette connotation. Nous considérons donc que la ségrégation résidentielle peut générer des dysfonctionnements contre lesquels il faut lutter. La place du chercheur doit cependant, selon nous, se limiter à cette considération, et ne pas juger ou dénoncer mais simplement décrire les situations et essayer de comprendre les mécanismes qui leur ont donné naissance. L'efficacité de la recherche d'une plus grande mixité sociale est une autre question à laquelle il nous est, en l'état actuel des retours d'expérience, impossible de répondre.

### **1.1.3. La ségrégation résidentielle et la mixité sociale au cœur des Politiques de la Ville, et au-delà ?**

La volonté d'une égalité d'accès à un logement décent pour tous les ménages est un objectif très ancien des politiques publiques de logement en France et constitue l'une des actions les plus anciennes de lutte contre la ségrégation. Deux leviers de financement sont alors mis en place : l'aide à la pierre (pour doper la construction) et l'aide à la personne (à destination des propriétaires comme des locataires). L'aide à la pierre va ainsi constituer le

principal financement de la construction de logements sociaux dès les années d'après-guerre, dont les prestations et le confort sont sans commune mesure avec ceux de l'habitat ancien voire insalubre des espaces centraux de la ville. Accueillant une population véritablement diversifiée à leur origine, les grands ensembles souffrent, au fil des dégradations de l'habitat, de nombreux dysfonctionnements qui ternissent durablement leur image. Face à ce constat, à la fin des années 1960, les réformes de la politique du logement ont considérablement favorisé l'aide à la personne, notamment grâce aux dispositifs de prêts d'accession à la propriété aidés. En 1969, le ministre de l'Équipement et du Logement, A. Chalandon, présente l'accession à la propriété en maison individuelle comme un moyen de lutte contre la ségrégation des grands ensembles. Le but exposé par le ministre dans le journal *Le Monde* est de "*rendre la maison accessible à tous les Français de façon à éviter la ségrégation entre les gens riches dans les villas et les ouvriers dans les collectifs HLM, (...) proposer aux Français une nouvelle façon de vivre en exploitant pour cela dans le cadre d'un urbanisme végétal les sites les plus agréables*" (extrait de M.C. Jaillet, 1982 cité par L. Rougé, 2005). Ce renversement du financement du logement va inciter une grande partie de la classe moyenne voire modeste des grands ensembles à acquérir de petites maisons dans le périurbain (appelées pour certaines les "chalandonnettes") constituant ainsi une vague importante de périurbanisation (L. Rougé, 2005). L'effet escompté ne fut en aucun cas une baisse de la ségrégation mais son renforcement au sein des grands ensembles concentrant dès lors les populations les moins solvables, celles n'ayant pas pu accéder à ces prêts, alors que celles ayant déménagé sont progressivement remplacées par des populations encore moins solvables.

La question de la ségrégation urbaine devient un enjeu politique majeur et véritablement affiché à partir des années 1980. Le contexte politique et social est particulier car la France, pays de la "fraternité", souffre d'un manque de solidarité et de distanciation spatiale entre les différentes catégories sociales. Face à une insatisfaction sociale de plus en plus vive dont les émeutes urbaines de l'été 1981 constituent l'image la plus saisissante, la machine législative se met en marche et les prémices de "la politique de la ville" apparaissent. L'État souhaite, "imposer", par la loi, la solidarité afin de réduire les inégalités. La politique urbaine qui se profile considère qu'il faut prévenir et atténuer les situations de regroupements de populations défavorisées par la recherche de mixité sociale. La lutte contre la ségrégation est inscrite dans les lois implicitement depuis le début des années 1990 à travers les volets "logement", notamment social, des dispositifs législatifs tels que le décret de 1986 pour le Développement social des Quartiers, ou encore la loi Besson de 1990 qui prône "*la nécessaire diversité de la composition sociale*". C'est dans la LOV (Loi d'Orientation pour la Ville) de 1991 que pour la première fois le terme de "mixité sociale" est employé (environ une vingtaine de fois) et défini en tant que situation de "coexistence des diverses catégories sociales" (E. Deschamps, 2002). Le but de cette loi est d' "assurer à tous les habitants des villes des conditions de vie et d'habitat favorisant la cohésion sociale et de nature à éviter ou à faire disparaître les phénomènes de ségrégation". De plus, c'est la première loi qui introduit des outils concrets en faveur de la mixité sociale (Aide Personnalisée au Logement, Participation à la Diversité de l'Habitat et Opération Publique d'Amélioration de l'Habitat).

Face aux rigueurs de la récession et de la précarité, l'État lance le Pacte de Relance pour la Ville en 1996 afin d'accroître ses engagements financiers et introduit une logique de **mixité sociale par le zonage**. Des Zones Franches Urbaines (ZFU) sont créées en plus des Zones de Redynamisation Urbaine (ZRU) existant depuis 1995 (Loi Pasqua) qui vont permettre des exonérations de taxes et de charges pour les entreprises sous certaines conditions et des exonérations sur des loyers pour les locataires du parc social. Mais là encore, la nécessité de mixité sociale est réaffirmée sans pour autant définir de façon explicite la ségrégation. En effet, si auparavant, les lois se sont davantage penchées sur les besoins de définir les conditions d'une mixité sociale ainsi que les outils permettant d'y parvenir, elles ne peuvent plus s'engager à cibler des zones prioritaires d'application de la loi sans définir concrètement la nature du problème. Les lois des années 2000 - Solidarité et Renouvellement Urbain (2000), loi d'orientation et de programmation pour la ville et la rénovation urbaine (2003), Programmation pour la Cohésion Sociale (2005) et Pacte national pour le logement (2006) - vont proposer des leviers pour imposer la mixité sociale sans pour autant définir la ségrégation résidentielle ainsi que ses maux. Les lois, malgré leur multiplicité, témoignent ainsi d'une « **absence d'une définition claire du problème à résoudre** » (E. Prêteceille, 2004, p. 10).

De plus, la plupart des opérations concerne des quartiers ciblés, notamment depuis l'application d'une logique de zonage (ZUS, ZFU, ZRU...), que l'on souhaite intégrer dans la dynamique urbaine. Mais ces zones, ou "géographie prioritaire" (C. Chaline, 2003), deviennent de plus en plus nombreuses ce qui suscite des interrogations : faut-il étendre les territoires à traiter en priorité et intégrer le système urbain dans lequel ils s'insèrent ou se limiter aux populations les plus défavorisées (comme en Angleterre) ? Cibler les quartiers prioritaires devient de plus en plus problématique en l'absence de critères définis par les textes législatifs permettant d'évaluer la diversité de l'habitat, par exemple le nombre de constructions par an, l'âge du bâti, la taille moyenne des logements, les prix immobiliers... Toutes les situations de regroupement méritent la même attention même si la lutte contre la concentration des personnes les plus défavorisées est plus urgente ; il ne faut surtout pas faire l'impasse des regroupements de population aisée, même si leurs extrêmes, soit les situations de résidences sécurisées fermées, sont ponctuelles sur le sol français (M.C. Jaillot, 2004, p. 69).

Ainsi, les dispositifs législatifs de lutte contre la ségrégation sont difficiles à évaluer car leur application est relativement récente et les suivis sont assez complexes. Les questions du ciblage des maux de la ségrégation et des bienfaits de la mixité sociale ne sont toujours pas aseptisées. En février 2011, le premier bilan de la loi SRU a été présenté à l'Assemblée Nationale<sup>4</sup>. Il est assez mitigé, certains parlent de succès, d'autres rappellent qu'il reste 35 % de mauvais élèves (parmi lesquels un certain nombre de communes de la région PACA) qui n'ont ni construit ni acquis de logements sociaux depuis la mise en place de la loi (constat

---

<sup>4</sup> Retranscription du débat et de l'audition de B. Apparu à l'Assemblée Nationale le 4 février 2011 disponible à l'adresse suivante : <http://www.lcp.fr/videos/reportages/11884-la-loi-sru-le-temps-du-bilan>

établi sur les chiffres de 2009). Des interrogations relatives au caractère dérisoire de l'amende (152 € par logement manquant) ainsi qu'au droit d'opposition au maire sont réitérées par le secrétaire d'État au logement, B. Apparou. D'autre part, il met l'accent sur les risques d'augmentation de la ségrégation en ce qui concerne les communes disposant de "trop" de logements sociaux : "*la mixité sociale (...) ne consiste pas à créer des ghettos et à mettre tout le monde sous le même toit social. Il ne faut pas concentrer les populations les plus pauvres dans les mêmes quartiers, au contraire. Selon moi, la vraie mixité c'est le mélange des populations dans la ville, dans le quartier mais aussi dans l'immeuble. La mixité, c'est également le mélange des types d'habitats, qu'il s'agisse du social, du locatif libre, de l'accession ou encore de l'accession sociale*". Selon nous, d'autres questions demeurent en suspens, notamment les questions de seuils. Le seuil de 20 % a récemment été révisé par C. Duflot, Ministre de l'Égalité des territoires et du Logement : il passe à 25 % pour un certain nombre de communes et EPCI devant faire face à une plus forte demande en logements sociaux au vu de leur croissance démographique et du poids des bénéficiaires de l'allocation logement (décret 2013-670<sup>5</sup>). C'est davantage le seuil de taille de la ville qui nous questionne. Qu'en est-il des communes inférieures à 3 500 habitants (soit plus de 75 % des communes de la région PACA) ? L'absence d'un dispositif pour les petites communes localisées dans leur grande majorité dans le périurbain, si ce n'est la prérogative d'"assurer la diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale", renvoie à une volonté du politique de se focaliser sur la seule ségrégation urbaine. Pourtant l'avancée majeure portée par cette loi était justement la prise de conscience que les maux de la ségrégation dépassent désormais le seul cadre urbain (D. Badariotti, 2006). Or, nous verrons que le périurbain est de plus en plus le lieu de nouvelles disparités, de nouvelles spécialisations de parc-logements qui semblent, finalement, ne pas faire partie des priorités du législateur.

La ségrégation n'est pas un fait nouveau et semble caractériser tout développement urbain. La question qui se pose est de savoir à partir de quel degré la concentration devient un problème. Bien qu'elle soit difficilement quantifiable en termes de coûts économiques, il semble que l'enjeu soit bien celui-ci : "*elle pèse incontestablement sur le positionnement de la société, le bien-être des personnes et le bien-être collectif, la cohésion et la justice sociales, et donc, sur l'efficacité de l'ensemble du système économique*" (J.-P. Fitoussi *et al.*, 2004, p. 10). Loin de parvenir aux rééquilibres souhaités, les politiques publiques utilisant notamment le logement comme levier de mixité sociale doivent faire face à des effets non attendus de leur mise en œuvre. Les causes de ces effets indésirables sont à rechercher dans la diversité des stratégies et préférences résidentielles des ménages qui redessinent au gré de leurs mobilités les spécialisations socio-spatiales de la ville et de sa périphérie.

---

5

[http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=B040F6AE0D5737DA611170255E24CF54.tpdjo04v\\_1?cidTexte=JORFTEXT000027751566&dateTexte=](http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=B040F6AE0D5737DA611170255E24CF54.tpdjo04v_1?cidTexte=JORFTEXT000027751566&dateTexte=)

## 1.2. Les mobilités résidentielles au centre des déterminants de la ségrégation résidentielle

La recherche de l'entre-soi, la mise en œuvre de logiques d'évitement, ou encore l'optimisation budgétaire de la localisation résidentielle, sont des éléments qui interviennent et se cristallisent au moment d'une migration résidentielle. Les mobilités résidentielles sont à la fois le déclencheur de ces logiques et leur résultante. Leurs directions permettent tout autant un maintien, voire une accentuation, des oppositions socio-spatiales déjà en place que des renversements de situation. Dans cette section sont rappelés les éléments pouvant influencer ces mobilités résidentielles ainsi que leur fonctionnement.

### 1.2.1. Rôle déterminant des marchés fonciers et importance de la localisation

Selon l'approche économique classique, la localisation résidentielle des ménages répond à un principe de concurrence pour l'usage des sols. Les travaux mondialement connus de W. Alonso (1964), R. F. Muth (1969) et E. S. Mills (1972) vont contribuer à théoriser l'approche économique des logiques de localisation des agents dans la ville. Leurs hypothèses de base sont relativement simples : un espace monocentrique organisé autour d'un CBD, un espace urbain homogène, des agents qui ont des caractéristiques (et donc des préférences) homogènes. S'appuyant sur la théorie de la rente foncière développée par J. H. Von Thünen au XIX<sup>ème</sup> siècle, ils postulent le **caractère déterminant de la distance au centre** dans les stratégies de localisation résidentielle. L'agent, ici le ménage, choisit sa localisation résidentielle en arbitrant, en fonction de son revenu, entre le coût du logement (inversement proportionnel à la distance au centre) et le coût des transports (qui croît avec l'éloignement au centre). La rente d'enchère, qui vient se substituer à la rente foncière, correspond au prix maximal qu'un agent est capable de payer par unité de sol et pour une distance au centre donnée, le but étant de maximiser sa fonction d'utilité. Ce modèle contribue à expliquer les phénomènes de ségrégation résidentielle dans le sens où, en situation d'équilibre du marché, les ménages ayant des capacités d'enchères similaires se trouvent regroupés dans des secteurs dont la distance au centre est équivalente, formant ainsi une **organisation spatiale radioconcentrique ségréguée** (J.-P. Fitoussi *et al*, 2004).

De nombreuses limites aux modèles explicatifs ainsi proposés, relevant d'une insuffisante prise en compte de l'espace, sont dénoncées, ce qui contribuera à les améliorer considérablement. Premièrement, le caractère monocentrique des modèles théoriques est très réducteur et tend à les rendre peu opérants dans les contextes urbains européens. D'autre part, l'espace urbain est supposé homogène, ce à quoi M. Fujita (1989) puis M. Fujita et J.-F. Thisse (2003) apporteront de remarquables améliorations en introduisant l'influence de multiples pôles d'attraction ainsi que l'ajout d'une fonction traduisant la qualité de l'environnement local. Bien d'autres raffinements et discussions ont été proposés, rappelés dans les thèses de L. Bouzouina (2008) ou encore d'A. Descamps (2009), mais la philosophie générale reste la même, celle d'une stratification sociale en fonction de la distance au centre. Malgré son caractère fort simpliste, ce modèle d'économie spatiale se vérifie, dans ses grandes lignes, la plupart du temps. En France, la plupart des démonstrations réalisées se limitent à

une application pour la région parisienne. Ainsi **les forces du marché foncier établissent un tri, regroupant les habitants dans différents types de parc-logements** (en termes de distance au centre et de caractéristiques des biens) alimentant le processus de division sociale de l'espace et laissant peu de chances à toute tentative de favorisation de la mixité sociale (J.-P. Fitoussi *et al.*, 2004).

La réalité des divisions sociales urbaines indique qu'aux côtés de ces logiques radioconcentriques doivent être considérées des logiques sectorielles, tel que nous l'enseigne le modèle de Hoyt (Y. Grafmeyer et I. Joseph, 1984), intégrant ainsi à l'explication de la répartition des ménages la structure économique de la ville en lien avec l'influence des différentes infrastructures de communication. Dès lors, d'autres types d'agents doivent être intégrés au modèle (entreprises, maires, etc.). C. Centi (1996b) suppose, qu'en plus de la structure économique de la ville qui permet de mieux appréhender les relations résidence-emploi, il est nécessaire de considérer l' "**acteur-commune**". Selon lui, dans un contexte d'extension urbaine dépassant largement les limites de la ville, les communes se livrent à une intense compétition territoriale pour capter habitants et emplois. En jouant un rôle considérable dans les processus de localisations résidentielle et productive, les stratégies communales viennent perturber ces schémas classiques (L. Rougé, 2005). La poursuite de la périurbanisation ne fait qu'augmenter la mise à profit "*de tout avantage différentiel communal, y compris social, de telle sorte que des processus cumulatifs de différenciation peuvent être engendrés*" (C. Centi, 1996b, p. 73). En effet, C. Centi montre que des stratégies communales différenciées, que l'on pourrait presque désigner de complémentaires, se mettent en place autour de Fos-sur-Mer. On distingue dès lors les communes faisant partie de l'EPCI disposant des revenus fiscaux conséquents liés à la taxe professionnelle ; et les communes n'en faisant pas partie qui choisissent alors de tout miser, par la mise en œuvre d'une politique foncière, sur l'accueil de résidents, notamment de cadres du secteur industriel, alors qu'il s'agit à l'origine de bastions ouvriers. La mise en œuvre de ce type de stratégies, en plus de nécessiter une adaptation de la théorie de la base économique intégrant de façon plus efficace la dimension résidentielle (cf. L. Davezies, 2008), favorise incontestablement la ségrégation intercommunale. Ainsi, "*la rente fondée sur la distance au centre perd alors beaucoup de sa pertinence au profit d'une conception de la rente plus directement sociale*" (C. Centi, 1996b, p. 73).

Cette nouvelle lecture de la rente différentielle ne remet toutefois pas en cause l'hypothèse d'une prédisposition des marchés fonciers sur les logiques résidentielles des ménages. D'autres travaux, d'inscription plus sociologique, supposent l'inverse, c'est-à-dire que les marchés fonciers ne sont finalement que la résultante des stratégies résidentielles des ménages qui contribuent à valoriser et dévaloriser les usages du sol (J.J. Grannelle, 2004). À partir d'une analyse corrélative du revenu des habitants et du prix de vente de logements (à qualité similaire), O. Morlet (1999) met en évidence l'importance de la perception du voisinage social dans l'appréciation et donc dans la négociation du prix des logements. M. Pinçon et M. Pinçon-Charlot (2000) montrent pour Paris que l'évolution des structures socio-spatiales, au gré des stratégies mises en œuvre par les ménages, précède les mutations

enregistrées sur les marchés fonciers et donc sur les prix. Plus récemment, D. Desponds et P. Bergel (2013) révèlent que c'est l'implantation progressive de cadres, se portant acquéreurs de biens dans les communes de Seine-Saint-Denis et remplaçant peu à peu des populations un peu moins aisées qui, de par une "*appréciation différenciée des prix immobiliers*", déclenche leur valorisation résidentielle. Il semblerait que l'installation préférentielle de cadres précède l'augmentation des prix contribuant à filtrer socialement les nouveaux acquéreurs potentiels. Ce point de vue suggère alors de **dépasser l'hypothèse d'une simple relation entre la distribution des inégalités sociales et celle des caractéristiques du parc-logements** (F. Madoré, 2004). De tels mécanismes de valorisation ou de dévalorisation résidentielles ne s'établissent pas uniquement en fonction des caractéristiques logistiques et matérielles du logement. La valeur d'un bien dépend alors fortement de la représentation que l'on en a. Celle-ci est guidée par des opinions résultant de valeurs affective et symbolique (ancrées dans la société), comme l'a démontré dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle M. Halbwachs, un des premiers sociologues à parler de l'écologie urbaine en France. L'environnement social dans lequel on se projette est alors profondément déterminant, comme le résume si bien la formule d'E. Maurin : "*on choisit sans doute moins son immeuble que ses voisins*" (2004, p. 28). **Au-delà de la qualité du logement, c'est la qualité supposée du voisinage qui est évaluée** par les ménages et qui influence leurs stratégies résidentielles. La recherche d'externalités sociales positives, autrement dit des bienfaits de l'effet de voisinage, semble donc être un comportement tout à fait rationnel de l'agent économique qui choisit sa localisation résidentielle dans l'espace.

D'après ces développements, quel poids peut-on alors attribuer aux marchés fonciers et à une interprétation très économétrique (basée sur la distance au centre) des disparités socio-spatiales ? L. Bouzouina (2008) fait part d'un avis tranché sur la question : "*le marché foncier est donc à la fois cause et conséquence de la ségrégation résidentielle. L'avantage des thèses sociologiques est de montrer que la ségrégation spatiale dépasse largement les phénomènes de marché qui prévoient mal le long terme (...) Les thèses économiques illustrent bien le fonctionnement habituel du marché, une fois certaine structure de l'usage du sol établie*" (p. 63-64). Dans cette perspective, il va de soi que mieux comprendre les critères qui guident la mobilité et la localisation résidentielles en tant que préférences des ménages enrichit notamment la compréhension des processus ségrégatifs.

### **1.2.2. Préférences des ménages et mobilités résidentielles**

De nombreux spécialistes de l'INSEE ou encore de l'INED ont travaillé sur la recherche des variables déterminantes dans l'explication des mobilités résidentielles. Ces travaux, que l'on peut qualifier d'analyse démographique, testent les relations entre des variables distinguant différentes catégories de population (selon l'âge, le type de ménage, le statut d'occupation, etc.) et les caractéristiques de leur mobilité résidentielle (type de migration, distance parcourue, etc.). B. Baccaïni (1994) relève ainsi le rôle joué par le cycle de vie dans la compréhension des mobilités résidentielles. En fonction de l'âge, à mettre en lien avec l'évolution de la taille du ménage mais aussi des opportunités professionnelles, les individus vont être amenés à effectuer plus facilement une migration résidentielle. Mais l'auteur montre

surtout que malgré un schéma général qui se vérifie, il existe une grande diversité de situations vis-à-vis de la migration résidentielle et de nombreux facteurs annexes déterminants doivent être considérés (tels que la période historique considérée ou la distinction entre migration nécessaire et migration de confort). Dans une contribution retraçant les approches relevées dans la littérature, de langue anglaise principalement, des résultats d'enquêtes portant sur les stratégies résidentielles lors d'une migration, C. Rhein (1990) rapporte le même constat quant à l'effet de l'âge et de la taille des ménages déterminant les comportements de mobilités résidentielles, auquel elle ajoute la volonté de devenir propriétaire ainsi que l'insatisfaction à l'égard de la localisation actuelle. Ces propos nous rappellent la nécessaire distinction entre critères motivant la mobilité et critère de choix du nouveau logement. En ce sens, les trois principaux facteurs énoncés contribuent à comprendre la décision de migration. Qu'en est-il des facteurs contribuant à expliquer les localisations privilégiées par les individus ? Un certain nombre de facteurs issus de théories économiques ou davantage sociologiques sont énoncés dans les lignes qui suivent.

Les développements récents des modèles issus de la nouvelle économie urbaine ont proposé une amélioration de l'hypothèse peu réaliste d'homogénéité de l'espace urbain en intégrant l'offre de biens publics locaux (M. Fujita et J.-F. Thisse, 2003). Ils sont considérés comme des éléments déterminants des stratégies résidentielles selon l'hypothèse exposée par C. M. Tiebout (1956) de **préférences des ménages pour les aménités locales**. Ainsi, les bonnes écoles, l'offre d'équipements culturels ou sportifs ainsi que l'offre de transport en commun constituent d'importants facteurs explicatifs des localisations résidentielles. Selon une lecture économique, une localisation dans des communes disposant d'aménités locales de bonne qualité est recherchée par les ménages qui doivent toutefois arbitrer leur choix par rapport aux coûts en termes d'impôts locaux que représentent ces équipements (principe du "vote avec les pieds" cf. 6.3.1.). Ainsi la répartition de l'offre d'équipements publics constitue un enjeu du processus de ségrégation résidentielle accentué par des stratégies de compétition communale marquée par de profondes inégalités en termes de ressources fiscales. Si cette hypothèse paraît parfaitement plausible, quelques limites peuvent être annoncées contribuant à la nuancer à la marge. Premièrement, elle postule que les ménages ont une parfaite connaissance de l'offre d'aménités locales ainsi que de son prix de revient en termes de fiscalité, ce qui est rarement le cas. D'autre part, le caractère déterminant de ces éléments dans les stratégies de localisation résidentielle est peu identifiable dans la réalité. Mise à part la question de la scolarisation des enfants (dont l'importance a été démontrée en contexte de localisation intra-urbaine, beaucoup moins dans le cadre périurbain), la proximité à des biens publics locaux en tant que critère déterminant de localisation résidentielle est difficilement démontrable (E. Maurin, 2004). En réalité **les aménités locales recherchées ne se résument pas aux seuls éléments matériels de l'offre communale**. Elles comportent également une dimension historique et idéelle trop souvent occultée car difficile à appréhender (G. Boulay, 2011). L'historicité du Paris des beaux quartiers contribue considérablement à expliquer leur valorisation, l'importance du cachet architectural de certains villages de Provence ou le cadre paysager offert par l'activité viticole (vignes et châteaux) justifient la valorisation de certaines communes du Vaucluse, pour citer deux cas de figures, l'un urbain l'autre périurbain. Ainsi,

J.K. Brueckner *et al.* (1999, cité par L. Bouzouina, 2008) proposent d'intégrer aux aménités locales recherchées par les ménages des aménités naturelles (littoral, collines, etc.), des aménités historiques (monuments, parcs, etc.) et même des aménités "modernes" incluant des biens publics (équipements sportifs) et privés (théâtres, restaurants, etc.) locaux. L. Rougé (2007) et S. Carpentier (2007) montrent également que dans un contexte périurbain, dont les mobilités résidentielles sont de plus en plus déconnectées des logiques professionnelles, les appréciations paysagères et environnementales ont de plus en plus d'importance, mais aussi et surtout les **appréciations sociales**.

Ces appréciations conduisent à des logiques de "*préférences pour les interactions sociales*" (L. Bouzouina, 2008, p. 67) en général guidées par la recherche d'un rapprochement de ceux perçus comme des semblables. La recherche de semblables ne se fait toutefois pas seulement en fonction du niveau de vie, elle peut être démographique : les familles avec enfant(s) semblent attirées par des secteurs où elles y sont déjà bien représentées de manière à bénéficier d'externalités positives de cette proximité, telles que la mise en place de solidarités (ramassage ou garde des enfants par exemple). Selon P. Bourdieu (1979), il existe un critère englobant justifiant ce rapprochement, celui de la recherche d'individus partageant les mêmes "**styles de vie**". Le style de vie, selon P. Bourdieu, correspond à un ensemble de goûts (esthétiques par exemple), de croyances (opinions politiques) et de pratiques (de mobilité ou des espaces publics et semi-privés) qui caractérise un groupe. Ces styles de vie sont fondés sur l'*habitus* (cf. 4.2.2.) correspondant à la manière dont un individu se socialise qui dépend d'un certain nombre de prédispositions de classe et de sa trajectoire personnelle. Selon P. Bourdieu, c'est la similitude des *habitus*, et donc des styles de vie, qui est la base des processus de rapprochement des semblables et qui atteint son paroxysme dans le cas d'un *habitus de classe*. Ainsi, il démontre que "*l'aversion pour les styles de vie différents est sans doute une des plus fortes barrières entre les classes*" (1979, p. 47), c'est ce qui fonde la recherche de l'**entre-soi**. Selon un mécanisme parfaitement décrit par M. P. Lefevre (2005) ou encore par D. Frantz (2010), les ménages les plus aisés s'agrègent ("*endo-régulation*" ou "*auto-ségrégation*"), mettent en cohérence leurs aspirations tout en ayant les moyens culturels et matériels pour voir ces aspirations se réaliser, et s'approprient les espaces résidentiels les plus attractifs. Alors que les classes intermédiaires préféreront s'installer là où elles sont globalement bien représentées sans pour autant rechercher une mise à distance, les ménages les plus modestes, victimes d'exo-régulation, se retrouvent relégués dans les espaces les plus défavorisés d'autant plus que leur impossibilité à voir se réaliser leurs aspirations réduit considérablement le champ de leurs possibles. Selon leur situation sociale les ménages vont opérer des choix résidentiels plus ou moins contraints et avec une volonté plus ou moins forte (ou plus ou moins consciente) de mise à l'écart de l'autre. L. Cailly (2007) montre par exemple que des critères de choix résidentiels logistiques, tels que la centralité, peuvent être justifiés différemment selon les ménages. Sur la base d'une enquête, il montre par exemple que le choix d'une localisation centrale est justifié par une infirmière célibataire pour sa proximité à une offre culturelle et de loisirs spécifiques au centre-ville alors que pour une famille de médecins c'est la recherche d'un environnement social prestigieux qui est invoquée. Ces deux exemples suggèrent différents degrés de recherche de l'entre-soi et ainsi

différentes formes de spécialisation socio-spatiale résultantes. Si dans le premier cas, une concentration des jeunes dans les centres-villes suit *de facto* la localisation des activités et loisirs qui les attirent le plus (le cas étant particulièrement frappant pour la localisation des campus universitaires), il s'agit d'une concentration de fait qui n'est pas nécessairement recherchée à la base (en est-il de même pour les familles du périurbain se regroupant sous prétexte de la satisfaction de besoins familiaux ?). Dans le second cas, le choix de la localisation constitue un marqueur symbolique de la position sociale (D. Frantz, 2010) à laquelle les ménages se rattachent, ou souhaitent se rattacher. La recherche de l'entre-soi est donc parfaitement consciente puisqu'elle est voulue. Le refus de l'altérité est finalement un processus socio-psychologique très humain que les classes dominantes ont les moyens d'appliquer. Ces logiques résidentielles conduisent à des situations de ségrégation souhaitées pour les uns et subies pour les autres. Rappelons simplement que les sociologues ayant travaillé sur l'entre-soi, notamment à partir d'entretiens (seul moyen selon nous de véritablement déchiffrer ces comportements), mettent l'accent sur le caractère non intentionnel de ces logiques qui ne sont pas nécessairement calculées à l'avance (T. Schelling, 1978 ; P. Bourdieu, 1980, M. P. Lefeuve, 2005). Les **logiques d'évitement** seraient-elles alors systématiquement non voulues et/ou inconscientes ?

Les logiques d'évitement mises en place par les ménages sont subtiles et méritent quelques lignes d'explications. Commençons par mieux expliciter la manière dont s'organise l'entre-soi. Statistiquement, l'évitement est détectable par une corrélation, qui s'accroît dans le temps, entre le profil des nouveaux arrivants d'un quartier ou d'une commune et le profil moyen des habitants déjà installés (M. Berger, 2004 ; E. Maurin, 2004). Outre l'explication liée à la répartition d'une offre de logements différenciée et à la sélectivité des marchés foncier et immobilier, des interprétations que l'on pourrait qualifier de "socio-psychologiques" sont avancées. Loin des déterminismes classiques, E. Maurin propose de rechercher dans "*l'intimité des résidents, de leurs peurs et de leurs aspirations*" (p. 21) les facteurs explicatifs de l'entre-soi. Selon lui, c'est donc la représentation de l'autre qui pousse les ménages à élaborer des stratégies résidentielles très sélectives visant à s'éloigner de ceux considérés comme directement en dessous dans la hiérarchie sociale. Les classes aisées fuient alors les classes moyennes pour se démarquer, les classes moyennes fuient les plus modestes pour échapper aux risques de contagion, de déclassement et d'externalités négatives. Les plus modestes, ayant peu les moyens de réaliser des mobilités résidentielles sélectives ou tout simplement répondant à leurs aspirations personnelles, se retrouvent pris en otage au sein de territoires défavorisés. *A contrario*, le fait de se rapprocher territorialement des classes juste au-dessus dans la hiérarchie sociale constitue pour les ménages une manière de se rassurer. Dans ces logiques, les préoccupations vis-à-vis de l'éducation et de la scolarisation des enfants sont déterminantes, notamment durant l'adolescence considérée comme un moment charnière pour leur destin futur (E. Maurin, 2004 ; L. Cailly, 2007).

Est-ce à dire que l'entre-soi n'est causé que par les stratégies résidentielles des familles avec enfant(s) ? En réalité non, car les logiques d'évitement qui en découlent sont généralisées à tout type de ménage. Ce que les ménages cherchent à éviter ce ne sont pas directement ceux

qu'ils ne considèrent pas comme des semblables mais les espaces où ceux-ci sont sur-représentés, de peur des externalités négatives dont on a déjà parlé. Ainsi, E. Maurin prend l'exemple du classement d'un secteur résidentiel en ZEP en tant qu'élément déclencheur de stratégies d'évitement qui se caractérisent non uniquement par la fuite des classes moyennes mais surtout par l'absence de nouvelles classes moyennes venant les remplacer. **Ce sont donc des territoires que l'on évite et non des familles, des camarades d'école ou des voisins.** Ce mécanisme est le même dans les **processus d'éviction** propres à l'embourgeoisement des quartiers centraux anciennement populaires. L'éviction correspondant à un départ progressif des classes populaires au fur et à mesure de l'arrivée de populations aisées achetant et rénovant des logements dans l'ancien, contribuant ainsi à une augmentation des prix et loyers des biens. La résultante en est la fuite et le non remplacement des populations modestes, celles-ci ne cherchant pas à fuir ou éviter les classes aisées, c'est bel et bien l'évolution de **l'espace résidentiel qui les rejette.**

L'exemple des "enclaves résidentielles fermées" (D. Callen et R. Le Goix, 2007 ; G. Billard et F. Madoré, 2009) est un fonctionnement résidentiel dans lequel la logique d'entre-soi est plébiscitée, publiquement mise en avant et organisée. En s'interrogeant de plus près sur la localisation de cette offre, on constate qu'elle concerne des communes périphériques déjà socialement homogènes (sauf celles internes aux grandes villes), sauf dans le sud de la France où elle concerne également les grandes villes (Figure 1).

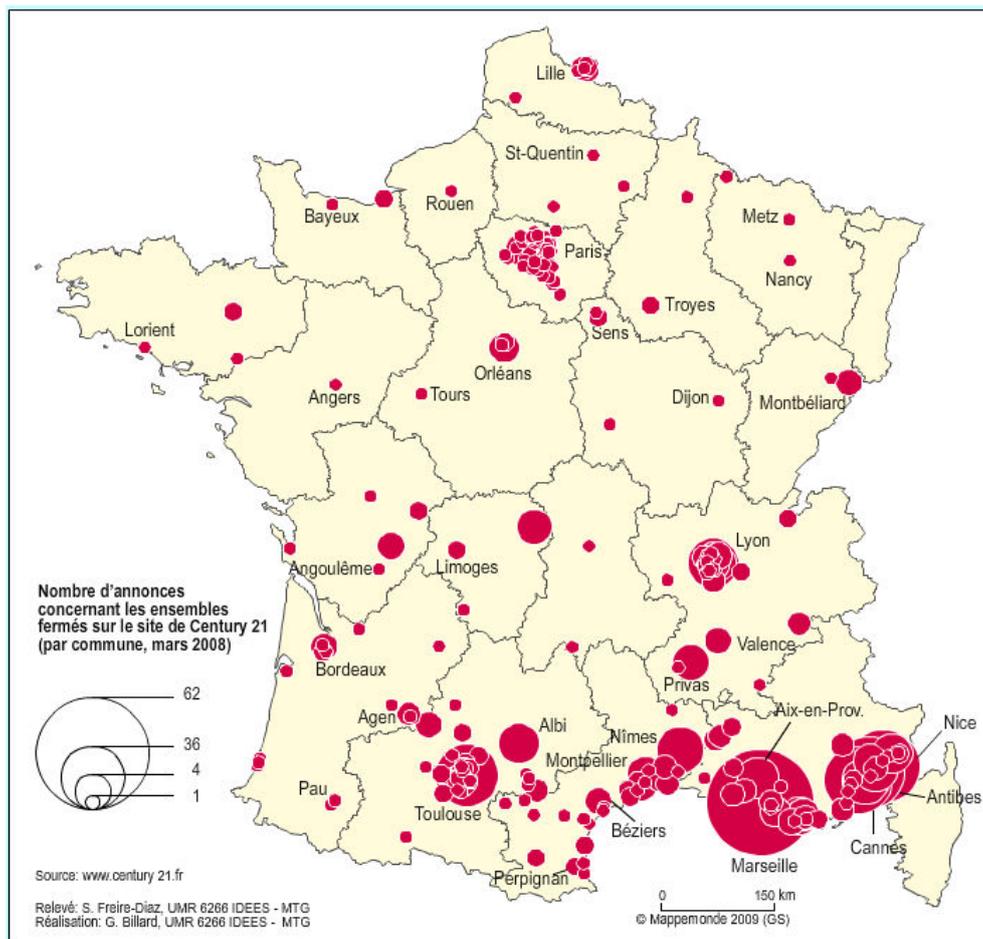


Figure 1 : Les annonces immobilières relatives aux ensembles fermés en 2008 (G. Billard et F. Madoré, 2009)

Ces logiques d'entre-soi s'insèrent ainsi le plus souvent dans des espaces déjà favorisés, c'est donc davantage le marquage social et l'aspect plus communautaire de la copropriété qui seraient recherchés plus qu'une véritable volonté de rapprochement des semblables qui est déjà en partie effectuée par un tri social communal. C'est davantage dans la pratique des espaces, publics ou privés, que ces logiques atteignent leur paroxysme, ce que D. Callen et R. Le Goix appellent "*la portée spatiale de l'entre-soi*" (p. 213). La volonté de disposer des espaces les mieux dotés en termes d'accessibilité et d'équipements frôle parfois l'illégalité lorsque des stratégies "*d'accaparement des sites*" voire de "*prédation de certains passages publics*" se mettent en place (2007, p. 225-226) par exemple par le non respect de servitudes imposées par la mairie lors de la remise du permis de construire (Figure 2).

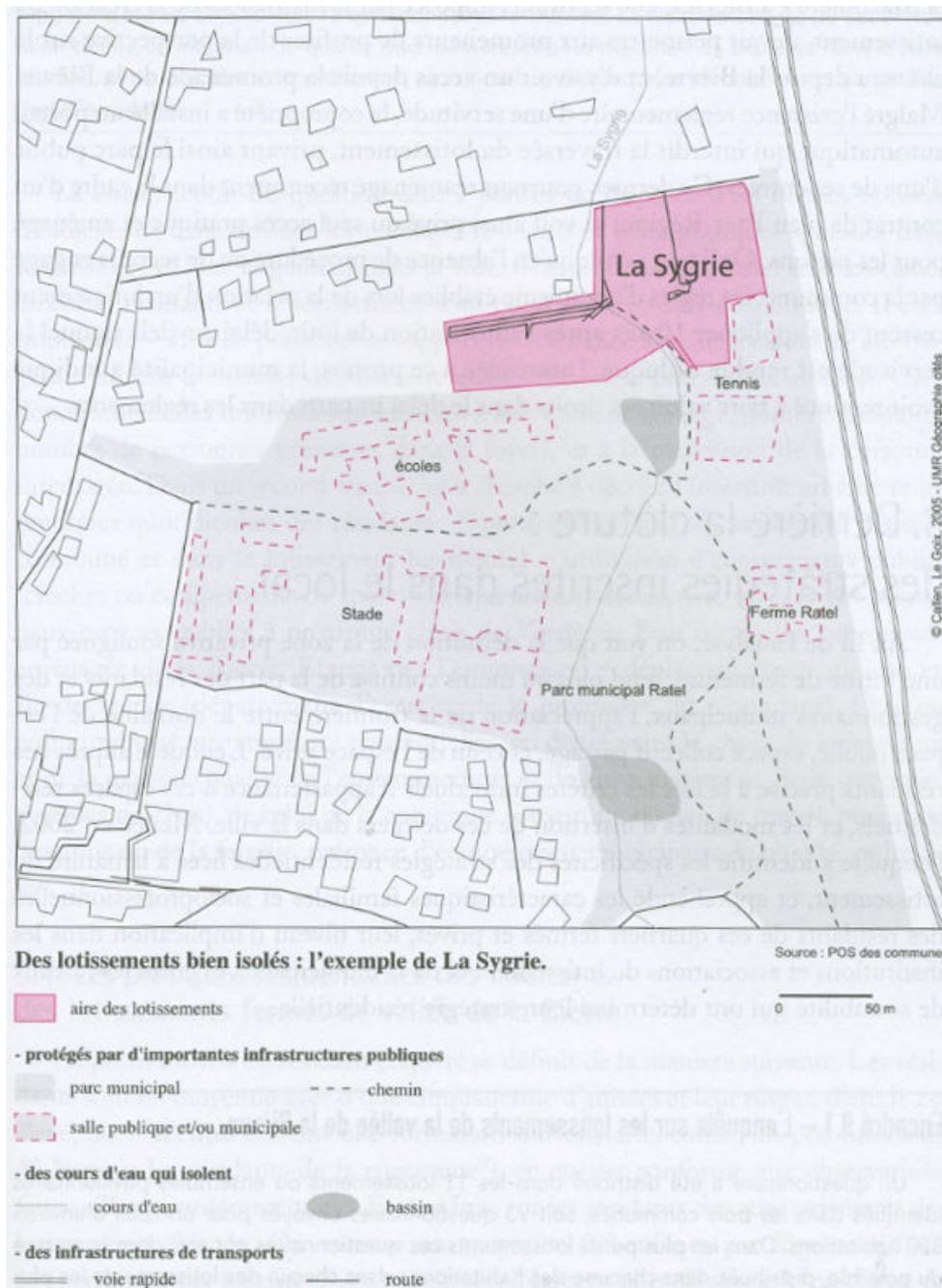


Figure 2 : L'exemple d'un lotissement obstruant en partie l'accès à des espaces publics dans la vallée de la Bièvre en région parisienne (D. Callen et R. Le Goix, 2007, p. 225)

Plus qu'une augmentation des espaces privés au détriment des espaces publics, ces logiques peuvent atteindre une utilisation exclusivement privée d'espaces publics, ce qui en termes de perte de lien social et de ressenti de la séparation sociale est encore plus néfaste.

Si ces exemples sont très emblématiques des logiques d'entre-soi, les auteurs ayant travaillé sur la question mettent l'accent sur le caractère très ponctuel des espaces résidentiels fermés et complètement enclavés par rapport au reste de l'espace. Ils sont en réalité d'une grande diversité et la plupart des pratiques relevées n'empêche pas l'utilisation des espaces publics alentours (D. Callen et R. Le Goix, 2007), d'où la nécessité de rappeler que le terme de *gated communities*, décrivant les ghettos résidentiels sécurisés nord-américains, est sans doute mal adapté au contexte résidentiel français (G. Billard *et al.*, 2005).

Un dernier point permet de démontrer la dimension volontaire et consciente de ces logiques. La morphologie sociale d'un espace résidentiel étant un élément que les ménages sont prêts à payer cher, comme l'ont démontré les analyses statistiques portant sur les prix de vente des logements cités plus haut, cela conduit certains ménages à faire des sacrifices pour s'y implanter. Les travaux d'E. Maurin (2004) ou de L. Cailly (2007) le démontrent pour les ménages privilégiant les beaux quartiers centraux au prix de sacrifices sur les projets de vacances par exemple. L. Rougé (2005) montre également que les familles de classe moyenne quittant les grands ensembles pour s'installer en maison individuelle dans un périurbain lointain réalisent des sacrifices considérables en termes de liberté de mobilités. Ces ménages aussi se retrouvent comme piégés, notamment lorsqu'un des adultes de la famille n'a pas à sa disposition un véhicule. Les "captifs du périurbain", comme l'auteur les appelle, en viennent même parfois à déplorer leur mobilité résidentielle, sans regretter ce qu'ils ont quitté mais le choix de la localisation actuelle, tout en sachant qu'ils ne peuvent aller ailleurs. Plus ou moins résignés, ils sont parfaitement conscients d'avoir effectué un choix. Déjà en 1990, P. Bourdieu démontrait que l'accession à la propriété individuelle, notamment dans le périurbain, est un symbole d'ascension sociale qui peut constituer un piège pour les plus modestes. La limite soulevée ici est que l'accession à la propriété puisse constituer "*une nouvelle trappe à pauvreté*" (T. Debrand et C. Taffin, 2005, p. 144) figeant d'autant plus les ménages dans un quotidien résidentiel ne correspondant pas à leurs attentes.

La formalisation des logiques comportementales des mobilités résidentielles des ménages aboutissant à des situations de ségrégation, que ce soit celle du modèle de Schelling (1978, cf. 3.3.1.), celle de *la distinction* (P. Bourdieu, 1979) ou encore celles proposées par les travaux plus récents que nous venons de citer (notamment E. Maurin, 2004), ne peut résulter que de travaux s'appuyant sur des **enquêtes** permettant de saisir le ressenti des ménages. Bien que ces motivations sont peu lisibles à travers des données de recensement, nous avons toutefois précédemment démontré qu'une approche statistique des mobilités résidentielles pouvait révéler des logiques d'évitement entre différentes catégories de populations (G. Fusco et F. Scarella, 2011). Néanmoins, en tant que géographe, **nous privilégions une entrée dans la problématique par l'espace en considérant que ces mécanismes, non seulement, se retranscrivent dans le territoire mais ont, par essence même, une dimension spatiale** (cf. 2.3.3.). Ainsi, pour une approche géographique de la

ségrégation résidentielle, nous préconisons donc de contextualiser ces préférences individuelles dans l'environnement résidentiel offert par les communes dont les élus sont parfaitement conscients de ces logiques et de l'enjeu qu'elles représentent pour leur économie. De plus, les ressources territoriales (accessibilité, équipements, environnement notamment) se sont avérées déterminantes dans les spécialisations socio-spatiales opérées, elles-mêmes déterminantes des spécialisations à venir.

### **1.2.3. Diversité et complexité croissantes des schémas de mobilité résidentielle**

Les mobilités résidentielles sont au cœur des processus ségrégatifs car elles maintiennent ou redessinent les divisions socio-spatiales. Nous postulons que leur appréhension permet une **lecture plus dynamique des situations de ségrégation** mais aussi de détecter les bouleversements de la société française qui les impactent nécessairement. Les lignes qui suivent rendent compte des tendances actuelles des caractéristiques des migrations résidentielles en France relevées dans les travaux les plus récents.

La mise en œuvre du nouveau recensement de la population par l'INSEE (cf. 4.2.1.) semble avoir suscité de nombreux travaux portant sur le bilan des mobilités résidentielles en France sur une profondeur historique de plusieurs décennies, l'occasion sans doute de tester la comparabilité des données de 2006. Trois bilans ont particulièrement retenu notre attention, celui proposé par B. Baccaïni de l'INSEE (2007), par N. Donzeau et J.-L. Pan Ké Shon (2009) et par une équipe dirigée par J.-Y. Authier (2010) dans le cadre d'un rapport pour le PUCA. N. Donzeau et J.-L. Pan Ké Shon (2009) insistent sur le fait que de nombreux bilans ont été réalisés et que certains aboutissent à des conclusions divergentes en partie liées aux différences de protocoles et de sources d'informations utilisés pour évaluer la migration. Les conclusions des travaux présentés ci-dessous ont été choisies pour leur convergence. Les tendances ainsi relevées dans ces bilans mettent en évidence une **augmentation progressive de la mobilité résidentielle depuis environ 40 ans** malgré une baisse observée durant les années 1980 (dont on peut trouver des facteurs explicatifs par le vieillissement de la population et l'amélioration de la qualité des logements) suivie d'une remontée atteignant un pic à la fin des années 1990. Malgré cette tendance générale, la mobilité résidentielle demeure profondément différenciée selon l'échelle à laquelle elle est mesurée - baisse des mobilités intra-communales contre hausse des mobilités intra-départementales et intra-communales - selon leur type - les migrations de courte distance (davantage liées à l'évolution de la structure familiale) diminuent au profit de celles réalisées sur de longues distances (liées à des déterminants professionnels) - et selon le profil des ménages - les jeunes ménages ou encore les cadres sont de plus en plus mobiles alors que les locataires HLM le sont de moins en moins. Face à cette différenciation de la mobilité résidentielle, le parcours résidentiel typique particulièrement intelligible durant les Trente Glorieuses est délaissé au profit d'une multiplicité de facteurs influençant désormais les mobilités résidentielles.

Parmi ces facteurs, on distingue ceux qui sont structurels et ceux davantage conjoncturels. Les premiers sont liés à l'évolution démographique de la société française : on observe en même temps qu'un vieillissement de la population, un retardement de la

décohabitation et de l'entrée dans la vie active chez les jeunes, concomitant à l'arrivée d'un premier enfant également plus tardif. S'ajoutent à ces facteurs démographiques des modifications dans les mœurs familiales : croissance des divorces favorisant la multiplication des familles recomposées et monoparentales mais aussi progression de la proportion des ménages d'une personne (célibataire, divorcée, retraitée, etc.). La société française est également marquée par une **augmentation de l'individualisme** : hausse des déplacements en véhicule motorisé privé, accroissement de l'accession à la propriété en maison individuelle, baisse de la socialisation au travail. Enfin, des facteurs conjoncturels liés à l'économie et au taux de chômage sont avancés. La croissance économique est souvent accompagnée d'une hausse de la construction de logements neufs qui dope la migration résidentielle (T. Debrand et C. Taffin, 2005), d'autant plus lorsqu'elle est favorisée par des dispositifs d'aide de l'État ; l'insécurité vis-à-vis de l'emploi, favorisée par le chômage ou l'augmentation des emplois précaires et qui se traduit par l'absence de position sociale durable, engendre une volonté de position résidentielle durable et rassurante qui diminue *de facto* les mobilités résidentielles (J.-Y. Authier, 2010). L'influence de ces différents facteurs sur les mobilités résidentielles est difficile à relever car ces multiples causes sont parfois caractérisées par des effets contradictoires (J.-P. Lévy, 2003). Il semble cependant fort plausible que ces causes diversifient les formes traditionnelles du couple ménage-logement (T. Debrand et C. Taffin, 2005) et rendent l'association entre la structure du parc et celle de ses occupants "moins mécanique" (J.-P. Lévy, 2003). Malgré les tensions économiques, il semblerait que les ménages disposent de plus en plus de marges de manœuvre dans leurs choix résidentiels et donc dans leurs mobilités (B. Baccaïni, 2000). Le schéma classique d'une ascension sociale concomitante à l'ascension résidentielle par l'accession à la propriété dans l'individuel de manière préférentielle dans le périurbain (L. Rougé, 2007) est remis en cause par "*des trajectoires de plus en plus diversifiées et non-linéaires et des transitions plus floues entre chaque étape du cycle familial*" (J.-Y. Authier, 2010, p. 17). Cette complexification des schémas de mobilité résidentielle est également perceptible à travers les structures hiérarchiques produites par les flux de mobilité résidentielle (G. Fusco et F. Scarella, 2013). Toutefois, T. Debrand et C. Taffin (2005) nuancent ce constat en remarquant que, face à ces mutations, il y a également beaucoup de permanences des facteurs explicatifs de la mobilité résidentielle.

Plus précisément, de nombreux travaux se sont intéressés aux migrations résidentielles en provenance de l'urbain se dirigeant vers le périurbain (bien qu'elles ne soient pas les plus nombreuses) et leurs liens avec les processus ségrégatifs. On peut notamment citer les travaux de D. Lepicier et Y. Sencébé (2007) ainsi que ceux de G. Fusco et F. Scarella (2011) qui confirment la **diversité des schémas de mobilité résidentielle**. Dans ce cadre, la position sociale semble jouer considérablement dans cette diversification. Les premiers travaux mettent en évidence quatre schémas-type de migration centrifuge : migration des ménages d'actifs avec enfants vers le périurbain pour des raisons motivées par leur position dans le cycle de vie ; migration des couches moyennes et populaires vers des espaces ruraux motivée par une volonté de "*préservation*", "*un moyen de se sortir de coexistences sociales potentiellement dangereuses*" ; migration des retraités vers des environnements ruraux aux

conditions climatiques très attractives (héliotropisme) ; et enfin l'épiphénomène des néoruraux touchant des espaces ruraux et des profils de ménage fort différents. Dans les seconds travaux cités, qui seront présentés dans le détail dans le cadre de cette thèse (cf. 6.2.), la portée spatiale et les directions privilégiées par les mobilités résidentielles des communes de la région PACA sont analysées. Ils révèlent que les cadres ont en général des mobilités résidentielles de moindre portée spatiale et sont relativement sélectifs en termes de migration, puisque les destinations communales privilégiées ne sont pas partagées avec les employés-ouvriers et surtout les chômeurs. Les employés-ouvriers sont, quant à eux, la catégorie de population active réalisant les mobilités résidentielles centrifuges les plus longues en termes de distances parcourues ce qui tend à rapprocher leurs schémas de mobilités de ceux des retraités. Ces travaux montrent que la forme des migrations résidentielles est différenciée selon les caractéristiques sociales des populations qui les réalisent et que cette différenciation n'est évidemment pas sans conséquence sur les profils sociaux des communes de destination. Ces arrivées de population peuvent en effet contribuer à rajeunir, spécialiser ou encore diversifier le profil d'une commune.

Malgré la complexification évidente des schémas de mobilité résidentielle, leur considération pour une lecture dynamique des situations de ségrégation résidentielle nous paraît incontournable. Le cadre général des tendances des migrations résidentielles au cours des dernières décennies ayant été présenté, les résultats obtenus pour la région PACA pourront être mis en perspective avec le contexte national.

Au vu de l'ensemble des considérations ici présentées, nous pouvons définir la ségrégation résidentielle comme un processus complexe produit par l'interaction entre la sphère des contraintes qui s'imposent aux ménages et celle des facteurs sociopsychologiques sous-jacents à leurs comportements, toutes deux guidant les décisions de migration et les choix de localisation résidentielle (Figure 3).

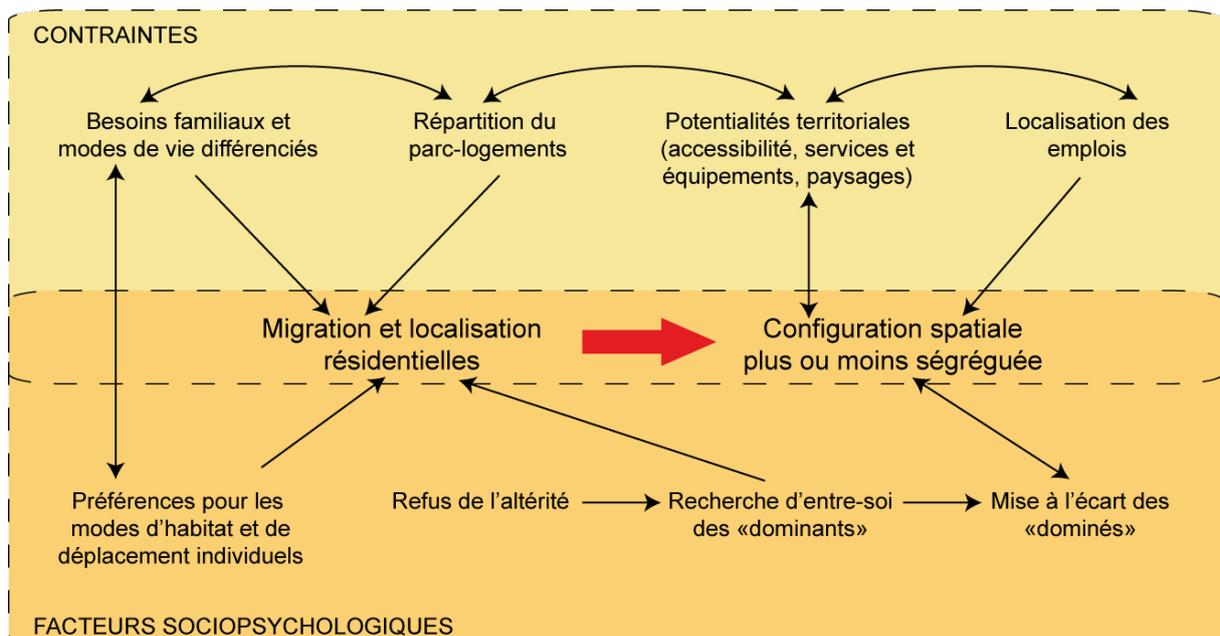


Figure 3 : Facteurs explicatifs de la ségrégation résidentielle

En plus d'être un processus, la ségrégation résidentielle peut être appréhendée comme un résultat en termes de configurations socio-spatiales ayant plus ou moins tendance à concentrer certaines populations, induisant ainsi davantage de spécialisation, ou au contraire à entretenir une certaine forme de mixité sociale.

Nous verrons que ce schéma général a tendance à se complexifier sous l'effet de la métropolisation. Ainsi, la troisième section de ce chapitre s'emploie à présenter les interactions existantes et potentielles entre les processus de ségrégation résidentielle et de métropolisation.

### **1.3. La métropolisation et ses recompositions territoriales : une relecture du triptyque concentration - spécialisation - ségrégation**

L'impact de la métropolisation sur le fait urbain est de plus en plus manifeste et suscite toujours beaucoup d'interrogations malgré la profusion des recherches réalisées sur la question depuis les années 1980. L'un des axes privilégiés durant les dernières décennies est celui donnant "*une place plus prononcée aux ségrégations intramétropolitaines et aux tensions de toute nature*" (C. Lacour, 1999, p. 71). *Métropolisation et inégalités sociales*, (M. Bassand, 1997), *Métropolisation : croissance, diversité et fractures* (C. Lacour et S. Puissant, 1999), *Concentration économique et ségrégation spatiale* (M-A. Buisson et D. Mignot, 2005), *Métropolisation et ségrégation* (F. Gaschet et C. Lacour, 2008) sont autant de titres d'ouvrages témoignant de l'enjeu scientifique que constitue cette question. La métropolisation est un processus dynamique complexe qui touche aussi bien les systèmes productifs que les modes de socialisation des individus, elle impacte tout autant les réseaux de télécommunications que les réseaux de transport terrestre, il s'articule enfin aussi bien à l'échelle locale qu'au niveau international. Son analyse et sa compréhension dans l'évolution des processus ségrégatifs doit nécessairement mobiliser une approche interdisciplinaire (C. Lacour, 1999). Dans cette optique, l'analyse du lien ambigu entre métropolisation et ségrégation fait appel aux approches développées par des spécialistes d'économie spatiale, de sociologie urbaine et enfin d'analyse spatiale. Après avoir caractérisé la métropolisation, nous nous consacrons à l'analyse de son lien avec la ségrégation d'un point de vue théorique puis empirique sur la base des travaux des deux dernières décennies.

#### **1.3.1. La métropolisation ou la mort de l'urbain ?**

La profusion des recherches sur la métropolisation, la multiplicité des termes potentiellement synonymes de la métropole et la diversité des points de vue quant à sa position par rapport au phénomène urbain incitent à clarifier dans un premier temps le concept de métropolisation.

Nous proposons une introduction par l'étymologie du mot avant de nous pencher sur les mécanismes qui sous-tendent la métropolisation. Le terme vient du mot métropole qui renvoie à la ville-mère qui domine et régule de vastes étendues spatiales (P. -H. Dérycke, 1999). Le suffixe -ation marque une action, **la métropolisation est donc un processus dynamique, celui de convertir les espaces urbains en métropole**. Sous l'effet de la mondialisation,

correspondant de manière synthétique à la généralisation d'un capitalisme globalisé, les villes se réorganisent, concentrent en même temps qu'elles s'étendent et excluent en même temps qu'elles intègrent. Plus précisément, le processus de mondialisation qui touche l'ensemble des unités urbaines de la planète s'accompagne d'une décentralisation mondiale du système productif qui bouleverse l'ancienne division internationale du travail (C. Lacour, 1999) entraînant des recompositions territoriales considérables que l'on réunit sous le vocable de métropolisation. La mondialisation est sélective dans le sens où elle privilégie les villes capables d'ordonner et contrôler les fonctions financières et de commandement tout en favorisant la production et l'échange d'information et d'innovation (C. Lacour, 1999). Il va de soi que les villes les plus haut placées dans la hiérarchie urbaine sont plus propices à ces exigences mais cela va bien au-delà d'un simple critère de taille, sinon comment expliquer que Londres joue davantage dans les réseaux internationaux que New-Delhi (R. Le Goix, 2005). Pour distinguer la ville d'une métropole, C. Lacour (1999) propose **quatre critères**. Le passage d'une ville à une métropole se manifeste d'abord par une augmentation des fonctions de commandement dont l'aire d'influence est importante. Bien entendu, la métropole se caractérise par une participation à l'économie internationale notamment par ses fonctions de production. Elle se distingue par une concentration et une production de main d'œuvre qualifiée et d'innovations (enseignement supérieur et recherche et développement sont donc des secteurs d'activités très importants). Enfin, la concomitance de processus contradictoires (comme par exemple la concentration et la diffusion) entraîne des tensions de toute nature favorisant la ségrégation intra-métropolitaine. Les critères ici énoncés sont surtout fonctionnels mais une métropole se distingue d'une ville également par sa **résilience** : *"la métropole se distingue de la ville en ce que les processus cumulatifs d'agglomération, de concentration et d'interaction deviennent à un certain stade, quasiment irréversibles. En ce sens une ville peut connaître un déclin ; en revanche, une métropole puisera dans sa propre diversité les éléments d'un renouveau réorientant son propre développement vers une nouvelle dynamique"* (P. -H. Dérycke, 1999, p. 9).

On l'aura compris la métropole est plus qu'une grande ville, est-elle pour autant synonyme de ville globale (S. Sassen, 1996), de ville duale (M. Castells, 1991), ou encore de *métapolis* (F. Ascher, 1995) ? Selon P.-H. Dérycke (1999) les termes de métropole et de métropolisation sont très "européo-centrés" voire spécifiques à la France, la littérature anglophone préférant les termes de *metropolitan area* et de *metropolitan process*. Il en découle une nouvelle source de confusion spécifique à la France : celle entre métropole administrative (métropole d'équilibre puis plus récemment métropole en tant que structure intercommunale) et métropole en tant que réalité urbaine et qui semble être en partie entretenue par la DATAR (selon S. Leroy, 2000). Pour dissiper ces confusions, nous proposons une lecture chronologique de la métropolisation propice à révéler sa dimension dynamique et à faciliter la compréhension des distinctions entre la ville et la métropole.

**La concentration** est au cœur du processus de métropolisation. Au départ, ce sont les activités commerciales qui ont engendré ce nouveau processus d'urbanisation (O. Aguibetova, 2006) : les grands marchés commerciaux entretiennent depuis

toujours des relations sur de très longues distances. Très vite, l'optimisation de l'organisation du commerce a différencié les villes spécialisées (villes marchandes, spécialisées dans la vente de certains biens) et les villes capitales (centres de décisions, concentration des pouvoirs administratifs, financiers et comptables). À partir des années 1960, la métropolisation se caractérise par une concentration des activités économiques à plus fortes valeurs ajoutées (notamment les services) et les fonctions les plus rares (notamment de commandement) dans les grandes villes. La concentration s'appuie sur la recherche d'externalités urbaines positives. Une nécessaire diversité de l'offre de produits proposés est à l'origine de cette nette augmentation de la concentration (J.-H. Dérycke, 1999). La recherche d'économie d'agglomération entraîne une forte différenciation de l'espace, la métropolisation étant particulièrement sélective. Les activités à moindre valeur ajoutée sont délocalisées en périphérie des villes. Parallèlement à ce processus, la société entre dans la phase de **la transition urbaine** (M. Wiel, 1999) qui se caractérise par un bouleversement des modes de vie et de déplacement engendré, d'une part, par la transition démographique et, d'autre part, par la multiplication des axes de communication et la démocratisation de l'automobile (elle-même à la fois cause et conséquence de la métropolisation) rendant accessibles des marchés fonciers de plus en plus vastes. La transition urbaine engendre périurbanisation et étalement urbain faisant ainsi croître l'aire d'influence des villes. Il est donc évident que la transition urbaine a pu faciliter l'intégration à l'économie-monde de certaines agglomérations par une augmentation de leur force de polarisation mais les deux processus ne sont pas synonymes (M. Wiel, 1999). La transition urbaine est un processus généralisé qui touche en premier lieu les modes de vie des ménages. Elle se caractérise par un développement des réseaux et des flux de façon verticale (entre les pôles et leur hinterland) alors que la métropolisation se caractérise par une forte augmentation des réseaux et flux horizontaux (entre pôles internationaux) qui deviennent les plus structurants. Seules les villes capables de générer ces flux horizontaux, et donc de s'intégrer à l'armature mondiale des métropoles, prennent part au processus de métropolisation (M. Bassand, 1997). La métropolisation est ainsi beaucoup plus sélective, elle affecte de façon différenciée les espaces urbains. Ceux disposant de tous les critères (en termes d'équipements, d'accessibilité, d'innovation, de main d'œuvre qualifiée, etc.) sont convoités pour permettre un ancrage territorial de l'économie mondialisée et deviennent des métropoles (F. Asher, 2003). On comprend dès lors que les réseaux en tout genre jouent un rôle fondamental dans le processus de métropolisation, nous y reviendrons.

Le schéma de synthèse ci-dessous résume les différents mécanismes dont nous venons de faire part. Le processus étant complexe, il s'agit d'une extrême simplification permettant toutefois de montrer le caractère très sélectif de l'espace sous influence métropolitaine ainsi que la redéfinition de l'attractivité des espaces que le processus de métropolisation engendre.

La distinction entre la grande ville et la métropole incite à penser que la métropolisation remplace progressivement l'urbanisation. La plupart des spécialistes répondent par la négative (M. Bassand, 1997 ; F. Ascher, 1999 ; S. Leroy, 2000 ; F. Gaschet et C. Lacour, 2002). La métropolisation ne remplace pas l'urbanisation mais elle en constitue une nouvelle forme, les manifestations de la métropolisation se cumulent à celles de l'urbanisation ce qui rend parfois

la lecture du processus particulièrement complexe voire contradictoire. Les théories urbaines n'en deviennent donc pas obsolètes, elles sont complétées par celle de la métropolisation qui peut être utilisée comme une **nouvelle grille de lecture** (F. Ascher, 1999 ; J.-P. Ferrier, 2000) à appliquer à l'urbain. Cette grille de lecture implique deux modifications dans l'analyse de l'espace urbain. D'une part, elle incite à mettre l'accent sur la dynamique, la métropolisation étant un processus, sa dimension diachronique doit être révélée (F. Ascher, 1999). D'autre part, elle fait appel à un indispensable changement d'échelle (C. Lacour, 2008) qui nécessite la prise en compte simultanée des logiques locales (ou relations verticales) internes à la métropole et des logiques globales (ou relations horizontales) qui s'établissent à l'échelle mondiale entre les différentes métropoles du "système-monde", entendu comme un rapport centre-périphérie désormais transnational (R. Le Goix, 2005). C'est sans doute cette seconde modification de l'analyse de l'urbain qui est la plus difficile à mettre en œuvre.

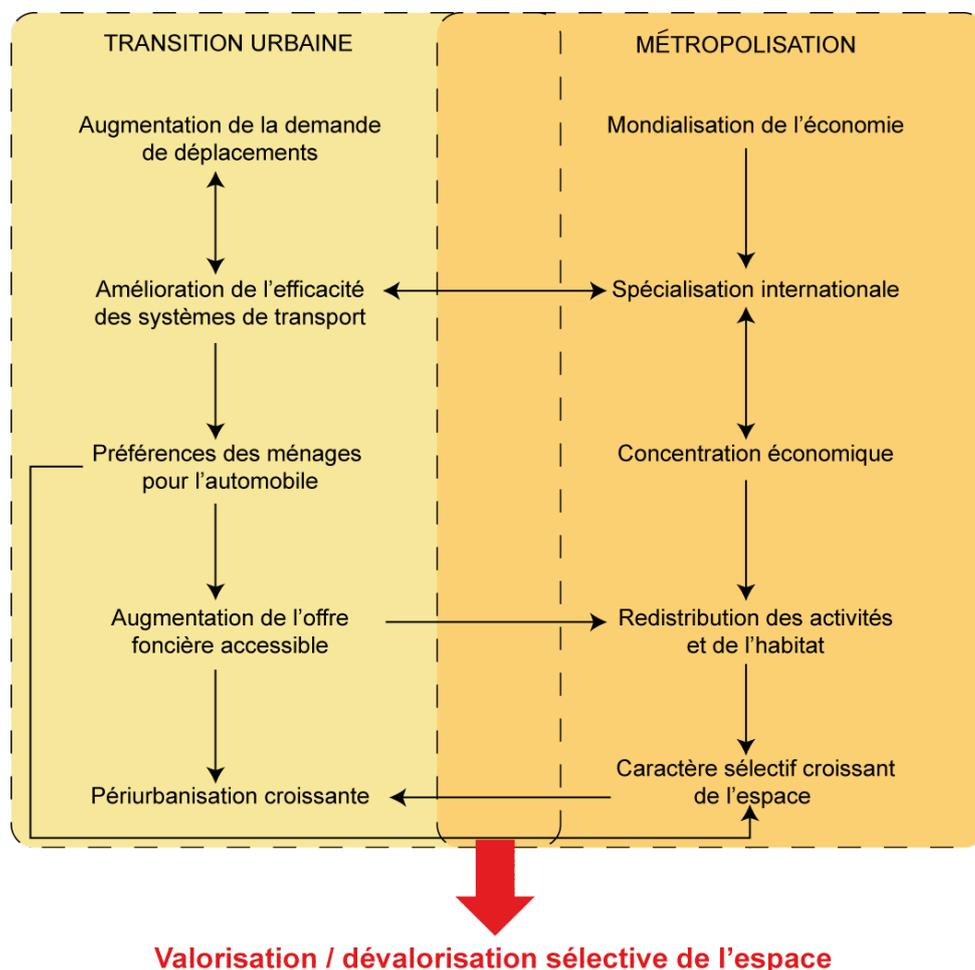


Figure 4 : Schéma de synthèse des recompositions territoriales imposées par la transition urbaine et la métropolisation

### 1.3.2. L'impact de la métropolisation sur la ségrégation résidentielle : où en est le débat ?

La question du lien entre métropolisation et ségrégation fait aujourd'hui enjeu, en témoignent les nombreux débats académiques cités dans cette section. La ville libérale qui caractérise l'organisation des espaces urbains depuis les années 1970 est déjà source de ségrégation car "elle s'abandonne aux forces d'un marché qui cultive les différenciations sociales ou culturelles" (M. Wiel, 1999). De plus, la ville libérale s'appuie sur un héritage

urbanistique où le zonage fonctionnel, qui se poursuit dans certains quartiers français par l'action de l'État, est déjà source de ségrégation. Les mouvements de périurbanisation et l'explosion des mobilités ne sont qu'accentuer toutes ces sources d'inégalités territoriales. Il devient difficile de distinguer, dans les formes de ségrégation résidentielle, ce qui relève de la métropolisation, et de ses effets cumulatifs, et ce qui pourrait caractériser n'importe quel espace urbain. Nous postulons qu'une recherche empirique du lien entre métropolisation et ségrégation doit être précédée d'un ensemble d'hypothèses de travail fournies par la littérature.

Dans les années 1990, M. Castells (1991) et S. Sassen (1996) énoncent le concept de "**ville duale**" en tant que résultat d'une croissance inégale et de la tendance à la polarisation liée à la restructuration des systèmes de production internationaux qui relocalisent à l'échelle urbaine les activités et les populations. Plus précisément, S. Sassen (1996) montre que sous l'effet de la globalisation financière de l'économie et d'une hyper-concentration des fonctions financières dans les métropoles, les sociétés urbaines se modifient : l'accueil des cadres de cette branche contribue à diminuer la "classe moyenne", en même temps que les personnes les plus fragiles (les sans-emploi notamment mais aussi tous les actifs précaires) augmentent considérablement. Ces modifications engendrent une polarisation sociale, qui oppose plus particulièrement les actifs supérieurs métropolitains et les autres actifs plutôt sous-qualifiés, concomitante à une polarisation spatiale. La dualité de la ville, donc résultante de la globalisation, constituerait l'une des principales limites de la métropolisation. L'image de la ville duale est particulièrement forte à New York où les quartiers d'immigrés concentrent des problèmes de gangs, de trafic de drogue et de prostitution, non loin du quartier de Manhattan et de ses gratte-ciels représentant sa puissance mondiale. La ville duale fait coexister des situations de consommation effrénée et de marginalisation et dégradation sociales (J. H. Mollenkopf et M. Castells, 1991). La ville globale devient le lieu où les contrastes les plus forts frappent notamment les plus démunis rendant la perception de leur situation encore plus pessimiste. Dans d'autres cas de figure, la dualité fait référence à la double échelle d'organisation des métropoles (M. Bassand, 2007), l'échelle mondiale et l'échelle locale. Cette dialectique entre le global et le local est parfaitement résumée par le terme "**glocal**" défini par l'auteur comme l'enjeu des métropoles, celui d'articuler correctement ces deux niveaux d'organisation spatiale, sans que l'un ne soit privilégié au détriment de l'autre. Il semblerait par exemple que les métropoles du "Sud" aient du mal à assumer leur dimension globale alors que les métropoles des pays développés se concentrent parfois de façon exagérée sur leur développement et leur place à l'échelle mondiale.

Les propriétés de dualisation de la métropolisation sont-elles universelles, sont-elles observables dans toutes les métropoles ? C. Hamnett (1994, 1996) s'est employé à plusieurs reprises à démontrer les limites de la thèse de S. Sassen. Selon lui, ce qui s'applique bien aux métropoles américaines est moins applicable aux autres métropoles, notamment en raison de contextes politiques fort différents (plus ou moins contraignants vis-à-vis des activités bancaires). D'autre part, il suggère que la métropolisation n'accentue pas les inégalités entre actifs et sans-emploi notamment, mais celles existant à l'intérieur même des différents groupes de population. De la même manière, D. Cohen (1997) démontrait que les inégalités

intra-classes peuvent être en partie attribuées au développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication que chaque actif, ici les cadres, s'approprie différemment et avec plus ou moins de succès. Dans le contexte français, E. Maurin (2009) montre comment les crises économiques et les stratégies de sécurisation de l'emploi creusent le fossé entre ceux détenteurs d'un emploi et ceux qui n'en ont pas, ainsi qu'entre cadres du secteur privé et cadres du secteur public. Il paraît ainsi que les bouleversements engendrés par la métropolisation, sous l'effet de la concentration économique et de ses aspects cumulatifs, favorisent toutes ces formes d'opposition. **La métropolisation contribue à rendre plus visibles les inégalités prenant des formes de plus en plus diversifiées** (L. Bouzouina, 2008 ; G. Di Méo, 2008).

Existerait-il dès lors un processus ségrégatif propre à la métropolisation ? Sans vouloir trop mettre en avant la culpabilité de la mondialisation, C. Lacour (2008) montre que la « *méto-ségrégation* » est un processus ségrégatif (qu'il définit comme la création de quartiers ségrégués souffrant de "désintégration sociale", p. 31) particulier car il est "**exacerbé**" par la métropolisation qui accumule les inégalités, concentre les tensions en des lieux particuliers, accentue les crises sociales et gentrifie toujours plus le cœur des métropoles. Plus concrètement, on peut s'interroger sur l'impact de la métropolisation sur le processus de relocalisation des ménages qui est, rappelons-le, au centre des logiques de ségrégation résidentielle. Quelques exemples de ces mécanismes, extraits de la littérature et présentés dans les lignes qui suivent, apportent des éléments de réponses. M. Bassand (2007) montre que la mondialisation – qui s'accompagne d'une division croissante du marché du travail, d'une consommation de masse de plus en plus généralisée, et bien évidemment du développement de l'urbain et de la diversité culturelle du monde – a tendance à favoriser l'individualisation. C'est, d'après cet auteur, un des principaux aspects de la "*métropolité*", définie comme le style de vie dominant de la métropolisation, tout comme l'urbanité est celui de l'urbanisation. L'individualisation n'est pas le propre de la métropole, puisqu'il a motivé les mouvements de périurbanisation dès les années 1960. En effet, l'assurance et l'autonomie procurées par le véhicule automobile et la maison individuelle où le voisinage n'est pas subi et respecte des distances de sécurité (assurées par le jardin comme lieu intermédiaire) sont des manifestations d'une augmentation de l'individualisme. Mais la métropolisation favorise des comportements **d'individuation** (A. Bourdin *et al.*, 2001 ; L. Rougé, 2005 ; M. Bassand, 2007) qui, en réponse à l'individualisme croissant, est une distinction supplémentaire de l'individu, une autonomie encore plus forte, autrement dit des "*comportements individuels qui se désynchronisent de plus en plus les uns des autres*" (L. Rougé, 2005, p. 73) entraînant nécessairement de nouvelles pratiques spatiales. L'acteur-individu prend de plus en plus d'ampleur, son autonomie lui permet d'optimiser ses déplacements et de ses relations, Internet jouant un rôle majeur dans cette "*autonomie optimale*". Chaque individu doit s'adapter aux bouleversements de l'économie mondialisée en agissant, telle une métropole, selon un principe "glocal" et en mettant à profit ses "*compétences métropolitaines*" (A. Bourdin, 2005). Ceux qui ont les moyens (capacités culturelles, techniques et financières) de s'adapter sont parfaitement intégrés. Mais les difficultés auxquelles ils peuvent être confrontés les poussent à être de moins en moins solidaires (J-P. Fitoussi et P. Rosenvallon, 1997). Il est dès lors tout

à fait plausible de considérer que ces logiques accentuent les mécanismes de distanciation par la recherche de l'entre-soi, ou tout simplement par l'installation en habitat individuel isolé (les cadres pratiquant le télétravail et s'installant en campagne en sont un bon exemple), alimentant ainsi à la fois ségrégation et étalement urbain.

L'impact de la métropolisation sur la relocalisation des ménages peut également être appréhendé à travers l'augmentation des **spécialisations économiques** concomitantes à la concentration (A. Da Cunha et J.-F. Both, 2004 ; S. Benhamou, 2004 ; S. Lord et P. Gerber, 2010). Il a été démontré et mesuré (C. Guilly et C. Noyé, 2004) que les emplois hautement qualifiés tendent à se concentrer au sein des pôles métropolitains. Si les télécommunications et les nouveaux systèmes de production permettent d'éclater les sites de production et les marchés, les métropoles n'en sont que renforcées car elles sont les nœuds, les piliers sur lesquels toute cette organisation repose. D'autre part, même s'il est désormais possible de tout faire à distance, il faudra toujours des lieux physiques où les pouvoirs de commandement (sièges sociaux par exemple) se rencontrent. Ainsi, P. H. Dérycke (1999) montre que "*le développement des NTIC a, lui aussi, favorisé des tendances centripètes, dans la mesure où la transmission des informations ne dispense pas, dans la plupart des cas, d'une rencontre "face-à-face" entre les agents économiques*" (p. 8). C'est, entre autres, pour cette raison que les technopoles se localisent à proximité du centre d'une métropole, d'autant plus lorsque la présence d'une technopole a favorisé l'intégration à un réseau urbain international. Ces technopoles ont un effet largement démontré sur la ségrégation résidentielle, puisque la concentration d'une main d'œuvre hautement qualifiée favorise une augmentation de la différenciation sociale résidentielle (B. Pecqueur et N. Rousier, 2005). Outre une forte concentration résidentielle des cadres notamment dans les secteurs résidentiels les plus proches des technopoles, leur présence peut favoriser la création et la promotion d'une offre d'habitat encourageant la ségrégation : les ensembles résidentiels fermés. Au sein de la métropole azurienne, un des trois sous-espaces analysés dans cette thèse, la technopole de Sophia-Antipolis (autour d'Antibes) de renommée internationale, semble être à l'origine d'un développement de ce type d'habitat dans les communes des alentours, notamment celles desservies par l'autoroute A8.

Un de ces ensembles résidentiels est présenté par G. Billard et F. Madoré (2009) comme "*un cas atypique de fermeture résidentielle en France*" : le domaine des Hauts du Vaugrenier implanté à Cagnes-sur-Mer se distingue de la plupart des complexes résidentiels fermés français par l'autonomie de sa gestion et par son aspect sécuritaire (gardes, enceinte entièrement clôturée). C'est surtout la taille (130 hectares pour près de 1 500 logements) et la qualité des aménités paysagères et des services et équipements (le domaine accueille même une école publique) présents au sein même de l'enceinte qui font de cet espace résidentiel presque "*une ville dans la ville*" (Figure 5). Les auteurs concluent que "*jamais le rapprochement avec la gated community à l'américaine n'aura été aussi tentant*" alors que la plupart de la littérature francophone sur le sujet se refuse à transposer le terme aux réalités françaises. La concentration économique renforcée par le processus de métropolisation, en se

crystallisant dans certains secteurs de la métropole, peut engendrer des situations d'hyper-ségrégation.



Figure 5 : "Les hauts du Vaugrenier : bons baisers de la Côte d'Azur..." (G. Billard et F. Madoré, 2009)

La **mise en réseau croissante du territoire**, à la fois cause et conséquence de la métropolisation, constitue un autre facteur pouvant aggraver la ségrégation. Le processus de globalisation économique est porteur d'une réorganisation de moyens de communication. Les échanges d'échelle internationale constituent un moteur du développement des moyens de communication de la grande vitesse, et sont en même temps favorisés par la grande vitesse : transports aéroportuaires, ligne ferroviaire à grande vitesse et surtout autoroute (F. Decoupigny et G. Fusco, 2007). Ce développement des réseaux, en plus de l'essor des télécommunications, assure le renforcement des relations entre métropoles et les complémentarités entre leurs échanges. Mais en même temps, il accroît le caractère anisotrope de l'espace qui devient de plus en plus réticulaire et accentue les "effets tunnels" (F. Ascher, 1995), isolant certains espaces traversés par des axes de communication mais non desservis et connectant des espaces de plus en plus éloignés. Ces évolutions sont plus connues sous le vocable de "**contraction de l'espace-temps**" (A. Bretagnolle, 1999). La métropolisation révèle ici son caractère "dialogique" (E. Morin, 1990) puisque le développement des moyens de communication génère un espace-temps qui, à la fois, se contracte par le développement des moyens de communication rapide mais qui en même temps s'élargit et se dilate, dans son

étendue spatiale, du fait de l'utilisation croissante de l'automobile (G. Jourdan, 2005). La formule proposée par Y. Pedrazzini (2007) résume bien la situation qui veut que la métropolisation a tendance "*à être toujours en même temps une chose et son contraire*" (p. 66). La dimension réticulaire de l'espace-temps renforce la dualité entre espaces connectés à la métropole, les "*in*", et ceux non connectés, les "*out*" qui subissent les effets tunnels (A. Conesa, 2008). **L'espace réticulaire devient de plus en plus discriminant** sous l'effet de la métropolisation, sélectionnant toujours plus les fonctions, entreprises et populations assez solvables pour se localiser dans ou à proximité des nœuds que sont les métropoles. Selon certains sociologues, le développement des logiques de connexité propre au processus métropolitain, constituerait une contrainte pour l'insertion sociale, en raison d'un remplacement progressif des services et équipements de proximité par des "services connexes" (V. Kaufmann, 2007). Tous ces processus contribuent à renforcer le caractère sélectif de l'espace et la fragmentation qu'il génère. Les logiques "gradient" qui spécialisent socialement les espaces résidentiels périphériques doivent être mises à jour de manière à intégrer les **discontinuités produites par l'espace-temps** (D. Badariotti et al., 2009). Les inégalités d'accès au centre de la métropole ainsi qu'aux opportunités d'emploi sont donc renforcées dans un contexte de mise en réseau croissante du territoire.

Ces quelques exemples sont particulièrement orientés sur les "*externalités négatives de l'économie métropolitaine*" (C. Lacour 2008, p. 21). Il est vrai que ce sont sans doute les plus visibles, d'autant plus que les plus grandes métropoles témoignent de niveaux de ségrégation supérieurs à ceux d'autres grandes villes, comme le fait remarquer F. Gaschet (2008) en prenant l'exemple de la métropole parisienne. Si les développements théoriques ici présentés vont tous dans le sens d'une aggravation de la ségrégation par la métropolisation, il n'en demeure pas moins que la littérature met l'accent sur les limites de conclusions trop hâtives, le processus de métropolisation étant si complexe, et caractérisé par tant d'antagonismes que les relations de causalité avec la ségrégation résidentielle, même évidentes, doivent s'établir avec précaution.

### **1.3.3. Un bilan mitigé des tentatives de démonstrations empiriques**

La démonstration de l'impact de la métropolisation sur les processus ségrégatifs peut être envisagée par le suivi des niveaux de ségrégation des grandes villes au cours des dernières décennies. L'idée selon laquelle la ségrégation résidentielle s'est accentuée dans les grandes villes est particulièrement répandue, aussi bien dans les discours politiques que dans les médias. Dans le milieu académique, les concepts de ville duale ou encore de ville à deux voire trois vitesses renvoient à cette même tendance (E. Préteceille, 2006). Le constat qui sous-tend cette affirmation est lié à l'aggravation de la situation des plus exclus dont l'accumulation des handicaps tendrait à les rendre immobiles et à aggraver leur concentration sous l'effet de la mobilité des autres catégories de population. Les démonstrations théoriques s'appuyant sur des "cas particuliers", dont certains ont été présentés plus haut, convergent vers une augmentation de la ségrégation en contexte métropolitain, mais **que disent les chiffres ?** Plusieurs travaux en France ont tenté de dresser un bilan de cette évolution à partir de données empiriques. Avant de les présenter, il est nécessaire de rapporter chacune des mesures à son

échelle d'observation. Les inégalités peuvent effectivement se mesurer entre quartiers, entre communes ou agglomérations, voire entre départements, régions, etc. La thèse de L. Bouzouina (2008) apporte en ce sens de nombreux éclairages sur les variations des niveaux de disparités entre communes selon l'échelle d'observation (nationale, régionale, départementale). La mesure est également relative au marqueur choisi, au descripteur considéré, tels que les CSP, les revenus moyens, les structures familiales, etc. D'autre part, G. Lajoie (1998) précise que l'approche quantitative traditionnellement privilégiée dans le suivi des niveaux de ségrégation dans le temps ne permet pas d'appréhender "*la mise à distance sociale*" perçue par les individus (que d'ailleurs même une approche qualitative aurait du mal à révéler). Tout au plus, elle permet de suivre "*la distance physique*" entre les groupes alors entendue comme "*la résultante spatiale des formes plus ou moins institutionnalisées de distanciation sociale*" (p. 165). C'est pourquoi, il privilégie une mesure des inégalités entre quartiers comme un moyen de mieux se rapprocher du vécu des personnes qui les pratiquent.

Un premier constat relatif à l'évolution de la société française doit être dressé : les populations considérées comme riches ou favorisées ont tendance à croître ce qui est concomitant avec une hausse de leur ségrégation (M.-A. Buisson et D. Mignot, 2005). Ce constat doit être mis en relation avec le fait que l'augmentation numérique des catégories aisées favorise leur ségrégation alors que celle des classes moyennes a tendance à baisser leur ségrégation (E. Préteceille, 2004). Sous l'effet de leur accroissement, les unes se concentrent et les autres se diluent dans l'espace. Ce fait est également constaté par G. Lajoie (1998) qui observe entre 1982 et 1990, au sein des grandes villes françaises, des tendances d'évolution en faveur de la mixité sociale pour les classes moyennes alors que les extrêmes de la hiérarchie sociale (ici, les cadres et les sans-emploi) voient leur niveau de ségrégation augmenter. Sans doute, l'évolution des systèmes de production et l'installation d'un chômage de masse en France y sont pour beaucoup dans ces tendances, selon l'auteur.

L. Bouzouina et D. Mignot (2008) réalisent une analyse de l'évolution (1985-2001) des inégalités de revenus entre les communes au sein des plus grandes agglomérations françaises. Ils montrent que les écarts de revenus se sont creusés entre les communes riches et les communes pauvres, notamment sous l'effet de l'enrichissement des communes les plus riches. Cette tendance est d'autant plus importante lorsque l'analyse porte non plus sur les communes mais sur les IRIS, révélant ainsi le caractère beaucoup plus intense des ségrégations aux échelles locale voire micro-locale.

L'évolution de la ségrégation peut également être appréhendée selon les modifications de sa structure. M. Schwabe (2007), se basant sur une analyse de la concentration de groupes définis par des critères sociaux (CSP) ainsi que démographiques (âge, statut et composition de la famille) au sein des plus grandes villes françaises sur une période d'une trentaine d'années (1968-1999), montre que les évolutions sont très contrastées entre les villes centre et leurs banlieues, plus qu'elles ne le sont entre les différentes villes. Le creusement des écarts entre la ville-centre et sa périphérie avait déjà été dénoncé par G. Lajoie (1998) dans une analyse similaire portant sur la période 1982-1990. En ayant une période d'observation beaucoup plus

vaste, M. Schwabe met en exergue que la plupart de ces évolutions (gentrification des villes centre, périurbanisation des retraités, retour des jeunes dans les villes centre) sont conformes à celles observées dans d'autres grandes villes occidentales, ce qui suggère qu'elles sont profondément liées à l'évolution générale de la société. De la même manière, L. Bouzouina (2008) montre que la variation des disparités intercommunales de revenus (mesurée pour la France métropolitaine sur la période 1984-2004) suit de très près celle de la croissance économique.

En France, s'il est une métropole dont on a particulièrement observé l'évolution des niveaux de ségrégation, c'est celle de la région parisienne. Son poids dans la hiérarchie nationale la distingue fortement des autres grandes agglomérations françaises quant aux niveaux de polarisation sociale qu'elle génère. Dans une comparaison des indices d'inégalités entre Paris et les grandes villes américaines, L. Bouzouina (2008) montre que si les inégalités de revenus entre les ménages sont bien plus fortes dans les villes américaines, la cristallisation de ces inégalités dans l'espace, évaluée à partir d'un indice de ségrégation spatiale, est plus forte à Paris que dans la plupart des grandes villes américaines (mis à part New-York). En ce sens, les tendances de la région parisienne sont un bon moyen d'appréhender l'évolution de la ségrégation résidentielle dans une ville intégrée à l'économie-monde, mais ne constituent pas nécessairement le reflet des tendances des autres métropoles françaises. M. Sagot (2002) montre qu'entre 1984 et 1996 les écarts de revenus entre les départements franciliens se sont creusés alors que les écarts entre communes sont en moyenne plutôt stables (malgré des variations qui suivent les conjonctures économiques). Toutefois, il met l'accent sur le fait que les communes les plus défavorisées se sont paupérisées. E. Préteceille aboutit au même constat concernant les évolutions 1990-1999 de l'espace francilien : la ségrégation résidentielle augmente par une concentration plus vive des populations défavorisées dans les "*quartiers de relégation*" et les espaces déjà favorisés voyant le poids des classes supérieures augmenter au détriment des autres. Il en conclut de fait à une accentuation des distances sociales entre les espaces les plus contrastés. Enfin, une analyse approfondie réalisée par C. Rhein (2007) sur la base d'indicateurs clé portant sur un éventail très variés de groupes de populations (CSP classiques mais aussi population féminine, jeunes de moins de 20 ans d'origine étrangère, etc.) met en évidence, certes une légère accentuation de la polarisation sociale de la métropole parisienne, mais surtout **l'augmentation de sa complexité**. On peut dès lors s'interroger sur le rôle de la métropolisation dans cette complexification des rapports sociaux.

Si la plupart des travaux empiriques sur l'évolution de la ségrégation souligne que la variation des tendances d'évolution suit de près la conjoncture économique et les changements sociétaux de la France, alors que les inégalités de salaires tendent en moyenne à diminuer, notamment grâce aux dispositifs tels que le SMIC ou la réglementation autour des CDD (E. Maurin, 2009), la ségrégation tend à augmenter mais de façon très différenciée. Les travaux empiriques révèlent en effet une accentuation des oppositions entre populations et territoires les plus contrastés, plus qu'une tendance généralisée à l'augmentation de la ségrégation. Ils montrent également une grande variété de situations en fonction de la position

dans la hiérarchie urbaine nationale, en fonction des terrains d'étude envisagés et évidemment en fonction de l'échelle d'observation. **Ces tendances peuvent-elles véritablement être imputées à la métropolisation ?** Dans la réalité, le lien spécifique entre métropolisation et évolution de la ségrégation est difficilement démontrable. Des recherches plus ciblées sur une des dimensions de la métropolisation (densité et étalement urbain, polycentrisme, etc.) ont tenté de démontrer ce lien et l'on constate qu'aucune règle générale ne peut être mise en évidence tant les résultats obtenus sont nuancés. Ainsi, l'étalement urbain, souvent présenté comme un moteur de la spécialisation sociale des périphéries avec un éloignement progressif des plus défavorisés sous l'effet de la périurbanisation des plus favorisés, peut parfois améliorer l'intégration de certaines populations modestes et réduire des concentrations à l'origine des situations de ségrégation, ce qu'E. L. Glaeser et M. Kahn (2004) ont démontré dans le contexte nord-américain. D'autres auteurs (F. Gaschet et J. Le Gallo, 2005) montrent qu'en France, l'évolution de la ségrégation est différenciée selon les aires urbaines : la croissante polarisation sociale parisienne, s'opérant surtout entre cadres et travailleurs plus modestes, ne se retrouve pas dans les autres aires urbaines caractérisées par une tendance à l'homogénéisation sociale au centre (Lyon), une poussée périurbaine favorisant plus de mixité sociale en périphérie (Bordeaux) et une relative mixité et stabilité de la distribution sociale de la population (Dijon). L. Bouzouina (2008) démontre l'influence de la structure métropolitaine sur les niveaux de ségrégation et conclut, en comparant Lille, Marseille et Lyon, que les structures polycentriques (Marseille-Aix, Lille-Roubaix-Tourcoing) sont plus ségréguées et ce quelle que soit l'échelle d'observation considérée ou la population concernée. L'étalement urbain de la structure monocentrique lyonnaise semble à l'inverse favoriser davantage de mixité (ce qui rejoint les conclusions d'E. L. Glaeser et M. Kahn pour les villes américaines) notamment par l'injection de classes moyennes dans des périphéries auparavant très populaires. Le maintien d'un centre métropolitain dynamique entretient en même temps son attractivité vis-à-vis de tous les types de populations, ce qui favorise la mixité sociale.

Ces travaux prouvent également que le lien métropolisation - évolution de la ségrégation est d'une telle complexité que son analyse nécessite une **adaptation des outils traditionnellement utilisés**. Ainsi, les mesures classiques de ségrégation sont souvent élargies. F. Gaschet et J. Le Gallo (2005) confrontent indices locaux et globaux permettant à la fois de quantifier et localiser la ségrégation et surtout d'apporter des nuances. L. Bouzouina (2008) prend en compte les bilans des migrations résidentielles ventilées par CSP au sein de sous-espaces métropolitains différenciés (centres, pôles secondaires, périphéries) afin de préciser certaines mesures traditionnelles et vérifier que l'augmentation des inégalités n'est pas uniquement due à de simples reports spatiaux.

En conclusion, nous pouvons affirmer que la ségrégation résidentielle et la métropolisation sont deux processus particulièrement complexes affectant les espaces urbains. La mise en évidence de leurs liens mutuels n'en est que d'autant plus complexe. Elle exige, au-delà de démonstrations discursives, l'utilisation de **méthodes de quantifications raisonnées et multi-échelles** adaptées à cette complexité.

## Conclusion du chapitre premier

La ségrégation résidentielle est par essence un thème **pluridisciplinaire** qui constitue un enjeu dans de nombreuses sciences humaines. Cet intérêt grandissant, alimenté de surcroît par une actualité parfois riche en événements illustrant sa réalité, permet au chercheur qui se lance dans l'aventure de l'analyse de la ségrégation résidentielle de bénéficier d'une accumulation de connaissances très avantageuse. En même temps, la profusion des travaux sur la question peut être imputée d'une certaine confusion et ambiguïté autour de la ségrégation résidentielle, de sa définition, de sa mesure et de son explication. Nous espérons avoir pu, à travers ce premier chapitre, dissiper quelque peu ces confusions et proposer une définition et une conceptualisation précises de la ségrégation résidentielle.

**Tableau 1 : Récapitulatif des apports des différents champs disciplinaires investis pour conceptualiser la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain**

Champs et courants disciplinaires	Démonstrations théoriques	Apports à la conceptualisation de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain
Économie et économie spatiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rente foncière différentielle</li> <li>- Impact de la segmentation du parc-logements</li> <li>- Hypothèse du mauvais appariement spatial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination de la distance au centre et tri social opéré par le marché foncier</li> <li>- Importance des biens publics locaux dans les choix résidentiels</li> <li>- Concordance entre stratification sociale et structure de l'offre de logements</li> <li>- Effets cumulatifs et externalités négatives de voisinage</li> </ul>
Sociologie et sociologie urbaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subtilité des stratégies résidentielles</li> <li>- Stratégies d'évitement et recherche de l'entre-soi</li> <li>- Détermination du social sur les prix du foncier</li> <li>- Sécession d'une classe moyenne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité d'aborder les préférences résidentielles à travers des enquêtes</li> <li>- Recherche d'externalités positives de voisinage</li> <li>- Importance de la valorisation sociale résidentielle dans les logiques de ségrégation</li> <li>- Augmentation des écarts entre les deux extrémités de la hiérarchie sociale</li> </ul>
Géographie et analyse spatiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrée territoriale privilégiée</li> <li>- Caractère discriminant de l'espace-temps</li> <li>- Confrontation des échelles d'observation</li> <li>- Importance des aménités autres que les équipements publics dans les choix résidentiels</li> <li>- Métropolisation en tant que grille de lecture de l'urbain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replacer les préférences individuelles dans leur contexte communal et prise en compte des stratégies communales dans les processus ségrégatifs</li> <li>- Approche multi-scalaire de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain</li> <li>- Utilisation d'aménités paysagères comme potentialités territoriales recherchées par les ménages</li> <li>- Mise à jour des outils et méthodes traditionnels d'observation de la ségrégation résidentielle</li> </ul>

Au vu des apports des différents champs disciplinaires auxquels nous avons fait référence, synthétisés dans le Tableau 1, nous assumons que la ségrégation résidentielle est le résultat d'une combinaison complexe de facteurs liant les modes de vie des ménages (qui

influencent leur localisation et leur mobilité), aux contraintes imposées par le marché du logement et aux politiques communales révélatrices de leurs stratégies. Elle correspond à une configuration spatiale constituée de sous-espaces homogènes, du point de vue de leur contenu humain, séparés par des discontinuités plus ou moins prégnantes. Dès lors que les habitants de ces différents sous-espaces peuvent communiquer entre eux, et surtout communiquer avec le centre de la métropole, les limites de la ségrégation résidentielle sont moins perceptibles. Elles deviennent un problème lorsque cette configuration limite la libre circulation de quelques-uns et remet en cause les possibilités d'interactions et de lien social.

À ce stade de la recherche, nous pouvons d'ores et déjà exposer nos premières hypothèses de travail quant au fonctionnement du processus de ségrégation résidentielle en contexte métropolitain, formalisées dans le schéma de Figure 6. Les effets spécifiques de la métropolisation sur ces mécanismes historiquement récurrents de division sociale de l'espace ne sont pas clairs. En réalité, la métropolisation constitue un processus cumulatif de tout ce qui fait déjà la ségrégation : elle exacerbe l'individualisation, la distanciation, la périurbanisation et **toute sorte de concurrences dans et pour l'espace**. Plus que de chercher à isoler son rôle dans les processus ségrégatifs, nous préconisons de voir la métropolisation comme une **nouvelle grille de lecture** de la ségrégation résidentielle, incitant à revoir quelque peu l'approche spatiale à envisager, les échelles d'observation privilégiées et les modes de mesure utilisés par rapport aux approches plus traditionnelles. Les mises à jour conceptuelles et méthodologiques que la prise en compte du contexte métropolitain exige dans l'analyse de la ségrégation résidentielle seront formalisées dans le cadre du deuxième chapitre.

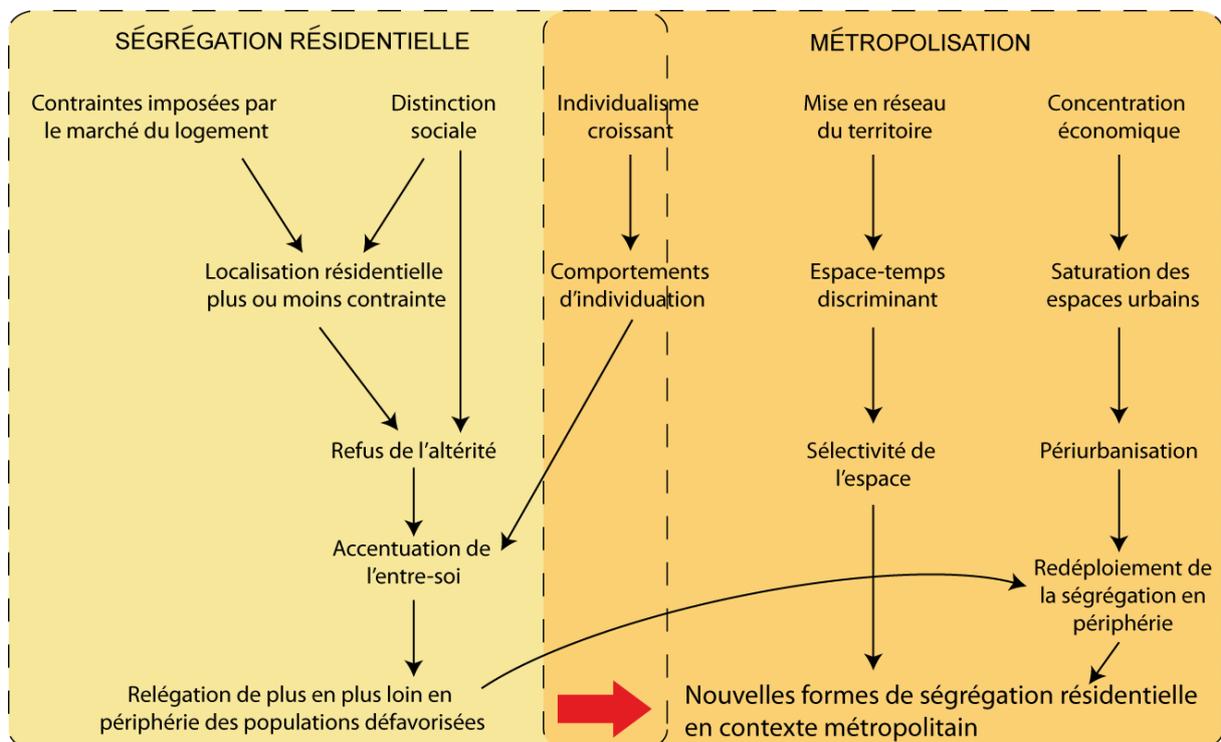


Figure 6 : Schéma de synthèse du chapitre 1



## **CHAPITRE 2 - La ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine : les implications méthodologiques d'un changement de contexte territorial**

Les sections précédentes nous enseignent que la métropolisation peut être utilisée tel un filtre que l'on applique à l'observation de la ségrégation résidentielle de manière à mieux considérer le contexte dans lequel elle se déploie actuellement. Premièrement, la mise en réseau croissante du territoire concomitante au processus métropolitain exige d'intégrer pleinement à la réflexion sur la ségrégation résidentielle l'effet discriminant des structures spatiales produites par les réseaux. La mise en œuvre concrète de cette première exigence est précisée dans la première section de ce chapitre. Un second enseignement du chapitre précédent porte sur la nécessité d'observer la ségrégation résidentielle à une échelle plus vaste que la ville, elle se déploie désormais dans des périphéries de plus en plus éloignées, plus ou moins intégrées à la dynamique métropolitaine. D'autre part, la complexité du processus métropolitain est telle qu'une approche multi-scalaire serait d'une grande utilité pour percevoir toute sa subtilité dans la mesure de la ségrégation résidentielle. Enfin, la métropolisation étant un processus dynamique, nous postulons que l'évaluation de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain exige une approche dynamique allant au-delà d'un simple état des lieux, même diachronique, des mesures de ségrégation. Ces trois éléments - espace-temps, variations des échelles d'observation et proposition d'une évaluation dynamique de la ségrégation - constituent les bases pour une nouvelle approche de la ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine.

### **2.1. Considérer les effets d'un espace-temps métropolitain sur la ségrégation résidentielle**

Les réseaux qui alimentent le front de métropolisation modifient considérablement le territoire. L'espace relatif à ces réseaux, que l'on qualifiera d'espace-temps, est en anamorphose, il est très discontinu, très fragmenté. Naturellement, il est de plus en plus discriminant et sélectif vis-à-vis des activités comme des populations. Si la distance au centre est un facteur déterminant dans l'organisation des marchés fonciers, et donc de la ségrégation, les modèles classiques de la nouvelle économie urbaine doivent être mis à jour car son effet n'est pas linéaire, il est bien plus complexe. Après avoir proposé une définition de l'espace-temps, cette section s'emploie à proposer une représentation de l'espace-temps métropolitain en tant que support et déterminant de la ségrégation résidentielle à cette échelle.

#### **2.1.1. De l'espace à l'espace-temps**

La prise en compte du temps dans la compréhension des processus spatiaux est un fait relativement récent en géographie, le courant de géographie théorique et quantitative ayant considérablement favorisé son intérêt depuis les années 1970. C'est, au départ, pour son aspect dynamique que la question du temps a été intégrée à la compréhension des processus spatiaux car "*si toute action se produit sur un support spatial, elle se déroule également dans le temps*" (A. Bailly et H. Béguin, 2001). Les questions de trajectoires notamment mais aussi

d'évènements ou de systémogénèse ont un intérêt grandissant dans la discipline géographique. Le temps peut également être envisagé comme une contrainte, comme une variable discriminante, un facteur explicatif des phénomènes spatiaux analysés. Les géographes ont ainsi été amenés à proposer la notion d'espace-temps pour décrire cette dialectique entre le temps et l'espace. Cette acception de l'espace s'est définie progressivement, notamment depuis la démonstration de l'insuffisance d'un espace absolu, se réduisant au support des actions humaines.

### ***De l'espace absolu à l'espace relatif***

L'espace absolu en géographie est équivalent à celui d'I. Newton, c'est un "*substrat intangible*" (J. Lévy et M. Lussault, 2003a) donc un simple support. Il n'a de rôle que dans sa capacité à donner une place aux objets, à les localiser, il est donc englobant, il constitue un cadre de référence. L'espace absolu n'a pas de contenu (A. Bailly et H. Béguin, 2001). Naturellement, cet espace est défini et mesuré par une géométrie euclidienne et très vite l'on va se rendre compte de la possibilité d'utiliser d'autres métriques qui sont fonction de la problématique abordée (D. Harvey, 1969). L'espace n'est donc plus totalement absolu puisque la manière de le mesurer peut changer selon un certain objectif. L'espace devient relatif, voire subjectif, et sa construction devient "*le produit de la pratique historique et sociale*" (D. Harvey, 1990). En s'enrichissant des sciences connexes, notamment sociales et psychologiques, l'espace devient perçu, voire vécu, il devient donc relatif à chaque individu. Au-delà de la dialectique espace absolu/espace relatif, J. Lévy et M. Lussault (2003a) proposent une seconde dialectique, qui peut être croisée à la précédente, celle des approches positionnelle/relationnelle de l'espace. Dans l'approche positionnelle (Descartes), les caractéristiques des objets sont fortement déterminées par leur position dans l'espace entendu comme un tout englobant alors que l'approche relationnelle (Leibniz) considère la relation entre ces objets comme particulièrement déterminante. Selon ce tableau à double entrée (cf. J. Lévy et M. Lussault, 2003a, p. 327), il est possible de placer les différents courants de la géographie, l'espace-temps se situant logiquement au croisement entre une définition relative de l'espace et une approche relationnelle.

### ***Notion d'espace-temps : d'Einstein à la Time-Geography***

L'espace-temps est un concept mathématique formalisé par le physicien A. Einstein en 1920 bien qu'inventé un peu plus tôt par H. Minkowski. Ce concept renvoie à la fin de la dichotomie qui avait régné jusqu'à lors sur la physique opposant d'un côté l'espace et de l'autre le temps (A. Einstein *et al.*, 1952). A. Einstein démontre que les lois de la physique varient selon les observateurs si ceux-ci n'ont pas un mouvement uniforme, alors que la vitesse, elle, est constante. Ainsi, pour les observateurs en mouvement, les distances se contractent et le temps se dilate. Dans la théorie de la relativité générale, il démontre que l'espace-temps est courbé par la matière, et donc par l'énergie, et que ce n'est pas l'espace-temps qui met en scène la matière mais les différents corps qui le modifient. En ce sens, l'espace-temps n'est pas un objet en soi puisqu'il est déterminé par la matière (D. Moreno, 2009). Cette définition de l'espace-temps a bouleversé l'ensemble de la pensée scientifique de l'époque, pas seulement en

physique. À la géographie, elle suggère de considérer justement la dialectique espace et temps plutôt que de les opposer, comme c'était souvent le cas.

Une autre révolution, philosophique cette fois, spécifique à la conceptualisation du temps et contemporaine à la précédente, peut être considérée dans une conception géographique de l'espace-temps. À l'inverse de ce que pensait A. Einstein sur le temps physique, ou dit de l'horloge, s'écoulant de façon linéaire, H. Bergson (1922) propose une définition du temps plus humaniste. Selon lui ce sont les individus qui donnent au temps toute sa valeur, il ne peut dès lors pas être considéré comme un simple axe à travers lequel se déroulent les actions humaines. H. Bergson parle alors de "temps réel" et propose que "*le temps soit conçu comme une durée, en tant que projection dans l'espace d'un vécu humain*" (1922). Dès lors, on constate que la notion d'espace n'est pas absente de sa pensée, il est toutefois considéré comme absolu, purement mathématique (D. Moreno, 2009). Son interaction avec le temps se matérialise par la notion de durée.

Ces deux révolutions scientifiques contribuent à une définition du temps et de son rapport à l'espace pour une application géographique. L'espace-temps d'Einstein est un espace géographique déformé, courbé, il n'est pas uniforme dans toutes les directions. Bien que cet espace-temps concerne les très grandes vitesses (de l'ordre de celles de la lumière), une analogie avec l'espace produit par les réseaux de communication, qui déforment eux aussi le territoire au gré des temps de déplacement, peut être proposée. D'autre part, le temps réel de Bergson est celui des sociétés. Il est valorisé selon un objectif fixé et il est relatif au vécu de chaque individu. Il définit une durée, soit une action qui s'accomplit dans l'espace dans un intervalle de temps déterminé. Ces apports théoriques peuvent constituer les prémices d'un nouveau courant de géographie quantitative développé dans les années 1970 dans lequel le temps au même titre que l'espace est considéré comme une variable structurelle des phénomènes analysés. Il s'agit de la *Time-Geography* développée par l'école suédoise et plus particulièrement par T. Hägerstrand (1970). Le point de départ de ce courant est l'hypothèse selon laquelle les individus "budgétisent" le temps, c'est-à-dire qu'ils attribuent à chacune de leurs activités un intervalle de temps. Des trajectoires individuelles journalières notamment peuvent être définies et représentées dans des graphiques tridimensionnels représentant le temps, l'espace et les activités des individus (S. Chardonnel, 1999). Ainsi, on peut représenter sur le même graphique la succession des activités journalières d'un individu et le temps imparti à chacune d'elles ainsi que les trajectoires qui en découlent. Il s'agit d'une représentation de la répartition du temps quotidien de chaque individu en distinguant les lieux des différentes activités et les déplacements. En effet, l'espace étant fortement spécialisé, les activités sont localisées d'une certaine manière à travers l'espace en tenant également compte de la performance des réseaux de transport. Ce type d'approche est particulièrement intéressant car il permet de mettre en évidence les contraintes socio-anthropologiques liées aux agendas des ménages ainsi que celles imposées par leurs cycles biologiques. De nombreuses applications de la *Time-Geography* ont été opérationnalisées comme les travaux de l'école de Lund, où S. Oberg (1976) développe des modèles d'accessibilité des services. En France, A. Bailly (1977) a repris les bases théoriques de la *Time-Geography* et les a

appliquées à l'analyse de la perception de l'espace urbain. Plus récemment, S. Chardonnel (1999) les a appliquées à la fréquentation touristique de la station de Valloire. En 2013, T. Thévenin et G. Vuidel proposent d'utiliser la *Time-Geography* pour représenter les données des enquêtes ménage afin d'explorer les activités journalières se déroulant entre le domicile et le lieu de travail. Ce courant théorique et les applications opérationnelles qui ont suivi ont permis de formaliser le concept d'espace-temps en géographie. Il s'agit d'un tout englobant constituant pour chaque individu un ensemble de ressources mais aussi de contraintes dans lequel vont s'établir ses différentes trajectoires (quotidiennes, cycle de vie, etc.).

### ***Flux et espace-temps***

Partant de cette définition, le concept d'espace-temps a également été utilisé pour l'analyse agrégée des mobilités, soit les flux qu'elles produisent, alors que la *Time-Geography* travaille à un niveau désagrégé, l'individu étant au centre de la problématique. L'acception de l'espace-temps n'en demeure pas moins la même que celle proposée par T. Hägerstrand puisque D. Pumain *et al.* (1999) le définissent comme une sorte de représentation mentale que les individus se font de leurs possibilités de déplacements et donc d'interactions sociales. C'est grâce à cette représentation que les individus prennent la décision de se déplacer ou non. Ces sont les structures spatiales produites par ces échanges qui sont alors observées : "*Quand les déplacements individuels entre deux lieux sont répétés et nombreux, ces interactions sociales établissent statistiquement des relations entre les lieux. Les flux d'échanges agrégés entre des lieux deviennent alors des interactions spatiales, et construisent ce que l'on appelle des structures spatiales*" (D. Pumain *et al.*, 1999, p. 39). **C'est donc dans ce courant méthodologique d'application du concept d'espace-temps que cette thèse s'insère.**

D'autre part, la dimension contrainte est placée au cœur de l'analyse des flux qui accorde une attention particulière à la **distance**, notion regroupant **l'effort, le coût et le temps** de déplacement dans un espace totalement anisotrope défini par les différents réseaux. La transition urbaine et la métropolisation ont favorisé une "**contraction de l'espace-temps**" (A. Bretagnolle, 1999) correspondant à une réduction du coût, de l'effort et du temps de déplacement, notamment grâce à une augmentation des vitesses de circulation faisant entrer les individus dans l'aire de la "*mobilité facilitée*" (M. Wiel, 1999). Y. Zahavi (1979) ayant démontré que l'augmentation des vitesses est davantage utilisée pour se déplacer plus loin que pour économiser du temps, ces mutations et les nouvelles mobilités engendrées redessinent totalement les territoires et notamment l'aire de polarisation des villes en même temps que leur dédensification (D. Pumain *et al.*, 1999). Ces "*révolutions logistiques*" (A. Anderson, 1986) contribuent à transformer l'espace-temps non seulement par la hausse des vitesses de déplacement mais aussi par la baisse de leur coût, modifiant par la même le rapport psychologique de chaque individu à son espace-temps et donc ses capacités de déplacement. Dans ce nouveau contexte le "*goût de l'espace*" (I. Joly, 2003) des individus leur fait accepter des distances de parcours de plus en plus importantes de manière à "*distendre le périmètre quotidien et de sortir de l'emprise du microterritoire borné (...) les notions de proche et de lointain ont [ainsi] beaucoup évolué*" (J.-J. Bavoux *et al.*, 2005).

### *De l'intérêt de la mesure des distances-temps*

Toute personne qui se déplace le fait en fonction de la distance qui sépare un point d'un autre. Si autrefois la lenteur relative des moyens de communication (la marche ou à cheval) permettait aux distances kilométriques d'être suffisamment pertinentes, ce n'est plus le cas aujourd'hui. On passe de plus en plus à un espace dans lequel les lieux ne sont pas plus ou moins proches (notion de contiguïté) mais plus ou moins connexes (notion de connexité). D'autre part, de lourds efforts d'innovation ont été fournis par l'homme aussi bien sur les moyens (machines à vapeur, aviation, automobile) que les supports de déplacements (atténuation des courbes, rectilinéarité des axes pour favoriser la grande vitesse, etc.) contribuant à faire considérablement varier les vitesses et donc les temps de trajet selon le mode de transport et l'itinéraire choisis (J.-J. Bavoux *et al.*, 2005). Il va de soi qu'une distance-temps doit donc être définie selon un mode de transport prédéfini ainsi qu'un espace réticulaire donné.

Très tôt, les géographes ont compris les limites des géométries euclidiennes et ont tenté d'y remédier avec de nouvelles unités de mesure des distances entre les lieux. Le contour des départements français est lié à un seuil de distance temps de traversée maximale d'un jour à cheval ; les seuils de marché mis en évidence par Christaller sont définis à partir de temps de parcours ; Reilly démontre l'intérêt des distances temps comme métrique décrivant les lieux les uns par rapport aux autres. Ainsi, P. Hagett (1973) prêche pour faire du "*temps, plutôt que de la distance (...) la mesure adéquate*". Plus récemment, la vitesse de déplacement a été introduite dans l'analyse des processus d'attractivité des lieux. Pour M. Wiel, la vitesse de déplacement joue le rôle de "grand ordonnateur des lieux" (M. Wiel, 2002). La vitesse de déplacement détermine les distances vécues, les accessibilités, lesquelles conditionnent les choix de localisation de la résidence et de l'emploi (C. Genre-Grandpierre, 2014). D'un point de vue opérationnel, le calcul des distances temps est extrêmement complexe. Le choix du type de réseau et du mode de transport associé doit être pertinemment justifié ; les temps de parcours sont très variables dans le temps (que ce soit à cause de la congestion pour le transport routier ou de la fréquence de la desserte pour les transports en commun), les données et les techniques informatiques mobilisées doivent constamment être mises à jour car les réseaux évoluent rapidement.

Concomitantes à la démocratisation de l'automobile, l'augmentation des vitesses de circulation et la baisse de leurs coûts nous incitent à penser que les réseaux les plus appropriés dans la définition d'un espace-temps contraignant les flux de mobilités de personnes dans leur vie quotidienne et dans leur choix de localisation résidentielle sont ceux des **routes et autoroutes**. De plus, la métropolisation s'accompagne d'une baisse des parts de marché des transports en commun au profit de l'automobile (A. Conesa, 2010). L'attrait de l'automobile, favorisé par des logiques d'individuation croissante, procure une liberté ayant un effet bénéfique sur la qualité de vie (G. Dupuy, 1995) et en même temps augmente les inégalités entre ceux disposant d'un véhicule particulier et les autres, entretenant ainsi de nouvelles formes de ségrégation (N. Pierce, 1996).

L'espace-temps routier est réduit à un graphe composé de tronçons (comportant généralement une longueur, une vitesse de circulation moyenne voire un nombre de chaussées) et de nœuds constituant des intersections dans le réseau. On réduit ainsi les lieux à des nœuds connectés à un réseau en modélisant l'espace de façon topologique. Il est alors possible de calculer les temps de trajet entre tous les lieux reliés au sein du graphe. De nombreux modèles et algorithmes ont été développés pour l'évaluation des temps de trajet sur réseau routier (pour une revue de ceux-ci, voir F. Decoupigny et G. Fusco, 2006). L'enjeu principal de ces techniques est une prise en compte satisfaisante de toutes les contraintes qui affectent la validité du calcul de distances temps théoriques telles que la congestion, la topographie, la sinuosité des routes, etc. Ces contraintes constituent un enjeu d'autant plus important pour les calculs de temps de trajet au sein de la région PACA en raison de la forte présence du relief sur la grande moitié nord du territoire ainsi qu'une forte concentration de l'offre sur le littoral favorisant engorgements et congestion.

Les modifications récentes des modes de vie et de déplacement nécessitent d'aborder l'espace par de nouvelles conceptualisations. Le concept d'espace-temps, ayant pour unité de mesure des distances temps, répond à cet objectif. Les flux de mobilités de personnes, entendus comme l'agrégation de leurs trajectoires, tels que les navettes, les déménagements, les départs en week-end, doivent être contextualisés et interprétés dans un espace-temps produit par les réseaux routiers, seul moyen de faire émerger les nouvelles structures spatiales imposées par les différents bouleversements engendrés par la métropolisation. Les propriétés réticulaires constituent donc un **outil pertinent d'analyse du territoire et de ses dynamiques** (G. Dupuy, 1985 ; A. Conesa, 2010).

### **2.1.2. Caractériser l'espace-temps métropolitain : enjeux et opérationnalisation**

L'espace-temps métropolitain sur lequel nous appuierons nos analyses est un espace constitué d'un certain nombre de communes (appréhension surfacique) dont les caractéristiques seront, entre autres, définies en fonction de la qualité de leur insertion au sein du réseau routier. Ce choix répond à la nécessité d'intégrer à l'analyse de la ségrégation les bouleversements engendrés par la métropolisation. En effet, **l'accès au réseau** est un élément déterminant du développement métropolitain (A. Conesa, 2010). Il est source de fragmentation du territoire, agissant sur l'ensemble des facteurs favorisant la ségrégation. Ainsi, comme nous l'avons illustré par différents exemples, *"la métropolisation, par le jeu du changement d'échelle du bassin de vie et par les modifications des structures urbaines, devrait entraîner une diversification des caractéristiques des logements, en renforçant notamment le poids des variables liées à la localisation, aux transports et à l'accessibilité des diverses fonctions urbaines"* (F. Ascher, 1998, p. 399). Selon F. Ascher, les logiques dites de "sites" qui contribuent à différencier fortement les territoires doivent renforcer la prise en compte de la localisation mais pas seulement en fonction d'une banale distance euclidienne au centre mais en fonction des axes de communication, ou logiques d'axes, qui ont tendance à "perturber" l'appréhension purement radiale de la lecture des ségrégations (L. Rougé, 2007). Cette discrimination par l'offre de transport routier favorisée par la

métropolisation donne tout son sens à l'utilité du concept d'accessibilité dans la lecture de la ségrégation à l'échelle métropolitaine.

### ***Le concept d'accessibilité et son intérêt en contexte métropolitain***

L'accessibilité se définit par "*l'ensemble des possibilités effectives pour relier des lieux par un déplacement*" (J. Lévy, 2003a, p. 35). Cette définition très générale de l'accessibilité introduit les deux dimensions qui la composent. La première est celle de l'offre de transport proprement dite qui se caractérise par une certaine quantité (de routes, de points de desserte, etc.). La seconde est celle de la possibilité de pouvoir effectivement disposer de cette offre de transport, ce qui rejoint sa qualité (fluidité des routes, fréquences de la desserte, etc.). L'accessibilité seule n'est pas un concept opérant puisqu'elle s'accompagne toujours d'une évaluation. Elle est en effet soit bonne soit mauvaise. C'est donc un concept qui fait nécessairement référence à un **seuil**, celui-ci dépendant de l'objet de l'évaluation. En ce sens, l'accessibilité est un concept **relatif** car elle dépend de l'objectif fixé mais pas seulement. Selon les activités ou encore les sociétés considérées, l'accessibilité ne sera pas évaluée de la même manière : pour l'industrie, c'est l'accessibilité définie par le réseau routier qui compte alors que pour les activités tertiaires, ce sont les réseaux des fonctions de commandement qui priment (C. Enault, 2003) ; un travail accessible en deux heures de marche est impensable en Europe alors qu'il est tout à fait envisageable en Inde (J. Lévy, 2003a). Enfin, l'accessibilité est un concept **opérationnel**. Issu de la théorie des graphes (P. Mathis, 2003), l'accessibilité renvoie à une des propriétés réticulaires qui peut donc être mesurée.

Selon A. Conesa (2010) il existerait deux acceptions majeures du concept d'accessibilité : celle qui se concentre sur les propriétés spatiales de l'accessibilité entendue comme la **plus ou moins grande facilité** à atteindre un lieu à partir d'un ou plusieurs autres lieux à l'aide des moyens de transport existant (J.-J. Bavoux *et al.*, 2005) ; et celle intégrant également les compétences de déplacement des individus, l'accessibilité devient alors un enjeu politique par exemple lorsqu'il s'agit de celle des personnes à mobilité réduite, l'accent est alors mis sur la **pénibilité du déplacement**.

L'accessibilité peut également être considérée comme la dimension potentielle, ou virtuelle (A. Conesa, 2010), du déplacement. Elle sert à estimer les caractéristiques et les capacités de déplacement, qu'il soit effectué ou non. L'accessibilité permet ainsi de mesurer un potentiel de déplacement et donc d'interaction au sein d'un territoire. En effet, "*les transports n'ont d'intérêt que parce qu'ils répondent à des besoins de déplacements*" (J.-J. Bavoux *et al.*, 2005), ils sont donc motivés par la volonté de satisfaire une activité humaine et se dirigent alors vers des lieux attractifs selon l'activité à réaliser. Les lieux en soi importent peu, ce sont les fonctions qu'ils accueillent qui sont déterminantes dans l'accessibilité. Dans le contexte métropolitain où les activités de travail, d'emploi et de loisirs sont de plus en plus éclatées, le rôle de l'accessibilité dans la caractérisation des territoires est grandissant (J.-P. Orfeuil, 2000). **Attractivité** et accessibilité sont ainsi fortement liées, la combinaison des deux augmentant considérablement les potentiels de déplacement (A. Conesa, 2010). Le cœur des métropoles, en concentrant aussi bien les opportunités d'emplois, les services rares et de

nombreux équipements culturels et métropolitains, tout en jouissant d'une bonne accessibilité, condition *sine qua non* à leur statut de métropole, sont des lieux accueillant un grand nombre de déplacements.

### ***Définir des centres métropolitains***

L'accessibilité des espaces se définit ainsi par rapport au type de réseau considéré. Nous avons choisi d'utiliser les réseaux routiers, d'autant plus déterminants en région PACA où les contraintes naturelles rendent les réseaux de transport en commun beaucoup moins structurants qu'ils ne le sont en Ile-de-France par exemple. L'accessibilité dépend également des fonctions attractives que l'on souhaite atteindre. Nous postulons que la métropolisation rend les fonctions offertes par les centres métropolitains déterminantes dans les stratégies de localisation des entreprises et des ménages. Dès lors, avant d'évaluer leur accessibilité, il faut déterminer **quels sont ces centres métropolitains**.

Les propositions de critères définissant des centralités ne manquent pas, l'une des premières concerne les travaux de W. Christaller (1933) et sa théorie des lieux centraux. Partant du constat d'une corrélation entre taille et niveau de l'offre des fonctions (services, administrations, commandement...) des villes, il démontre que leur niveau de fonctionnalité est responsable de leur espacement les unes par rapport aux autres. La structure sous-jacente est donc celle d'une hiérarchie emboîtée des villes. De nombreux développements ont depuis les années 1930 été proposés, l'un d'entre eux porte précisément sur la remise en cause de cette hiérarchie emboîtée. Ainsi, D. Pumain (1994), ayant travaillé sur les systèmes de villes, montre que la multiplicité des interactions et stratégies qui les produisent tend à remettre en cause cette hiérarchie emboîtée. Les hiérarchies urbaines subsistent, se renforcent aux échelons supérieurs mais ne sont pas toujours emboîtées, en partie en raison des bouleversements territoriaux engendrés par la métropolisation pouvant par exemple générer une perte du poids hiérarchiques des villes moyennes au profit de plus petites villes (A. Belhedi, 2004). La révision des lois de Christaller ou encore de Zipf s'impose dans ces conditions, D. Pumain (1994) propose dans ce sens de définir les hiérarchies sous-jacentes aux systèmes de villes par **l'observation des flux réels** entre celles-ci. L'exploitation de matrices de type origine-destination est ainsi de plus en plus courante pour révéler les structures hiérarchiques urbaines.

J.D. Nysten et M.F. Dacey (1961) proposent d'utiliser les relations inter-urbaines pour définir le rang de chaque ville. Les flux ici pris en considération sont des appels téléphoniques à travers l'État de Washington. La démarche consiste à mettre en évidence **les flux dits dominants** : un flux entre deux villes est considéré comme dominant lorsque le flux maximum d'une ville se dirige vers une autre ville de niveau a priori supérieur, selon un critère de taille prédéterminé. Le critère de taille peut être variable, très généralement il est démographique mais il peut également être lié à la problématique traitée. Ces auteurs choisissent ainsi comme critère la somme des flux de messages téléphoniques émis. Les relations inter-urbaines font alors apparaître des centres significatifs, leurs relais et les hiérarchies qui les organisent. Les bases théoriques de la théorie des flux dominants, investie

puis améliorée par de nombreux auteurs, étaient posées. Parmi les enrichissements considérables de cette théorie on peut citer en premier lieu les travaux de B.A. Kipnis (1985) qui s'interroge sur la manière de caractériser l'intensité et la morphologie des flux inter-urbains *via* l'exploitation des mouvements de mobilités résidentielles dans l'agglomération de Haifa (Israël). En s'inspirant des méthodes d'analyse des flux de marchandises dans l'industrie et des recherches précédemment citées, il propose trois méthodes, qu'il présente comme complémentaires, pour analyser ces mobilités résidentielles. La première, celle des flux dominants, révèle la structuration socio-économique de la ville et une intensification progressive de la sectorisation du territoire. La deuxième approche, celle des **flux significatifs**, prend en compte l'ensemble des liens supérieurs à un certain seuil prédéterminé, ce qui permet de calculer la probabilité des relations inter-urbaines potentiellement significatives. La dernière approche, celle des flux prioritaires, met en évidence les relations préférentielles entre couples de lieux parmi l'ensemble des flux de la matrice origine-destination.

R.P. Camagni et C. Salone (1993), s'interrogent sur les bouleversements de l'organisation hiérarchique des régions industrielles. Rejetant les logiques de proximité géographique déterminant les localisations industrielles, ils proposent de redécouvrir l'organisation hiérarchique de l'Italie du Nord en prenant en compte les mutations imposées par l'importance de la desserte, la connexité et la réticularité de l'espace. Leur application porte sur le rôle des réseaux dans les logiques d'organisation des firmes, dans le but de confronter les résultats avec la théorie des places centrales et de démontrer ses insuffisances. Les résultats montrent que les logiques d'organisation des firmes ne sont pas uniquement dues à des calculs d'aire d'attraction et de potentiel de marché. Ils mettent en évidence le développement d'une structure polycentrique autour de Milan et d'une spécialisation croissante des districts industriels qui se fait désormais de manière beaucoup plus synergique grâce aux réseaux de communication.

En se basant sur les considérations théoriques et méthodologiques précédentes, G. Rabino et A. Botazzi (2006) proposent une application semblable pour dévoiler les structures territoriales du Piémont à partir des **navettes domicile-travail**. Par contre, la logique des flux dominants n'est pas tout à fait la même que celle développée précédemment : les flux dominants sont ceux qui, parmi les flux allant d'un niveau inférieur vers un niveau supérieur, toujours *a priori*, sont les **flux maximums**. D'autre part, la logique des flux dominants est ici couplée avec celle des flux significatifs. La significativité du flux est toutefois dans cette application évaluée par un seuil absolu (nombre de personnes mobiles) et un seuil relatif (en poids du total des mobiles), déjà proposée par G. Rabino et S. Occelli (1997).

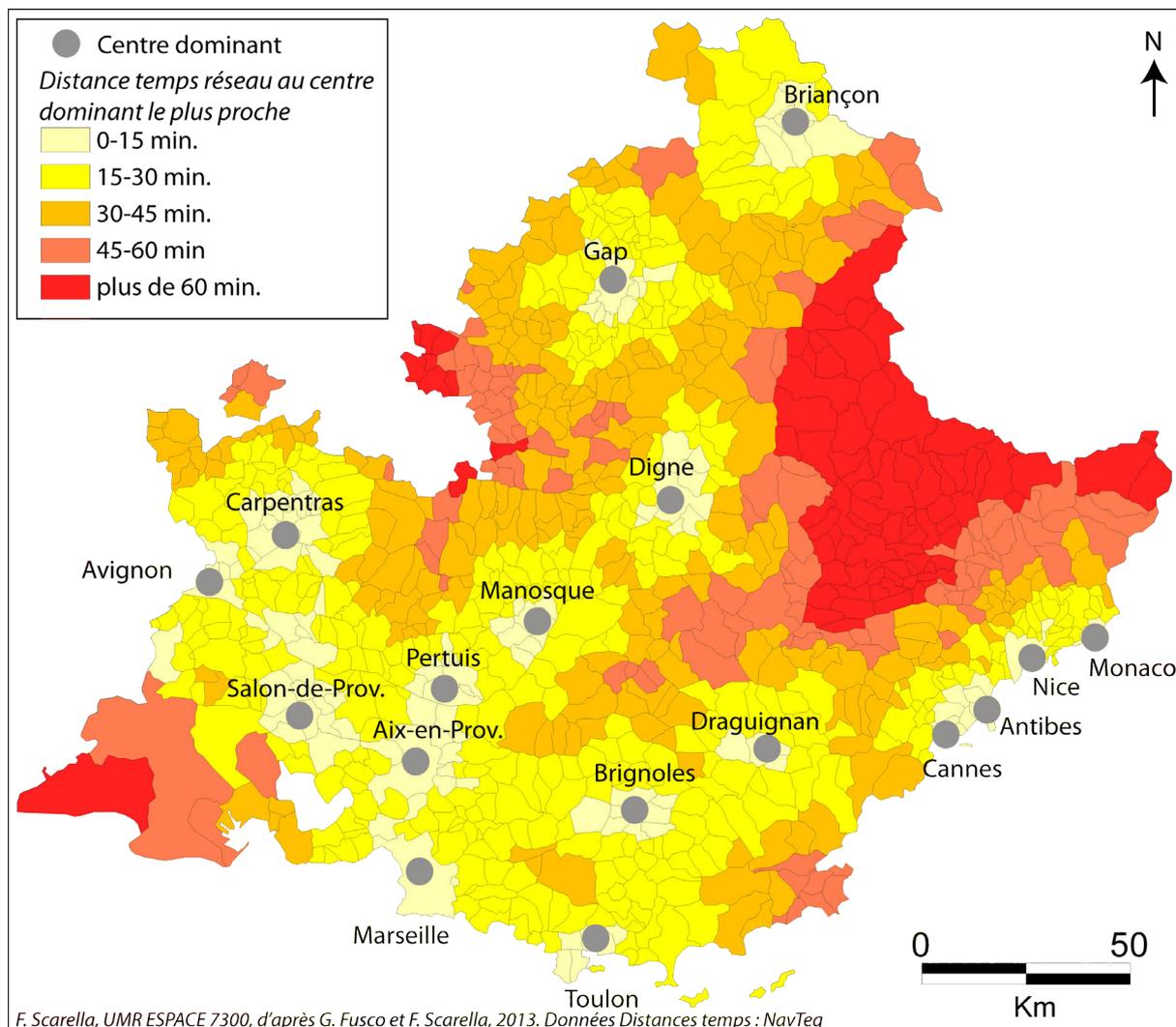
En combinant les apports de l'utilisation du flux maximum, de la détermination de seuils absolu et relatif de significativité du flux, G. Fusco et F. Scarella (2013) proposent une nouvelle application de la théorie des flux dominants, pour les mobilités quotidiennes et résidentielles de la région PACA. Elle est basée sur un protocole implémenté sur une plateforme logicielle particulière (la **plateforme d'Analyse des Réseaux Territoriaux**, ART,

G. Fusco, 2009) permettant l'analyse statistique et cartographique des flux de mobilité. ART sélectionne les différents types de relations réticulaires, les projette dans l'espace géographique et les analyse de façon diachronique. Il est ainsi possible d'appréhender l'étendue spatiale et la configuration des réseaux urbains produits par les comportements des individus (mobilités quotidiennes) et des ménages (mobilités résidentielles) dans le cadre des processus de métropolisation de l'espace régional. D'un point de vue technique, les flux dominants sont d'abord extraits des matrices d'interaction. Les relations de domination sont recherchées parmi les flux sortants (pour les navettes) et entrants (pour les mobilités résidentielles) de chaque unité spatiale. Si l'on prend les mobilités quotidiennes, une commune périphérique est ainsi dominée par un centre urbain si son flux sortant maximal est en direction d'un centre de niveau *a priori* supérieur (par rapport à sa taille démographique). D'autre part, des seuils de significativité absolus et relatifs sont également appliqués afin d'éviter de prendre en compte de toutes petites relations à faible significativité statistique ou de considérer comme dominante une relation ne concernant qu'une fraction très limitée de la population communale, même s'il s'agit du flux maximal. Une fois tous les flux significativement dominants sélectionnés, ils sont représentés sur une carte (cf. G. Fusco et F. Scarella, 2013) mettant en évidence les centres dominants ainsi que leur niveau hiérarchique (déterminé par la complexité de l'arborescence des flux au sein de leurs bassins de domination).

### ***Flux dominants des mobilités quotidiennes comme révélateurs de centralités métropolitaines***

La forte croissance des mobilités implique nécessairement une baisse du poids des mobilités domicile-travail au profit d'autres types de mobilités, notamment de loisirs (G. Fusco et P. Saint-Amand, 2013). Toutefois, les migrations pendulaires continuent à structurer l'organisation des territoires, d'autant plus que ce sont ces mouvements qui ont façonné les espaces urbains aujourd'hui observés (M.-H. Massot, 2009). De plus, ces mobilités sont également impactées par le processus de métropolisation qui tend à les complexifier (J.-P. Orfeuil, 2000 ; S. Berroir *et al.*, 2006). Nous avons donc choisi d'utiliser les flux générés quotidiennement par les navetteurs, filtrés selon la théorie des flux dominants par les critères proposés par G. Fusco et F. Scarella (2013), afin de déterminer les centralités métropolitaines de la région PACA. Le graphe primaire issu de ce filtrage permet de révéler les principaux pôles métropolitains de la région, capables de dominer de vastes sous-espaces : Marseille, Nice, mais également Avignon, Toulon, Cannes, Monaco, auxquels nous rajouterons Antibes (en raison de la présence de la technopole de Sophia-Antipolis, les navettes étant réparties sur les différentes communes du parc ne font pas ressortir naturellement ce pôle comme centre dominant). D'autres réseaux de moindre importance arrivent toutefois à atteindre une profondeur comparable à celle de ces pôles métropolitains. C'est le cas notamment de Gap, Briançon ou Draguignan. L'ensemble des centres métropolitains étant définis (Figure 7), il est désormais possible de calculer la distance de chaque commune à son centre dominant le plus proche. Les notions de proximité sont ici évaluées par des distances temps de déplacement sur le réseau routier obtenues grâce à la base

de données produite par la société NavTeq, un des deux leaders sur le marché des données de navigation. Il en résulte un espace-temps métropolitain très dichotomique entre l'est et l'ouest de la région en raison de la présence de nombreux centres dominants à l'ouest, due à une meilleure structuration et hiérarchisation des relations inter-urbaines, alors qu'à l'est la structuration métropolitaine se limite au seul axe littoral.



**Figure 7 : Représentation de l'espace-temps métropolitain de la région PACA**

Cet espace-temps sert de contexte aux analyses quantitatives proposées dans la deuxième partie de cette thèse. Il ne s'agit pas seulement d'un espace support servant à caractériser les communes les unes par rapport aux autres et par rapport aux centres. La géométrie de cet espace-temps sera également considérée comme un facteur potentiel de ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine.

L'analyse de la ségrégation résidentielle qui se déploie désormais hors de la ville et à de multiples échelles, sous l'effet de la métropolisation (F. Ascher, 2003), nécessite une nouvelle définition de l'espace dans lequel elle se déploie. Afin de mieux prendre en compte les fragmentations territoriales dessinées par les réseaux, la ségrégation résidentielle sera évaluée à travers l'espace-temps métropolitain, composé de centralités définies par les flux de

navetteurs et de sous-espaces isochrones définis par les caractéristiques du réseau routier. En outre, intégrer les bouleversements engendrés par la métropolisation à une démarche quantitative de l'analyse de la ségrégation résidentielle nécessite également une redéfinition des échelles d'observation.

## **2.2. Pour une redéfinition des échelles d'analyse de la ségrégation résidentielle**

La métropolisation engendre des recompositions territoriales qui modifient l'organisation socio-spatiale de l'ensemble de l'agglomération (C. Lacour et S. Puissant, 1999). La ségrégation résidentielle qui se déployait traditionnellement entre les quartiers de la ville-centre s'étendent aujourd'hui aux communes de la vaste région métropolitaine. Limiter l'observation de la ségrégation à la ville, en écartant sa périphérie, est aujourd'hui insuffisant, d'autant plus que les logiques résidentielles des ménages s'articulent autour d'espaces de plus en plus vastes. Cette section a pour objet la justification du choix des échelles d'observation et des échelons de mesure de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain.

### **2.2.1. La question de l'échelle dans la mesure de la ségrégation en contexte métropolitain**

Dans toute mesure d'inégalités territoriales, la question de l'échelle d'observation est centrale. La dernière édition de *l'Atlas des nouvelles fractures sociales* (C. Guilluy et C. Noyé, 2006) illustre parfaitement la grande variété des situations observables en France selon l'échelle et la granulométrie choisie. H. Le Bras (1994) fait effectivement remarquer que "*selon la perspective choisie et en particulier la finesse des observations, la ségrégation varie considérablement*" (p. 181). Autrement dit, la mesure de la ségrégation est fortement dépendante de la **fenêtre d'observation** (l'agglomération, une région, la France) et de l'échelon de mesure choisi, la **granulométrie** de la données (IRIS, quartiers, communes, départements, etc.), les deux éléments se rapportant plus généralement à la question de l'échelle.

#### ***Échelles, échelons, analyse multiscalaire : quelques rappels sémantiques***

Demeurant assez complexe et possédant un triple sens (J.-J. Bavoux, 1998), le concept d'échelle fait encore aujourd'hui l'objet de nombreuses confusions. Quelques rappels sont ici proposés de manière à dissiper tout risque de contre-sens à l'usage des différents concepts qui lui sont associés.

J. Lévy (2003d) définit l'échelle comme "*le rapport de taille entre les réalités géographiques*" (p. 284). Dans cette première acception du concept d'échelle, elle représente un filtre ou une grille de lecture que le géographe applique à l'espace analysé, ce qui lui permet de délimiter le champ d'application de ses réflexions et de distinguer les variables internes et externes. L'échelle correspond donc en premier lieu à une fenêtre d'observation de la problématique qui doit être pertinemment justifiée. Dans une deuxième acception du concept d'échelle, elle représente la finesse de l'information disponible. Les géographes travaillant la plupart du temps sur des unités spatiales, ce second sens renvoie à l'échelon de

mesure choisi, à la granulométrie de l'espace observé. J.-J. Bavoux (1998) suggère dans ce sens de préférer au terme d'échelle celui de niveau. Une troisième acception du concept d'échelle, qui ne nous intéresse pas ici, renvoie à des indicateurs de hiérarchie ou d'intensité, tels que l'échelle de Richter pour la magnitude des séismes (J.-J. Bavoux, 1998).

Si l'on distingue désormais parfaitement les concepts d'échelle et de niveau (ou échelon), qu'en est-il de l'analyse multiscalaire ? Comme nous l'avons fait remarquer, la plupart des travaux portant sur l'analyse de la ségrégation résidentielle conclut à des résultats très variables, non seulement selon l'échelle d'observation mais aussi selon les échelons utilisés. En effet, il n'est pas rare que " *les différenciations spatiales observées à l'échelon local s'estompent et disparaissent à plus petite échelle au profit de nouvelles différenciations, invisibles jusque là*" (J.J. Bavoux, 1998, p. 17). D'autre part, les indices de ségrégation traditionnellement utilisés mesurent l'écart à une situation de référence qui est souvent celle de l'ensemble de l'aire d'étude, on comprend dès lors que les résultats obtenus sont fortement dépendant du choix de l'échelle d'observation (J.J. Helluin, 1999). Il va de soi qu'une lecture complète des situations de ségrégation se doit non seulement de prévoir plusieurs échelles d'observation mais aussi différents échelons de mesure, autrement dit une analyse multiscalaire qui est à la fois multi-échelles et multi-niveaux.

### ***Échelons privilégiés dans les mesures traditionnelles de la ségrégation***

Pendant longtemps, les mesures de la ségrégation ont porté sur l'observation du phénomène à l'échelle intra-urbaine. Les raisons de cette préférence sont d'ordre opérationnel et technique. Dans un premier temps, l'échelle intra-communale permet d'appréhender la réalité quotidienne des habitants des quartiers défavorisés. De plus, c'est à cette échelle que la ségrégation résidentielle est la plus visible mais aussi la plus ressentie, elle est chargée de "signification sociale" (J.J. Helluin, 1999). Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures de discrimination positive portant sur le zonage de la géographie prioritaire, il est naturel que les quartiers aient constitué un échelon pendant longtemps privilégié (G. Lajoie, 1998 ; T. Couppié *et al.*, 2007). Il en est de même pour les travaux portant sur les processus de gentrification du centre-ville (A. Collet, 2005). Toutefois, la loi SRU et les objectifs de mixité sociale fixés par un seuil calculé à l'échelon communal affirme la pertinence de cet échelon dans l'analyse de la ségrégation résidentielle et confirme une prise de conscience de la part du législateur d'un redéploiement de ces situations en périphéries des grandes villes. De plus, l'analyse diachronique intra-urbaine pose le problème du redécoupage des unités spatiales (îlot, IRIS, quartiers) entre les recensements, ce qui est beaucoup plus rare à l'échelon communal. Les découpages intra-urbains ont toutefois l'avantage de la finesse permettant de réaliser des agrégations successives dans l'optique d'une analyse multi-niveaux, tout en permettant de s'affranchir des découpages imposés par l'INSEE.

### ***La relativité de la mesure de la ségrégation, une difficulté au-delà du MAUP***

Le MAUP ou *Modifiable Areal Unit Problem* (S. Openshaw, 1984) est une difficulté récurrente en géographie. Elle résulte des biais issus des différentes agrégations de populations réalisées selon un certain découpage territorial qui lui est très relatif et arbitraire,

de fait il peut être *modifiable*. Il est d'autant plus important dans l'analyse de la ségrégation où ce sont finalement les caractéristiques de la population qui sont observées et comparées. Elles sont projetées sur des unités spatiales qui peuvent être totalement différentes selon les découpages, donnant ainsi des niveaux de ségrégation disparates alors que les caractéristiques de la population sont constantes. L'exemple proposé dans la Figure 8 illustre parfaitement le problème du MAUP, d'autant plus important dans le cas de découpage imposés par les organismes de recensements. Les deux vignettes du haut (1 et 2) correspondent à une mesure de la concentration des cadres, *via* le quotient de localisation (cf. 5.3.1), à l'échelle de la ville de Nice aux échelons des IRIS (1) et des "territoires"<sup>6</sup> (2) obtenus par agrégation des IRIS. Si dans le cas des territoires des Trois collines ou des Rives des Paillons, les indices sont invariants selon l'échelon, ce n'est pas du tout le cas des autres territoires, en particulier pour celui de l'Est littoral.

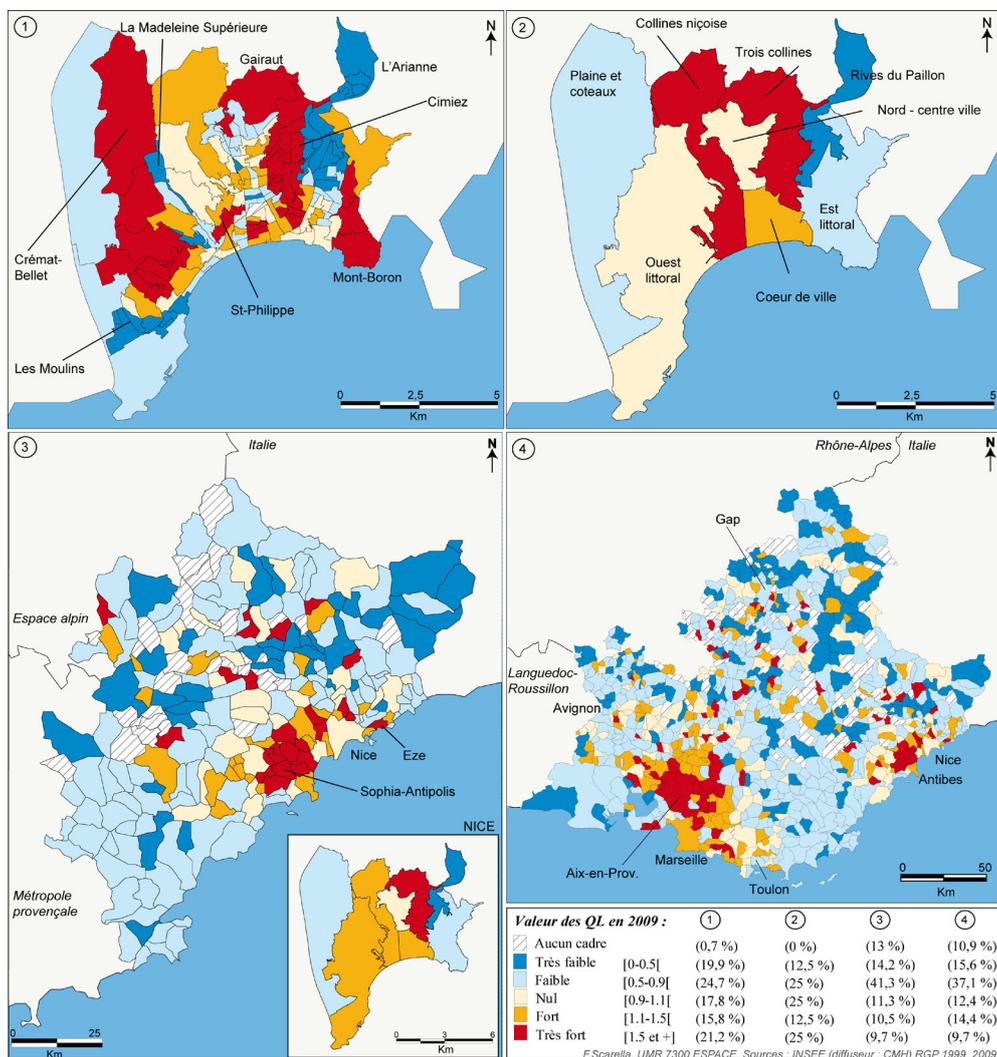


Figure 8 : Démonstration du MAUP et des problèmes spécifiques des mesures de la ségrégation à base d'indices

<sup>6</sup> Les territoires niçois sont des entités créées par la municipalité en 2001 agréant différents quartiers de la ville en fonction notamment de la présence d'une mairie annexe. Récemment les territoires ont été remplacés par les "pôles de proximité" sans toutefois que leur découpage ne soient affectés. Nous postulons que cette entité, bien que non administrative, est comparable à celle des arrondissements de Marseille. Leur construction résulte de l'agrégation des IRIS en fonction du contour des territoires définis par la mairie.

Pour contourner le MAUP, il va de soi que le découpage territorial réalisé doit être le plus homogène possible notamment en termes de taille des unités spatiales (superficie et population), leur forme pouvant également introduire des biais (cf. J. Charre, 1995). Pour favoriser l'homogénéité du découpage, des techniques ont été proposées (notamment par C. Grasland et M. Madelin, 2006) mais elles ne règlent pas tout puisque même dans le cas d'une maille régulière appliquée sur le territoire les problèmes persistent (G. Boulay, 2011). Dans le cas de la mesure de la ségrégation, les problèmes d'échelle vont au-delà du MAUP. Comme le suggère C. Rhein (1994b), "*le choix de l'espace de référence est important d'un point de vue statistique et d'un point de vue méthodologique*" (p. 233). En effet, le calcul des indices de ségrégation porte généralement sur la mesure de l'écart à une situation de référence, celle de l'ensemble de l'aire d'étude. Les vignettes 3 et 4 de la Figure 8 montrent la variation des valeurs du quotient de localisation des cadres lorsque les valeurs de référence sont celle de la métropole azurée (3) ou celle de l'ensemble de la région (4). Si les valeurs de Nice demeurent inchangées, certaines communes voient leur niveau de concentration de cadres s'atténuer à l'échelle de la métropole (Saint-Paul-de-Vence par exemple). Les mêmes variations sont observables lorsque les valeurs des territoires niçois sont comparées à celle de la métropole azurée (3) et non plus à celle de la commune de Nice (2), notamment pour les territoires de l'Ouest littoral et des collines niçoises.

Cette démonstration soulève plus de questions qu'elle n'apporte de réponses. Seules des suggestions peuvent être énoncées. La vérification de la cohérence du découpage par rapport à la problématique posée est de loin l'avertissement le plus important que nous pouvons faire (J. Charre, 1995). Lorsque les découpages sont imposés par des contraintes de données, la solution la plus efficace, selon nous, est celle de la démultiplication non seulement des échelles d'observation et des échelons de mesures. Cette solution a également l'avantage de permettre une confrontation des niveaux de ségrégation relatifs aux différentes échelles auxquelles elles se déploient en contexte métropolitain (F. Ascher, 2003).

### ***De l'intérêt de l'échelon communal***

Avant de présenter les différentes échelles d'analyse de la ségrégation en contexte métropolitain, nous souhaitons justifier le choix de l'échelon qui sera ici privilégié. Les arguments qui ont déterminé le choix d'une **granulométrie communale** sont ici présentés. D'un point de vue purement technique, l'échelon communal a l'avantage d'une relative stabilité de son découpage dans le temps, ce qui dans l'optique d'analyses diachroniques constitue un argument non négligeable (G. Lajoie, 1998). D'autre part, c'est un des échelons administratifs pour lequel un maximum de données est disponible (les données de mobilités résidentielles des populations ne sont par exemple disponibles à un échelon plus fin que celui de la commune que pour Paris, Lyon et Marseille, autrement dit pour les communes disposant d'arrondissements). D'un point de vue opérationnel, "*les communes constituent à la fois des échelons géographiques de production et des collectivités locales ayant une personnalité juridique ; ces unités d'analyse ont un sens en matière de gestion territoriale (...) en particulier pour l'évaluation de l'impact des politiques (nationales ou locales) de logement et d'équipements collectifs*" (C. Rhein, 1994b, p. 234). Le rôle de cette collectivité territoriale est

d'autant plus important dans un contexte de croissance de la compétition territoriale faisant émerger de nouvelles stratégies communales quant à l'accueil des entreprises et des populations (C. Centi, 1996a). D'autre part, la question du logement demeurant au centre des dynamiques résidentielles, il est important de relever que le maire règne toujours en maître sur la construction dans sa commune, malgré les restrictions imposées par les plans de prévention des risques. L'exemple éloquent des dégâts causés par la tempête Xynthia en 2010 rappelle que de nombreux sinistres sont liés à la délivrance de permis de construire dans des zones inondables. Les débats que soulève ce type d'actualité remettent d'ailleurs systématiquement en cause la pérennité de la toute-puissance du maire vis-à-vis des permis de construire. Dans d'autres cas, c'est la tolérance des conseils municipaux vis-à-vis des lotisseurs qui est dénoncée (E. Dorier *et al.*, 2012). Enfin, il semble que la commune "*reste celui [le niveau] où se décident et se négocient un grand nombre de politiques publiques mises en œuvre en vue de résoudre les problèmes de précarité*" (A. Ribardière, 2007, p. 168). Au-delà de l'aspect opérationnel, il nous paraît que cet échelon a également un sens d'un point de vue de l'historicité des territoires et leur influence sur les dynamiques résidentielles. Créées au cours du XVIII<sup>ème</sup>, les communes se sont appuyées sur des noyaux d'agglomération allant de la ville à la paroisse en passant par les bourgs dont l'origine était déjà ancienne. Nous ne reviendrons pas sur l'importance de l'historicité dans la dimension idéale de la valorisation résidentielle.

La granulométrie communale ne comporte pas que des avantages. Un des principaux inconvénients de cet échelon réside dans sa très grande hétérogénéité. D'un point de vue statistique, toutes les variations de taille, de superficie, de formes, qui peuvent sembler à leur maximum dans le découpage communal, introduisent des biais (J. Charre, 1995). Rares sont ceux qui ont toutefois pu apporter des solutions à ces biais, les artifices d'agrégation étant selon nous insuffisants. Nous avons effectivement été tentés par la possibilité d'agréger les petites communes, d'autant plus que la région PACA, composée de 963 communes, a la particularité d'en avoir 400 inférieures à 500 habitants. La faiblesse numérique de ces communes pose problème car elle rend le niveau de concentration de populations très sensible aux variations temporelles et donc peu interprétables. Ainsi, des protocoles de regroupement contigu selon les EPCI ou la réalité géographique (les vallées notamment) ont été envisagés mais ont finalement été rejetés car leur mise en place aurait constitué un changement de parti pris vis-à-vis de la pertinence que nous accordons à l'échelon communal. En effet, malgré l'influence de la métropolisation et le développement de l'intercommunalité, les communes et notamment les maires demeurent les **principaux régisseurs de l'attractivité résidentielle des territoires**. De plus, la confrontation des échelles, et dans certains cas échelons, d'observation conduit le plus souvent à apporter une interprétation complète et pertinente des niveaux de ségrégation même pour les petites communes.

Finalement, la question de l'échelle dans la mesure de la ségrégation n'engage pas seulement des considérations purement techniques mais renvoie au **sens** que l'on accorde à cette ségrégation (Y. Grafmeyer, 1994). La définition d'une grille de lecture métropolitaine de la ségrégation incite à démultiplier les échelles d'observation, voire les échelons de mesure,

dans le but d'adapter la fenêtre d'interprétation au nouveau cadre imposé par les recompositions territoriales engendrées par la métropolisation. Ces différentes fenêtres d'observation sont présentées dans les prochaines sections.

### **2.2.2. Une région métropolitaine pour l'analyse de la ségrégation résidentielle en PACA**

Bien que la pertinence de la région en tant que territoire de la métropolisation ait déjà été justifié (F. Decoupigny et G. Fusco, 2009 ; A. Conesa, 2010), il nous paraît essentiel de revenir sur les arguments qui ont guidé le choix de la région PACA comme fenêtre d'observation de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain.

#### ***La région métropolitaine, espace fonctionnel de la métropolisation***

Le concept de région métropolitaine est quelque peu différent de celui de métropole. G. Jourdan (2005) explique que sous l'effet de la périurbanisation, qui est d'abord le fruit de la transition urbaine avec le passage à la ville automobile, les métropoles polarisent des espaces de plus en plus vastes. L'extension de l'aire de polarisation de la métropole engendre un fort rapprochement de l'ensemble des réseaux de villes qui la composent, qui ont tendance à fonctionner comme un tout et à mettre en commun leurs potentialités de développement. Ces espaces d'urbanisation quasi-continue, ou conurbation (G. Jourdan, 2005), constituent le cœur des métropoles et les espaces périphériques sous leur influence n'en sont que plus vastes. On parle alors de région métropolitaine plus que de métropole. G. Jourdan les définit comme "*un ensemble formé par une métropole et les villes moyennes qui l'entourent, le tout tendant à fonctionner en réseau*" (p. 8). Ce nouvel espace fonctionnel de la métropolisation pose des problèmes de gouvernance car il dépasse les limites administratives de la gestion urbaine classique (B. Jouve et C. Lefèvre, 2004 ; G. Jourdan, 2005). L'emploi du terme région porte toutefois quelque peu à confusion. Nous pensons en effet que ce que G. Jourdan appelle "région métropolitaine" est synonyme de ce qui est plus couramment appelé dans la littérature "aire métropolitaine", soit une métropole et son aire d'influence. Selon nous, la région métropolitaine dépasse cette définition puisqu'elle est constituée de plusieurs aires métropolitaines, comme c'est le cas notamment en PACA comme nous le verrons. Mais toutes les régions administratives ne sont pas pour autant des régions métropolitaines, les régions à forte dominante rurale, telles que l'Auvergne ou le Limousin, ne sont pas des régions métropolitaines. Ces quelques éclairages sémantiques nous semblent importants pour positionner notre propos.

À travers une démonstration cartographique, A. Conesa (2010), montre qu'en France les relations fonctionnelles de la métropolisation (relations domicile-travail, domicile-études, sièges sociaux-établissements) dépassent systématiquement les contours des aires urbaines de l'INSEE, premier échelon statistique ayant tenté de prendre en compte les recompositions territoriales liées à la métropolisation. L'auteur montre que ces relations dépassent rarement les limites de leur région et en conclut que celle-ci représente un échelon institutionnel pertinent pour l'analyse du processus de métropolisation. De plus, l'histoire de l'aménagement du territoire en France au cours des cinquante dernières années semble corroborer ce constat puisqu'un intérêt grandissant a été accordé à l'échelon régional, que ce soit par la création de

la DATAR (l'attractivité régionale étant placée au cœur de la réflexion) que par les compétences qui lui ont été données au cours de la décentralisation (notamment en matière de gestion des transports) ou encore par la mise en œuvre des politiques de métropoles d'équilibre.

### ***Intérêt de la région administrative***

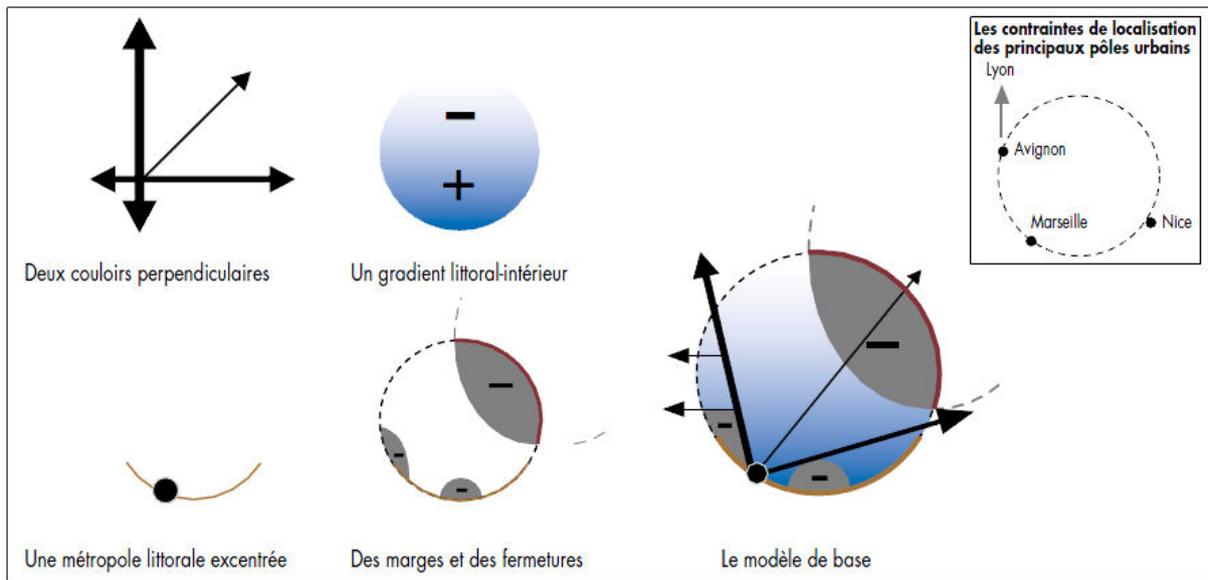
La décentralisation a placé la région comme un échelon privilégié entre l'État (désormais l'Europe) et les collectivités locales en matière de projet de développement territorial. Les régions sont donc surtout "***des espaces de projet***" (A. Conesa, 2010). Les contrats de projets État-Région (CPER) en sont un bon exemple. Ils ont pour objet d'aider au financement de grands projets confortant l'attractivité et la compétitivité régionales. Ils comportent également un volet territorial destiné à susciter ou conforter des démarches territoriales infra-régionales sur la base de projets très concrets, le but étant de renforcer la cohérence territoriale régionale. D'autre part, la région administrative est la collectivité territoriale qui a en charge la **gestion des transports**. C'est donc à cet échelon que les grandes orientations en matière de développement d'axes de communication, qui doivent prendre en compte les bouleversements engendrés par le fonctionnement métropolitain en matière de réseaux et de mobilités, sont définies. La région administrative constitue donc un échelon institutionnel pertinent des logiques métropolitaines à condition que celle-ci coïncide avec une région métropolitaine telle que nous l'avons défini plus haut. Nous démontrerons que c'est le cas de la région PACA qui constitue donc, selon nous, une échelle pertinente d'observation de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain. Elle constitue donc le champ d'application des réflexions et analyses menées dans le cadre de cette thèse.

### ***Spécificités du processus de métropolisation en PACA***

Le développement métropolitain de la région PACA doit être placé dans son contexte méditerranéen qui confère quelques spécificités au processus. Premièrement, la métropolisation a touché plus tardivement les espaces méditerranéens en général. D'autre part, le caractère littoral du territoire contraint à la linéarité une grande partie du réseau (M. Fabriès-Verfaillie *et al.*, 2000), il est donc peu ramifié. La concentration des voies de communication sur le littoral et l'intensité des échanges qu'elle produit permet de qualifier ce sous-espace ce "***chapelet métropolitain***" (G. Jourdan, 2005) qui est quelque peu discontinu (une partie du littoral du Var et la Camargue en constituent les principales discontinuités) et dont les limites vont au-delà de la région PACA (vers le Languedoc-Roussillon et vers l'Italie).

Outre cet axe littoral, les voies de communication, échanges et activités se concentrent dans le sillon rhodanien. Dans une moindre mesure, l'axe durancien constitue la partie la plus récente de développement des activités économiques et résidentielles de la région. Il représente actuellement l'un des sous-espaces ayant le plus de potentiel de développement, les deux autres étant particulièrement saturés (notamment le littoral). L'armature urbaine de la région PACA est donc profondément marquée par un contraste entre le littoral et l'arrière-pays, l'intérieur de la région, en grande partie à dominante rurale, demeurant très mal relié au

cœur métropolitain littoral. L'ensemble de ces éléments sont parfaitement synthétisés par les chorèmes de la Figure 9 proposés par C. Helle et S. Leroy (1996).



**Figure 9 : Les grands principes d'organisation générale de la région PACA (C. Helle et S. Leroy, 1996, p. 9)**

Le fonctionnement métropolitain de la région PACA s'inscrit donc dans un contexte réticulaire méditerranéen particulièrement linéaire et un relief qui fractionne le territoire sans que les infrastructures de grande vitesse, dont le développement a tardé en Méditerranée, ne puisse atténuer cela (Institut de la Méditerranée, 2004). Le développement du processus de métropolisation s'appuie en PACA sur un certain nombre d'activités économiques pouvant constituer une spécialisation à l'échelle internationale. Il s'agit des activités portuaires (civiles et militaires) principalement développées sur les sites de Marseille et Toulon (G. Jourdan, 2005). Les activités touristiques, développées dès le XVIII<sup>ème</sup> siècle et se concentrant à l'origine principalement sur le littoral entre Hyères et Menton dans la partie orientale de la région (M. Boyer, 2002), occupent désormais une grande partie de l'espace régional, même dans l'intérieur (la Provence et les montagnes profitant de "l'or blanc" étant également particulièrement attractives) (C. Helle et S. Leroy, 1996).

La géographie des mobilités quotidiennes de la région PACA révèle son caractère bicéphale, cas unique en France. En effet, elle est constituée de deux sous-espaces métropolitains principaux : la métropole provençale à l'ouest et la métropole azurée à l'est (G. Jourdan, 2005 ; F. Decoupingy et G. Fusco, 2009). Cette géographie a tendance à accentuer la fragmentation régionale puisque les relations entre ces deux sous-espaces métropolitains sont dissymétriques au profit de l'ouest de la région. De plus, les deux sous-espaces métropolitains n'ont pas du tout la même structuration réticulaire. Le réseau de communication de la métropole provençale se développe en étoile ce qui incombe aux villes relais un rôle de pôle secondaire efficace et une potentialité de développement importante pour l'aire marseillaise. Le réseau particulièrement linéaire de la métropole azurée impose un développement limité aux extrémités occidentales (vers Marseille) voire orientales (vers Gênes). En effet, mal connectée à sa périphérie nord, la métropole azurée ne peut compter sur aucune ville moyenne pouvant assurer des fonctions de relais. Le processus métropolitain

n'a finalement fait que renforcer une hiérarchisation ancienne du réseau de villes à l'ouest et une faiblesse de la structuration hiérarchique à l'est, entretenant ainsi la fragmentation. Ces quelques considérations sont résumées dans le schéma de synthèse de la Figure 10.

En réalité, la fragmentation typique de la région PACA, qui lui confère son qualificatif courant de "patchwork", n'est pas simplement le fait d'une forte dichotomie littoral/intérieur et d'une différence de structuration urbaine entre l'ouest et l'est. La faiblesse de la gouvernance, le caractère récent et très mouvant des intercommunalités, et le nombre de communes, mais aussi de grandes communes (cas assez atypique en France), engendrant une "fragmentation communale" accentuent cet aspect de patchwork et pose de grande difficulté à la recherche d'une cohérence territoriale régionale.

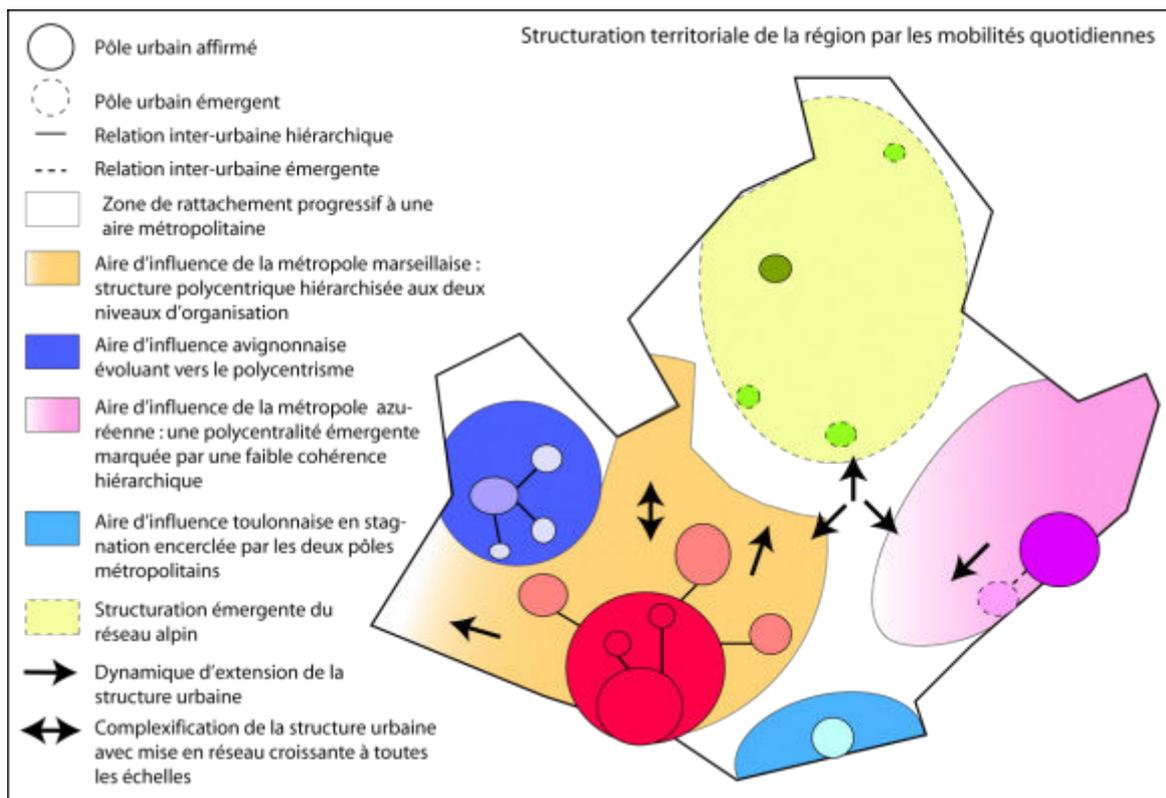


Figure 10 : Fragmentation de la région PACA produite par les mobilités quotidiennes, une synthèse de l'armature urbaine (G. Fusco et F. Scarella, 2013)

### *Les limites d'un développement métropolitain fragmenté*

Outre le manque de cohérence territoriale interne à la région, la fragmentation métropolitaine a tendance à accentuer des situations déjà très inégalitaires. En effet, la région PACA et plus spécifiquement l'aire urbaine marseillaise sont tristement connues pour leurs records d'inégalités. La grande attractivité résidentielle de la région, qui se maintient malgré la concurrence récente des autres régions littorales françaises, favorise l'accueil d'une population très variées en termes sociodémographiques. Loin de se mélanger, ces populations ont tendance à s'approprier des espaces fort différents et à ainsi produire de fortes inégalités sociales s'appuyant sur des espaces déjà territorialement très différenciés. Les inégalités mesurées en PACA sont dans certains cas très similaires à celles relevées au sein de la région parisienne (cf. Figure 11).

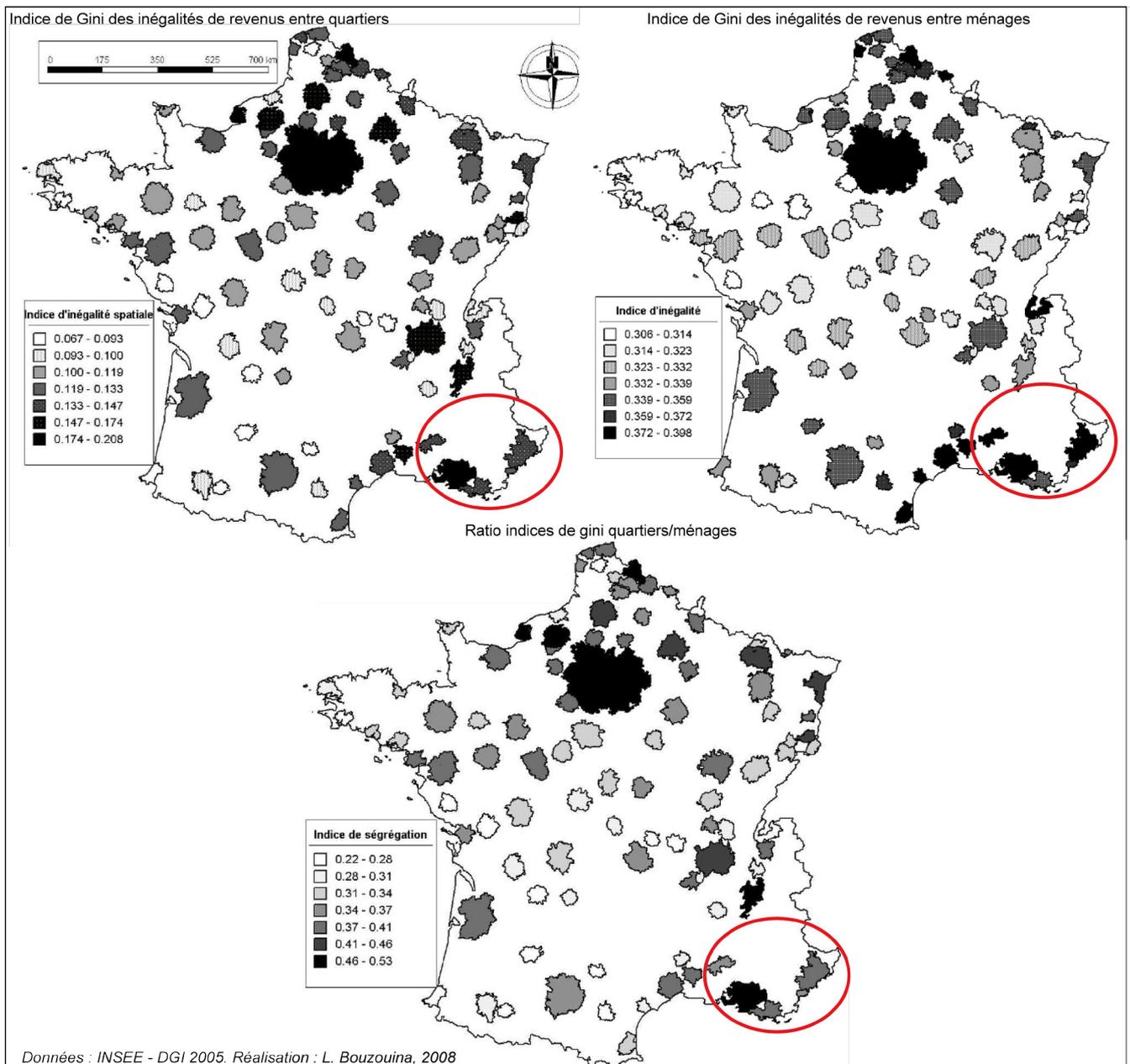


Figure 11 : Inégalités de revenus au sein des 100 plus grandes aires urbaines françaises (extrait de L. Bouzouina, 2008, p. 151-153)

Ce constat n'est pas étonnant si l'on en croit l'économiste C. Centi (1993) pour qui le "*modèle niçois*", qualificatif qui ne se limite pas à Nice mais à tout développement territorial exogène qui privilégie les activités résidentielles et de haute technologie au profit des activités productives, et qui caractérise un grand nombre de régions littorales françaises et notamment la région PACA. Celles-ci ont un développement tourné vers Paris et privilégient les échanges avec Paris et polarisent leur territoire "à la parisienne" (polarisation très étendue et monocentrique). Elles constituent alors des sortes de satellites de la région parisienne. La région PACA répond particulièrement bien à ce modèle. En témoigne la création ex-nihilo de la technopole Sophia-Antipolis en 1969 par le directeur de l'école des Mines de Paris, Pierre Laffitte, souhaitant créer un "quartier latin aux champs". L'ampleur de la périurbanisation et l'abandon progressif de nombreuses activités productives, notamment industrielles à

Marseille, corroborent également ce raisonnement. Enfin, l'importance des flux touristiques, de cadres ou encore de retraités en provenance de la région parisienne constitue une troisième lecture de la correspondance de la région PACA au "modèle niçois".

D'autre part, la fragmentation communale de la région PACA se voit accentuée par sa très forte attractivité résidentielle redessinant la répartition des revenus au sein du territoire. En effet, les mécanismes de redistribution des revenus (salaires, pensions, allocations de retour à l'emploi, retraites, etc.) favorisent l'augmentation d'une compétition communale "*non seulement pour produire, mais aussi pour capter les richesses produites ailleurs*" (L. Davezies, 2008, p. 7). L'auteur se livre à une démonstration saisissante de l'obsolescence des modèles de développement économique basés sur les capacités des territoires à produire de la richesse. Il montre dans un premier temps qu'une part importante de la différence entre PIB et revenus relève uniquement de transferts publics issus de mesure de réduction des inégalités totalement a-territoriales. Il met ensuite plus particulièrement l'accent sur les revenus des retraites qui, dans un contexte de vieillissement de la population, tendent à devenir le premier facteur de croissance du revenu local (M. Mousli et M. Godet, 2006). Les espaces de la région PACA, notamment les Alpes-Maritimes et le Var mais aussi désormais les Hautes-Alpes, sont fortement dépendants de ces revenus. Il en est de même pour les minimas sociaux, qui touchent d'autant plus le département des Bouches-du-Rhône, accusés d'accentuer la fracture sociale (L. Davezies, 2009). Le problème majeur de ces mécanismes de redistribution réside justement dans le fait que les "effets vertueux" qu'ils peuvent générer ne résulte d'aucune stratégie territoriale endogène. C'est dans cette optique que ces revenus de redistribution dont bénéficient largement la région PACA peuvent constituer une limite dans le sens où ils entretiendraient la préférence pour un développement exogène.

L'échelle de la région PACA constitue, selon nous, une fenêtre d'observation de la ségrégation résidentielle à la fois pertinente du point de vue historique et fonctionnel et stimulante du point de vue de sa complexe fragmentation. Cette dernière pose toutefois la question de la pertinence d'une échelle d'observation si peu homogène. Pour répondre à cela, nous proposons d'analyser la ségrégation résidentielle métropolitaine à d'autres échelles, de manière à confronter les regards et surtout à apporter une dimension comparative aux analyses quantitatives proposées dans le cadre de cette recherche doctorale.

### **2.2.3. Un redécoupage en sous-espaces plus ou moins "métropolisés"**

Les spécificités de la région PACA - dichotomie littoral/intérieur, structure urbaine bicéphale, fortes discontinuités induites par les éléments naturels - confèrent aux territoires qui la composent une grande diversité. Celle-ci offre des possibilités d'analyses comparatives sans commune mesure en France. Après avoir présenté le protocole de découpage de l'espace régional, nous présentons les trois sous-espaces identifiés comme pertinents et cohérents pour une analyse de la ségrégation résidentielle à plusieurs échelles.

## Critères de redécoupage de l'espace régional

Le protocole de filtrage des flux de mobilités à partir de la théorie des flux dominants ayant déterminé les bassins des relations domicile-travail et défini les centres dominants de la région (cf. 2.2.1.) peut également être utilisé pour déterminer des bassins résidentiels. Ces bassins résidentiels, obtenus par filtrage des mobilités résidentielles en provenance des grands centres urbains, correspondent à l'aire dans laquelle s'effectuent les mouvements de périurbanisation les plus structurants. Rappelons que l'analyse des flux dominants se focalise sur les flux maximaux absorbés (dans le cas des mobilités résidentielles) par chaque unité spatiale de l'aire d'étude. L'attention est ainsi portée sur les relations de domination définies par les seuls flux entrants : les communes périphériques sont dominées par les centres métropolitains en absorbant leurs reports de population.

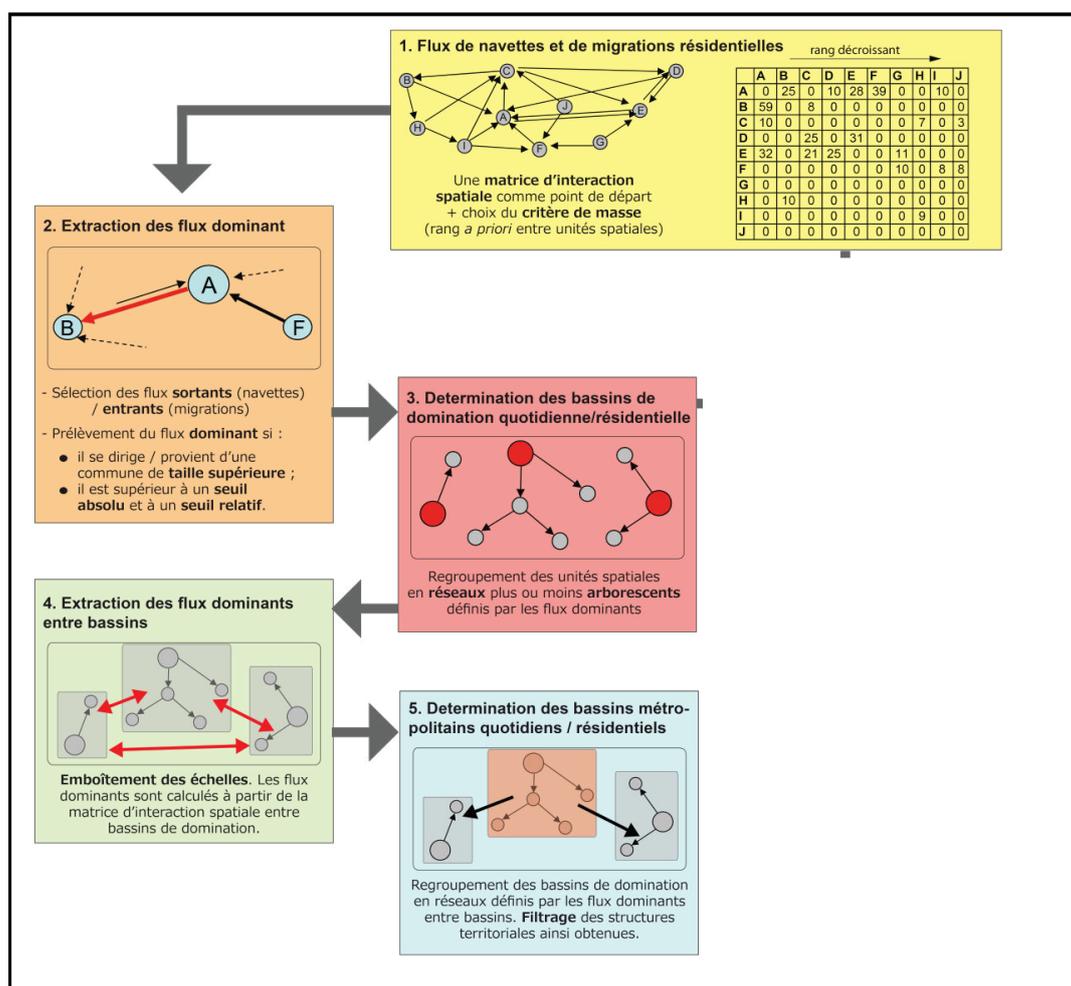


Figure 12 : Étapes de la démarche d'extraction des bassins résidentiels (G. Fusco et F. Scarella, 2013)

La Figure 12 rappelle les différentes étapes de l'extraction des bassins résidentiels. La première étape est le choix d'un critère de masse pour déterminer *a priori* le rang de chaque unité spatiale, nous avons ici choisi la population. Le flux maximal est considéré comme dominant seulement s'il provient d'une unité spatiale de rang supérieur. Les seuils de significativité sont fixés à 2 % du total des flux absorbés par la commune et doivent concerner au minimum 5 migrants. On extrait alors de la matrice d'interaction spatiale un graphe primaire, constitué des seuls flux significativement dominants (cf. Figure 13).

Il est également possible d'envisager un emboîtement d'échelles dans l'analyse, passant aux interactions spatiales non pas entre communes mais entre réseaux de communes. Les flux dominants permettent en effet de définir des agrégats de communes formés par les bassins de domination. Une nouvelle matrice d'interaction spatiale peut alors être recalculée à partir de ces nouvelles entités et les traitements réitérés. Ce second protocole permet d'identifier de véritables structures métropolitaines polycentriques qui auparavant se perdaient dans la multitude de structures autour des communes-centres. Un réseau métropolitain peut ainsi être défini comme une "*confédération hiérarchisée*" de réseaux communaux produits par les flux dominants (G. Fusco et F. Scarella, 2013). Ces bassins résidentiels métropolitains (définis à partir des agrégats dominants d'autres agrégats donc d'autres réseaux de villes), représentés dans la Figure 13, ne sont qu'au nombre de 2 en 1999, le réseau métropolitain niçois et le réseau métropolitain marseillais, le nord de la région étant en grande partie dominée par ce dernier.

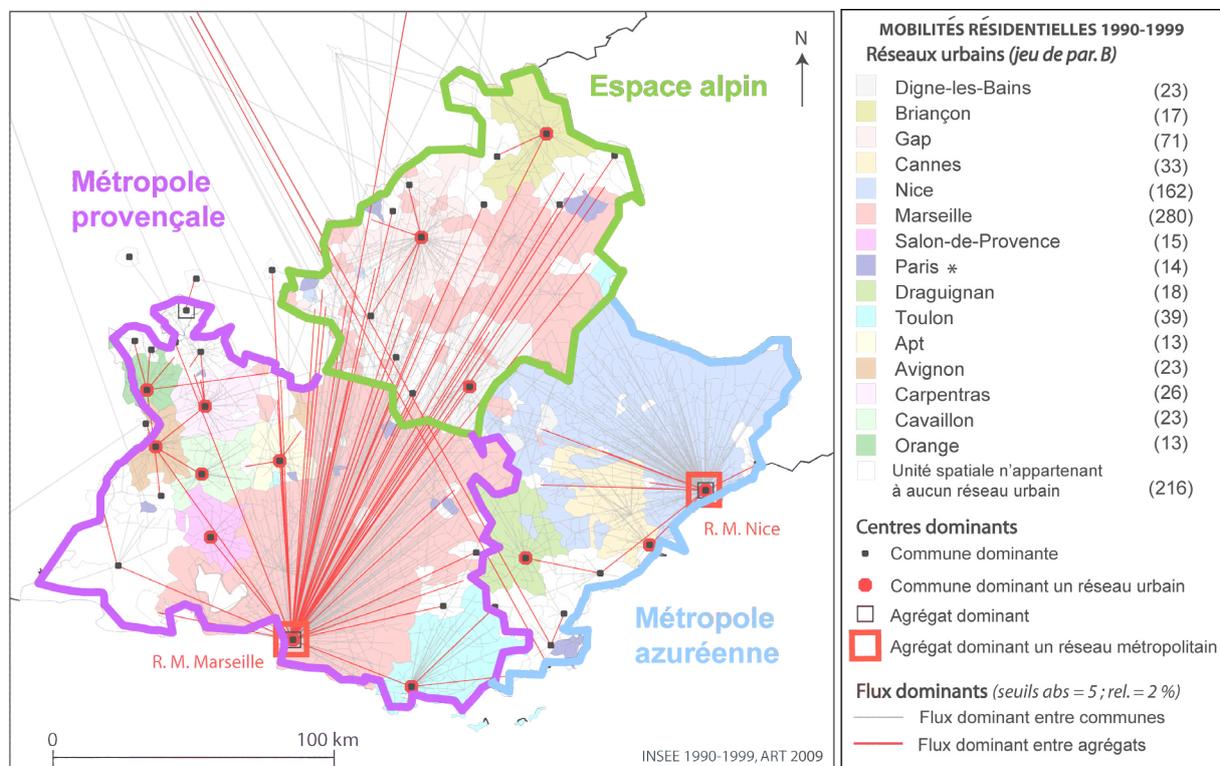


Figure 13 : Délimitation des trois sous-ensembles d'analyse de la ségrégation résidentielle en région PACA

Ces deux réseaux métropolitains ont notamment servi à définir les contours des deux sous-espaces fortement métropolisés de la région, la métropole azurée et la métropole provençale. Dans un souci de continuité, certaines communes indépendantes ont tout de même été intégrées à chacune des deux sous-aires d'étude. Afin d'offrir la possibilité de comparer les niveaux de ségrégation résidentielle entre des territoires plus ou moins métropolisés, un troisième sous-espace a été défini, celui de l'espace alpin, fortement dominé par l'aire urbaine marseillaise au vu des flux dominants entre agrégats mais que nous avons choisi de considérer comme un sous-espace d'analyse indépendant. Le sous-espace alpin est effectivement moins connectés aux pôles provençaux (Marseille, Aix-en-Provence, Avignon, Toulon) en ce qui concerne son fonctionnement quotidien. Le protocole d'extraction des flux

déjà développés dans d'autres applications (F. Decoupigny et G. Fusco, 2009 ; G. Fusco et F. Scarella, 2011, 2013) couplé à aux critères que nous venons d'énoncer permettent de définir **trois sous-espaces** : deux métropoles, composées de 439 communes pour la métropole provençale et de 247 communes pour la métropole azurée ; un espace alpin à forte dominante rurale composé de petits réseaux de villes peu étendus comptabilisant au total 277 communes.

Les spécificités de chacun de ces trois sous-espaces sont présentées dans les lignes qui suivent.

### ***La métropole provençale : un patchwork dans le patchwork***

La métropole provençale est le plus vaste des deux sous-ensembles métropolitains et comptabilise plus de 3 millions de personnes en 2009 (RGP INSEE) dont environ un quart vivent dans la ville-centre, Marseille. La métropole provençale accuse un cas particulier de développement métropolitain où la ville-centre ne constitue pas le moteur de la productivité métropolitaine. En effet, à partir des années 1960 de nombreuses fonctions industrialo-portuaires sont délocalisées depuis Marseille vers Fos-sur-Mer et vers l'Étang de Berre. Ces délocalisations, auxquelles il faut ajouter les mouvements de périurbanisation, s'accompagnent d'une forte décroissance démographique de la ville-centre au profit des autres grands pôles d'activité de la métropole et notamment d'Aix-en-Provence, second pôle le plus important de la métropole. Accueillant une technopole qui ne cesse de grandir en termes de création d'emplois et un centre universitaire de renommée nationale, Aix-en-Provence est un secteur de la métropole accueillant à la fois beaucoup d'étudiants et beaucoup d'actifs qualifiés. Son aire d'influence ne cesse de croître notamment à travers l'axe durancien où l'on trouve des points relais des activités à haute valeur ajoutée (secteur de Cadarache). Le troisième pôle le plus important de la métropole est celui de Toulon, connu pour la présence de la marine militaire. Les restructurations récentes de son économie navale ont favorisé l'amplification de ses relations avec Marseille (G. Jourdan, 2005). La partie ouest de l'aire toulonnaise ainsi que l'est de Marseille (Aubagne, La Ciotat) constitue une zone de développement urbain continu entre ces deux grandes places maritimes de la métropole. Au nord-ouest de la métropole, le pôle avignonnais est relié à Marseille à travers l'axe rhodanien. L'aire d'influence d'Avignon, qui domine les petits réseaux de villes des alentours (Carpentras, Cavaillon, Orange), s'étend davantage au-delà des limites de la région le long de l'axe rhodanien et vers Nîmes, ce qui lui confère une situation légèrement excentrée par rapport au centre de la métropole.

D'un point de vue économique, la métropole provençale est le sous-espace régional le plus productif de par ses activités industrialo-portuaires, ses fonctions logistiques (intersection entre deux axes d'importance européenne, l'axe rhodanien et l'axe méditerranéen), ses activités de haute technologie réparties sur plusieurs sites. Les secteurs périurbains et ruraux jouissent d'une grande attractivité résidentielle aussi bien pour les résidents permanents que pour les résidents secondaires. À la différence de la métropole azurée, la métropole marseillaise est beaucoup moins contrainte par le relief qui lui offre au contraire, grâce aux plaines et vallées

du Rhône et de la Durance, des opportunités de développement résidentiel sans commune mesure dans la région. Selon G. Jourdan (2005), les deux principaux piliers de son développement métropolitain actuel et futur notamment sont le projet Euroméditerranée (infrastructures culturelles et création d'un centre d'affaires), qui s'est concrétisé et a été révélé au grand public au cours de l'année 2013 durant laquelle Marseille fut capitale européenne de la culture, ainsi que le projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) de construction d'un réacteur nucléaire sur le site de Cadarache accentuant son attractivité en matière d'activités de haute technologie. Ces projets ont effectivement affirmé la dimension internationale de l'attractivité de la métropole provençale. Leurs impacts devraient donc insuffler de nouvelles dynamiques au développement métropolitain futur.

Le caractère multipolaire de la métropole et la grande diversité des activités qu'elle accueille font de cette métropole une représentation presque parfaite de la région PACA, sorte de patchwork dans le patchwork.

### ***Une métropole azurée très linéaire et quelque peu enclavée***

La métropole azurée comptabilise un peu moins d'un million et demi d'habitants (RGP INSEE 2009), particulièrement concentrés sur le littoral entre Saint-Tropez et Menton, autrement dit sur la Côte d'Azur. Cette conurbation littorale, qui dépasse désormais les frontières françaises et s'étend le long du Ponant Ligure (G. Fusco, 2003), entretient d'intenses relations avec le moyen et haut-pays faiblement urbanisé (flux domicile-travail ou encore mobilités de fin de semaines et de loisirs), malgré la quasi-absence de pôle secondaire dans l'intérieur des terres. Nice constitue le premier pôle urbain de la métropole, relayé à l'est par l'important pôle d'emploi monégasque (plus de 30 000 emplois) et à l'ouest par les villes d'Antibes (qui accueille une partie de la technopole de Sophia-Antipolis) et Cannes. Cette dernière entretient d'intenses relations avec Grasse par la présence d'une pénétrante et d'une ligne ferroviaire, Grasse constituant le seul pôle relais intérieur du cœur métropolitain. La bande côtière canalise ainsi la plupart des axes de communication (TER, autoroute, nationales) engendrant une extrême concentration des échanges sur cette portion de la métropole. De Menton à Cannes, l'urbanisation littorale se fait en quasi-continuité malgré les caps où la densité d'urbanisation est un peu moins élevée. Le massif de l'Esterel à l'entrée du département du Var crée une coupure. L'urbanisation littorale qui se poursuit jusqu'à Saint-Tropez est beaucoup moins dense, d'autant plus que subsiste dans cette partie du Var une urbanisation "de terre" avec la présence de Draguignan et Brignoles. Cette partie de la métropole, moins contrainte topographiquement comparée à l'extrémité orientale de la métropole, est celle dont les potentiels d'urbanisation (foncier encore disponible) sont les plus importants (G. Fusco et F. Scarella, 2008).

Le dynamisme économique de la métropole azurée est structuré autour de l'économie de l'accueil qui se traduit toutefois différemment sur le territoire. Les espaces résidentiels se localisent soit sur le littoral à proximité des pôles d'emploi soit dans le moyen-pays, où l'urbanisation se développe de plus en plus loin en se diffusant le long des vallées (Argens, Siagne, Var, Paillons, Roya, etc.). L'importance de l'économie résidentielle n'est pas

sans poser problème à la préservation du cadre paysager de la métropole azurée, constituant pourtant l'élément central de cette économie, la surconsommation d'espace (grignoté principalement sur des surfaces naturelles ou agricoles) entraîne du mitage urbain et une accentuation de la dépendance automobile. Les espaces d'arrière-pays sont très attractifs pour les loisirs de plein air, ce qui engendre une importante proportion de résidences secondaires appartenant à des "locaux" dans ces secteurs alors que le littoral accueille un très grand nombre de résidences secondaires de populations en provenance du reste de la France ou de l'étranger (G. Fusco et F. Scarella, 2008). Au-delà de l'économie d'accueil, la métropole tend à se diversifier grâce au développement de zones d'activités situées à proximité du cœur métropolitain (Sophia-Antipolis, Carros-Gattières, etc.). La renommée internationale de la métropole azurée est donc fondamentalement due à son attrait touristique, historiquement basé sur l'héliotropisme, et à la présence d'équipements logistiques (aéroport international de Nice Côte d'Azur, nombreux ports de plaisance, autoroute A8, centres d'accueil de congrès) et de loisirs (casinos, offre culturelle, etc.) soutenant cette activité. Sa position transfrontalière, très particulière puisqu'elle est double avec Monaco et l'Italie, entretient et développe cet attrait à l'international (F. Scarella et G. Fusco, 2012).

Le cœur de la métropole azurée souffre toutefois d'un certain isolement par rapport au reste de la région voire de la France. Son histoire apporte des éléments explicatifs à cette situation : le Comté de Nice (ainsi que les communes de Menton et Roquebrune-Cap-Martin auparavant monégasques) n'a été rattaché à la France qu'en 1860 (ce qui est très tardif en comparaison à d'autres grandes villes françaises frontalières) et son enclavement géographique (barrière des Alpes), peu à peu atténué par l'arrivée du chemin de fer dans les années qui ont suivi son rattachement, n'a pas facilité son intégration (M. Boyer, 2002). Malgré le développement de nombreux axes de communication, l'inertie de la situation fait qu'une partie de la métropole azurée regarde davantage vers l'Italie (notamment vers le triangle économique du Nord, Gênes, Milan, Turin, les éléments historiques favorisant là encore ces relations) plutôt que vers Marseille et vers Paris (Nice est la grande ville française la plus éloignée de la capitale). L'échec du projet de ligne à grande vitesse ferroviaire en PACA n'est qu'une énième preuve de cette situation, pouvant à terme remettre en cause la cohérence régionale (en témoigne le scénario de sécession proposé par C. Helle et S. Leroy en 1996 dans le cadre d'une analyse prospective de la région PACA).

Le fonctionnement de la métropole azurée est donc fondamentalement différent de celui de la métropole provençale, bien que les deux tendent à se rapprocher par contagion (la métropole provençale principalement productive ayant tendance à voir son économie résidentielle augmenter et inversement pour la métropole azurée) et par percolation (dans le centre-Var, entre Brignoles et Draguignan). En ce sens, la comparaison des situations de ségrégation entre ceux deux espaces métropolitains sera riche d'enseignements.

### ***Un espace alpin à dominante rurale fort différent des espaces métropolitains littoraux***

L'espace alpin comprend uniquement des communes des départements des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence. L'espace alpin est largement moins peuplés que les

deux sous-espaces métropolitains puisqu'il comptabilise à peine plus de 200 000 habitants principalement répartis entre Gap, Digne-les-Bains et Briançon, seules communes de plus de 10 000 habitants en 2009 (RGP INSEE). Ses réseaux urbains sont donc composés de petites villes dont la structuration hiérarchique est en cours de formation, notamment grâce au renforcement du poids des trois principaux pôles urbains (G. Fusco et F. Scarella, 2013). La partie sud de l'espace alpin est extrêmement connectée à la métropole provençale notamment grâce aux liaisons assurées par la Durance. La partie Nord, également frontalière avec l'Italie, partage des relations aussi bien avec le reste de la région qu'avec Turin ou les grandes villes de Rhône-Alpes, notamment Grenoble (C. Helle et S. Leroy, 1996). Son développement économique ressemble fortement à celui de la métropole azurée puisqu'il est basé sur une économie touristique qui s'articule autour d'une offre de loisirs de plein air (or blanc et activités de nature en montagne ou en rivière) et de contemplation des espaces naturels (favorisée par la présence de parcs naturels régionaux et nationaux du Queyras, des Ecrins et une partie du Mercantour). Cette spécialisation touristique couplée à un éloignement du cœur métropolitain de la région favorise une forte présence de résidences secondaires dépassant très souvent 40 % du total du parc de logements. Dans le sud de l'espace alpin une activité agricole relativement diversifiée persiste, notamment dans la continuité du Vaucluse.

L'espace alpin est profondément différent des deux sous-espaces métropolitains de la région. Une dominante rurale persistante malgré la croissance des aires d'influence de Gap, Digne, Briançon et Sisteron, en constitue la principale différence. Toutefois, cet espace constitue un espace intermédiaire important pour la région car il marque le passage vers la région Rhône-Alpes mais constitue en même temps des espaces d'extension de la polarisation des deux espaces métropolitains littoraux. En effet, si la domination de la métropole provençale sur une partie de l'espace alpin est avérée (G. Fusco et F. Scarella, 2013), sa forte ressemblance avec la métropole azurée (économie résidentielle basée sur l'attractivité du cadre de vie, situation frontalière, contraintes topographiques) tend également à rapprocher ces deux entités. Concernant la mesure de la ségrégation résidentielle, le point fort de la délimitation de cet espace est la possibilité de comparer ses tendances d'évolution avec celles d'espaces beaucoup plus métropolisés.

L'avancée du processus de métropolisation nous incite à revoir les lectures traditionnelles de la ségrégation résidentielle en incluant les multiples échelles auxquelles elle se déploie désormais. Dépassant les limites de la ville, elle reproduit en périphérie certaines des logiques ségréгатives intra-urbaines et en développent de nouvelles, à travers lesquelles nous postulons que "l'acteur-commune" joue un rôle fondamental. La pertinence de l'échelle d'observation de la région métropolitaine correspondant à la délimitation administrative de la région PACA a été démontrée mais ne se suffit pas à elle-même. Une seconde échelle d'observation, issue d'un découpage de la région PACA en sous-espaces homogènes plus ou moins métropolisés, a été proposée de façon à confronter et nuancer les résultats spécifiques à chaque échelle d'observation, permettant en même temps une analyse comparative entre sous-espaces. Nous avons justifié la pertinence de l'échelon de mesure communal, bien que pour les grandes villes telles que Marseille et Nice, l'utilisation d'échelons plus fins sera sans doute

nécessaire. Parmi la grille de lecture métropolitaine que nous souhaitons appliquer à l'analyse de la ségrégation résidentielle, deux éléments ont ainsi été définis, la prise en compte de l'espace-temps métropolitain comme contexte et contrainte des logiques ségréгатives ainsi que la définition de plusieurs échelles d'analyse. Un troisième point de cette grille de lecture porte sur la nécessité de développer un protocole d'analyse dynamique adapté au contexte métropolitain qui est un processus évolutif.

### **2.3. Pour une évaluation dynamique de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain**

La dimension diachronique de la ségrégation résidentielle a très tôt été mise en valeur, notamment grâce au développement des indices de ségrégation permettant de suivre aisément son évolution dans le temps. Toutefois, la complexité du processus métropolitain implique d'aller au-delà de la seule analyse diachronique qui n'est finalement qu'une succession d'état des lieux dans le temps. Elle incite le chercheur à développer de nouveaux protocoles méthodologiques permettant d'intégrer au suivi de la ségrégation résidentielle les logiques et processus qui la sous-tendent. Pour ce faire, nous avons développé un protocole d'évaluation dynamique de la ségrégation résidentielle s'appuyant sur deux hypothèses importantes :

- les niveaux de ségrégation à un instant  $t$  peuvent être confrontés aux schémas de mobilités résidentielles qui tendent à les maintenir ou les faire évoluer ;

- au-delà d'un constat de ségrégation à un instant  $t$ , la ségrégation peut être définie à travers un potentiel, correspondant à une possibilité de ségrégation plus qu'à une situation effective de ségrégation.

La mise en œuvre méthodologique de ces deux hypothèses est précisée dans les lignes qui suivent.

#### **2.3.1. Niveaux de ségrégation et mobilités résidentielles**

Dans le premier chapitre, nous avons démontré que les mobilités résidentielles étaient au cœur des déterminants de la ségrégation résidentielle puisque c'est lors d'une migration que se mettent en œuvre les logiques de rationalisation du choix du logement selon la rente foncière mais aussi la recherche de l'entre-soi ou les mécanismes d'évitement. Nous postulons donc que pour proposer une mesure dynamique de la ségrégation résidentielle nécessaire de mettre en relation la mesure effective de la ségrégation à un temps donné avec les schémas de schémas de mobilités résidentielles que nous supposons différenciés entre les groupes de populations selon leur âge et selon leurs caractères socio-économiques. Pour ce faire, nous avons développé un protocole d'analyse spécifique ici présenté.

Le protocole que nous présentons est basé sur les apports d'une comparaison cartographique entre les situations de concentration de populations ciblées, considérées comme de bons marqueurs de différenciation sociale, et les flux dominants de leurs mobilités

résidentielles, d'où le nom de *Carto ConFluDom*<sup>7</sup>. Il s'agit donc d'un couplage de deux démarches communément utilisées dans les études de dynamiques résidentielles mais de façon isolée.

***Une visualisation des situations de concentration au sein de la région PACA...***

L'analyse basée sur la cartographie et le suivi dans le temps d'un indice local de ségrégation permet de véritablement représenter la morphologie sociale (M. Roncayolo, 1972) de la région PACA.

L'indice local de ségrégation privilégié ici est le quotient de localisation (QL) développé par W. Isard (1960), également appelé indice de spécialisation. Il permet de mesurer la concentration relative d'un groupe au sein des unités spatiales. À la différence des indices de diversité sociale (H. Theil, 1972) qui donnent un degré d'entropie pour une unité spatiale vis-à-vis de l'ensemble des groupes considérés, le quotient de localisation permet d'évaluer le niveau de concentration de chaque population cible au sein de chaque unité spatiale. Cela nous paraît plus juste car en réalité, par construction, un indice de diversité élevé peut cacher une très forte ségrégation d'un des groupes de population (puisque'il ne s'agit que d'une somme de mesure d'entropie relative). Un autre atout du quotient de localisation est son extrême simplicité de spécification (Équation 1) ce qui rend son interprétation très aisée et ses résultats propices à une large diffusion (même en dehors de la communauté scientifique), en témoignent les nombreux rapports institutionnels ou issus d'instituts statistiques qui utilisent cet indicateur dans des domaines très variés. Son calcul consiste à diviser la part d'un groupe au sein d'une unité spatiale par la part du groupe au sein de l'ensemble de l'aire d'étude. Un QL supérieur à 1 indique que la population analysée est sur-représentée et inversement s'il est inférieur à 1, la valeur 1 correspondant à une représentation au sein de l'unité spatiale égale à celle de l'ensemble de l'aire d'étude, elle est donc conforme à la situation de référence, ici la région.

$$QL = (x_i / t_i) / (X / T)$$

$x_i$	population du groupe X dans l'unité spatiale i
$t_i$	population totale dans l'unité spatiale
X	population du groupe X dans l'ensemble de l'aire d'étude
T	population totale dans l'ensemble de l'aire d'étude <sup>8</sup>

**Équation 1 : formule du quotient de localisation de W. Isard (1960).**

Son utilisation dans des domaines de recherche variés permet d'asseoir notre analyse sur une accumulation de connaissances importante. Il a par exemple été utilisé par C. Centi (1996a) pour localiser les zones de concentration des chômeurs au sein des Bouches-du-

<sup>7</sup> Le choix de donner un nom à ce protocole a été motivé par la volonté de synthétiser en une expression à la fois la méthode choisie ainsi que les sources d'informations privilégiées de manière à éviter des répétitions trop nombreuses lors de la présentation du protocole.

<sup>8</sup> Comme pour les autres indices de ségrégation calculés, ici la population totale utilisée est celle du total des actifs occupés auxquels on ajoute les chômeurs en ce qui concerne les cadres, les employés/ouvriers et les chômeurs ; et la population totale en ce qui concerne les retraités et les jeunes âgés de 20 à 29 ans.

Rhône. Il a également été utilisé par L. Gobillon et H. Selod (2004) sur les cadres, les employés et les ouvriers en région parisienne dans le but de comprendre le rôle de la stratification résidentielle dans l'explication des taux de chômage des communes. Plus récemment, il a été utilisé par L. Diop (2011) sur les cadres dans la région transfrontalière autour de Luxembourg-ville afin de mieux cerner le rôle joué par les frontières et les axes de communication dans la répartition des actifs métropolitains supérieurs. L'apport majeur de cet indice réside dans la possibilité de visualiser cartographiquement les sous-espaces concentrant les populations vulnérables ou les populations aisées, voire les deux, les sous-espaces apparaissant comme rédhibitoires pour certaines populations et ainsi faire apparaître les structures spatiales des polarisations sociales à l'œuvre au sein de la région PACA.

L'utilisation de cet indice comporte bien évidemment des limites. La première est d'ordre arithmétique. Effectivement, la valeur de référence étant celle de l'ensemble de l'aire d'étude elle est fortement influencée par les valeurs des très grandes villes telles que Marseille ou encore Nice. La première conséquence de cela est la rareté des situations de concentration décelées pour les plus grandes villes de la région, d'autant plus que la masse de population qu'elles accueillent favorise la diversité sociale à l'échelle de la commune. À l'échelle intra-urbaine, leur situation pourrait s'avérer beaucoup plus ségréguée (cf. 5.4.). L'influence des valeurs extrêmes pose également quelques problèmes de comparabilité, les très petites communes ont par exemple plus facilement tendance à favoriser des situations de forte sous ou sur-représentation. Enfin, le problème de la pertinence d'une situation de référence est toujours posé lorsqu'il s'agit de définir la situation d'une commune par rapport à un certain seuil à priori ségrégué ou mixte. Toutes les justifications comportent leur part d'intérêts et de limites car il n'existe aucun seuil universel. Face à cela et comme le préconise P. Apparicio (2000), il paraît insuffisant de se contenter de la seule utilisation du quotient de localisation. C'est pourquoi nous avons choisi de compléter la vision offerte par les quotients de localisation par celle des mobilités résidentielles.

### ***Couplée à une approche réticulaire introduite par les mobilités résidentielles***

Employer une approche réticulaire consiste à raisonner à travers un espace où les lieux ne sont pas plus ou moins proches mais plus ou moins connectés (par des réseaux en tout genre ou n'importe quelle relation). Les relations entre lieux peuvent être exprimées et mesurées de différentes manières telles que les distances temps dont nous avons déjà parlé mais aussi les relations intercommunales produites par les mobilités résidentielles. La ségrégation résidentielle est déterminée par des mouvements (ou l'absence de mouvement) de ménages qui ont des stratégies résidentielles qui se déploient dans l'espace et qui peuvent se lire, dans leurs grandes lignes, à travers les directions privilégiées et la portée spatiale de leurs mobilités résidentielles<sup>9</sup>. Les données de départ sont donc les matrices d'interaction spatiale qui renseignent le lieu d'habitation actuel et le lieu d'habitation l'année du précédent recensement, ou cinq ans auparavant pour les données du recensement de 2006. Précisons que

---

<sup>9</sup> Les départs vers l'étranger n'étant pas connus, les arrivées en provenance de l'étranger n'ont ici pas été utilisés pour ne pas introduire une surestimation des arrivées par rapport aux départs.

pour des questions de complétude de l'information, les interactions des communes de la région PACA avec d'autres communes se limitent ici à celles de la France métropolitaine.

Ces matrices constituent une masse d'information difficilement représentable en l'état. Se pose une nouvelle fois la question de la meilleure façon de représenter des flux. La théorie des flux dominants est une nouvelle fois investie (G. Fusco, F. Scarella, 2013). Effectivement, en filtrant l'information pour ne garder que l'essentiel, à savoir le flux maximal, suffisamment significatif et suivant une certaine hiérarchie urbaine, cette approche permet de visualiser les flux majeurs, contribuant le plus à façonner ou modifier les typologies sociales communales. Comme toute méthode d'analyse, la théorie des flux dominants comporte quelques limites. Des travaux déjà menés sur des structures métropolitaines régionales (notamment S. Berroir *et al.*, 2006, F. Decoupigny et G. Fusco, 2008) ont montré que les flux dominants gardent un poids considérable mais qui diminue dans le temps, les relations entre unités spatiales de même niveau ou totalement a-hiérarchiques prenant de plus en plus d'ampleur. Dans ce contexte, l'analyse rétrospective ne se limitera pas à la cartographie des seuls flux dominants, d'autres indicateurs de migration résidentielle viendront compléter leurs enseignements (cf. 5.4.). La cartographie des flux dominants permet toutefois de capter l'essentiel des mouvements de périurbanisation qui, malgré quelques mouvements de retour vers la ville (notamment des cadres et des jeunes), se poursuit et s'intensifie. Le choix des seuils de significativité mérite également quelques précisions car ce ne sont pas les mêmes que ceux utilisés précédemment. Dans les applications qui suivent, la valeur de 5% du total des flux absorbés par une commune (y compris les flux résidentiels internes à la commune tout en éliminant l'immobilisme résidentiel) a été choisie comme seuil relatif pour évaluer la significativité des flux dominants entrants. Les valeurs des seuils absolus ont été déterminées en considérant les limites des bases de données disponibles (échantillonnage dans le recensement de 2006 et exploitation au quart pour les deux recensements précédents en ce qui concerne un certain nombre de populations cible cf. 4.2.1.). Ces seuils permettent de réduire le bruit statistique dans la détermination des flux dominants : pour être significatif, un flux dominant doit concerner au moins 18 personnes dans les mouvements résidentiels de la population totale et au moins 9 personnes dans les mouvements résidentiels des populations cible.

L'intégration des mobilités résidentielles à la réflexion sur les mécanismes de ségrégation constitue une opportunité de développer une approche fondamentalement dynamique et réticulaire puisqu'au-delà du suivi diachronique des situations de concentration sont également visualisés les flux qui façonnent, entre autres, cette géographie.

### **2.3.2. Évaluer la ségrégation à travers un potentiel : enjeux et perspectives**

L'approche dynamique de la ségrégation résidentielle proposée dans cette thèse ne se limite pas uniquement au protocole de suivi qui vient d'être présenté. Nous avançons en effet l'hypothèse que son évaluation globale doit dépasser la seule ségrégation effective, c'est-à-dire effectivement constatée, déjà en place. Dans une perspective de réflexions prospectives, il est nécessaire de dépasser le stade du simple constat pour s'interroger également sur ce qui est de

l'ordre du possible, ce qui pourrait potentiellement se produire mais qui demeure hypothétique. C'est donc dans cette optique que nous proposons un second mode d'évaluation basé sur la définition d'un potentiel de ségrégation et dont les principes sont ici détaillés, sa mise en œuvre empirique étant proposée à la fin de la seconde partie (chapitre 6).

### *Les avantages d'une évaluation de la ségrégation à travers un potentiel*

Selon V. Kaufmann (2007), la métropolisation rend inopérant un certain nombre de concepts classiquement utilisés en sociologie urbaine. Cet auteur remet ainsi en cause l'utilité du concept de mobilité se focalisant, dans son appréhension en sociologie, davantage sur ses structures que sur l'acteur en mouvement. Il dénonce également le manque d'attention accordée entre les différentes formes de mobilité (quotidienne, professionnelle, sociale, résidentielle, etc.) et propose une approche plus systémique pour aborder leurs interactions. Pour replacer le mouvement de l'acteur au cœur de la problématique de la mobilité, il propose le concept de *motilité* qu'il définit comme un "*potentiel de mouvement*" propre à chaque acteur. Intéressé par la manière dont les acteurs s'approprient les nouvelles données en matière de mobilité (notamment l'augmentation des vitesses), il s'interroge sur les potentialités qui leur sont offertes selon leur localisation et leurs capacités financières, techniques, intellectuelles à se déplacer que l'auteur dissocie du déplacement lui-même. Selon lui, "*il est en effet important de ne pas confondre la potentialité avec le mouvement lui-même*" (p. 179) et il poursuit en disant que "*la capacité à se mouvoir est le facteur clé définissant la mobilité*" (p. 180). Il définit enfin les quatre dimensions<sup>10</sup> permettant d'évaluer la motilité de chaque acteur : le contexte, l'accessibilité, les compétences et l'appropriation.

Sans rentrer dans les détails de ce concept, son développement révèle un certain nombre d'avantages à penser la mobilité comme un potentiel. Tout d'abord, cela oblige à une vision systémique puisque la motilité correspond au "*système de mobilité propre à chaque acteur*" (p. 172). Les quatre dimensions que l'on vient de citer constituent les éléments de ce système et leurs interactions mutuelles sont analysées. D'autre part, la motilité est un concept opérant qui a un grand pouvoir non seulement descriptif mais aussi explicatif. En développant ces quatre dimensions, V. Kaufmann propose en effet des facteurs explicatifs aux mobilités résultantes. L'auteur décrit lui-même l'utilité d'un tel concept avant tout pour son caractère heuristique. Enfin, l'auteur reconnaît à son concept un caractère utile dans le décryptage des logiques de ségrégation résidentielle puisque, finalement, la capacité à pouvoir se déplacer peut être vue comme un capital inégalement réparti.

En ce qui concerne notre recherche doctorale, nous retiendrons de ce concept que le contexte urbain actuel nécessite une mise à jour des concepts traditionnellement utilisés en analyse urbaine. Cette mise à jour peut passer par une double lecture de chaque phénomène observé : celle de sa dimension effective, observable à un moment donné ; et celle de sa dimension potentielle ou virtuelle, potentiellement réalisable. Appliquer ces principes à

---

<sup>10</sup> Pour une description détaillée de ces quatre dimensions nous renvoyons le lecteur à V. Kaufmann (2007) et à V. Kaufmann *et al.* (2004).

l'évaluation de la ségrégation consiste à voir au-delà de sa mesure, l'idée d'un potentiel de ségrégation, c'est-à-dire pour un espace donné tous les éléments concourant à augmenter **ses capacités à être ségrégué**. Un potentiel se définit en effet comme une énergie présente mais non encore libérée, qui peut être libérée ou non. Ainsi, un potentiel de ségrégation correspondrait à une ségrégation conditionnelle, une possibilité de ségrégation qui dépendrait d'un certain nombre d'éléments ou de capacités. En tant que géographe, nous postulons bien évidemment que ces éléments sont à rechercher au sein des caractéristiques territoriales des espaces, notamment des communes. Ce ne sont en effet pas les capacités des individus à produire potentiellement de la ségrégation mais celles de territoires à offrir un ensemble de contraintes ainsi qu'un contexte favorisant plus ou moins une configuration spatiale ségréguée qui nous intéressent. Les avantages d'un tel raisonnement rejoignent ceux mis en évidence par V. Kaufmann. Réfléchir à un potentiel de ségrégation implique nécessairement une appréhension explicative et systémique de la ségrégation, ce qui dépasse le caractère purement descriptif d'une simple mesure. D'autre part, s'interroger non pas sur des situations ségréguées mais sur les capacités à produire ces situations ségréguées constitue, dans une perspective géoprospective, un meilleur moyen d'aborder la problématique, selon nous. Toutefois, il n'existe, à notre connaissance, aucun développement dans ce sens au sein des travaux portant sur la ségrégation résidentielle. L'écologie factorielle urbaine a centré son intérêt justement sur la recherche des principales dimensions de la ségrégation intra-urbaine mais ces dimensions sont purement descriptives.

Ainsi, l'état actuel des recherches en sciences humaines ne nous permet pas de définir précisément un potentiel de ségrégation. Toutefois, en recherchant un concept définissant aussi bien un niveau effectif de ségrégation que ses potentialités, notamment territoriales, en faveur de la ségrégation, nous nous sommes intéressée à un concept particulièrement opérant en physique granulaire. Il s'agit du concept de ségréabilité qui sera précisément défini dans les lignes qui suivent. L'avantage d'aller chercher un concept absent de notre propre discipline dans une autre ne réside pas dans la volonté de réaliser des transferts théoriques comme une fin en soi mais plutôt dans le souhait de développer un nouveau concept géographique sur la base des concepts existants dans d'autres sciences.

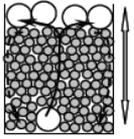
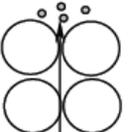
### ***Un concept opérant en physique granulaire : la ségréabilité***

Au sein de la physique granulaire, discipline en plein essor, le concept de ségrégation est central puisque la tendance à la séparation constitue une des principales caractéristiques de ce type de matériau : dès lors que les matières granulaires (billes, grains, granulés, poudres ou gélules) n'ont pas précisément les mêmes caractéristiques (chimiques, de taille, de forme, etc.), elles ne se mélangent pas et se regroupent selon leurs caractéristiques. La ségrégation est alors définie comme l'ensemble des "*phénomènes dans lesquels la répartition de l'espèce i est différente de la répartition de l'espèce j*" (M. Lenoble, 2005, p. 30). Le problème de ségrégation des particules a de nombreux domaines d'application dans le bâtiment ou la construction de routes, dans l'industrie pharmaceutique, ou encore dans l'analyse de strates

géologiques ou la compréhension des avalanches<sup>11</sup>. La physique granulaire a ainsi développé des théories descriptives et explicatives de la ségrégation dont un certain nombre pourraient facilement constituer des analogies avec la géographie. Cette science est principalement expérimentale, le principe étant d'observer les mouvements (ou la cinétique) de particules, en général de billes de tailles différentes, au sein d'un cylindre en rotation. Ces expériences ont pour visée opérationnelle des problématiques telles que le transport de particules en camion ou sur tapis roulant ou encore le mélange de celle-ci lors du coulage d'un béton. La question alors sous-jacente de ces expérimentations est quel sera le niveau de ségrégation du mélange après qu'il ait observé un mouvement ? Les expériences visent ainsi à mesurer les niveaux de ségrégation du mélange avant et après rotation, par des mesures de surconcentrations globales ou locales (M. Lenoble, 2005).

L'intérêt de ces expériences est de repérer les mécanismes de ségrégation pouvant expliquer les configurations produites, appelées "figures de ségrégation" (G. Felix, 2002 ; M. Lenoble, 2005). Dans la littérature, de nombreux travaux ont permis de mettre en évidence les mécanismes responsables de la ségrégation, résumés dans le tableau ci-dessous issu de J.-C. Williams (1976). Ces mécanismes démontrent une grande variété des situations selon l'état initial du mélange (notamment la proportion de grosses particules par rapport aux petites), l'influence des contenants et celle du cisaillement<sup>12</sup>.

Tableau 2 : Récapitulatif des mécanismes responsables de la ségrégation (d'après G. Felix, 2002, p. 156-157).

Mécanismes	Illustrations
<b>La percolation</b> : fait que les petites particules se glissent entre les grosses particules ce qui a tendance à produire un écoulement descendant de ces petites particules.	
<b>La convection</b> : mécanisme qui se retrouve surtout dans un mélange enserré dans des parois et subissant des vibrations, fait que les vibrations font remonter les grosses particules à la surface du mélange et <i>de facto</i> descendre les petites (d'autant plus que les vibrations créent des vides accentuant ainsi le mécanisme de percolation).	
<b>Les trajectoires</b> : mécanisme qui concerne des particules situées sur un plan incliné rugueux, fait que les grosses particules s'écoulent sur une plus grande distance que les petites car celles-ci ont davantage de chance d'être piégée par la rugosité du support.	
<b>L'élutriation</b> : en présence de poudre très fine, l'air fait remonter la poussière de particules fines au dessus des grosses particules.	

Au-delà de la mise en évidence de mécanismes issus d'expérimentations, F. De Larrard (1999) souhaite proposer des concepts relativement simples qui ont pour but de "*prévoir la ségrégabilité des mélanges*" (p. 16). La ségrégabilité du mélange est précisément ce que l'on

<sup>11</sup> Entendue ici comme une chute brutale d'une grande quantité de matériau.

<sup>12</sup> Force appliquée par unité de surface pouvant être un écoulement, une rotation ou encore des vibrations.

souhaite éviter c'est-à-dire la capacité du mélange à réagir à une sollicitation (vibration par exemple) en induisant de la ségrégation. Ainsi, F. De Larrard va proposer un certain nombre de règles, élaborées par expérimentation, pour définir les propriétés d'un "bon mélange" c'est-à-dire un mélange dont la ségrégabilité est faible, un mélange ayant "*une bonne prédisposition à la non-ségrégation*" (p. 379). H. Berthiaux (2002), quant à lui, propose un indice de ségrégabilité qu'il définit comme l'inverse de la robustesse (aptitude d'un mélange à résister à une sollicitation induisant de la ségrégation). Il fait donc subir au mélange un déversement susceptible d'augmenter sa ségrégabilité (cf. Figure 14). Il calcule ensuite le coefficient de variation (écart-type/moyenne) de la composition en constituants clés (par exemple, en gros grains) sur deux séries d'échantillons, l'une avant le test de ségrégation et l'autre après. L'indice de ségrégabilité n'est autre que le taux d'évolution entre ces deux coefficients de variation. Plus  $I_s$  est proche de 0, plus le mélange résiste au test de ségrégation, lorsqu'il est inférieur à 0 le test améliore l'homogénéité du mélange, lorsqu'il est supérieur à 0 le test accentue la ségrégation du mélange. Ainsi, la ségrégabilité est une mesure qui intègre à la fois une situation initiale et la situation du mélange après perturbation, il s'agit donc d'un indice non statique.

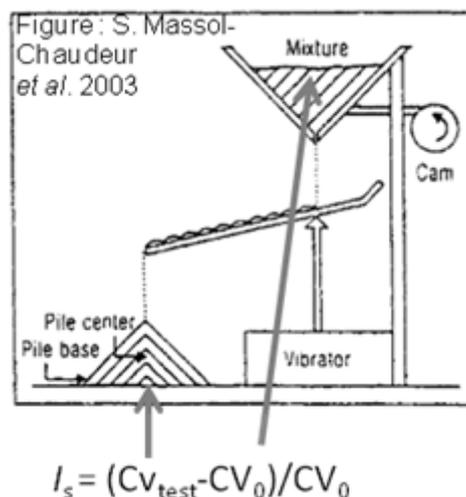


Figure 14 : Principe du test de ségrégation (S. Massol-Chaudeur et al., 2003, p. 108) et formule de l'indice de ségrégabilité (H. Berthiaux, 2002, p. 19)

À ce stade de la réflexion, nous comprenons que la ségrégabilité constitue un potentiel de ségrégation, autrement dit la possibilité pour un mélange de se ségréguer compte tenu d'une perturbation. Le transfert du concept tel quel et de son indice pour l'analyse de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain est toutefois impossible. En effet, les populations ne sont pas des particules et les espaces géographiques ne sont ni des cylindres ni des tapis déverseurs. D'autre part, l'indice de ségrégabilité proposé s'apparente à la variation d'un indice d'entropie mesuré avant et après le test de ségrégation. Même en admettant que, dans le cas de notre application, c'est la métropolisation qui vient solliciter les dynamiques résidentielles pour les rendre encore plus ségréguatives, l'utilisation de la variation temporelle d'un indice d'entropie s'avérerait très insuffisante (F. Scarella, 2013). Bien que le concept de ségrégabilité semble particulièrement opérant en physique granulaire, il ne l'est pas pour une interprétation géographique de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain. Son

utilité dans le cadre de cette recherche doctorale n'est toutefois pas insignifiante, le concept physique de ségrégabilité permet en effet de concentrer notre apport sur la dimension géographique du processus.

### 2.3.3. Mise en œuvre géographique du concept de ségrégabilité

Le concept de ségrégabilité tel qu'il est défini en physique granulaire apparaît peu opérant en géographie notamment du fait que la dimension spatiale soit totalement absente de sa définition. Il s'agit là de la principale limite empêchant d'opérer un transfert du concept à la géographie. Toutefois, il est une différence fondamentale entre le transfert et la transposition. La transposition correspond au passage d'un concept d'un domaine à un autre en l'adaptant aux nouvelles conditions, alors que le transfert ne correspond qu'au passage d'un domaine à un autre, il n'intègre donc aucune préoccupation d'adaptation ou de compatibilité. Ainsi, nous ne rejetons pas l'idée d'une possible transposition moyennant de lourds investissements théoriques pour définir le concept de ségrégabilité résidentielle.

#### *Comment réaliser une bonne transposition théorique entre disciplines ?*

Avant de présenter les conditions requises pour une transposition pertinente, il est nécessaire de démontrer que les potentiels heuristiques du concept de ségrégabilité développé en physique granulaire sont suffisants. Pour ce faire, nous proposons une courte démonstration très simple à travers les analogies détectables entre la ségrégation en physique granulaire et la ségrégation résidentielle. Celles-ci sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Des analogies plus ou moins évidentes entre physique granulaire et géographie

Physique granulaire	Géographie des espaces métropolitains
Lorsque les grains de grande taille ont une densité extrême (très élevée ou très faible), la ségrégation est plus probable.	Une forte concentration de cadres favorise une situation ségréguée au même titre que leur quasi-absence (ce qui n'est pas le cas pour tous les groupes de populations).
Une classe de grains non dominante se localise dans les volumes laissés libres par les classes de grains dominantes.	Les classes dominantes (socialement et non d'un point de vue de leur densité) occupent les localisations les plus attractives laissant aux classes dominées les seules localisations non convoitées laissées libres par les premières.
Plus le mélange est compacte moins il y a de risque de ségrégation.	Les centres métropolitains denses et compacts ont tendance à être moins ségrégués à l'échelle de la commune, la densité favorise la diversité et la compacité une plus grande équité socio-spatiale
Plus la distribution des particules par taille de grain est homogène, moins le mélange a tendance à se ségréguer.	Lorsque les groupes de populations sont représentés de façon équiprobable au sein d'une commune, la ségrégation est nulle.

Les règles présentées pour la physique granulaire sont issues des réflexions proposées par F. De Larrard (1999) sur la détermination d'un mélange à faible ségrégabilité. Les règles concernant la ségrégation résidentielle sont issues de la connaissance empirique de l'auteur de

cette thèse sur les mécanismes de ségrégation résidentielle observés au sein de sous-espaces de la région PACA (F. Scarella, 2008, 2011, 2013 ; G. Fusco et F. Scarella, 2011).

Certaines propriétés des mélanges granulaires se retrouvent plus ou moins aisément dans la géographie des logiques ségréгатives en contexte métropolitain et valident, selon nous, l'intérêt d'une transposition du concept de ségréгаbilité. Leur existence n'est toutefois pas une condition suffisante à la transposition du concept d'une discipline à l'autre, c'est pourquoi nous souhaitons au préalable présenter quelques règles de bonne conduite durant cet exercice. Transposer des concepts d'une discipline à une autre "*n'est pas sans danger*" (A. Dauphiné, 2003), c'est pourtant monnaie courante dans toutes les disciplines et ce qui permet de considérables avancées. A. Dauphiné (2003) cite par exemple le principe de sélection naturelle de Malthus qui a fortement inspiré la théorie de l'évolution de Darwin, lui-même repris plus dangereusement par Spencer prônant un darwinisme social où seuls les plus forts peuvent survivre, il deviendrait alors inutile d'aider les plus dépourvus. En s'appuyant sur cet exemple, l'auteur relève un certain nombre de problèmes liés à un transfert réalisé sans réflexion. Le plus prégnant ici est l'incompatibilité de certaines théories développées dans les sciences naturelles ou physiques avec les sciences sociales car des logiques relativement simples voire mécaniques appliquées aux comportements humains peuvent produire des idéologies douteuses, si elles sont transférées sans adaptation. Le début de l'écologie humaine, transposition des modèles et concepts de l'écologie végétale et animale à l'analyse des communautés ethniques au sein des villes nord-américaines, donne un autre exemple de ces dangers. Dans un remarquable article retraçant très précisément l'histoire de la formation et du développement de l'écologie humaine, C. Rhein (2003) rappelle que cette analogie avait à ses débuts une vocation plus idéologique que théorique. Son père fondateur, R.-E. Park, développe à partir des années 1920 ses idées dont le but est de construire à partir de règles naturalistes une théorie des communautés pouvant décrire et expliquer leurs relations, leurs localisations et leurs évolutions. Le problème réside dans le fait que pendant longtemps, les fondateurs de ce champ disciplinaire (R.-E. Park déjà cité mais aussi R. McKenzie et E. Burgess) s'inspirent de l'écologie biologique sans citer les spécialistes de l'époque et présentent brièvement l'analogie avec des phénomènes sociaux comme une évidence, donc nul besoin de la démontrer. D'autre part, il faut replacer le développement de ce champ disciplinaire dans le contexte politique de l'époque où la ségrégation fait loi, où les conflits sociaux sont nombreux et les tensions inter-raciales importantes. Comment ne pas envisager que ces développements soient intimement liés à une forte demande sociale et politique qui place l'écologie humaine dans une posture très idéologique. Enfin, les écologues humains empruntent à l'écologie biologique les concepts de compétition, invasion, succession et ségrégation et les appliquent aux phénomènes sociaux : "*les changements sociaux sont transformés en processus biotiques, observables dans la nature, opérant ainsi une naturalisation de la société et des communautés*" (*ibid.* p. 186). Si cela leur permet d'assurer une certaine neutralité de leur raisonnement, il n'en demeure pas moins que le risque de dérive idéologique persiste. Peu renouvelée, l'écologie humaine de l'école de Chicago s'essouffle rapidement après la seconde guerre mondiale et les travaux proposés prennent une dimension bien plus méthodologique que théorique. En France, beaucoup de géographes ont

mis en garde contre la tentation de transférer tels quels les modèles de l'écologie humaine au cas des villes françaises et il faudra attendre les travaux de M. Sorre (1947) pour qu'une écologie humaine à la française soit développée, plus proche de la géographie, se concentrant véritablement sur le rôle du milieu dans la répartition des populations et le mal-être qui peut en découler. Cet exemple montre que malgré un transfert qui s'est révélé très fécond, notamment pour ses propriétés heuristiques, la prise en compte des spécificités de l'homme ou de l'espace est souvent insuffisamment considérée, notamment au début de ce va-et-vient théorique entre disciplines.

Dès lors il ne faut pas perdre de vue que les concepts développés dans le cadre d'une théorie dans un domaine disciplinaire précis peuvent perdre tout leur sens dans un autre domaine. Il en résulte que la plupart des transpositions depuis les sciences physiques vers les sciences géographiques, voire humaines en général, doivent se complexifier à travers une meilleure prise en compte de la dimension spatiale mais aussi du comportement des agents. Certains (V.-T. Nguyễn, 2002) ont tenté des transferts quasi-directs depuis la physique vers la géographie – en l'occurrence en étudiant les analogies possibles entre courant électrique et mouvement migratoire – en tentant de simplifier au maximum le phénomène géographique analysé afin de l'adapter aux concepts et formules mathématiques développés en physique. Ce type de travail, appelé homologie, permet d'avoir des résultats relativement satisfaisants qualifiés d' "encourageants" par son auteur mais renvoie surtout aux difficultés "*à mettre en équations un phénomène social*" (p. 105) même lorsqu'il est simplifié à une variable clé. Toutefois, les emprunts des géographes à la physique ont été de plus en plus courants au cours de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle dès lors que la discipline a commencé à se « mathématiser » (D. Pumain et M.-C Robic, 2002) donnant naissance au courant de la géographie théorique et quantitative. De nombreux modèles se sont alors développés analogiquement à des théories physiques, tel que le modèle de A.-G. Wilson (1974) qui propose un modèle gravitaire pour expliquer des flux de populations. Ce modèle, qui introduit une dimension entropique au modèle gravitationnel pour qu'il soit plus vraisemblable, est toutefois d'une lourdeur mathématique rendant son utilisation peu aisée. Cela fait d'ailleurs partie des critiques mises en évidence par les détracteurs du modèle de Wilson (F. Cancalon et L. Gargaillo, 1991). Malgré cette complexification le modèle gagne finalement peu en qualité et, surtout, demeure un modèle descriptif et non explicatif, bien qu'il ait totalement révolutionné le traitement des matrices d'interaction spatiale en géographie (D. Pumain et M.-C Robic, 2002). Les problèmes de transposition en géographie renvoient-ils toujours à l'image du serpent qui se mord la queue puisque lorsque le phénomène géographique est simplifié pour s'adapter à une formulation mathématique les résultats sont peu probants et lorsqu'une certaine forme de complexité spatiale est introduite à un modèle mathématique elle le rend compliqué et peu explicatif? D. Pumain et M.-C. Robic (2002) rappellent que beaucoup de réticences vis-à-vis de la "mathématisation" de la géographie sont en partie liées à l'idée que le "complexe géographique" ne peut effectivement pas être mis en équation, seul un langage naturel couplé à de la cartographie peut le rendre intelligible. Et pourtant, ces mêmes auteurs énoncent les avancées considérables permises par cette "révolution" théorique et quantitative, offrant à la géographie la possibilité de s'affirmer en tant que science. Sans

revenir sur l'historique de ces bouleversements épistémologiques, il nous paraît important de rappeler que ces avancées ne se sont pas faites par simples transferts de théories, d'outils et de langages mathématiques. D. Pumain et M.-C. Robic (*ibid.*) rappellent effectivement que ces va-et-vient disciplinaires ont pris du temps et ont nécessité des collaborations entre géographes et physiciens et plus récemment avec des informaticiens. Elles relèvent également que ces transpositions se font par étapes. En prenant appui sur l'exemple de la statistique, elles rappellent que les premières applications des techniques d'analyses statistiques multivariées se sont avérées fort utiles aux géographes lorsque la cartographie des résidus leur permettait de révéler des structures spatiales latentes. Dans une seconde phase, la prise de conscience du caractère non indépendamment propre à la plupart des variables géographiques a nécessité des ajustements des méthodes d'application de la statistique élaborées conjointement entre géographes et statisticiens. Cet exemple montre bien qu'il y a une prise de recul sur l'utilisation de théories et d'outils en provenance des autres sciences et qu'une vraie réflexion sur la spécificité des objets géographiques doit toujours accompagner ces transpositions, sinon il ne peut s'agir que de transferts peu réfléchis.

Ces quelques exemples d'enrichissements interdisciplinaires plus ou moins réussis, s'ils ne permettent pas de révéler des règles précises sur la marche à suivre, permettent de mettre en garde contre les limites des transferts transdisciplinaires. Loin de nous l'idée de proposer des échanges interdisciplinaires d'ampleur comparable à ceux précédemment cités, le but étant ici principalement de transposer les vertus heuristiques d'un terme développé en physique granulaire pour l'analyse de la ségrégation résidentielle. Toutefois, s'il est une règle qui ressort des expériences citées ci-dessus c'est qu'il ne faut pas oublier que la plupart des mécanismes physiques sont développés dans un espace isotrope et continu, ce qu'A. Dauphiné appelle "*l'axiome de continuité*" (2003, p. 34) et que l'axiome de la géographie est précisément l'inverse puisque l'espace géographique est fait de discontinuités et demeure profondément anisotrope.

### ***Définir une appréhension spatiale de la ségrégabilité***

Comment alors introduire de l'espace géographique aux concepts développés en physique granulaire pour les appliquer à la ségrégation résidentielle métropolitaine ?

Précisons brièvement ce que l'on entend par espace géographique et de quelle manière il intègre à la fois le lieu et la société. Si la définition d'espace peut paraître évidente pour bien des géographes, qui font alors l'économie de ne pas le définir clairement, il y a pour d'autres (J. Lévy et M. Lussault, 2003a) un véritable manque de définition de cet objet qui est finalement directement lié au fait que l'on ne prend pas assez de temps à définir les axiomes de la géographie (A. Bailly et H. Beguin, 2001). Quatre axiomes sont alors proposés pour définir un espace géographique (*ibid.* p. 67) :

1/ L'espace géographique est un ensemble de lieux constituant « le substrat matériel de tous les processus naturels et humains », c'est donc un espace discret.

2/ Ces lieux peuvent être localisés les uns par rapport aux autres grâce à leur position relative dont la définition nécessite le choix d'une « métrique-longueur ».

3/ Ces lieux ont une certaine étendue spatiale qui peut être définie par une mesure de superficie (sauf si le lieu est envisagé en tant que point).

Ces trois premiers axiomes renvoient à un espace géographique alvéolaire, composé d'un ensemble de lieux, ayant une certaine forme et une certaine étendue spatiale. Il est donc possible au sein de cet espace de localiser des éléments, de mesurer des distances mais ce n'est finalement qu'« un cadre de référence sans prise en compte du contenu » (*ibid.* p. 69). Ces trois premiers axiomes doivent donc être complétés par ce qui renvoie à l'espace vécu et perçu par les sociétés :

4/ L'espace ainsi que chacun des lieux peuvent être décrits par des attributs qui peuvent être simples (une variable) ou composés (une variable se rapportant à une autre ou composée de plusieurs variables) et qui caractérisent l'espace tel que les sociétés se le représentent et le pratiquent.

Selon les auteurs, définir l'espace géographique en utilisant ces quatre axiomes est suffisant pour le considérer en tant que contenant et contenu, tout en demeurant une définition très souple puisque la combinaison des attributs autorise une grande variété de situations pour qualifier l'espace perçu et vécu. Ces attributs peuvent traduire une dimension matérielle ou immatérielle de l'espace mais qu'en est-il de sa dimension idéelle ? Comme le font remarquer J. Lévy et M. Lussault (2003a), il ne faut pas oublier "*la sphère des idées, des pensées, des langages*" (p. 331) lorsqu'il s'agit de définir l'espace. Il ne s'agit pas ici de l'espace perçu ou vécu mais de tout ce qui renvoie à la manière dont les acteurs humains donnent sens à l'espace, nous proposons alors de rajouter un cinquième axiome qui est d'autant plus important dans le cas des processus de valorisation/dévalorisation des espaces sous-jacents à certains phénomènes de ségrégation :

5/ L'espace doit être vu comme une construction des individus qui projettent leurs idées, leurs goûts, leurs valeurs, leurs pensées afin de lui donner une signification, du sens, voire une symbolique.

De façon très pragmatique, l'espace géographique peut ainsi être défini à partir de ces cinq axiomes. C'est par la combinaison des métriques, des attributs et de sa dimension idéelle qu'il est possible de définir un espace des sociétés, qui n'est pas uniquement l'espace des distances entre les agents mais qui est aussi le résultat de la projection du rapport à l'espace concret qu'entretient chacun des individus. L'espace géographique est ainsi un espace des représentations, des symbolisations, des sentiments d'appartenance, des valorisations/dévalorisations qui contribuent à profondément le différencier. Nous postulons ainsi que lorsque nous parlons d'espace géographique, il intègre pleinement tout ce qui fait société, qui s'oppose à une vision où espace et société seraient considérés de façon déconnectée puisque "*l'espace est une dimension inhérente aux rapports sociaux*" (F. Ripoll et S. Tissot, 2010). Par ses multiples facettes, illustrées à travers les cinq axiomes ci-dessus, l'espace est une dimension complète, le spatial est un fait social tout comme la société est incontestablement spatiale, mais surtout complexe (multiplicité des composantes et des acteurs, emboîtement des échelles de fonctionnements, grande variabilité spatiale et

temporelle). Complexe ne veut pas pour autant dire compliqué et intégrer l'espace est davantage synonyme de justesse que de complication. En tant que science de l'espace, adhérant à l'approche systémique, la géographie pourrait enrichir des concepts développés en physique granulaire de tout ce qui fait la complexité de la dimension spatiale.

Définir l'espace et ce qu'il comprend ne suffit pas pour saisir ce que l'on entend par intégration de la dimension spatiale. Curieusement, cette dernière est encore moins définie et justifiée dans les travaux géographiques, là encore parce qu'elle paraît être une évidence ce qui expliquerait pourquoi les "non-spécialistes" de l'espace (chercheurs en sociologie, économie, informatique, etc.) s'emploient à mieux la circonscrire. Cette composante spatiale peut être très variable selon les applications. En économie, elle s'apparente le plus souvent à une notion de distance, voire parfois aux relations de voisinage, entre lieux appréhendés soit par le niveau d'autocorrélation spatiale des variables étudiées (S. Fréret, 2007) soit par l'intégration de matrice de contiguïté au calcul d'un indicateur (F. Gaschet et J. Le Gallo, 2008), même si lorsque des éléments sont cartographiés une attention particulière est accordée à la recherche de structure spatiale. Pour d'autres économistes (G. Pouyanne, 2004), la dimension spatiale est synonyme de morphologie urbaine. Si la dimension spatiale est dans ces exemples parfois réduite à une variable clé, il n'en demeure pas moins que des non-géographes ont pris le temps de relever qu'au sein des pratiques traditionnelles de leur discipline la dimension spatiale était faiblement prise en compte et ont tenté d'y remédier. Des chercheurs appartenant au courant de la géographie sociale proposent quant à eux de "*travailler avec des concepts intégrant l'espace de façon plus directement et visiblement dimensionnelle*" (F. Ripoll et S. Tissot, p. 6) et suggèrent par exemple outre le concept de mobilité dont l'utilisation est déjà courante le concept de capital spatial<sup>13</sup> (J. Lévy, 2003b ; F. Ripoll et V. Veschambre, 2005). Enfin, c'est dans une thèse en informatique que l'on a trouvé une définition et un questionnement intéressants à propos de l'intégration de la dimension spatiale dans le cadre d'une modélisation par SMA (S. Fournier, 2005). Comme les économistes, l'auteur regrette que la question de la dimension spatiale soit peu présente en informatique et démontre, en prenant appui sur l'exemple de la navigation maritime, que les entités qui évoluent au sein d'un espace géographique sont indissociables de celui-ci, et forment finalement un Tout. L'auteur relève que les sciences informatique et géographique ont tendance à se rapprocher car ceux qui intègrent traditionnellement l'espace à leurs simulations ont plus de mal à intégrer la dynamique et les seconds qui simulent parfaitement la dynamique ont du mal à intégrer l'espace, leurs innovations respectives contribuant ainsi à faire avancer la question de la simulation des dynamiques spatio-temporelles. Dans cet exemple, l'intégration de l'espace à la modélisation passe d'abord par la définition de trois éléments clés : le choix d'une représentation spatiale de référence, une échelle temporelle de modélisation et la dynamique d'évolution de l'environnement, un mode de raisonnement spatial et la façon dont il est intégré au modèle. Sans rentrer dans les détails techniques des deux premiers items, c'est le développement du dernier qui nous paraît intéressant. Le

---

<sup>13</sup> Ensemble des ressources et compétences accumulées par un acteur lui permettant de développer une stratégie pour tirer avantage de l'usage de la dimension spatiale de la société.

raisonnement spatial proposé est dit qualitatif et vise à intégrer des règles de proximité, orientation, topologie, taille et formes des objets géométriques de manière qualitative pour permettre aux navires d'élaborer des stratégies de changement de cap et de diffuser l'information à d'autres utilisateurs. Selon l'auteur, un raisonnement qualitatif est mieux compris par l'esprit humain qu'un raisonnement purement quantitatif basé sur des mesures de distances ou d'angles, c'est pourquoi il suggère une technique de "*modélisation spatiale contextuelle*" (p. 35) dont le but est de proposer des facteurs contextuels guidant la prise de décision dans le cadre de la navigation. Cette modélisation s'établit en quatre étapes majeures : la définition des entités spatiales à considérer, à différents niveaux d'abstraction (agrégé/désagrégé) ; la représentation sous forme iconique de la proximité et de l'orientation, toutes deux combinées ; à partir des deux étapes précédentes, mettre en place des règles définissant les positionnements par rapport à l'observateur afin de produire des contraintes influençant les prises de décision ; implémentation de tout ceci dans le SMA. Cette réflexion autour de l'intégration de la dimension spatiale guidera la suite de nos propos.

Les concepts développés en physique granulaire ne sont pas applicables tels quels à la géographie car les axiomes sur lesquels ils reposent sont fondamentalement opposés. Il faut donc appliquer une relecture des concepts qui incorpore les axiomes propres à la géographie, de manière à leur incorporer une dimension spatiale explicite. On vient de voir que cette composante spatiale peut être très variable, elle ne se résume en aucun cas à la seule localisation ou aux simples conclusions tirées de représentations cartographiques. Il s'agit d'une véritable réflexion, "un raisonnement spatial" qui doit se faire en amont de toute modélisation, de toute conceptualisation. Si nous ne doutons pas du potentiel heuristique des termes empruntés à la physique granulaire nous devons maintenant les rendre plus géographiques. Les populations qui se déplacent, qui interagissent entre elles et qui matérialisent leur ancrage territorial ont des comportements bien plus complexes que ceux des particules. De plus, et surtout, ces agissements se déploient dans un espace qui ne peut être assimilé à un simple contenant, un simple support des interactions sociales, il s'agit d'un territoire fait de contraintes, de discontinuités, de portions d'espace, et qui prend une signification grâce aux acteurs qui le vivent. Il faut donc traduire les concepts qui nous intéressent en langage spatial.

Revenons brièvement sur l'étymologie du terme : ségréabilité est composé des suffixes -able et -ité, respectivement *-abilis* et *-itas* en latin, signifiant pour le premier la possibilité, le conditionnel ; le second renvoyant à la capacité, utilisé plus précisément pour former un nom à partir d'un adjectif (ségréable => ségréabilité). Étymologiquement, la ségréabilité renvoie donc à la possibilité d'être capable de se ségréuer. Ce qui nous a le plus interpellé n'est pas seulement l'intérêt de ce terme appliqué à l'analyse de la ségrégation résidentielle, mais c'est surtout sa définition en tant que potentiel de ségrégation. Le potentiel est le contraire de l'effectif, il s'agit donc de ce qui peut être éventuellement libéré, observé. Mais libéré par quoi ? La notion de potentiel implique effectivement qu'une force, une pression, une sollicitation soit exercée et qu'une énergie soit libérée, qu'une réaction se produise. Appliquée à la ségrégation résidentielle nous postulons que cette sollicitation n'est autre que

la métropolisation qui va effectivement exercer une pression supplémentaire sur les territoires et les rendre plus ou moins ségrégeables. Le potentiel de ségrégation, ou ségrégeabilité, correspond donc à la quantité de ségrégation susceptible d'être produite à partir de la mobilisation des ressources territoriales de l'espace. Jusqu'ici, la composante spatiale, même si elle est implicitement mentionnée n'a pas encore été explicitement définie.

### ***Apport de la théorie des risques à la transposition***

Un rapprochement vers la géographie des risques nous paraît être une façon très intelligible de définir un potentiel. Effectivement, la définition même du risque est associée à un potentiel, puisqu'il s'agit, de manière très générale, de l'éventualité qu'un évènement se produise et engendre des dommages potentiels. Ainsi, les théoriciens des risques se sont pendant longtemps focalisés sur l'évaluation d'un potentiel d'endommagement, autrement dit le risque était assimilé à la valeur de ce que l'on peut perdre. Avant d'explicitier quels sont les principaux apports des développements de la géographie des risques qui ont été investis pour définir le potentiel de ségrégation, il est essentiel de rappeler que le concept de risque est très polysémique et que les différentes définitions proposées, et surtout les différentes composantes qui le constituent, sont fortement impactées par la thématique en question (risques financiers, risques de feu de forêt, catastrophes naturelles, etc.). Dans tous les cas, le risque est effectivement la probabilité qu'un évènement se produise ainsi que les impacts induits par cet évènement que l'on assimile donc souvent à deux composantes : l'aléa et la vulnérabilité. Plusieurs auteurs (M. Reghezza, 2006 ; J. Dutozia, 2013) mettent en évidence l'opposition entre deux approches dans l'appréhension des risques. Une première approche, antérieure chronologiquement mais qui perdure aujourd'hui, associée aux sciences naturelles et de l'ingénieur qui se focalise sur l'aléa (notamment sur sa probabilité d'occurrence) et sur l'évaluation des endommagements potentiels. Plus récemment a émergé une approche plus sociale du risque, on parle même de "vulnérabilité sociale" (M. Reghezza, 2006) qui rompt avec l'approche classique du risque qui est indépendant à la volonté humaine, où l'homme ne peut que subir. Effectivement, cette approche plus sociale se concentre sur les capacités de réaction des sociétés face aux perturbations engendrées par un évènement à risque, les systèmes sociaux auraient donc la capacité d'affaiblir ou d'aggraver les impacts indépendamment de l'aléa. Pour mieux distinguer cet aspect des deux composantes précédemment citées, l'aléa et la vulnérabilité, P. Carrega (2005) propose de rajouter une composante qui est la susceptibilité et qui correspond précisément aux facteurs spatiaux susceptibles d'aggraver ou d'amoindrir le produit de l'aléa et de la vulnérabilité. En réalité, la susceptibilité était déjà présente dans de nombreuses approches du risque mais tantôt en tant qu'une partie de l'aléa et tantôt en tant qu'une partie de la vulnérabilité. Effectivement pour certains auteurs tels que J.-P. Malet *et al.* (2006), la susceptibilité constitue "*la composante*

*spatiale de l'aléa*", autrement dit il s'agit des caractéristiques des espaces qui vont être plus ou moins favorables au déclenchement du système de risque<sup>14</sup> (J. Dutozia, 2013).

Dans la formalisation des risques naturels, les géographes distinguent donc trois composantes (P. Carrega, 2005) : l'aléa, la susceptibilité et la vulnérabilité (correspondant aux enjeux dommageables). Rappelons que la susceptibilité correspond à la sensibilité d'un territoire vis-à-vis d'un aléa. Pour d'autres (J.-P. Malet *et al.* 2006), aléa et susceptibilité sont à peu près équivalents. Évaluer la susceptibilité du territoire revient à rechercher les espaces plus ou moins favorables au déclenchement d'un événement à risque (J. Dutozia, 2013), donc dans notre cas, il s'agit des espaces favorisant ou non la ségrégation résidentielle. Pour d'autres, la susceptibilité peut constituer "*une amplification de l'aléa*" (M. Campillo *et al.*, 2004), il faut donc davantage jouer sur la susceptibilité que sur la vulnérabilité. Compte tenu de ces apports quant à la caractérisation de la susceptibilité en tant que composante spatiale du risque, nous proposons la définition suivante relativement aux phénomènes de ségrégation en contexte métropolitain : **la ségrégabilité est l'ensemble des caractéristiques et ressources territoriales pouvant engendrer une variation du niveau de ségrégation**. Pour les détecter, différentes méthodes ont déjà été investies allant par exemple de la théorie de l'évidence dit "bivariée" (au sens de J.-P. Malet *et al.*, 2006, basée sur une version log-linéaire du théorème de Bayes) à l'utilisation de la logique floue ou théorie des possibilités (J. Dutozia, 2013). Comme nous sommes dans un cadre plutôt possibiliste (puisque l'on cherche à définir un potentiel), la seconde approche aurait pu être intéressante mais elle a été développée dans un contexte de grande incertitude sur l'information traitée, ce qui n'est pas notre cas. Cependant, la première méthode, plus déterministe, visant à déterminer par régression les variables spatiales pouvant expliquer l'aléa ne laisse que peu de place à l'incertitude. La géographie des risques naturels nous enseigne en tout cas que la susceptibilité ne peut être mesurée par un seul indicateur mais nécessite une **évaluation multivariée** dont l'aboutissement est la définition de classes de susceptibilité (J.-P. Malet *et al.*, 2006). Dans le cas de l'évaluation de la susceptibilité à la ségrégation, soit la ségrégabilité, nous proposons une autre méthode, pouvant s'inspirer en partie de celles précédemment citées, reposant sur la recherche des facteurs spatiaux pouvant expliquer les phénomènes de concentration et de spécialisation au sein d'un territoire au moyen d'une segmentation bayésienne (*un clustering*) à partir d'un certain nombre de variables (cf. 6.4.). Ici, la composante spatiale sera donc matérialisée par des variables fondamentalement géographiques, des variables traduisant la position d'une commune par rapport à son voisinage (telles que la distance-temps au pôle métropolitain le plus proche ou encore l'appartenance à un sous-ensemble contigu ségrégué par les catégories supérieures ou inférieures), ou bien des variables tout simplement spatialisables, c'est-à-dire toute variable pouvant être localisée sur une carte (caractéristiques socio-démographiques de la population ou encore dynamiques économiques des communes).

---

<sup>14</sup> Le concept de système de risque a tendance à se substituer à celui de risque car il permet de mieux intégrer, du moins en géographie, la dimension territoriale du risque mais aussi les propriétés systémiques du risque (interaction, complexité, incertitude, etc.).

### ***La ségrégabilité : une composante d'un système de risque de ségrégation métropolitaine***

Par analogie à la susceptibilité, nous définissons donc la ségrégabilité comme une des trois composantes d'un système de risques de ségrégation résidentielle métropolitaine. Qu'en est-il des deux autres composantes, à savoir l'aléa et la vulnérabilité ?

La théorie des risques naturels définit l'aléa comme la manifestation d'un phénomène naturel (glissement de terrain, crue, etc.). Cette manifestation s'apparente à un évènement constituant le déclencheur d'un système de risque. Cet évènement a donc une probabilité d'occurrence (durée de retour par exemple pour une crue), il est toutefois impossible de prévoir avec certitude le moment où il adviendra. Nous avons vu qu'en fonction de la susceptibilité du territoire, la transformation de l'aléa en risque est plus ou moins favorisée, la vulnérabilité du territoire se rapportant aux dégâts causés par le risque. Rappelons que nous avons défini la ségrégabilité comme un potentiel, c'est-à-dire une énergie en puissance qui n'a pas encore été libérée. On se demande alors qu'est-ce qui peut contribuer à la libérer. Le parti pris qui est le nôtre, et que nous avons présenté tout au long de ce second chapitre, nous pousse à considérer que la **métropolisation est l'élément déclencheur**. Par analogie aux risques naturels, nous définissons donc la métropolisation comme la fonction aléa du système de risque de ségrégation résidentielle métropolitaine. Plus précisément, ce sont les manifestations de la métropolisation et ses formes qui constituent l'aléa. Pour être un peu plus pragmatique, au sein de la région PACA, la métropolisation se manifeste de différentes manières : à l'ouest le développement métropolitain s'est longtemps fait à l'extérieur du centre favorisant une forte extension spatiale de l'aire sous influence métropolitaine ; à l'est le développement métropolitain est très spécialisé (touchant un nombre très réduit d'activités) et très concentré sur le littoral. Dans d'autres régions, comme dans le Nord-Pas-de-Calais par exemple, le développement métropolitain est à la fois le prétexte et le moteur du développement d'axes structurants de transport à grande vitesse (ligne TGV notamment), réaffirmant et augmentant ainsi la situation stratégique de la région (entre Paris et le bassin rhénan) et favorisant une meilleure cohérence interne de la région (A. Conesa, 2010). Ainsi, les formes prises par le développement métropolitain, couplées à une ségrégabilité propre à chaque territoire, n'induiront pas les mêmes effets en matière de perte de cohésion socio-spatiale. En effet, en région PACA, la poursuite d'un tel développement métropolitain accentue les risques de scission entre l'ouest et l'est de la région (C. Helle et S. Leroy, 1996). Les structures spatiales sous-jacentes de la ségrégation résidentielle sont primordiales pour son évaluation globale (F. Girault et M. Bussi, 2001) et peuvent contribuer à l'aggraver ou à l'atténuer. En effet, certaines structures spatiales induisent davantage de ségrégation même si le nombre de communes socialement spécialisées est moins élevé. Ainsi, dans le système de risque de ségrégation résidentielle métropolitaine, les dommages causés en termes de cohérence socio-spatiale serviront à définir la vulnérabilité.

En résumé, par analogie à la géographie des risques naturels, nous posons la proposition suivante :

Risque de ségrégation résidentielle métropolitaine = f (Type de développement métropolitain, *ségrégabilité*, dommages sur la cohésion socio-spatiale)

Les apports de la géographie des risques à la définition de ce système sont majeurs en ce qui concerne plus particulièrement l'évaluation de la ségrégabilité, elle nous enseigne la façon dont peuvent être définies des classes de susceptibilité, alors que l'analogie concernant les deux autres composantes (aléa et vulnérabilité) est purement théorique. Ainsi, un protocole propre, basé sur un *clustering*, sera mis en œuvre pour l'évaluation de la ségrégabilité (cf. 6.4.) ; alors que le reste du système de risque sert davantage à encadrer le protocole de modélisation et de simulation de la ségrégation résidentielle développé dans la troisième partie de cette thèse. En effet, plusieurs types de développement métropolitain seront testés, constituant la base des scénarios de simulation, et leur impact global sera évalué à travers un indicateur de cohésion socio-spatiale.

Les avantages à penser la ségrégation résidentielle à travers un potentiel ont été présentés d'un point de vue théorique, reste à les démontrer empiriquement. La mise à l'épreuve de la pertinence de la ségrégabilité en tant que concept opérant pour évaluer un potentiel de ségrégation aura notamment pour objet de vérifier ses propriétés heuristiques.

## Conclusion du chapitre 2

L'objet de ce chapitre était d'exposer les multiples révisions théoriques et méthodologiques qu'impose la métropolisation à l'analyse de la ségrégation et qui sont résumées dans la Figure 15. Cette nouvelle grille de lecture s'articule autour de trois éléments majeurs : la nécessité de prendre en compte un espace fortement différencié produit par les réseaux routiers, constituant un des moteurs du développement métropolitain et de la périurbanisation ; la définition, à partir d'une approche réticulaire, de plusieurs échelles d'observation de la ségrégation de manière à confronter les résultats propres à chacune d'entre elles ; le développement d'un protocole d'évaluation dynamique de la ségrégation résidentielle. Reste encore à démontrer l'opérationnalité et la pertinence de cette nouvelle grille de lecture de la ségrégation, ce qui fera l'objet de la deuxième partie de cette thèse.

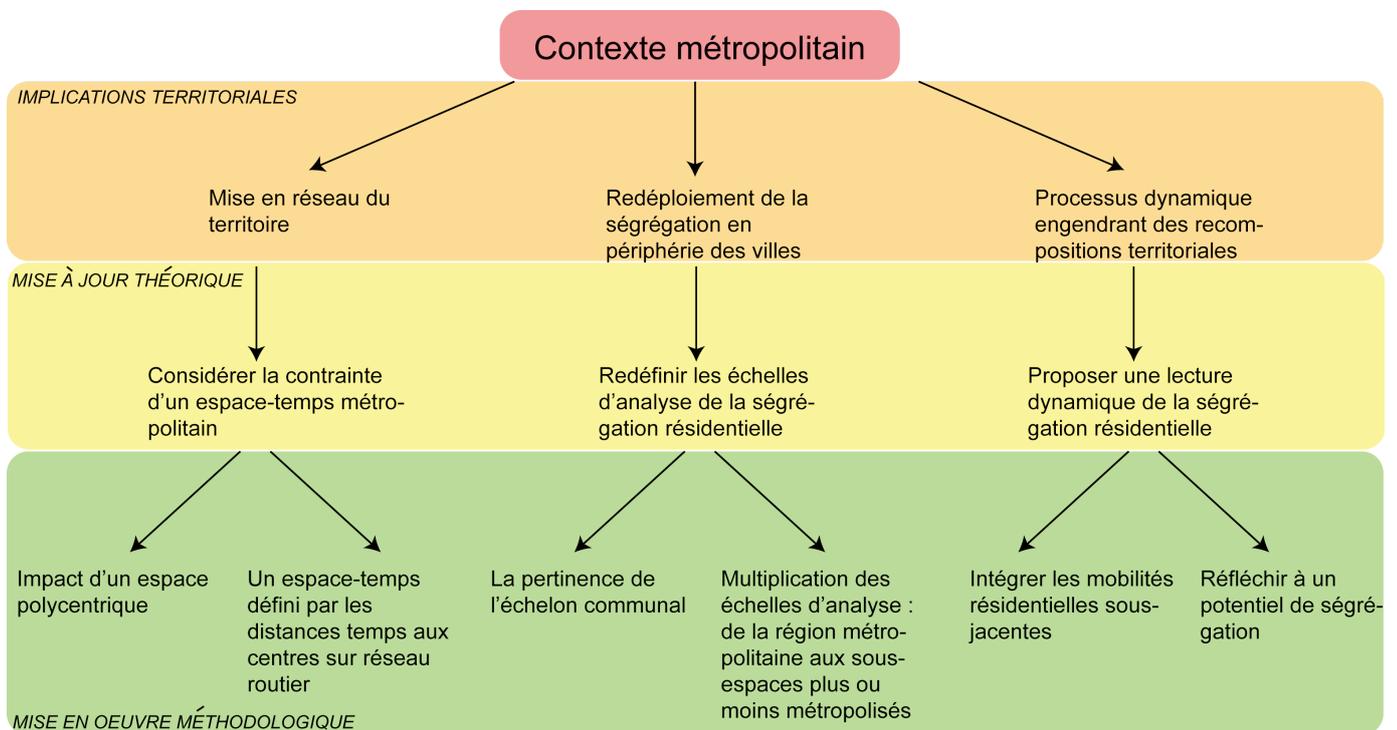


Figure 15 : Schéma de synthèse du chapitre 2

La grande attention portée à la définition de cette nouvelle grille de lecture est motivée par deux arguments principaux. Le premier répond au constat d'une "*boîte à outils presque vide*" (V. Kaufmann, 2007, p. 173) en ce qui concerne l'appréhension des phénomènes urbains (mobilités, ségrégation, etc.) dans leur contexte métropolitain. Nous espérons, à travers ces propositions et leur application, pouvoir remplir quelque peu cette boîte à outils en offrant simplement un nouveau mode d'usage et de manipulation des outils usuellement utilisés. Le second argument concerne la dimension dynamique du processus de métropolisation. On l'a vu, aller au-delà d'une succession de lectures diachroniques de la ségrégation n'est pas chose aisée. Toutefois, le processus de métropolisation nous contraint à une lecture dynamique de la ségrégation, d'autant plus lorsqu'elle est placée dans une finalité géoprospective. En effet, le but de ce travail doctoral n'est pas seulement le diagnostic des situations de ségrégation au cours des vingt dernières années. Le but est de déceler à travers ce diagnostic les invariants

dans le temps ainsi que les variations les plus extrêmes de façon à envisager les marges de manœuvre potentielles des évolutions futures pour le territoire analysé.



## **CHAPITRE 3 - Les dynamiques résidentielles dans la poursuite de la métropolisation : l'apport d'une démarche géoprospective**

L'objectif de ce chapitre est de démontrer que la démarche proposée précédemment peut être opérationnalisée dans le but d'offrir des réflexions sur les potentiels d'évolution future des dynamiques résidentielles. En ce sens, cette thèse s'inscrit dans la continuité des travaux se rattachant à la prospective territoriale. La perspective que les réflexions menées dans cette recherche aient une **utilité sociale** (pour les décideurs et gestionnaires de politiques publiques, pour les administrations de gestion des logements sociaux ou tout autre acteur participant à un exercice de prospective territoriale) a motivé cette affiliation. Ce chapitre présente donc les principes de la démarche prospective et son évolution depuis les années 1950, date à laquelle les premières réflexions sur le devenir des territoires se sont cristallisées. Une attention particulière est accordée aux améliorations proposées quant à la place de l'espace dans les démarches prospectives. Nous verrons que de la simple cartographie à l'analyse spatiale et à la géosimulation, un nouveau courant de pensée s'est développé, celui de la géoprospective (K. Emsellem *et al.*, 2012), duquel nous nous réclamons.

### **3.1. Diversité des démarches réflexives sur le devenir des territoires**

La prospective est une démarche d'aide à la décision visant à anticiper le futur et impulser des changements nécessaires, de manière à adapter les territoires et les sociétés. Elle a considérablement évolué au cours du temps, laissant une part grandissante à la dimension spatiale. Les bouleversements liés au contexte international, les modifications du rôle de l'État dans l'aménagement du territoire en France ainsi que les grandes réformes institutionnelles sont en grande partie responsables de ces évolutions. À travers une description chronologique nous rappelons les principales étapes de cette évolution ainsi que les apports fournis par chacune d'elles.

#### **3.1.1. De la prospective stratégique à la prospective territoriale**

La prospective telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui est née d'un besoin d'anticipation lors de la prise de décisions politiques et de la nécessité de rompre avec la technique prévisionniste constituant une simple prolongation des tendances sans réflexion sur l'avenir (L. Casanova, 2010).

##### ***D'une philosophie de l'action à une véritable prospective stratégique***

G. Berger (1958) est considéré comme le père fondateur de la prospective qui, au cours des années 1950, va développer aux côtés d'autres visionnaires, regroupés au sein du centre international de prospective (Ph. Durance, 2007), son idée de "*voir loin, voir large, voir profond*". La prospective telle qu'il la définit vise à établir des choix éclairés pour l'avenir, ancrés dans l'action présente et matérialisés par des politiques à définir. À ses débuts, la prospective est davantage une philosophie de l'action qu'une véritable discipline mais va tout de même permettre d'appuyer l'État dans ses démarches de planification.

La planification territoriale est un dispositif politique visant à prévoir le contexte ainsi que les actions cohérentes à mener sur un territoire dans un domaine particulier (L. Devisme, 2003). La planification fut d'abord économique avant de devenir territoriale. Progressivement elle se confond à l'action d'aménagement du territoire. Tout travail prospectif devient alors **normatif et stratégique** : *"l'avenir n'est pas seulement ce qui peut arriver ou ce qui a le plus de chance de se produire ; il est aussi, dans une proportion qui ne cesse de croître, ce que nous aurons voulu qu'il soit"* (G. Berger, 1964). Autrement dit, un futur souhaitable est défini et des leviers d'action pour l'atteindre sont recherchés. Les années 1960 vont définitivement consolider l'association entre planification et prospective par la création en 1964 de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale (DATAR). Son projet est de *"rendre compte de la réalité des territoires, de leur organisation, de leur devenir"* (L. Fauchard et P. Mocellin, 2009, p. 14). À l'époque, la prospective se limite à l'échelon national, la délégation avait d'ailleurs pour principale mission d'encadrer l'élaboration du schéma général d'aménagement de la France. Les premiers travaux de la délégation visent, sur la base de diagnostics territoriaux, à établir des scénarios d'aménagement du territoire, le plus emblématique étant " le scénario de l'inacceptable" (DATAR, 1971) visant à provoquer une véritable prise de conscience en montrant ce qui pourrait se produire si rien n'est fait : *"Il s'agit d'éclairer l'État souverain et d'accompagner son action. Dans ce cadre, le but est avant tout de provoquer une prise de conscience des inégalités territoriales générées par le boom économique des Trente Glorieuses pour faire émerger une volonté politique à même de rééquilibrer la France"* (DATAR, 1971). Ce scénario présente l'image d'une France en 2000 qui est peu peuplée et dont les inégalités territoriales se sont considérablement creusées puisqu'aux vides des espaces ruraux s'opposent cinq zones de polarisation urbaine.

La prospective stratégique telle qu'elle est réalisée à l'époque apporte des avancées majeures d'un point de vue méthodologique puisqu'elle dresse les bases de l'exercice prospectif (cf. 3.1.2.). Mais de ces expériences découlent un certain nombre de remises en causes ciblant les insuffisances de l'exercice. Premièrement, en centrant son regard sur ce qui doit être fait, la prospective stratégique en oublie de définir ce qui fait le territoire, son identité, son histoire, leurs forces et leurs faiblesses (Ph. Durance *et al.*, 2007). D'autre part, les territoires ici considérés sont principalement des territoires institutionnels, les acteurs consultés dans le cadre de l'exercice prospectif sont souvent limités aux experts et décideurs de l'échelon institutionnel en question (K. Emsellem *et al.*, 2012).

### ***Un retour du territoire impulsé par la décentralisation***

Durant les années 1970 et 1980, la DATAR produit un certain nombre de travaux à la fois théoriques, sur la démarche prospective, et appliqués, sur la construction de scénarios. Au travers de ceux-ci on peut lire le cheminement progressif de l'appréhension des facteurs spatiaux dans la compréhension des processus. Parallèlement à cela, les mutations institutionnelles, et notamment la décentralisation, vont contribuer à stopper "l'âge d'or" de la DATAR en matière de prospective. Effectivement, avec le développement des compétences plus locales, la prospective n'est plus le monopole de la DATAR, une forte demande de la part des collectivités va contribuer à faire émerger une prospective s'interrogeant

véritablement sur les ancrages territoriaux des phénomènes socio-économiques et politiques. Dans les premiers exercices prospectifs de la DATAR, le cœur de la réflexion est surtout politique et économique et l'échelle d'observation est très large, se concentrant sur les grands équipements et les principales fractures régionales. Durant les années 1970, le contexte de crise économique mondiale va attiser les mécontentements face à la "prospective à la française", celle de la DATAR, incapable d'anticiper les bouleversements générés par le premier choc pétrolier et qui demeure beaucoup trop centralisée et sectorielle (L. Casanova, 2010).

Il faut attendre le tournant impulsé par la décentralisation en 1982-1983 (lois Defferre) puis la fin des années 1990 avec les lois de pays (loi Voynet<sup>15</sup>, 1999) et d'intercommunalités (loi Chevènement<sup>16</sup>, 1999) pour voir émerger un véritable "retour des territoires" puis progressivement une meilleure appréhension des phénomènes spatiaux (K. Emsellem *et al.*, 2012). Effectivement, avec la décentralisation, la prospective est appliquée à une autre échelle, celle des collectivités territoriales (régions, départements, communes), l'État ayant transféré une partie de ses compétences et financements à ces collectivités. Successivement, les lois de 1999 vont contribuer à créer de nouvelles entités territoriales (pays, communautés urbaines, d'agglomération, etc.). Ces regroupements de communes obtiennent de nouveaux droits et surtout des devoirs en matière de construction de projet pour leur territoire. La prospective et l'aménagement du territoire ne sont plus la seule compétence de l'État mais cette compétence est désormais partagée (comme par exemple dans les Contrats de Plan État-Région, devenus contrats de Projets en 2007). Il s'agit véritablement d'un partage car l'État reste le décideur et le financeur des grands équipements alors que la région, qui bénéficie de financements de l'État, peut construire sa propre politique régionale notamment grâce aux Schémas d'Aménagement et de Développement des Territoires (devenus Schémas d'Aménagement et de Développement Durable des Territoires, SRADDT, et obligatoires avec la loi Voynet). La production de ces schémas constitue des "moments historiques" (K. Emsellem *et al.*, 2012) pour l'activité prospective d'une région. Ils permettent de rompre avec les logiques précédentes d'aménagement qui étaient d'apporter de l'aide aux régions en difficulté pour rééquilibrer le territoire national. Cette logique perdure bien évidemment car c'est la cause première de l'aménagement du territoire, mais en parallèle les SRADDT offrent la possibilité aux régions de créer leurs propres projets de territoire, ce qui permet de favoriser un développement endogène et donc plus durable des régions en difficulté. En matière de prospective, jusqu'aux années 2000, la région constitue un échelon privilégié car intermédiaire entre l'État (le processus de contractualisation, qui s'établit désormais aussi avec l'Union Européenne depuis la création du SDEC<sup>17</sup>) et les autres collectivités territoriales. La planification se veut alors plus proche des besoins réels de la population, ce qui était un des objectifs majeurs des lois de 1999. Depuis les plus récentes réformes de décentralisation

---

<sup>15</sup> Loi d'Orientation d'Aménagement et de Développement Durable des Territoires (LOADDT).

<sup>16</sup> Loi relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale.

<sup>17</sup> Schéma de Développement Européen Communautaire.

(datant du gouvernement Raffarin, appelées lois de décentralisation acte II<sup>18</sup> ; projet de lois de décentralisation acte III<sup>19</sup>), les échelons locaux ont pris de l'importance vis-à-vis de l'aménagement du territoire.

Dans ce nouveau contexte institutionnel, la prospective vient alors appuyer des décisions politiques (Projet de Territoire, Contrat d'objectifs, etc.) et contribuer ainsi à rendre plus légitime l'action des "nouveaux décideurs". Selon L. Casanova (2010), ces réformes font même "*évoluer la manière de penser (anticipation, transversalité) l'aménagement du territoire (participation, concertation, projet)*" (p. 28). Ainsi, la prospective s'ancre davantage dans l'action, elle est plus à l'écoute des besoins des sociétés locales, ce qui rompt considérablement avec une prospective qui a pour principal objectif d'appuyer les décisions prises en matière d'aménagement du territoire national, elle n'est désormais plus seulement un "alibi" (G. Loinger, 2004). Mais, par le changement d'échelle, par les mutations en place, des transformations s'imposent dans la démarche prospective, "*le défi est alors d'inventer des pratiques et d'aller au-delà de la seule réplique à l'échelle locale, du mode de fonctionnement qui prévalait à l'échelle nationale*" (L. Casanova, 2010, p. 29). La prospective va alors passer de stratégique à territoriale.

### ***Échelles, compétences et prospectives territoriales***

Développée dans les années 1980-1990, la prospective territoriale a pour projet de définir des faits et des territoires porteurs d'avenir, dans une perspective opérationnelle voire programmatrice (A. Delamarre, 2002). L'aménagement du territoire étant devenu plus local, le but est bien de favoriser un développement endogène, qui émane directement des acteurs concernés, ce que l'on appelle la logique de *bottom up*, démarche ascendante plus participative (qui s'oppose à celle de *top down*, démarche descendante plus directive). Ces nouvelles logiques s'appuient également sur la généralisation du concept de développement durable qui prône une action locale pour agir globalement sur toute la planète<sup>20</sup> et qui favorise

---

<sup>18</sup> Révision constitutionnelle en 2003 précisant l'organisation décentralisée de la République, puis en 2004 la loi relative aux libertés et responsabilités locales précisant les nouvelles compétences transférées aux collectivités locales ainsi que la simplification de l'intercommunalité. Avec cette réforme, l'échelon régional reste essentiel en matière de politique de développement économique (son rôle de coordination est d'ailleurs renforcé) mais elle doit partager ses compétences avec les autres collectivités locales en matière de transport. En matière d'action sociale (aide à la personne et au logement), le département devient l'échelon privilégié.

<sup>19</sup> Le troisième volet de la décentralisation devrait accorder à la région davantage de compétences en matière d'emploi, de formation professionnelle et supérieure, de santé et de développement économique, puisque l'objectif de cette troisième phase est d'éliminer les doublons qui persistent. Un ensemble de structures seront mises en place pour favoriser le dialogue entre l'État et les collectivités territoriales (comme le Haut Conseil des Territoires ou encore l'agence de financement des collectivités locales). Le non cumul des mandats devrait également bouleverser un certain nombre d'organigramme obligeant les élus régionaux également députés à faire des choix. Autre fait marquant qui devrait accompagner cette troisième phase de la décentralisation : la D.A.T.A.R. sera placée sous la tutelle du ministre du logement et de la solidarité des territoires. (Portail des Professionnels Territoriaux : "Acte III : la décentralisation entre en scène").

<sup>20</sup> Formule de René Dubos employée lors du premier Sommet sur l'Environnement en 1972. Elle résume aujourd'hui les politiques d'action du développement durable, comme par exemple les agendas 21 locaux qui sont des protocoles d'action locale visant à favoriser un développement durable de la planète. Cette formule montre que le principe de développement durable ne peut se généraliser que par une prise de conscience et une volonté d'action qui doit aller jusqu'aux niveaux individuels de la société.

la démocratie participative (principe d'ailleurs extrêmement présent dans la LOADDT). Mêlant prédictif et normatif, cette prospective propose des visions territoriales souhaitables et soutenables qui émergent des réflexions collectives et d'approches exploratoires. La place des acteurs dans la prospective territoriale demeure forte et ce ne sont plus seulement les experts qui sont consultés mais une gamme plus variée d'acteurs. Elle s'inscrit désormais dans une **démarche participative** par la concertation, l'intelligence collective, la recherche d'une forte mobilisation et d'une appropriation des problématiques territoriales par les différents acteurs (experts, décideurs, représentants des collectivités territoriales, associations et même citoyens). Ils apprennent ensemble à construire le futur des territoires de façon à accompagner les changements : l'avenir est désormais l'affaire de tous. L'appropriation est effectivement la seule manière de "*passer de l'anticipation à l'action*", sans quoi la prospective "*ne serait qu'un alibi ou un leurre*" (Ph. Durance et al., 2007, p. 14 et 21). La prospective territoriale s'appuie sur des analyses de l'évolution de l'ensemble d'un système territorial (mettant en exergue les éventuels points de blocage et de rupture) et sur les scénarios d'évolutions pour établir le spectre des avènements possibles, à un horizon donné. Différentes échelles sont désormais abordées, les quelques exemples suivants illustrent différents niveaux de réflexion prospective et les avancées auxquelles ils ont contribué.

*Au niveau national la DATAR poursuit son rôle de production théorique*

À l'échelle nationale, la prospective de la DATAR se poursuit et a été particulièrement relancée en 2000 grâce au programme "France 2020". À travers ce programme la DATAR se démarque des travaux précédents par la prise en compte du contexte européen dans la construction des scénarios et par la proposition de véritables visions sur le long terme. Elle renoue également avec son rôle dans la production théorique en proposant de nouvelles méthodes de travail favorisant la participation de tous (forums, débats, etc. en parallèle des réunions d'experts). En effet, la diffusion et même la vulgarisation des connaissances produites lors de toutes les phases de la prospective constitue une des nouvelles fonctions de la délégation, les revues *Territoires 2020*, *Territoires 2030*, *Territoires 2040* en attestent et constituent "le vecteur privilégié de valorisation et de diffusion des résultats de la démarche de prospective"<sup>21</sup>. En 2010-2011, la DATAR se démarque à nouveau par le programme *Territoires 2040*. La démarche prospective traditionnelle est totalement révisée, puisque le but n'est plus la production de scénarios à l'échelle de la France mais la production de scénarios exploratoires spatialisés mais non localisés, tous très plausibles, de manière à réfléchir à leurs avantages et inconvénients. La finalité n'est donc plus de choisir un scénario souhaitable (comme c'était encore le cas dans le programme France 2020 où le scénario du polycentrisme maillé apparaissait comme le plus souhaitable) mais d'explorer les futurs possibles pour mieux se préparer à "*aménager le changement*". Le territoire est désormais véritablement au cœur de l'analyse, en témoignent les experts ayant été consultés et qui animent les différents groupes

---

21 Site Internet de la D.a.t.a.r., rubrique de la revue *Territoires 2040* : <http://territoires2040.datar.gouv.fr/spip.php?rubrique2>

de travail définis comme des "penseurs de territoire", souvent constitués de géographes (Martin Vanier, Michel Lussault, Nadine Cattan, etc.).

Ainsi, la prospective élaborée à l'échelle nationale par la DATAR a évolué au cours du temps, la dimension territoriale prenant de plus en plus d'ampleur.

### *Un échelon privilégié : la prospective régionale en France*

Comme il a déjà été précisé, l'échelon régional est privilégié en prospective territoriale, tant et si bien que l'on parle même de prospective régionale (G. Loinger, 2004) avec ses spécificités. Les SRADDT en constituent les outils incontournables et visent à déterminer les enjeux futurs et à dresser des orientations d'aménagement pour maintenir voire améliorer la cohérence territoriale d'une région. Dans la pratique, les démarches développées lors de l'élaboration des SRADDT sont très variables. La concertation citoyenne y est plus ou moins présente, les questionnements spatiaux y sont plus ou moins abordés et la présence de la sphère scientifique au sein des réflexions n'est pas systématique. En comparaison avec la démarche récente de révision du SRADDT de la région PACA présentée plus loin (cf. 4.1.1.), nous souhaitons illustrer la grande diversité des pratiques de prospective régionale par un exemple parmi les plus interpellants. Il s'agit de la prospective menée par la région Nord-Pas-de-Calais. La région s'est d'abord dotée d'un Collège Régional en Prospective (sur le modèle de celui de Wallonie, repris successivement par la région Midi-Pyrénées) menant une activité prospective très dense et très proche des citoyens. Tous les acteurs se mobilisent (universitaires, élus, associations, acteurs économiques, etc.) et les restitutions sont pour le moins artistiques. Le programme "ma vie de Ch'tis en 2040"<sup>22</sup> comprenant six petits courts métrages exposant la vie en 2040 de personnes aux profils très différents (allant du conducteur du "dirigeable express régional" au créateur de ferme urbaine ayant "recyclé" le parking d'*IKEA*). Dans leurs histoires, ces personnes racontent leurs situations actuelles (en 2040) mais aussi les événements qui se sont produits dans leurs vies et qui les ont menés jusque-là (crises économique, sanitaire ; renouvellement des solidarités intergénérationnelles ; nouveaux modes de consommation, de production, de crédit, etc.). Le postulat de tous ces montages vidéo est que les modes de vie seront considérablement bouleversés par le développement des nouvelles technologies à un tel point qu'on aura bientôt besoin d'un « *technopsy*<sup>23</sup> » pour combattre les addictions à la communication. Ces réflexions prospectives originales se font en amont de la conception du SRADDT de la région. Si la qualité scientifique de ces réflexions prospectives est difficile à évaluer, elles ont au moins le mérite d'être à la portée de tous, elles montrent aussi qu'il est encore possible de faire "*du neuf en matière de prospective territoriale*" et que "*l'exercice prospectif est populaire*"<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> <http://www.la27eregion.fr/+Nord-Pas-de-Calais+>

<sup>23</sup> [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=kGkZysXF3lc](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=kGkZysXF3lc)

<sup>24</sup> <http://www.la27eregion.fr/Peut-on-faire-du-neuf-en-matiere>

### *Un développement considérable des réflexions prospectives à l'échelle locale*

L'intercommunalité a largement favorisé la constitution de projets sur des territoires regroupant plusieurs communes ayant une certaine identité. La délimitation même des ensembles de communes nécessite une vaste réflexion sur le territoire et intègre pleinement la question de l'identité territoriale auparavant écartée des problématiques prospectives. Une analyse exhaustive de tous les projets de territoire locaux intégrant des réflexions prospectives est ici impossible mais une démarche a plus particulièrement retenu notre attention. Il s'agit des démarches prospectives menées par la Communauté Urbaine (C.U.) de Lyon. L'agglomération lyonnaise s'était déjà distinguée dans les années 1980 par les travaux de prospective menés par son agence d'urbanisme intitulés "Lyon 2010" qui questionnaient l'avenir des problématiques économiques, de transport et d'urbanisme (P. Lusson, 2006). Le Grand Lyon renoue avec cet exercice en 1997 dans un programme intitulé "Millénaire 3". Sans entrer dans les détails, deux faits sont considérablement remarquables dans cette manière d'anticiper l'avenir. Tout d'abord, ces réflexions intègrent pleinement les grands bouleversements globaux dans les perspectives d'avenir de l'agglomération. Lyon étant une très grande ville insérée dans une région dynamique et transfrontalière, sa prospective nécessite d'intégrer le contexte de mondialisation qui touche à la fois son économie et son urbanisation, et qui lance des défis à relever en matière de technologie de l'information et de la communication. Elle s'intéresse également aux problématiques transfrontalières (relations avec l'ensemble des pays de l'Union Européenne, questions des travailleurs transfrontaliers). En outre, elle est particulièrement innovante en matière de développement durable. Son activité prospective se distingue aussi par la forte prégnance de la dimension participative qui passe par différents supports et s'accompagne, au-delà de l'information, d'une formation des participants.

#### ***Dimension spatiale ou dimension territoriale ?***

Chaque échelle de réflexions prospectives a ainsi ses propres spécificités, même si de plus en plus de démarches intègrent des problématiques multi-échelles. Dans les travaux présentés ci-dessus, la dimension spatiale prend de l'importance, sans être centrale : à travers l'enjeu à atteindre (l'attractivité des territoires et l'élaboration de projets de territoire) ; les méthodes d'élaboration des scénarios (basés sur des diagnostics territoriaux qui défrichent les possibilités d'évolutions) ; et la vision régionalisée des devenir des territoires. Cependant, l'approche demeure plus territoriale que spatiale, puisque l'espace est envisagé comme un simple support des phénomènes, notamment économiques et sociaux, et que les facteurs spatiaux ne sont pas encore explicitement pris en compte (K. Emsellem *et al.*, 2012). D'autre part, l'intégration des acteurs, lorsqu'elle est trop centrale dans une démarche prospective, peut également constituer une limite. Dans une réflexion prospective menée par la région Midi-Pyrénées (CES, 2000), les thématiques territoriales (en l'occurrence, la métropolisation et les dynamiques des espaces ruraux) sont effectivement abordées mais de manière analytique et les scénarios proposés sont centrés sur les acteurs. G. Loinger, appelé en tant que grand témoin pour évaluer ce travail prospectif, mettait en garde contre cette forte volonté d'intégrer les acteurs : elle ne doit pas se substituer à la nécessité de considérer des "**acteurs**

*implicites*" (CES, 2000) que sont les dynamiques économiques et territoriales. D'autres travaux menés en Languedoc-Roussillon s'inscrivent dans une dimension territoriale nette, à travers des aspects historiques, sociaux, économiques et politiques, et selon une vision systémique, pour permettre une meilleure valorisation des territoires à l'avenir (S. Fabre et S. Villepontoux, 2007). On remarque dès lors que derrière la dimension territoriale associée à la prospective, peut correspondre des niveaux différents d'appréhension de ces dynamiques, certaines démarches envisagent le territoire comme un support alors que d'autres y voient des enjeux en termes de capacités de changement ou d'adaptation (K. Emsellem *et al.*, 2012).

Des insuffisances, dégagées par G. Loinger (2004), prouvent qu'il reste des enjeux non encore maîtrisés en prospective territoriale. Ainsi, "l'articulation d'un territoire à son contexte spatial élargi", "la complexité des phénomènes" ou encore "la question des échelles emboîtées" constituent des problématiques explicitement spatiales mais encore peu intégrées aux réflexions prospectives.

### **3.1.2. Les apports de l'âge d'or de la prospective**

Quelques insuffisances des pratiques de la prospective territoriale viennent d'être relevées mais il est essentiel de retenir que ces pratiques et leurs retours d'expérience ont permis des avancées considérables dans la théorisation de la méthode prospective. En particulier, trois apports peuvent être cités.

#### ***La prise en compte et la formalisation des "dire d'experts"***

Une des avancées majeures, imputable plus spécifiquement à la prospective stratégique, est celle de la théorisation et du développement d'outils permettant de recueillir la connaissance des experts. L'une des méthodes les plus emblématiques est la méthode Delphi-Abaque. Développée aux États-Unis et utilisée dans un premier temps dans le secteur de la prévision économique, elle a plus timidement été appliquée en Europe. La méthode Delphi consiste à faire remplir à une série d'experts un questionnaire dans lequel ils doivent argumenter leurs réponses. Au cours d'un second tour, les opinions issues de ces réponses sont synthétisées à partir d'affirmations. Les experts doivent alors exprimer leur degré d'accord avec chacune de ces affirmations à l'aide d'une grille de couleurs représentant leur niveau d'approbation, selon la méthode Abaque. Il s'agit donc d'une méthode itérative puisqu'au fur et à mesure des tours, les consensus comme les oppositions les plus contrastées apparaissent et persistent. Cette méthode a été appliquée pour saisir la connaissance d'un groupe constitué d'experts très variés (universitaires, responsables privés et publics chargés d'urbanisme, d'architecture, d'environnement, des associations, etc.) dans le cadre d'une prospective des villes à l'horizon 2010 (M.-A. Buisson *et al.*, 1995). Il est vrai que cette méthode est de moins en moins utilisée au profit de méthodes s'appuyant sur des outils informatiques dédiés facilitant la retranscription et l'exploitation de la connaissance des experts.

L'analyse d'impacts croisés constitue une de ces méthodes développée en premier lieu par T.J. Gordon et O. Helmer (1964) et se présente comme le prolongement des méthodes précédentes. Le principe varie toutefois quelque peu puisqu'il consiste en l'analyse structurelle

d'un système complexe visant à produire des hypothèses sur son fonctionnement actuel et à venir. Une fois ces hypothèses formulées, elles sont proposées aux experts qui doivent déterminer les chances de réalisation de cette hypothèse sous la forme d'une échelle de probabilités. Ils doivent également envisager les interactions entre les différentes hypothèses, en évaluant les chances qu'une hypothèse se réalise selon la réalisation ou la non-réalisation d'une ou plusieurs autre(s) hypothèses(s), sous la forme donc d'une échelle de probabilités conditionnelles. Le succès de ces méthodes réside dans les développements informatiques qui les ont accompagnées pour proposer des outils clé en main facilitant l'**élicitation**, c'est-à-dire l'action d'aider un expert à formaliser et représenter ses connaissances. Les logiciels en accès libre produits par le LAMP (*Laboratorio di Analisi e Modelli per Pianificazione*), *The Time Machine* (I. Blecic *et al.*, 1998, 2005) par exemple pour l'analyse des impacts croisés dont des applications pour la planification urbaine ont été présentés par G. Rabino et M. Cagliioni (2009), sont responsables d'une large diffusion de ces techniques. En France, on peut citer les logiciels au sein du LIPSOR (Laboratoire d'Investigation Prospective, Stratégie et ORganisation).

### ***La vision systémique, incontournable en prospective***

L'appréhension de l'évolution des territoires d'un point de vue systémique constitue également l'un des principaux progrès offerts par la prospective qui s'est véritablement imposé avec le développement de la prospective territoriale. Définie depuis le début comme une "*indiscipline*" transversale (P. Massé, 1967), la prospective dépasse la vision étroite des spécialistes. L'approche systémique répond aux insuffisances de l'approche analytique telles que son caractère statique ou la recherche de l'exhaustivité des éléments au détriment de l'analyse des interactions entre les éléments du système. L'approche systémique se focalise sur ces interactions en tant qu'élément moteur du fonctionnement du système. Progressivement, l'on considèrera même au-delà des seuls systèmes, des systèmes spatiaux constituant "*un ensemble de configurations et d'agencements, composé d'entités reliées et donc interdépendantes*" (J. Lévy et M. Lussault, 2003b, p. 889). La systémique se dresse peu à peu comme une démarche opérationnelle d'analyse des systèmes spatiaux, elle n'a effectivement "*d'intérêt que si elle débouche sur l'opérationnel en favorisant l'acquisition des connaissances et en permettant d'améliorer l'efficacité de nos actions*" (D. Durand, 1994, p. 132). L'approche systémique proposant une vision globale du fonctionnement des sociétés et des changements qui risquent de les affecter se présente comme le meilleur angle d'approche pour les réflexions prospectives. L'approche systémique permet de considérer l'extrême complexité des phénomènes en jeu (A. Dauphiné, 2003) ainsi que les incertitudes qui caractérisent les processus et leur évolution, offrant ainsi aux réflexions prospectives une vision à la fois dynamique et non simplificatrice des phénomènes analysés. Elle fournit également des outils (schéma sagittal notamment, mais aussi modélisation en dynamique des systèmes) compréhensibles par tous pour optimiser la représentation et le dialogue entre les experts.

S'il va de soi que la vision systémique est particulièrement bien adaptée aux réflexions prospectives, sa mise en œuvre est moins évidente dans la pratique. En témoignent, les

sessions ou ateliers permettant d'animer les débats relatifs aux exercices prospectifs dans une démarche participative, souvent très sectorisés. Les thématiques sont en effet fixées à l'avance, parfois trop bornées, d'autant plus lorsque les animateurs qui ont pour rôle d'encadrer les débats se refusent à accepter des réflexions sur des éléments connexes sous prétexte d'éviter les hors sujets à la thématique de départ. Ces ateliers se déroulant souvent en sessions parallèles et n'offrent ainsi que peu de place à la mise en valeurs des interactions entre les différents éléments du système. Si aborder la complexité d'un système spatial par une vision systémique est désormais un objectif incontournable des réflexions prospectives, sa mise en œuvre pratique dans le cadre d'une démarche participative demeure malaisée.

### *La méthode des scénarios, emblème de la prospective*

La définition de scénarios en tant qu'images des futurs possibles constitue véritablement l'emblème d'une prospective opérationnalisée. Ils sont effectivement associés à l'essence même de la prospective, qui est d'explorer plusieurs possibilités futures, se plaçant ainsi en rupture par rapport à la prévision. Bien entendu, souvent l'un des scénarios est défini comme le plus souhaitable mais il va de soi que les avantages et inconvénients des autres possibilités sont envisagés. La méthode dite des scénarios a été formalisée par M. Godet (1992). Les scénarios se construisent selon deux méthodes. La première consiste à imaginer le futur en appréhendant les variables du présent de façon dynamique. C'est ce que l'on appelle les scénarios exploratoires. La seconde, dite à rebours, consiste, à partir d'une image de l'avenir, à reconstituer le cheminement conduisant à cet état, produisant ainsi des scénarios dits normatifs. Dans les deux cas, trois étapes majeures se distinguent : la situation initiale, le cheminement (évolution en arrière ou en avant selon la méthode utilisée) et l'image finale. La multiplicité des scénarios proposés a l'avantage d'aider les décideurs à peser le pour et le contre de leurs décisions actuelles vis-à-vis de leurs impacts potentiels dans le futur.

D'un point de vue pratique, la méthode des scénarios propose la construction d'une "**base**" de connaissances permettant d'analyser finement et de façon dynamique dans le temps des variables clé considérées comme de bons descripteurs du fonctionnement du système. C'est ce que l'on appelle la phase de **rétrospective**. Elle est suivie d'une phase d'identification des principaux moteurs des dynamiques observées, appelés facteurs de changement dans certains cas (T. Houet, 2006). À l'issue de cet état des lieux dynamique, il est possible de distinguer parmi les tendances observées :

- les tendances lourdes qui sont presque de l'ordre de l'invariant sur le long terme (telles que la transition démographique) ;

- les tendances inéluctables ou pressenties (telles que le changement climatique) qui demeure dans le domaine du prévisible même si de façon incertaine ;

- le futur des turbulences et des aléas, les incidents ou "*wild cards*", dont la probabilité d'occurrence est faible mais dont l'impact aurait des conséquences majeures pour une organisation ou une société (C. Laisney, 2004). Les événements du 11 septembre 2001 font partie de ce type d'incidents, les envisager dans une démarche prospective serait presque de

l'ordre de la spéculation mais se préparer à de telles catastrophes est incontestablement un des points forts de l'utilité de la prospective ;

- les ruptures pressenties qui sont plutôt imprévisibles mais qui contribuent à faire basculer un système (la perspective d'un *peak oil* plus ou moins proche peut être l'une de ces ruptures pressenties).

Une fois les tendances ordonnées, ce sont les variables à considérer dans les scénarios qui doivent être hiérarchisées (Figure 16). Pour ce faire, une matrice de motricité/dépendance peut être utilisée pour distinguer 1) les variables peu opérantes dans le fonctionnement du système (variables ni motrices, ni dépendantes) ; 2) les variables motrices dont l'influence sur les autres variables du système est importante ; 3) les variables délicates, motrices et dépendantes mais très variantes, constituant un facteur d'instabilité pour le système ; et enfin, 4) les variables non motrices mais fortement impactées par l'évolution du système. Des hypothèses d'évolution potentielle de ces variables sont proposées comme hypothèses de départ pour la création de scénarios.

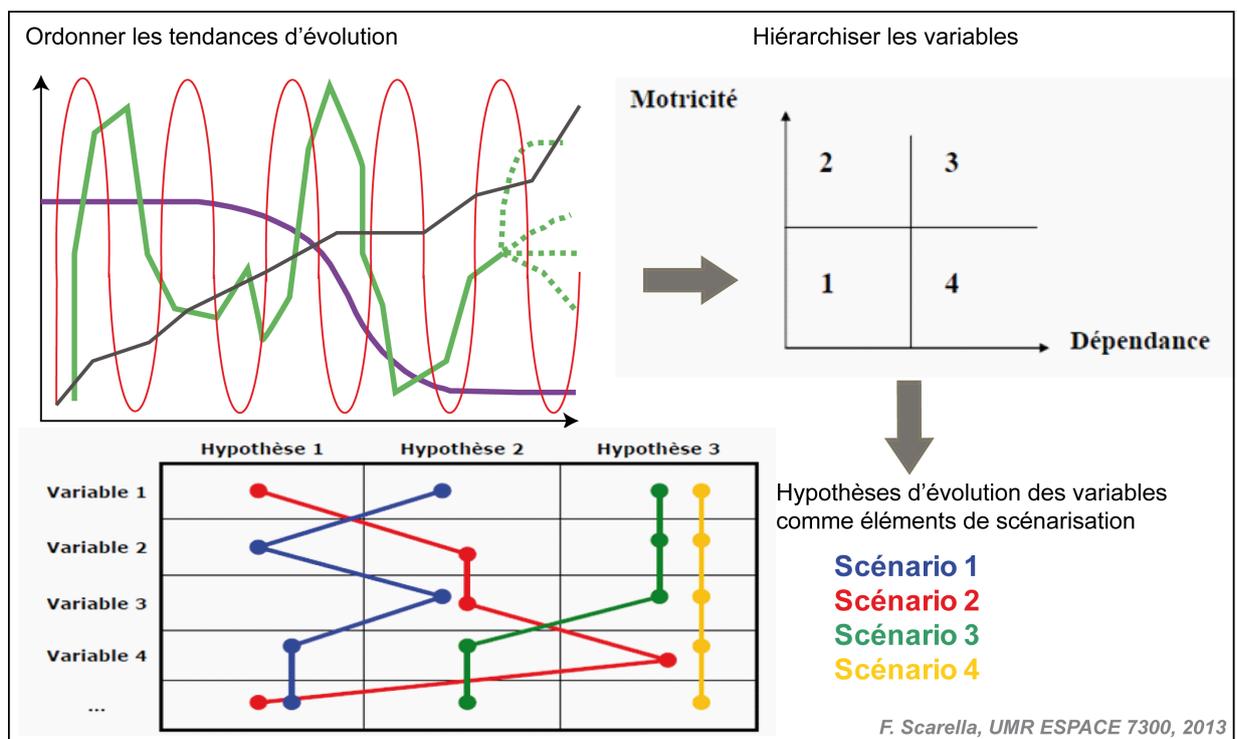


Figure 16 : Synthèse des différentes étapes permettant de définir des scénarios dans le cadre d'une démarche prospective (inspiré de T. Houet et L. Hubert-Moy, 2012)

Le schéma de la Figure 16 illustre et synthétise les différentes étapes permettant de définir des scénarios dans le cadre d'une démarche prospective. En réalité, il n'existe pas une seule méthode des scénarios, M. Godet a tenté de rassembler les points communs de l'ensemble des pratiques afin de proposer une sorte de "méta-méthode" (T. Houet, 2006) pour la réalisation de scénarios, sorte de guide très général constituant une aide à la lecture, à la représentation et à la retranscription des connaissances quant aux tendances observées.

Si les exercices prospectifs observés aujourd'hui ne sont pas exactement les mêmes de ceux qui ont fait l'âge d'or de la prospective, les avancées apportées à cette époque sont encore

des outils, principes et méthodes qui subsistent dans les pratiques actuelles. C'est pourquoi la démarche prospective proposée dans cette thèse s'en imprégnera énormément.

### 3.1.3. Lire le futur dans les cartes ?

Dans le courant des années 1990-2000, de remarquables mutations sont observables dans les pratiques prospectives, notamment en ce qui concerne l'appréhension de la dimension spatiale. Malgré l'efficacité des groupes de travail et de réflexion des limites sont relevées : mobilisation des acteurs très variable, résultats rarement opérationnels, difficultés de mise en perspective des orientations (K. Emsellem *et al.*, 2012). De nouveaux courants de pensée prospective vont alors émerger, plus géographiques, plus quantitatifs, offrant non plus des orientations pour l'aménagement du territoire mais des éléments d'aide à la décision à travers une lecture précise des **forces spatiales** déjà à l'œuvre pouvant jouer à l'avenir. Dans ces nouvelles visions prospectives, l'espace est effectivement placé au cœur de l'analyse en tant qu'agent, en tant qu' "*opérateur de changement*" (P. Dartout et S. Cordobes, 2010) et non en tant que simple support. Ces bouleversements ne se font pas en un jour, ils sont très progressifs et se font concomitamment à l'augmentation de l'importance de la cartographie dans les démarches prospectives.

#### *La cartographie comme mode d'acquisition des connaissances*

Les cartes constituent une représentation schématisée du monde mais elles ne sont jamais neutres, elles obéissent à des règles et des jugements de valeurs. Déjà B. Harley mettait en évidence leur intérêt dans la communication et la cognition : "*les cartes cessent d'être essentiellement perçues comme des relevés inertes de paysages morphologiques ou comme des reflets passifs du monde des objets. Elles sont considérées comme des images qui contribuent au dialogue dans un monde socialement construit*" (traduit par P. Gould et A. Bailly, 1995, p. 20). On comprend dès lors tout l'enjeu qu'elles représentent notamment dans une perspective prospective. C'est dans un premier temps l'importance de la cartographie en tant que mode d'acquisition des connaissances et de représentation des résultats de diagnostics qui va se distinguer. Plusieurs courants peuvent être relevés.

Le premier est celui de l'**évaluation territoriale** (R. Brunet, 1990 ; D. Eckert, 1996) qui postule que l'anticipation passe nécessairement par une meilleure connaissance territoriale et qui prend tout son sens avec la décentralisation. L'évaluation territoriale offre une méthodologie reproductible permettant de légitimer la question de l'anticipation territoriale à une échelle territoriale plus fine, répondant ainsi aux besoins des nouvelles collectivités territoriales. Naturellement, la géographie se place comme la discipline la plus à même à répondre à ces objectifs. Ainsi, l'évaluation des territoires est définie comme un "*projet de connaissance géographique qui, prenant pour objet un territoire quelconque (lieu ou ensemble de lieux), vise à apprécier globalement sa performance, à définir les points clés de son ou ses systèmes et de sa situation, à simuler ses possibilités d'évolution sous des conditions définies, pour lui-même et par rapport à d'autres espaces de référence*" (D. Eckert, 1996). Le géographe est alors considéré comme un spécialiste du territoire, capable d'envisager sa complexité, capable d'offrir une vision globale de son évaluation tout en

replaçant le territoire analysé dans son contexte pour envisager les interactions avec son environnement et les dynamiques multiscalaires. L'autre avantage de la sollicitation des géographes dans cette évaluation est leur position neutre. En tant que scientifiques ils sont censés n'émettre aucun jugement ni retranscrire aucune opinion politique. L'approche proposée par R. Brunet (1990) est quantitative et s'appuie sur la mise en œuvre d'indicateurs synthétiques. La méthode, très géographique, s'articule autour de cinq étapes. La première est celle de l'évaluation de la situation géographique. Le territoire est replacé "*dans les grands champs spatiaux*", sont alors observées les distributions des phénomènes analysés, leurs "*foyers, lignes de force, indurations, trous, courants, gradients, ruptures, fronts, conquêtes et déprises, marges et fluctuations*" (R. Brunet, 1990). Autrement dit, il s'agit de rechercher des lois dans l'espace, de s'interroger sur les structures spatiales, de réfléchir au rôle de la distance, etc. Dans ce cadre, la boîte à outil du géographe peut être appréciée, et en particulier, **la cartographie**. Effectivement, "*ce moment de l'évaluation se nourrit de cartes et s'exprime en partie par la carte et par les modèles cartographiques qui, fondés sur les lois de l'espace, et cherchant les structures fortes sous le foisonnement des contingences locales, sont ici d'un puissant secours. Ces représentations sont aussi les instruments de la confrontation, de la discussion et de la vérification au sens large, réfutation comprise*" (*ibid.*). La seconde phase de l'évaluation territoriale est celle de la mesure de la position statistique : les tendances observées sont replacées dans leur contexte à plusieurs échelles (contexte national, régional, littoral, etc.), sorte de *Benchmarking* territorial. La troisième étape est celle de la construction du système territorial analysé. Au-delà des cartes, l'évaluation territoriale doit être capable de reconstituer le système, son fonctionnement, les processus en jeux et les acteurs à considérer. La quatrième évalue ses "*performances territoriales*". La dimension prospective prend une importance majeure au cours de cette phase : "*Cela suppose une réflexion sur sa logique interne, sur ses modes de régulation, sur les risques d'engorgement, de blocage (...) On doit estimer tensions, dérives, risques*" (*ibid.*). Enfin, la dernière phase présente les résultats de cette évaluation territoriale sous la forme de cartes, le plus souvent à l'instar de la carte des lignes de force de l'espace européen synthétisées par le terme de "banane bleue" (R. Brunet, 1989) ou celle des solidarités interurbaines entre Montpellier, Sète et Nîmes (R. Brunet, 1988), qui font surgir des contrastes dont la portée est à la fois cognitive, prospective et stratégique. Ces travaux sont notamment portés par le GIP RECLUS, appuyant sa contribution sur la mise en œuvre d'une **démarche explicitement spatiale** (K. Emsellem *et al.*, 2012). Mis en application, ces principes sont tout à fait opérationnels puisqu'ils permettent de mettre en évidence des leviers d'actions du système territorial en question (D. Eckert, 1996). Ces travaux vont susciter, auprès des universitaires et experts du territoire, une prise de conscience quant au "**pouvoir des cartes**" (P. Gould et A. Bailly, 1995) en matière de prospective.

La représentation graphique devient un enjeu pour la prospective car elle permet de mieux connaître le territoire et de dresser un bilan du passé. Elle sert aussi à projeter le futur des territoires mais surtout, elle constitue une base de connaissances lisible par tous et peut constituer le support d'un débat. À toutes les étapes de la démarche prospective, les cartes ont un rôle particulier à jouer. Au sein du diagnostic territorial, la carte représente la localisation

des différents enjeux sur un territoire et permet aussi "à chacun de trouver sa place". Au sein de l'élaboration des grandes orientations la carte sert de support de réflexion (M. Vanier, 2007) de manière à définir des objectifs communs. Face à ces enjeux le concept d'iconographie territoriale (C. Cressels, 2007) émerge avec ses principes, ses outils, ses métiers, etc. Les représentations cartographiques évoluent peu à peu de la carte classique, choroplèthe par exemple, aux représentations symboliques et iconographiques.

L'importance de la représentation cartographique dans la construction prospective a été reconnue par la DATAR, un article y est consacré dans le premier numéro de la revue *Territoires 2040* (K. Hurel, 2010). Si auparavant, la carte était surtout le résultat de l'ensemble de la démarche prospective (comme celle du scénario de l'inacceptable), elle est aujourd'hui un point d'appui pour la discussion et un moyen de bousculer les visions traditionnelles du territoire pour se projeter autrement dans l'avenir. La contribution de K. Hurel montre d'ailleurs comment, dans la thématique de l'analyse territoriale et de l'anticipation, la cartographie est passée d'une coutume d'extrême production de cartes "de données" aidée notamment par la démocratisation des Systèmes d'Information Géographique (SIG) à un développement de cartes plus originales, plus interpellantes et représentatives des dynamiques territoriales, dont l'avancée est basée sur l'utilisation de nouvelles métriques pour "forcer" en quelque sorte l'interprétation. Des exemples saisissants sont donnés par K. Hurel dans sa contribution.

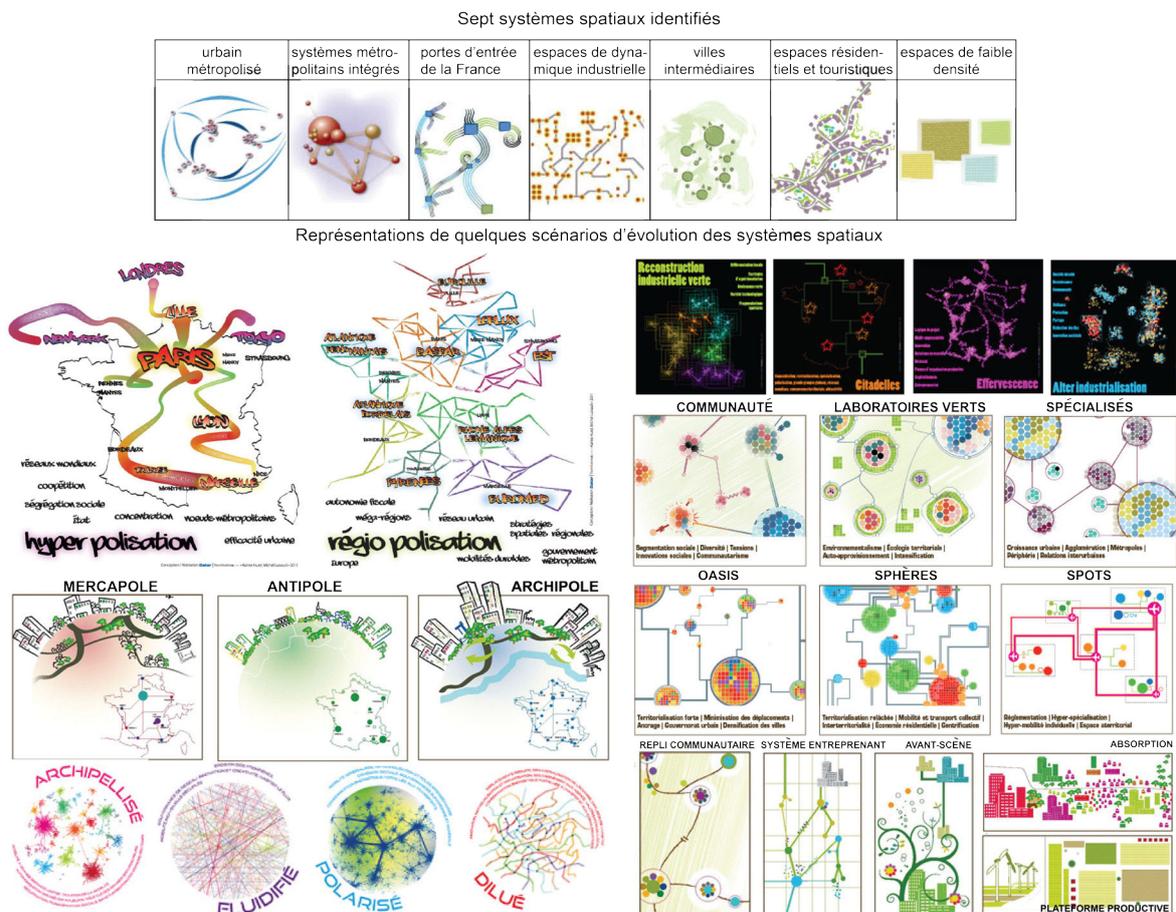
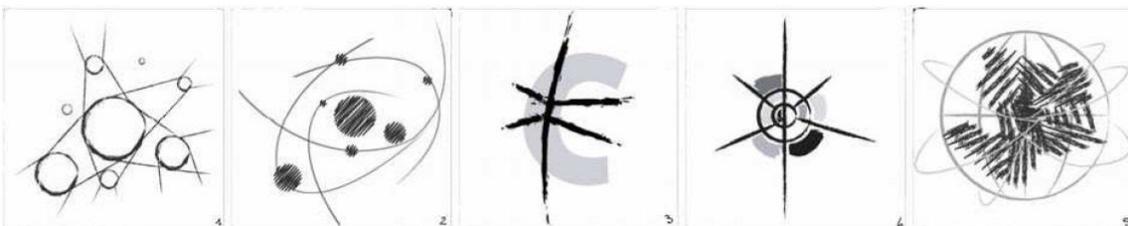


Figure 17 : Mise en images artistiques des systèmes spatiaux et des scénarios du programme Territoires 2040 (DATAR, 2011)

Des représentations graphiques plus artistiques sont également proposées dans ce programme de la DATAR, aussi bien en ce qui concerne la description des territoires analysés que pour la représentation des scénarios (Figure 17). La dimension esthétique de la représentation prend de plus en plus d'importance et a l'avantage de ne pas constituer une représentation cartographique précisément localisée. Cela constitue un avantage compte tenu de la nouvelle donne en matière de démarche prospective de la DATAR impulsée par M. Vanier : les sept systèmes spatiaux permettent de représenter la diversité des territoires français, sans forcément "classer" chaque espace dans un des systèmes spatiaux. Bien sûr les acteurs s'identifient à tel ou tel système spatial, mais les groupes de travail pour leur part se limitent à envisager les futurs possibles de chacun de ces territoires presque "théoriques". En ce sens ces représentations que l'on pourrait qualifier de "carto-graphiques" servent ce *credo*.

### ***Cartographie et représentation des scénarios***

Dans la phase finale de la démarche prospective, celle de la représentation des scénarios, la carte, et de plus en plus les autres modes de représentation graphique (Figure 17), joue un rôle central. Le géographe et consultant M. Vanier est un fervent défenseur de l'utilisation de la représentation graphique pour construire des scénarios. En 2005, il anime l'atelier "prospective et représentations" de l'agence d'urbanisme de l'agglomération lyonnaise dans lequel il incite les élus à **mettre en image le futur** de leur territoire à partir de représentations symboliques simples, faites de points et d'arcs, représentant une configuration spatiale particulière associée à un fonctionnement territorial spécifique (M. Vanier, 2007). Les figures ci-dessous en donnent quelques exemples.



- 1 La figure de la métropole intégrée traduit des cohérences collectives bâties sur des structures politiques, des mécanismes financiers et des outils de planification conçus à l'échelle de l'aire métropolitaine.
- 2 La métropole atomisée traduit la primauté des communes et de leur groupement. L'autonomie politique est source de rapports de force et de la marginalisation de certains territoires.
- 3 La métropole franchisée est le reflet d'une métropole structurée par les acteurs privés qui donnent la priorité à des investissements rémunérateurs (complexes commerciaux, multiplexes, cliniques privées). La logique de marché l'emporte ; les territoires sont vendus comme des produits.
- 4 La métropole fonctionnelle fait primer les choix techniques sur l'objet politique et concentre ses investissements sur les infrastructures. Elle poursuit une logique de « zoning ».
- 5 La métropole engagée favorise les échanges via la notion de réseaux. Elle est investie par des organisations gouvernementales et des associations civiles qui réinventent le politique et permettent une nouvelle identité métropolitaine.

Figure 18 : Représentations symboliques des futurs possibles de la métropole lyonnaise (O. Roussel et S. Roland, 2007)

L'importance grandissante de la cartographie en prospective justifie également le recours de plus en plus important aux **outils de l'analyse spatiale**. L'analyse spatiale est un courant de

géographie théorique et quantitative qui met l'accent sur l'analyse des différentes composantes qui structurent le territoire. Son projet est de "détecter des structures invisibles et rattacher ces formes aux processus qui leur ont donné naissance" (C. Voiron-Canicio, 1995). L'analyse spatiale utilise des outils statistiques, cartographiques et a recours à la modélisation pour mettre en évidence et explorer le rôle de l'espace en tant que facteur explicatif des phénomènes sociaux. Ces outils sont désormais utilisés à des fins de réflexion prospective, en témoigne le recours aux mesures d'**autocorrélation spatiale** dans les analyses prospectives. L'autocorrélation spatiale est la corrélation d'une variable avec elle-même considérée dans l'espace, autrement dit, les unités spatiales voisines ont tendance à se ressembler et à se distinguer davantage des unités plus éloignées. Ces mesures permettent de faire apparaître des structures spatiales (voire également temporelles) sous-jacentes aux données. Ces mesures sont par exemple mobilisées par L. Casanova (2010) pour évaluer les degrés de liberté du devenir des territoires vis-à-vis des dynamiques foncières en Provence préalpine. Elles permettent d'évaluer les parts de détermination et d'indétermination de l'organisation du système territorial et les marges de manœuvre dont il dispose. D'un point de vue technique, le degré de liberté est évalué à partir de la synthèse d'indices locaux d'autocorrélation spatio-temporelle calculés pour la moyenne des prix, des effectifs et des superficies des terrains à bâtir. Plus une commune appartient à plusieurs structures spatio-temporelles, plus son degré de liberté est faible. À l'inverse, lorsque la commune n'appartient à aucune structure, l'auteur considère que son degré de liberté est élevé. Ce ne sont pas véritablement des scénarios qui sont proposés ici mais des potentiels de développement territorial évalués en partie par ces mesures d'autocorrélation spatiale. Dans un autre cadre, S. Bourdin *et al.* (2001) proposent une simulation des disparités socio-économiques européennes (à l'échelle des NUTS<sup>25</sup> 2) mesurées à partir d'indices locaux d'autocorrélation spatiale selon différents scénarios de politique d'intégration économique européenne (compétitivité vs équité territoriale). Dans ce cadre précis, les indices d'autocorrélation servent à évaluer l'impact des politiques en matière d'augmentation de la cohésion territoriale et de réduction des inégalités. Chaque carte représente alors le résultat d'un scénario entendu comme un type de politique communautaire.

Les cartes ainsi produites ont le défaut de ne pas toujours permettre la compréhension et l'appropriation des différents acteurs de la gestion territoriale, d'où la nécessité de réfléchir à des représentations graphiques plus symboliques. Pour rester dans le cadre scientifique de la géographie, L. Casanova (2010) propose par exemple de synthétiser les analyses d'autocorrélation spatiale par un **chorème** (R. Brunet, 1980) représentant graphiquement les degrés de liberté des territoires différenciés "grossièrement" sur un fond de carte très schématisé.

On l'aura compris la démarche cartographique, sous ces multiples formes, facilite à la fois l'acquisition de connaissance territoriale et sa représentation, elle devient un enjeu pour la mise en images des scénarios, résultat de la prospective. C'est sans conteste par ces pratiques

---

<sup>25</sup> Nomenclature commune des unités territoriales statistiques, disponible en 3 découpages différents plus ou moins fins définis selon des seuils démographiques (le niveau 2 correspondant plus ou moins aux régions administratives des différents pays européens).

que la démarche prospective a évolué vers une meilleure prise en compte de la dimension spatiale. Nous verrons toutefois que dans certaines applications, se réclamant sans doute davantage d'une approche géoprospective, la dimension spatiale peut être abordée de façon encore plus centrale.

### **3.2. La géo en prospective, continuité ou rupture ?**

En tant que champ de recherche naissant, la géoprospective est en cours de définition, ses limites sont encore floues, ceux qui la pratiquent (chercheurs, experts, collectivités territoriales, etc.) ne s'y rattachent pas systématiquement (K. Emsellem *et al.*, 2012). Avant de définir précisément la géoprospective, nous souhaitons présenter la grande diversité des travaux qui s'y rattachent de manière à prélever ses spécificités vis-à-vis des approches de prospective territoriale déjà présentées.

#### **3.2.1. Grande diversité des approches géoprospectives**

Comment distinguer les approches géoprospectives des autres lorsque les travaux concernés ne se réclament pas explicitement de ce courant ? Pourquoi considérons-nous que la prospective spatiale ou spatialisée, la modélisation d'accompagnement ou encore la géosimulation peuvent se rattacher au courant de la géoprospective ? Pour répondre à ces interrogations nous partons des réflexions menées dans le cadre de notre contribution (K. Emsellem *et al.*, 2012) dans le dossier spécial de la revue *l'Espace Géographique* consacré à la Géoprospective, que nous approfondissons. En nous basant en premier lieu sur les travaux présentés au sein du séminaire dédié à la géoprospective organisé par l'UMR ESPACE et le GDR MAGIS en 2011, nous faisons le point sur les lourds efforts de définition, de positionnement et de formalisation de cette nouvelle manière de faire de la prospective<sup>26</sup>.

#### ***La prospective spatiale***

Le terme de prospective spatiale est apparu très tôt dans les travaux de la DATAR pour décrire de façon très générale des démarches de prospective territoriale appliquées à des échelles plus locales. C'est toutefois grâce aux travaux de L. Casanova (2010) que la formalisation d'une véritable démarche de prospective spatiale qui comporte ses spécificités (par exemple, l'absence de scénarisation) a pu être relevée. En plus d'une définition très précise de la prospective spatiale, L. Casanova énumère les différentes étapes de la démarche.

Comme son nom l'indique, la prospective spatiale "*spatialise*" les phénomènes analysés et porte une attention particulière aux configurations spatiales et à leur évolution : "*les processus (interactions spatiales par exemple), les phénomènes spatiaux (situation spatiale par exemple) ou les configurations spatiales (gradient par exemple) fournissent les principaux éléments explicatifs de l'évolution du territoire*" (L. Casanova, 2010, p. 74-75). Le

---

<sup>26</sup> Ces efforts sont concrétisés par un dossier spécial paru dans le numéro 2 de la revue *l'Espace Géographique* en 2012 auquel il faut associer les articles parus en même temps sur la revue en ligne *Cybergeo* ; et par un workshop organisé par le GDR MAGIS en 2012 rassemblant des universitaires de spécialités différentes autour de la pratique de la géoprospective.

postulat de la prospective spatiale est qu'une grande partie des réponses sur les questions d'avenir se trouve dans l'espace, dans ses potentialités et ses limites. L'espace est ainsi plus ou moins **porteur de capacité d'adaptation** au changement, aux pressions. Mais cette capacité est inégalement répartie car tous les espaces n'ont donc pas la même sensibilité au changement. La prospective spatiale envisage l'évolution de l'espace "*dans une perspective nomothétique. Il s'agit d'investir une recherche sur les principes d'évolution, les récurrences dans les modalités d'apparition du changement, les éléments stratégiques des trajectoires...*" (*ibid.* p. 74). Il ne faut pas s'y tromper, la prospective spatiale répond d'abord à des ambitions heuristiques du territoire tout en se plaçant dans une démarche opérationnelle, c'est en cela qu'elle peut proposer des éléments d'aide à la décision. La prospective spatiale se distingue de la prospective territoriale par la posture choisie concernant les horizons temporels (parfaitement définis pour la première, on parle davantage de trajectoire dans la seconde), les objectifs (appropriation et action pour la première, contre heuristique et aide à la décision pour la seconde) et les objets d'étude (le territoire, qui n'est pas l'espace). En effet, l'objet de la prospective spatiale est l'espace géographique (souvent cité à tort comme synonyme de territoire) qui "comprend l'ensemble des lieux et leurs relations" (R. Brunet, 2001, p. 194). Bien sûr, sont pris en compte les individus, leurs appropriations, leurs pratiques, leurs organisations, leurs modes de gestion, leurs échanges mais l'attention est tout aussi portée sur les lieux, leurs distances, leurs localisations, leurs étendues. Les prospectives territoriale et spatiale ont en revanche en commun le fait d'appréhender leurs objets d'étude d'un point de vue systémique, sauf que dans le premier cas la logique demeure a-spatiale (L. Casanova, 2010, p. 77) : les liens entre les différentes dimensions du système sont bien relevés mais l'entrée n'est pas spatiale. Une entrée spatiale renvoie à l'analyse d'un système spatial dans lequel l'espace est la dimension centrale structurant la plupart des autres interactions.

La prospective spatiale étant désormais définie, reste à décrire les différentes étapes de sa démarche. En tant que prospective qui se place d'emblée au service de l'action territoriale, ses étapes vont au-delà de la seule connaissance sur l'évolution du territoire (visée heuristique) mais celles-ci sont réinterrogées pour nourrir une réflexion sur les marges de manœuvre potentielle pour le futur (éléments d'aide à la décision). La première hypothèse avancée est que le territoire possède des ressources révélées et des **ressources "latentes"** qui sont en sommeil tant que les sociétés ne les exploitent pas. L'ensemble de ces ressources constitue la **potentialité** du territoire, ou autrement dit "l'offre territoriale révélée, à un mode de mise en valeur en même temps qu'elle traduit l'idée de possibilités et signifie qu'existe une réserve, que d'autres ressources sont à libérer et à explorer" (*ibid.* p. 111).

La seconde hypothèse propose l'analyse de la réaction du système territorial face aux changements, aux perturbations, en tant que manière de se préparer aux mutations futures. C'est ce qui est appelé la **sensibilité** des territoires au changement. Son analyse est intéressante car cette sensibilité n'est pas la même sur l'ensemble du territoire, des sous-espaces plus ou moins sensibles se dégagent, ce qui permet de repérer les zones qui seraient totalement "verrouillées" ainsi que celles qui ont connu de plus fortes mutations. C'est dans cette phase que la notion de spatialité prend tout son sens. L'espace n'est effectivement pas

considéré uniquement comme un support des interactions sociales qui s'y produisent mais comme un élément majeur de différenciation dans les réactions du territoire face au changement. L'espace constitue à la fois un élément majeur de la compréhension de la trajectoire du système territorial et comme une réserve de solutions, de possibilités d'adaptation aux changements. La dimension temporelle occupe également une place importante puisque les différents rythmes de "réactions spatiales" sont analysés ce qui permet d'envisager les temporalités de réponses aux mutations futures. Concrètement, la sensibilité des territoires est évaluée par une rétrospective fine de tous les changements qui se sont produits en termes d'occurrence, d'intensité et de qualité, sur les variables clé en matière de dynamiques foncières.

Successivement à ces deux phases, est développée l'hypothèse de l'existence de **degrés de liberté** dans le devenir des territoires, découlant directement des conclusions établies aux phases précédentes. L'évolution de tout système territorial est liée à des règles d'organisation plus ou moins prévisibles ainsi qu'à une part plus ou moins difficile à évaluer d'aléatoire, d'imprévisible. Ainsi, les degrés de liberté du territoire rassemblent la part de ce qui est ou peut être connu dans l'organisation du système territorial à laquelle s'ajoute, par déduction, la part d'imprévu (liée à la fois aux incertitudes et au hasard). Ils permettent pour chaque territoire de définir les marges de manœuvre d'une action territoriale.

Ces grands principes énoncés, dont l'utilité et l'opérationnalité sont évaluées empiriquement par une analyse des transactions foncières de la Provence littorale entre 1999 et 2006, fondent donc la démarche de prospective spatiale. Sa reproductibilité a été démontrée grâce aux travaux de S. Liziard (2013) qui applique les principes de la prospective spatiale aux trajectoires de littoralisation nord-méditerranéennes et développe de nouveaux outils à cet effet. Les logiques du peuplement des littoraux mises en évidence à travers un chaînage original de méthodes permettant de révéler leurs trajectoires spatio-temporelles fournissent des éléments de réponses quant aux potentialités d'évolution des territoires et permettent d'esquisser des modalités d'intervention différenciées. Dans ces travaux, les marges de manœuvre de territoires littoraux soumis aux pressions du changement climatique sont évaluées en termes d'**adaptabilité**. Face à la difficulté de définir des mesures d'adaptation au changement climatique qui soient en adéquation avec les contextes territoriaux, des démarches systémiques et spatiales permettent de mettre en évidence les potentialités d'adaptation des territoires, correspondant aux leviers et freins existants vis-à-vis de l'adaptation, tant au niveau de l'organisation et des interactions spatiales que du comportement des acteurs et des modes de gouvernance.

### ***La prospective cognitive spatialisée***

D'autres applications se rattachant à la démarche géoprospective, considérée comme étant à la croisée des modélisations spatiales permettant de simuler des scénarios et des démarches participatives, se sont davantage centrées sur les **interactions entre les acteurs**. Les acteurs ici considérés sont ceux qui agissent directement sur le territoire à différents niveaux : des gestionnaires de ressources naturelles, des décideurs mais aussi des personnes

exerçant une activité marchande sur le territoire ou tout simplement des usagers du territoire qui y vivent et s'y déplacent. C'est plus précisément lorsque la gestion territoriale doit faire face à des conflits d'usage très importants entre ces différents acteurs que la **modélisation d'accompagnement** (développée par le collectif ComMod, *Companion Modelling*, et plus spécifiquement par M. Etienne, 2012) prend tout son sens. La modélisation d'accompagnement associe des modèles informatiques permettant de spatialiser un certain nombre d'éléments à une démarche participative où les acteurs interviennent aux différentes étapes de la démarche, au nombre de douze (cf. M. Etienne, 2012, p. 129). La particularité de cette application réside dans l'intégration des acteurs tout au long du processus de modélisation, utilisé ici en tant qu'outil de décision territoriale. Ce type d'application s'est extrêmement développé au cours de la dernière décennie, formant ainsi un réseau de chercheurs utilisant la même méthode sur des thématiques de gestions territoriales très variées (gestion de ressources naturelles ou agricoles, interface habitat-forêt dans la prévention des incendies, etc.). Forts de leurs expériences, les chercheurs se sont réunis au sein d'un collectif et ont édifié une charte regroupant les principaux aspects de la démarche. La modélisation d'accompagnement couple ainsi différentes formes de modélisation, informatiques (avec notamment des SMA) ou conceptuelle (à l'aide de la méthode de la méthode ARDI<sup>27</sup>), à d'autres techniques (jeux de rôles, enquêtes, etc.) favorisant ainsi un apprentissage et une conception partagés de l'évolution d'un territoire (Collectif ComMod, 2006). Dans un premier temps, les représentations et les pratiques spatiales des acteurs sont intégrées dans la conceptualisation ; ces éléments sont ensuite modélisés au cours d'un long processus itératif de discussion et de validation, entre acteurs et modélisateurs (M. Etienne et F. Bousquet, 2009). Dans un second temps, la modélisation permet de simuler des scénarios, identifiés et évalués par les acteurs, sur la base de différentes modalités de gestion du territoire.

Dans ces applications, la prise en compte des acteurs est réellement centrale puisqu'elle est reprise à toutes les étapes de la démarche prospective. D'autant plus que l'objectif de ces démarches va au-delà de la seule réflexion prospective, le but est effectivement de susciter une appropriation des acteurs concernés pour une gestion territoriale concertée. L'accompagnement établi entre chercheurs et acteurs doit très vite être remplacé par de l'auto-gestion et l'émergence endogène de facteurs d'adaptation. D'autre part, portant sur des échelles d'analyse souvent très fines (comme l'illustre parfaitement le programme de recherche développée pour la gestion de l'Ile de Ouessant, F. Gourmelon *et al.*, 2008), la précision des résultats, les grandes capacités à simuler les jeux d'acteurs, les possibilités de développement de démarches opérationnelles interdisciplinaires (notamment dans les travaux de F. Gourmelon *et al.*, 2008) constituent des éléments qui forgent la spécificité de cette pratique au sein des démarches prospectives.

---

<sup>27</sup> <http://cormas.cirad.fr/pdf/guideARDI.pdf>

### ***La prospective explicitement spatiale***

La prospective explicitement spatiale ou modélisation prospective spatialisée sont des termes utilisés par T. Houet (2006) pour décrire ce qui caractérise une démarche géoprospective. Dans une analyse de l'évolution des paysages bocagers bretons dans le cadre d'une problématique de gestion de l'eau, il utilise des outils de géosimulation (automates cellulaires) pour simuler des changements d'usages des sols agricoles à l'horizon 2020. L'outil de modélisation apparaît comme central dans ces applications géoprospectives et sert à simuler des scénarios basés sur des hypothèses quant aux impacts potentiels de la nouvelle politique agricole commune entrant en vigueur en 2006. L'objectif est, en partant d'un cas d'étude restreint considéré comme représentatif de la diversité paysagère des paysages bocagers bretons, de voir comment les changements d'usages des sols agricoles influencent les paysages mais aussi la pollution de l'eau. L'espace est ici défini à une échelle fine puisqu'il s'agit des parcelles. Les changements d'occupation des sols sont évalués pour chaque année de manière à simuler les changements futurs selon des contextes différents. La dimension acteurs est ici également centrale puisque la finalité de la recherche est de proposer des éléments d'aide à la mise en place du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE). De plus, les acteurs interviennent à différentes étapes de la démarche, notamment dans la validation de la représentation du fonctionnement du système, dans la détermination et la validation des scénarios. En ce sens, ce type d'application géoprospective rejoint les travaux de modélisation d'accompagnement.

L'un des éléments les plus remarquables de cette recherche réside dans la formalisation d'une véritable démarche géoprospective opérationnelle (d'ailleurs reprise dans le cadre de cette thèse, cf. 4.1.) reprenant en partie la méthode des scénarios de M. Godet en même temps que les principes et méthodes de l'analyse et la modélisation spatiale.

Ces quelques exemples démontrent la grande diversité des approches géoprospectives, elles ont néanmoins pour point commun de placer l'espace et ses propriétés au cœur de la réflexion. Nous verrons toutefois que ces spécificités ne se limitent pas à cela.

### **3.2.2. Une géoprospective en continuité avec la prospective territoriale**

Le courant de géoprospective se construit en totale continuité avec les démarches de prospective territoriale pour trois raisons majeures qui sont développées ci-dessous.

#### ***La géoprospective se nourrit de l'analyse spatiale et de la vision systémique***

Les exemples cités précédemment indiquent que la géoprospective s'inscrit parfaitement dans la continuité de l'analyse spatiale et de l'analyse systémique. En réalité, cette posture résulte d'un rapprochement des applications, souvent modélisatrices, d'analyse spatiale qui intègrent de plus en plus la question du temps (L. Casanova, 2010) permettant ainsi d'ouvrir leurs résultats vers des questions prospectives. Le rattachement progressif du courant de pensée de la géoprospective à l'analyse spatiale est d'autant plus favorisé que la question de l'anticipation du devenir des territoires est grandissante à la fois en aménagement mais aussi dans les thématiques abordées par la discipline géographique. Dans un des derniers rapports

de conjoncture de la section 39, non seulement le territoire est présenté comme un objet d'étude permettant d'analyser les interactions sociales mais la perspective d'envisager son devenir est présentée comme un des enjeux de recherche, notamment dans la manière de considérer l'imprévisible à travers l'émergence : *"les attentes existant en géoprospective orientent la recherche vers les notions d'imprévisibilité et d'émergence qui constituent les difficultés majeures dans ce domaine"* (M.-F. Courel, 2004, p. 841). La géoprospective est alors vue comme une manière de penser le devenir des territoires qui a **conscience de la difficulté et de la complexité de la tâche**, qui ne cherche pas à s'en affranchir mais plutôt à rechercher dans la configuration et l'histoire des systèmes territoriaux des éléments permettant de repérer les émergences. En effet, *"les émergences ne sont pas totalement imprévisibles, les fils du futur sont contenus dans la trame du présent, mais leur trajectoire précise est imprévisible"* (p. 841). Enfin, une méthode est privilégiée pour répondre au projet de la géoprospective : *"l'analyse et la modélisation de l'interaction spatiale permettant d'appréhender les dynamiques, de simuler les futurs possibles des géosystèmes et de produire des outils d'aide à la décision spatialisés"* (p. 841).

Le projet de la géoprospective constitue donc une manière de considérer le devenir des territoires qui prend davantage en compte le rôle des composantes spatiales qui sont appréhendées dans leur complexité et dans leur capacité à révéler des éléments du devenir des territoires. En cela, elle rejoint parfaitement le projet de l'analyse spatiale qui place l'espace agent au cœur des déterminants des sociétés, et l'analyse systémique accordant une importance considérable à la question de la complexité et l'émergence.

#### ***Une démarche intégrant les acteurs mais à différents degrés***

En géoprospective le "terrain" ne renvoie pas seulement à l'espace mais renvoie aussi aux acteurs. Leurs visions et ressentis peuvent être connus à partir d'entretiens permettant de prélever leurs opinions face aux changements passés et leurs perceptions face aux changements futurs (C. Voiron-Canicio, 2012). En ce sens la géoprospective relève d'une démarche opérationnelle puisqu'elle travaille sur l'espace mais pour les acteurs, *"pour voir si cela peut leur apporter des connaissances"* (T. Houet, 2008). Dans la pratique, les travaux de géoprospective ont pour principal objectif une **heuristique qui serve aux acteurs et à la gestion territoriale**. L'opérationnalisation de l'aide à la décision n'est pas systématiquement mise en œuvre dans les travaux de géoprospective, nous avons toutefois relevé que c'était toujours un objectif affiché, même s'il fait partie des perspectives.

Les travaux cités dans la section précédente démontrent également la grande variété des possibilités d'intégration des acteurs à la démarche géoprospective. Elle est évidemment centrale dans la modélisation d'accompagnement. Elle devient un moyen d'opérationnaliser la recherche de facteurs d'adaptabilité du territoire face au changement climatique dans le cadre de la gestion du territoire camarguais (S. Lizard, 2013). Elle peut être très indirecte par la lecture et l'interprétation des jeux politiques dans le cadre des débats portant sur la réalisation de la LGV PACA (R.-M. Basse, 2010). Elle assure également un certain nombre de validation au cours de différentes phases de la démarche prospective (T. Houet, 2006 ; R. Aguejda,

2009). Elle peut constituer le prétexte pour le développement d'un prototype de modélisation géo-prospectif de la gestion territoriale de la métropole azurée (G. Fusco, 2012).

### ***La production de scénarios mais spatialisés***

La particularité de la géoprospective réside dans la production de scénarios spatialisés. Qu'on ne s'y méprenne pas, un scénario spatialisé ne constitue pas simplement un scénario représenté sur une carte. Un scénario spatialisé est un scénario qui intègre explicitement la dimension spatiale durant toutes les phases de sa détermination (rétrospective, modélisation, représentation). En ce sens, même s'il ne s'agit pas véritablement de scénarios, le *chorème* proposé par L. Casanova (2010) synthétisant et localisant les possibilités de développement des territoires peut constituer une sorte de scénario spatialisé puisque l'espace a été pris en charge dans toutes les phases de sa définition. Il peut être opérationnalisé dans le sens où il fournit des éléments pour une action territoriale différenciée spatialement. Les scénarios issus de géosimulations sont sans contexte des scénarios spatialisés (Ch. Voiron-Canicio, 2006 ; T. Houet, 2006 ; R.-M. Basse, 2010) puisque les outils de modélisation utilisés (ici, morphologie mathématique et automates cellulaires) placent l'intégration de la dimension spatiale (plus précisément ici, le voisinage) au cœur de leur règle de fonctionnement. Ainsi, la production de scénarios contribue à placer la géoprospective à la fois en continuité de la prospective territoriale en même temps qu'elle s'en distingue par la volonté systématique de spatialiser ces scénarios.

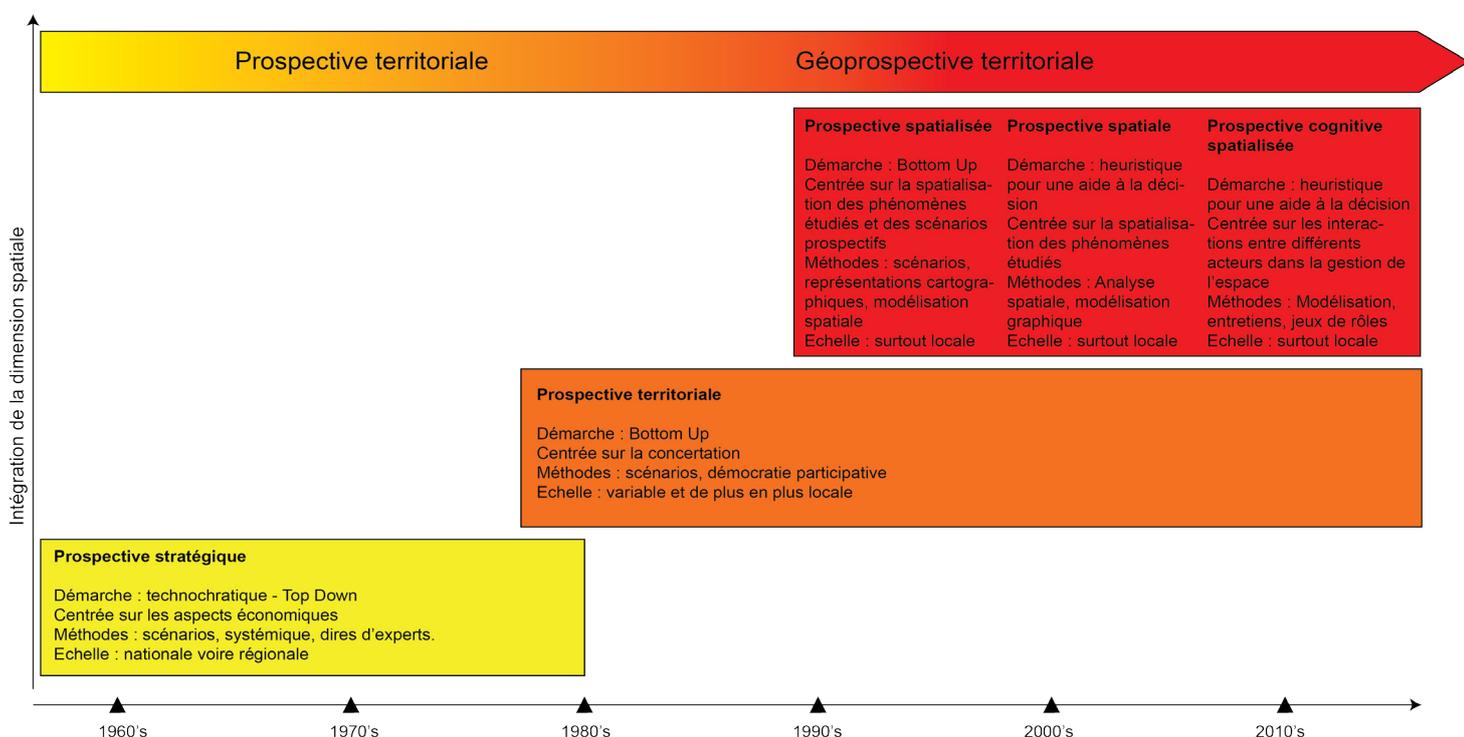


Figure 19 : Approche chronologique des démarches réflexives sur le devenir des territoires

La géoprospective se place donc en totale continuité des démarches de prospective territoriale, tout en apportant à chaque fois un élément en plus qui fonde sa spécificité. Face à la diversité des approches géoprospectives que nous avons présentées, on assume totalement

que le terme de géoprospective soit une sorte de **concept englobant** regroupant l'ensemble de ces démarches, à l'image de la Figure 19.

La frise chronologique de la Figure 19 aide à la lecture de ces différents apports. Ainsi, elle prône une analyse spatiale et systémique en privilégiant quasiment toujours le recours à la modélisation, qu'elle soit purement graphique (chorèmes), statistique (indices d'autocorrélation) ou encore informatique (AC, SMA). Elle intègre à différents degrés la question des jeux d'acteurs au sein de la démarche mais en se concentrant plus spécifiquement sur leur rapport à l'espace. Enfin, elle intègre les principes de la méthode des scénarios, tout en plaçant la dimension spatiale au cœur de ces principes afin de produire de véritables scénarios spatialisés.

### 3.2.3. Définition et spécificité de la démarche géoprospective

Les principes, méthodes et diversités d'application de la géoprospective ont été démontrés mais des efforts de formalisation sont encore nécessaires de manière à relever quelles sont ses véritables spécificités.

#### *Pour une définition de la géoprospective*

À la fin des années 2000, de nombreuses publications scientifiques de nature très différentes (communication de colloques, article, thèse, communication vidéo, poster, etc.) vont prendre le temps de définir explicitement ce qui caractérise une démarche géoprospective. Selon C. Voiron-Canicio (2006) la particularité de la géoprospective est "*de prévoir le devenir d'un territoire par la compréhension des dynamiques spatiales et par la spatialisation des options de développement retenues. La dimension spatiale est donc centrale dans toutes les étapes d'une étude de géoprospective*" (p. 3). L'espace est un facteur clé permettant d'expliquer non seulement le fonctionnement du système spatial mais aussi son évolution et sa réactivité au changement. C'est pourquoi, la démarche géoprospective prône la prise en compte de la dimension spatiale, simultanément à celle du temps, à toutes les étapes de la réflexion prospective : lors de la rétrospective, elle considère des trajectoires spatiales et accorde une grande attention à tout ce qui relève du changement spatial ; la phase de modélisation du système spatial doit être capable d'intégrer ces considérations ; et enfin la phase finale s'emploie à proposer des résultats de scénarios d'évolution spatialisés. Au cours de ces différentes étapes, l'espace peut intervenir de différentes façons : par sa différenciation et son organisation (créant par exemple des discontinuités (R.-M. Basse, 2010)), par le jeu des interactions et des proximités spatiales (C. Voiron-Canicio, 2006), ou encore par son inertie (matérialisée par l'état des cellules au pas de temps précédent (T. Houet, 2006)). La difficulté réside alors dans la manière de bien prendre en compte tous ces éléments dans des protocoles théoriques et méthodologiques.

La géoprospective se concentre sur la notion de **changement spatial**. D'ailleurs, "*le changement spatial est un des éléments majeurs qui entrent dans la définition du préfixe géo de géoprospective*" (C. Voiron-Canicio, 2012, p. 104). En géoprospective, le changement spatial est la réaction de l'espace à un évènement (telle que la métropolisation en réponse à la

mise en place d'une économie mondialisée). La spatialisation, aussi bien des changements passés que des résultats des scénarios, est un enjeu central et différents courants se distinguent au sein de la géoprospective. Pour certains auteurs (T. Houet, 2006), il n'est pas possible de produire des scénarios prospectifs spatialisés sur un vaste territoire, du moins de façon précise. La spatialisation nécessite alors de passer à une échelle plus fine, et donc de déterminer des sous-espaces d'étude représentatifs de l'ensemble du territoire analysé : T. Houet (2006) propose une modélisation du bassin versant du Blavet pour envisager l'évolution des paysages bocagers bretons ; R.-M. Basse (2010) simule l'évolution des surfaces bâties et l'accessibilité au sein des communes d'une partie de la Côte d'Azur et de la Riviera des Fleurs en Italie pour envisager l'impact d'une infrastructure de transport à grande vitesse au sein d'un vaste territoire transfrontalier. D'autres travaux proposent une spatialisation fine des scénarios à partir d'outils de simulation prenant plus facilement en considération des territoires plus vastes. Par exemple, dans l'analyse de l'évolution de l'urbanisation languedocienne, la morphologie mathématique permet de simuler différents scénarios d'évolution selon différents seuils de taux d'urbanisation au sein de l'ensemble de la région (Ch. Voiron-Canicio, 2006).

### ***Intégrer l'incertitude comme spécificité de la géoprospective ?***

Le développement de la géoprospective s'est en partie nourri des avancées produites en matière d'analyse des systèmes complexes. En géoprospective, la prise en compte de cette complexité passe, en plus d'une approche systémique, par la prise en compte de l'incertitude qui caractérise le fonctionnement de la plupart des systèmes spatiaux. L'incertitude en géoprospective peut être en amont, liée à l'incomplétude voire à l'inexactitude des données d'entrée. À l'aval, elle est le fruit de notre incapacité à prévoir ce qui se passera dans le futur. Pourtant, en géoprospective plus qu'en prospective territoriale, l'incertitude est un enjeu, un problème dont on a conscience et que l'on cherche à intégrer, sans pour autant toujours arriver à le dépasser. Cette appréhension se place dans les tendances actuelles observables aussi bien au sein des autorités que des populations : l'incertitude est de moins en moins connotée négativement, la nécessité de devoir désormais conjuguer avec apparaît comme un point fort des démarches prospectives qui s'y attèlent.

En prospective territoriale, la "dimension d'incertitude" (F. Hatem, 1993) se limite à la formulation d'hypothèses d'évolution sur des variables moteurs du système mais dont l'évolution est totalement incertaine et donc sur lesquelles s'appuieront les scénarios. Aucune considération vis-à-vis de l'incertitude liée à l'information initiale n'apparaît. Or, dans un contexte de forte augmentation de la production de données en tout genre et donc de la multiplication des sources disponibles développant des protocoles d'acquisition et de numérisation propres, ces questions ne peuvent demeurer dissimulées. Ainsi, des protocoles sont développés pour décomposer l'incertitude de chaque variable, contourner des données incertaines par une composition de variables plus fiables, ou encore pour intégrer la connaissance des acteurs dans l'examen des résultats finaux (R. Caloz, 2005). L'incertitude peut aussi être le fait du caractère imprévisible du futur. Cette imprévisibilité renvoie à ce qui ne relève pas de règles déterministes, ce qui intègre une part d'aléatoire, ce qui est

difficilement appréhendable par l'esprit compte tenu des connaissances dans le présent. Tenir compte de tout cela doit parfois passer par l'intégration au modèle de simulation d'un paramètre stochastique permettant d'abaisser le déterminisme du passé sur le futur (R.-M. Basse, 2010). Le développement des méthodes à base d'intelligence artificielle permet aussi de gérer les problèmes d'incertitude. En géographie physique (M. Garcin *et al.*, 1994), l'utilisation d'un système expert dans le cas de l'évolution d'un site géomorphologique permet de prendre en compte l'incertitude liée aux variables d'entrée en intégrant non pas des valeurs exactes mais des approximations. Les causalités entre les différents paramètres sont également implémentées de façon qualitative ce qui permet finalement d'avoir une vision très complète du fonctionnement de ce système, même si les paramètres ne sont pas connus dans le détail. Des simulations sont alors réalisées pouvant constituer des scénarios géoprospectifs. Le raisonnement flou est, selon la définition de son concepteur, L. A. Zadeh (2008), une logique précise de l'imprécision et du raisonnement approximatif. Les ensembles flous permettent de représenter des informations imprécises et incertaines et de les exploiter dans des algorithmes de raisonnement basés sur la théorie des possibilités, également introduite par L. A. Zadeh en 1978. La logique floue est particulièrement adaptée au contexte d'imprécision, d'incertitude et d'ignorance partielle inhérent à la géoprospective. Ainsi, une recherche portant sur l'estimation du potentiel de changement du bâti dans la ville de Nice, à l'horizon 2030, en fonction de différents scénarios, a pris appui sur le raisonnement flou pour élaborer le modèle géoprospectif de transformations possibles du bâti (C. Voiron-Canicio *et al.* 2013).

Dans la même idée, G. Fusco (2012) propose le recours à une modélisation causale probabiliste intégrant et gérant l'incertitude. Il s'agit des réseaux bayésiens ici mobilisés pour produire des scénarios de l'évolution territoriale de la métropole azurée (G. Fusco, 2012). Ce formalisme, qui intègre et quantifie l'incertitude, permet d'inférer en probabilité les variables de manière à proposer des évolutions futures du système azuréen. Dans ce cas, la spatialisation est prise en compte en intégrant au graphe causal les interactions entre des sous-espaces clé de l'ensemble de l'aire d'étude (littoral et arrière-pays).

Théorie des possibilités et théorie des probabilités présentent quelque analogie, cependant, ces deux théories ne traitent pas des mêmes aspects de l'incertitude. D'un côté, la théorie des possibilités repose sur un modèle d'incertitude de nature ordinale, *i.e* basée sur une relation qui ordonne qualitativement, selon leur plausibilité, les valeurs possibles des paramètres décrivant la situation étudiée, même à partir d'un état d'ignorance. De l'autre, la théorie des probabilités repose sur une connaissance *a priori* des valeurs du phénomène étudié, et sur un comptage additif de cas favorables. Quoi qu'il en soit, le recours à ces différents formalismes fait écho aux besoins d'intégration de l'incertitude aux réflexions géoprospectives, alors que d'autres courants auraient pu simplement l'évacuer. En ce sens, la géoprospective contribue à se distinguer en partie de la prospective territoriale.

La géoprospective constitue donc un courant de pensée naissant associé à un certain nombre de méthodologies. Elle considère une manière de considérer le devenir des territoires à travers le rôle des composantes spatiales. L'espace y constitue un facteur de changement majeur en même temps qu'un levier d'adaptabilité pour les territoires, à la fois contrainte et

potentialités. Si elle s'inscrit dans la continuité des autres démarches prospectives, tout en se nourrissant de leurs concepts et méthodes, elle développe ses propres outils (notamment en termes de modélisation) et prône une meilleure prise en compte de l'incertitude à différents niveaux de la démarche (K. Emsellem *et al.*, 2012). Sa mise en œuvre dans le cadre de l'analyse de la ségrégation résidentielle est encore, à notre connaissance, inexistante. C'est pourquoi une attention particulière a été accordée à sa définition et à tous les éléments qui y contribuent puisqu'une grande partie d'entre eux seront mobilisés dans la démarche géoprospective de la ségrégation métropolitaine proposée dans le cadre de cette thèse (cf. partie 2).

### **3.3. Démarche géoprospective et ségrégation résidentielle en contexte métropolitain**

Le contexte métropolitain suscite beaucoup d'interrogations quant aux niveaux de ségrégation résidentielle à venir au sein des espaces métropolitains. Nous avons vu que toutes les tendances actuelles n'accusent pas la métropolisation d'aggraver la ségrégation résidentielle (cf. 1.3.3.) mais qu'en est-il des tendances futures ?

#### **3.3.1. Des réflexions prospectives autour de la ségrégation résidentielle ?**

Toute analyse diachronique des niveaux de ségrégation se pose, plus ou moins expressément, des questionnements vis-à-vis de la poursuite probable des tendances actuelles et de leurs effets. On l'a vu, la prospective n'est pas seulement un prolongement des tendances, elle doit également envisager les ruptures, les crises, les politiques volontaristes, etc. Les travaux s'intéressant spécifiquement aux processus de ségrégation résidentielle comportent rarement un volet prospectif. Cependant, la question de la ségrégation résidentielle n'est pas absente de travaux spécifiques à la prospective de dynamiques résidentielles, notamment celles s'interrogeant sur l'évolution du périurbain.

#### ***(Géo)prospectives des dynamiques résidentielles***

Les exercices de prospective sont intrinsèquement liés à une demande politique et sociale, elle-même guidée par l'actualité, en témoignent les nombreux travaux portant sur le changement climatique et la question de l'adaptabilité des territoires (S. Lizard, 2013). Selon ce même principe, les remises en cause du modèle de l'étalement urbain, dans la perspective de la recherche d'un développement durable, a nourri un certain nombre de recherches prospectives concernant l'extension urbaine. Au sein de ces recherches, deux types de questionnements se distinguent : ceux portant leur attention sur l'évolution de l'occupation du sol (J.-P. Antoni, 2006 ; R.-M. Basse, 2010) et ceux s'interrogeant sur les stratégies résidentielles des ménages (J. Portugali et I. Benenson, 1997 ; G. Caruso, 2005 ; D. Badariotti et C. Weber, 2002 ; I. Agbossou, 2007, J.-P. Antoni et G. Vuidel, 2010). Le point commun entre ces deux approches est l'utilisation de géosimulation à partir d'automates cellulaires, de systèmes multi-agents voire des deux. Rappelons que l'intérêt de ces outils est double puisqu'ils permettent à la fois une exploration heuristique de l'émergence de structures

spatiales tout en offrant la possibilité au modélisateur de tester, à partir de scénarios, des mesures pouvant constituer des éléments d'aide à la décision.

Au sein des démarches modélisatrices portant sur les stratégies résidentielles, la question de la ségrégation est plus ou moins centrale. En effet, l'objectif de ces modèles est d'arriver à simuler non seulement la volonté de migrer mais aussi les choix guidant la nouvelle localisation résidentielle. Dans ce cadre, l'appréciation de l'environnement social est souvent une variable déterminante dans la maximisation de la fonction d'utilité qui formalise les choix finaux des ménages. Mais elle peut-être plus ou moins déterminante en intégrant spécifiquement des comportements ségrégatifs (J. Portugali et I. Benenson, 1997 ; G. Caruso, 2005). Ces modèles s'appuient alors en général sur les principes de la très célèbre théorie développée par T. Schelling (1971) qui "simule" à partir d'un plateau et de pièces de monnaies les préférences individuelles de deux groupes de races différentes qui ont tendance, au fur et à mesure de leur déménagements successifs, à se rapprocher pour produire *in fine*, et plus ou moins rapidement, une configuration spatiale ségréguée. T. Schelling démontre que malgré l'existence de comportements collectifs incités ou non par des politiques publiques et plus ou moins intentionnels, c'est davantage les comportements individuels le plus souvent non intentionnels mais particulièrement discriminants qui sont à l'origine de la ségrégation. Depuis les années 1970, ce modèle a considérablement été amélioré mais la philosophie des applications qui s'y rattachent reste sensiblement la même. Ce qui est ajouté par les modélisations actuelles c'est la dimension prospective des simulations. Dans le cas des travaux de G. Caruso (2005) par exemple, différents comportements ségrégatifs de deux groupes de populations, riches et pauvres, sont simulés en fonction de différentes mesures de lutte contre la ségrégation. Le but est alors de tester l'impact, l'efficacité des politiques urbaines, et s'inscrit donc dans un exercice prospectif opérationnel. Dans d'autres travaux les comportements ségrégatifs ne sont pas expressément implémentés mais découlent indirectement des préférences individuelles des ménages. La question de la ségrégation est moins centrale mais une attention particulière lui est accordée dans l'analyse des sorties de simulations de scénarios. Dans les autres cas, si la ségrégation ne fait pas l'objet de règles comportementales, une attention particulière lui est accordée dans les sorties de simulation de scénarios.

### ***La question de la ségrégation résidentielle dans les travaux de la DATAR Territoires 2040***

Les travaux de prospective de la DATAR à l'horizon 2040, déjà présentés dans cette thèse, accordent une attention particulière à la question de la ségrégation, que ce soit au niveau des sept systèmes spatiaux qu'au niveau de l'urbain métropolisé français dans la mondialisation. En tant que mode d'organisation récurrent des territoires, la ségrégation est plus ou moins présente dans la plupart des scénarios proposés par les groupes de travail de la DATAR. Toutefois, un certain nombre d'entre eux se distinguent du fait qu'il place l'augmentation de la ségrégation comme un des éléments prenant part à leur définition.

Une fois encore, c'est à travers la prospective des espaces périurbains que la question de la ségrégation semble davantage se poser. Ainsi S. Louargant et E. Roux (2011) présentent un

certain nombre de processus susceptibles d'affecter toujours plus l'évolution de ces espaces. Parmi ceux-ci, le processus de "*sécession/autonomisation*", dont a déjà parlé, atteindra un seuil qui transformera l'entre-soi en repli sur soi et le sécessionnisme social en sécessionnisme communautaire, redéfinissant de nouvelles logiques ségrégatives encore plus séparatives. Un des scénarios concernant les espaces de faible densité illustre parfaitement l'aboutissement de ces logiques. Il s'agit du scénario nommé "*les archipels communautaires*" (L. Barthe et J. Milian, 2011). Les espaces périurbains peu denses deviennent le réceptacle des logiques d'isolement subi (relégation et marginalisation) ou recherché (entre-soi), qui ne sont freinées par aucune politique publique, les contraintes budgétaires obligeant à abandonner le maintien de l'égalité et de la cohésion territoriales. Des archipels se forment, sorte de "bulles" cloisonnées s'organisant autour de noyaux dispersés d'habitat fortement spécialisé socialement. Ces bulles entretiennent de faibles interactions entre elles mais aussi avec la ville qui est de plus en plus difficile à atteindre (crise énergétique), notamment pour les populations reléguées très loin en périphérie. Les affinités régissent à la fois les modes de vie et la mise en place de solidarités qui sont désormais communautaires. Ces éléments dressent le portrait d'un espace périurbain peu dense particulièrement fragmenté où l'isolement, qu'il soit subi ou voulu, pose de graves problèmes de manque d'interaction sociale (conflits sociaux voire violences entre groupes d'habitants) et d'inégalité d'accès (aux soins, aux équipements, à la ville), il ne s'agit donc pas d'un modèle viable à long terme mais pourtant tout à fait probable car ces éléments résultent en grande partie d'une poursuite des tendances actuelles.

Cette revue très courte de l'intégration de la dimension prospective aux analyses portant sur la ségrégation résidentielle révèle que les travaux sont finalement peu nombreux. En effet, les rares réflexions prospectives portant sur la ségrégation sont en réalité issues de travaux de prospective portant sur les dynamiques résidentielles et l'évolution des territoires périurbains, que nous venons de présenter. D'autres réflexions, beaucoup plus discursives où la question de la ségrégation résidentielle n'apparaît que de façon très ponctuelle, se retrouvent dans les travaux de prospective de la mobilité (J.-P. Orfeuil et M.-H. Massot, 2005), de l'habiter (F. Ascher, 1998) ou encore des dynamiques foncières (L. Casanova, 2010) et constituent d'autres indications pour une proposition de prospective de la ségrégation résidentielle.

### **3.3.2. Pour une géoprospective de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain**

Nous souhaitons ici nous positionner par rapport à l'ensemble des démarches prospectives et géoprospectives dont nous venons de faire part. À l'inverse des démarches précédemment présentées, cette thèse propose des réflexions prospectives à travers lesquelles la ségrégation résidentielle est placée au cœur de la problématique. Plus précisément ce que l'on cherche à modéliser et à simuler ce sont les processus de valorisation et de dévalorisation résidentielles des territoires qui favorisent les situations de ségrégation. La démarche que l'on souhaite proposer se réclame de la géoprospective pour cinq raisons majeures.

Premièrement, le protocole d'analyse rétrospective de la ségrégation mis en place est fortement guidé, d'un point de vue théorique et méthodologique, par les principes de **l'analyse spatiale**. Ainsi, une approche quantitative est favorisée à travers l'utilisation d'indices de

ségrégation (cf. 5.1.), de techniques de statistiques multivariées (cf. 6.2.) et d'analyse cartographique des résultats obtenus. D'autre part, l'espace d'analyse qui est le nôtre n'est pas un simple espace support mais un véritable espace agent, principal déterminant dans lequel se déploient les dynamiques sociales, aussi que nous l'enseigne l'analyse spatiale. D'un point de vue opérationnel, nous considérons que l'espace-temps produit par les réseaux routiers autour des centres métropolitains constitue un des facteurs principaux permettant de décrire et d'expliquer les dynamiques ségréatives à l'échelle métropolitaine.

La démarche que nous proposons se réclame de la géoprospective car elle intègre la **dimension acteur**. On l'a vu, différentes prises en compte des acteurs dans l'analyse peuvent être envisagées. Dans le cadre de cette thèse deux types d'acteurs sont considérés : les ménages et les communes. Les ménages, parce que leurs comportements résidentiels sont à la base des processus ségréatifs, seront interrogés *via* un protocole d'enquête sur la base d'entretiens semi-directifs (cf. 4.2. et 6.1.). Parmi les éléments qui déterminent leurs logiques de localisation résidentielle, une attention particulière sera accordée à ce qui relève de caractéristiques territoriales. Le second acteur qu'il nous faudra analyser est "l'acteur-commune" qui tend à avoir de plus en plus d'ampleur dans les dynamiques ségréatives avec la métropolisation. Nous tenterons d'appréhender leur rôle à travers une analyse qualitative discursive des stratégies communales mises en œuvre pour capter certains types de population. À la différence d'autres approches géoprospectives (telles que la modélisation d'accompagnement), ici la prise en compte de la dimension acteur ne se fait pas dans un cadre participatif.

En se réclamant de l'analyse spatiale, la démarche géoprospective que nous proposons privilégie naturellement la **modélisation** pour la formalisation des facteurs explicatifs de la ségrégation et voit dans les capacités de simulations un outil privilégié pour produire des scénarios de configuration spatiale plus ou moins ségréguée. La modélisation que nous proposons est spatialement explicite, comme la plupart des réalisations géoprospectives, elle n'est toutefois pas basée sur une géosimulation. En effet, face à la montée de la problématique de l'incertitude dans les réflexions géoprospectives, nous souhaitons tester les potentialités d'un outil de modélisation intégrant cette incertitude sur la base d'un formalisme probabiliste : les réseaux bayésiens. Encore peu utilisés dans des applications géoprospectives (G. Fusco, 2012), les réseaux bayésiens nous paraissent pourtant particulièrement adaptés à ce type de questionnements. La dimension spatiale, qui n'est pas prévue à l'origine dans cet outil, sera intégrée à travers des variables quant à elles spatialement explicites.

Cet outil constituera également le support de simulations des **scénarios** de développement métropolitain et de ségrégation résidentielle associée. En effet, selon nous, n'importe quel exercice prospectif prend tout son sens dans la représentation, la confrontation, la discussion autour de plusieurs scénarios d'évolution du phénomène analysé. Ce sont les prises de consciences, interrogations, remises en cause et débats qu'ils suscitent qui constituent véritablement une anticipation du devenir des territoires et en aucun cas la précision spatiale et temporelle des résultats de simulations. En ce sens, la méthode des

scénarios (M. Godet, 1992) sera un guide très précieux dans l'élaboration d'images potentielles du futur développement métropolitain de nos aires d'étude.

Enfin, si nous avons mis l'accent sur l'absence d'une démarche participative à l'approche que nous proposons, celle-ci n'est pas complètement évacuée. En réalité, la démarche méthodologique que nous proposons dans cette thèse n'est qu'un maillon du chaînage long et complexe que nécessite une véritable démarche géoprospective. Une des principales perspectives de cette thèse est sans conteste la possibilité d'une appropriation de ses résultats par différents acteurs dans le but d'une **opérationnalisation des réflexions prospectives** menées. En ce sens, cette perspective a guidé un certain nombre de nos choix méthodologiques (choix des indicateurs, choix de l'outil de modélisation, etc.) afin d'assurer une compréhension et une acquisition facilitées des informations pour des non académiques pourtant spécialistes de la gestion territoriale.

### **Conclusion du chapitre 3**

Anticiper le devenir des territoires est un objectif opérationnel de plus en plus répandu au sein des recherches géographiques. Ces nouveaux enjeux ont donné naissance à un courant de pensée. Prenant appui sur la prospective classique, la géoprospective réunit les postulats et les outils de l'analyse spatiale pour étudier les dynamiques territoriales passées et présentes afin de proposer des éléments de réflexions sur les tendances futures. En tant que champ disciplinaire naissant, son actualité est riche en efforts de conceptualisation autant qu'en démonstration des résultats que les applications géoprospectives permettent d'obtenir. Ce troisième chapitre prend part à ce dessein par l'analyse des travaux les plus récents. Il en résulte une définition de la géoprospective en tant qu'exercice prospectif accordant une place centrale à la dimension spatiale (cartographie et modélisation spatiale privilégiées), s'interrogeant de façon plus ou moins intense sur le rôle des acteurs du territoire et intégrant l'incertitude des phénomènes étudiés et des résultats proposés à ces réflexions. L'insertion de la problématique de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitaine dans le champ disciplinaire de la géoprospective suggère des objectifs en termes d'enjeux de connaissances, voire opérationnels, très clairs. Outre la compréhension des mécanismes d'interaction entre métropolisation et ségrégation, il s'agira de réfléchir aux potentiels impacts futurs de la métropolisation sur les niveaux de ségrégation de manière à mieux anticiper le devenir des territoires et les situations à risque.

## Conclusion de la première partie

À travers cette première partie nous avons pu mettre en évidence l'intérêt et les enjeux d'une analyse fine des interactions entre la métropolisation et la ségrégation résidentielle. Cette problématique a récemment été nourrie de nombreux débats portant notamment sur l'impact, souvent supposé négatif, de la métropolisation sur les inégalités territoriales, en particulier sur la ségrégation résidentielle. Sur certains points, ces débats soulèvent plus d'interrogations qu'ils n'apportent de réponses. D'un point de vue théorique et méthodologique, le premier enjeu que nous cherchons à relever est la proposition d'un protocole conceptuel d'abord, puis plus pragmatique (comme nous le verrons dans les deuxième et troisième parties) d'exploration du couple métropolisation - ségrégation résidentielle. **Trois hypothèses conceptuelles sont alors formulées répondant à une nécessaire adaptation des approches, concepts et outils d'analyse de la ségrégation face aux bouleversements liés au développement métropolitain.** La première concerne l'espace support de nos réflexions et de nos mesures. Nous proposons de ne plus raisonner au sein d'un espace continu et isotrope mais à travers un espace-temps structuré par les réseaux routiers et particulièrement discriminant. La seconde hypothèse porte sur une indispensable redéfinition des échelles d'analyse de la ségrégation résidentielle. Le contexte métropolitain impose, non seulement, de dépasser l'approche intra-urbaine, la plus traditionnelle, mais aussi de multiplier les échelles de mesure de la ségrégation en adoptant les fenêtres d'observation aux exigences du contexte métropolitain. La troisième hypothèse formulée porte sur un ajustement des protocoles d'analyse et de mesure de la ségrégation qui prenne en compte la rapidité et la complexité du processus métropolitain. Pour ce faire, une approche plus "dynamique" du suivi des niveaux de ségrégation est proposée à travers l'examen des flux de mobilités résidentielles simultanément aux mesures classiques de ségrégation mais aussi par la proposition d'un nouveau concept traduisant les risques présents et à venir pour un territoire d'être en situation de ségrégation : la ségréabilité. Nous ambitionnons de rendre opérant ce concept, développé par analogie à la physique granulaire, à travers la mise en œuvre d'un protocole original de *clustering* dans la deuxième partie de cette thèse. En s'insérant dans le champ disciplinaire de la géoprospective, que nous avons défini dans le troisième chapitre, l'ensemble de nos questionnements converge vers une seule et même question : quels sont les éléments des dynamiques actuelles et passées permettant d'anticiper les futurs possibles des espaces repérés comme étant des espaces à enjeux. Nous répondrons à cette question par un protocole de modélisation développé dans la troisième partie de cette thèse.

Cette première partie a donc été l'occasion de quelques éclairages conceptuels au combien utiles lorsqu'il s'agit de deux processus complexes tels que la métropolisation et la ségrégation. Cette première partie constitue surtout une phase de positionnement de cette recherche doctorale au sein des différents champs disciplinaires faisant partie, ou associés, à la géographie. La problématique est en effet interdisciplinaire, mais il s'agit sans conteste d'une recherche en **géographie**, employant les **postulats et outils de l'analyse spatiale** pour répondre à des enjeux de connaissances, une **meilleure compréhension du couple**

**métropolisation - ségrégation**, et à des **objectifs plus opérationnels** dans une finalité **géoprospective**, pour proposer des **éléments d'aide à la décision** concernant les dynamiques résidentielles. Le terrain d'étude choisi est celui de la région PACA qui coïncide avec une réalité territoriale métropolitaine rendant particulièrement pertinente cette échelle d'observation, comme nous le verrons dans le chapitre 4. Si les bases théoriques des protocoles à développer dans le cadre de cette thèse ont été jetées, reste à préciser le contenu des traitements, les indicateurs privilégiés, les populations considérées comme de bons marqueurs de l'évolution de la ségrégation résidentielle. Cela fait l'objet de la deuxième partie de cette thèse.



## **PARTIE 2**

### **GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDENTIELLES EN RÉGION PACA : CONSTRUCTION DE LA "BASE"**

Cette deuxième partie constitue le cœur de la démarche géoprospective que nous avons développé. Il s'agit en quelque sorte de la phase de diagnostic, appelée en prospective la "base". Elle est composée d'une rétrospective fine des dynamiques résidentielles en région PACA à laquelle succède une investigation pour détecter leurs principaux déterminants. Cette partie de la thèse rassemble donc l'ensemble des traitements réalisés pour vérifier nos hypothèses de travail et produire de la connaissance territoriale. La partie est divisée en trois chapitres. Le chapitre 4, qui précède les phases de traitements, expose précisément le cadre du protocole développé, la nature des données utilisées et les postures méthodologiques choisies pour les explorer. Le chapitre 5 est dédié à la rétrospective des dynamiques résidentielles en région PACA. Le chapitre 6 s'emploie à rechercher les moteurs de ces dynamiques résidentielles de manière à envisager des leviers d'action potentiels sur lesquels jouer dans la phase de modélisation (partie 3).



## **CHAPITRE 4 - Démarche méthodologique et information spatiale pour l'analyse géoprospective d'un territoire régional**

La géoprospective, démarche réflexive sur le devenir des territoires, constitue le fil conducteur de cette thèse, un cadre qui guide l'ensemble des analyses menées et la volonté de proposer un protocole de modélisation pouvant faire l'objet de simulation de scénarios. L'objectif de ce chapitre est d'exposer le cheminement méthodologique proposé pour une analyse géoprospective des dynamiques résidentielles en région PACA. Après avoir précisément présenté le cadre méthodologique de l'ensemble des traitements menés dans cette recherche, une discussion concernant les caractéristiques de l'information utilisée dans ces traitements est proposée. Ce chapitre introduit donc la toute première phase d'analyse, qui est appelée en géoprospective, la construction de la "base".

### **4.1. Une démarche géoprospective appliquée à la ségrégation métropolitaine en région PACA**

Les tenants et les aboutissants de chacune des étapes de la démarche méthodologique géoprospective sont ici présentés. Une attention particulière est portée en préambule au contexte de cette recherche quant à l'actualité de la prospective en région PACA. Dans un second temps, le protocole méthodologique est décrit dans ses grandes lignes et discuté.

#### **4.1.1. La révision du SRADDT ou l'impulsion donnée par l'actualité prospective en région PACA**

La révision du SRADDT a démarré à l'automne 2011 pour une version finale du document présentée deux ans plus tard. L'objectif est de mettre à jour les éléments de diagnostic mais aussi de stratégie territoriale du SRADDT précédent au regard des nouveaux enjeux qui touchent le développement de la région, plus particulièrement le changement climatique et la métropolisation. C'est donc dans cette actualité prospective qu'a été développée la démarche méthodologique proposée dans cette thèse, certains éléments issus des différentes phases de la révision du SRADDT ayant pu quelque peu orienter les choix établis.

La révision du SRADDT implique une mise à jour du diagnostic territorial. Dans ce cadre, une meilleure prise en compte de l'impact de la métropolisation sur le développement régional et surtout sur les inégalités territoriales constitue un des points d'entrée majeurs de cette révision. De fait, les particularités du processus de métropolisation en région PACA (bicéphalie, records d'inégalités, importance de l'activité touristique et résidentielle, forte prégnance de la structure urbaine historique et du modèle citadin méditerranéen) ont été intégrées à la mise à jour du diagnostic. Pour ce faire, des efforts de conceptualisation concernant les formes de métropolisation ont dans un premier temps été proposés, notamment grâce aux réflexions menées par les groupes d'experts de la DATAR sur le sujet. Portés par M. Lussault, ces travaux ont été présentés dans le cadre d'un "rendez-vous" du SRADDT sur les systèmes métropolitains et ont suscité un débat très animé. Entre tentative de s'identifier à

l'un ou l'autre des schémas illustrés (cf. chapitre 3) et confusions autour de la question de la métropole en tant qu'échelon administratif pour répondre à des besoins de gouvernance, la question centrale était surtout d'identifier le principal moteur de développement métropolitain de la région PACA.

Sans surprise, la question de l'attractivité résidentielle apparaît comme la réponse la plus évidente. Cependant, le diagnostic du SRADDT insiste sur la nécessité d'une relecture de l'économie régionale qui aille au-delà de la traditionnelle opposition entre les économies productive et résidentielle, servant souvent à décrire les oppositions régionales entre l'ouest et l'est. Par exemple, les débats interpellent sur le fait que l'économie productive n'est jamais totalement déconnectée de l'économie résidentielle et qu'il ne faut pas non plus confondre économie résidentielle et économie touristique. Effectivement, les zones à forte attractivité touristique nationale voire internationale produisent de la richesse, de la valeur ajoutée pour la région en matière d'image et entretiennent des emplois pouvant être très qualifiés, ce qui n'a rien à voir avec l'activité domestique de biens et services offerts à la population locale au sein d'une économie purement résidentielle. Les limites de l'économie résidentielle (vision à court terme, hyperspécialisation, pression touristique, création d'emplois moins qualifiés) font consensus mais le maintien de ce type de développement n'est en aucun cas remis en cause. Une meilleure répartition de cette économie (possible grâce à la grande diversité des espaces à forte attractivité résidentielle de la région PACA) ainsi que sa valorisation font partie des principaux leviers d'action pour améliorer la cohérence régionale. Si le constat paraît très réaliste, les moyens pour y parvenir le sont un peu moins, la nécessité de réorganiser l'économie résidentielle par davantage de concertation à la fois institutionnelle et publique ou encore la volonté de rapprocher les deux cœurs métropolitains de la région, Nice et Marseille, apparaissant comme des objectifs beaucoup plus utopiques.

La métropolisation et son impact sur les dynamiques territoriales est véritablement placée au cœur des enjeux du nouveau SRADDT. En proposant une vision complémentaire des processus de valorisation et dévalorisation des territoires, cette thèse se place dans la continuité des réflexions menées dans le cadre du SRADDT mais avec une autre approche et d'autres objectifs. Effectivement, dans cette recherche la dimension prospective a été souhaitée dans le but de réfléchir aux devenir possibles des territoires et non dans le but de produire des orientations stratégiques, comme c'est le cas dans le SRADDT. L'approche est plus territoriale qu'économique ou politique. Elle se démarque également par la volonté de produire des scénarios de métropolisation afin de simuler leurs impacts sur les dynamiques ségréguatives. Toutefois, il est indéniable que cette thèse a été en partie nourrie de l'extrême diversité des points de vue discutés dans le cadre de la concertation qui accompagne la révision du SRADDT. Elle s'est également enrichie de quelques "contagions académiques", ce moment historique dans la prospective régionale ayant suscité des échanges fructueux entre des membres de la mission SRADDT, universitaires et étudiants.

#### 4.1.2. Cheminement méthodologique du protocole d'analyse spatiale et géoprospective

Comme toute démarche prospective, l'analyse géoprospective ici proposée comporte un certain nombre d'étapes qu'il est important, en préambule de la phase de traitements, d'exposer afin de proposer au lecteur un fil conducteur aidant à la compréhension des différentes phases d'analyses développées dans cette thèse.

##### *Constitution de la "Base" de l'analyse géoprospective*

Comme d'autres (T. Houet, 2006) l'ont rappelé, la démarche de géoprospective emprunte énormément à la méthode des scénarios développée très tôt en prospective. Ses différentes étapes sont ici formalisées. La première phase, après celle du choix du terrain et des sites d'analyse (cf. 2.2.) est celle de la constitution de la "Base". Elle est définie par F. Hatem (1993) comme "*l'image actuelle du système, aussi complète, globale et explicative que possible, à partir de laquelle l'étude prospective proprement dite (c'est-à-dire la construction des scénarios) pourra être mise en œuvre*". Cette description englobe un grand nombre d'objectifs. Elle doit être complète et globale, ce que nous n'interprétons pas comme une recherche de l'exhaustivité mais plutôt comme le fait d'intégrer et de confronter les différentes dimensions de l'objet d'étude observé ainsi que leurs interactions. En mettant l'accent sur la question de l'image actuelle du système, cette définition introduit implicitement la temporalité et la nécessité d'une rétrospective des dynamiques du système pour comprendre son état actuel. La définition introduit également l'importance de la dimension explicative ce qui implique de rechercher les déterminants ayant mené à la situation actuelle. Appliquée à la question des dynamiques résidentielles en PACA, voici la manière dont nous souhaitons opérationnaliser la "Base".

##### *Pour une rétrospective des situations de ségrégation*

La phase rétrospective a pour principe de faire appel au passé pour une meilleure compréhension des dynamiques actuelles. Elle pose l'hypothèse de la "*path dependency*", d'une certaine dépendance du futur aux événements passés, sans pour autant entrer dans une approche déterministe (M.-C. Maurel, 2009). La célèbre citation de F. W. Nietzsche (extrait de *la volonté de puissance*, 1887) résume bien l'intérêt de cette phase rétrospective : "*le futur appartient à celui qui a la plus longue mémoire*". Dans le cadre de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain nous proposons d'utiliser des indices de ségrégation couramment utilisés dans la littérature (cf. chapitre 5) calculés pour différents groupes de populations à trois pas de temps : 1990, 1999 et 2009, dates correspondant aux résultats du recensement de la population diffusés par l'INSEE. Cette rétrospective s'établit donc sur une profondeur historique de vingt ans ce qui nous paraît suffisant pour l'observation de dynamiques résidentielles. En complément des indices de ségrégation, les flux de mobilités résidentielles des populations ciblées apportent une lecture des mouvements sous-jacents aux situations de ségrégation. C'est la confrontation de ces deux visions qui aboutit à la mise en évidence du processus de ségrégation. Ces deux grandes familles de variables (le poids des groupes de populations et leurs mobilités résidentielles) seront observées à différentes échelles et selon plusieurs granulométries de manière à confronter les lectures et à proposer une vision aussi

complète et nuancée que possible. À l'issue de cette phase, il est possible de proposer une image dynamique de la géographie sociale de la région et de dégager différentes trajectoires quant au profil social des communes. Elles peuvent effectivement avoir subi une valorisation ou une dévalorisation de leur profil social, auquel cas la ségrégation a tendance à augmenter. Elles peuvent également apparaître relativement figées dans le temps ou encore diversifier leur profil social de manière à se rapprocher de la mixité. Si cette phase est surtout descriptive, ses résultats permettent de dresser de nombreuses hypothèses quant aux facteurs explicatifs sous-jacents.

#### *Identification et hiérarchisation des facteurs explicatifs d'évolution*

La seconde étape de la construction de la "Base" consiste en une recherche exploratoire des différents facteurs explicatifs des évolutions observées dans le cadre de la rétrospective. La difficulté est d'arriver à délier la complexité et la multiplicité des facteurs afin de les hiérarchiser. Pour alimenter cette phase de l'analyse nous avons identifié, à partir des réflexions issues de l'état de l'art, trois principaux facteurs explicatifs des processus de valorisation/dévalorisation sociale des territoires. Le premier facteur est celui du comportement résidentiel des ménages, ou plus précisément de leurs préférences individuelles vis-à-vis de leur localisation résidentielle. Très souvent différenciées selon l'âge, la solvabilité ou la composition du ménage, ces préférences déterminent leurs parcours résidentiels antérieurs ainsi que leur choix de localisation et peuvent donc constituer des facteurs de regroupement, de mise à l'écart et donc de ségrégation. Ces logiques ne sont pas uniquement liées aux caractéristiques propres au ménage, la répartition de l'offre de logements et des aménités territoriales les impactent considérablement. Ces éléments liés à la structure du parc-logements constituent un deuxième facteur majeur de changement. Enfin, jouant à leur tour sur la répartition de l'offre de logements, les stratégies communales développées par différents types d'acteurs constituent un troisième facteur important dans la compréhension des dynamiques ségrégatives en région PACA. Ces stratégies communales s'articulent autour de deux éléments majeurs. Le premier est lié aux potentialités territoriales déjà présentes (telles que la qualité de l'accessibilité, le poids des contraintes topographiques, etc.), le second aux logiques de mise en valeur de ces potentialités (notamment à travers la dynamique de construction de logements ou la promotion du cadre de vie).

#### *Synthétiser les enseignements de la "Base" : l'évaluation de la ségréabilité des territoires*

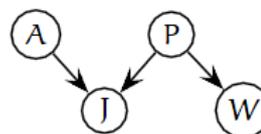
Ces deux phases de traitements produisent de nombreux résultats portant sur différentes facettes du processus de ségrégation. Certaines phases de traitements viennent préciser/nuancer les résultats obtenus au cours des phases précédentes. La variété et la richesse des enseignements acquis renvoient à la nécessité de produire une vision synthétique des processus ségrégatifs observés en région PACA. Ainsi, les variables ayant été retenues comme les plus représentatives dans la phase de rétrospective et les plus déterminantes dans la phase de recherche des principaux facteurs explicatifs sont intégrées à un protocole d'évaluation de la *ségréabilité*. À l'issue de la phase de construction de la "Base", une cartographie dressant une typologie des territoires vis-à-vis de leur ségréabilité est proposée.

### *Pour une modélisation des dynamiques ségréatives à partir des réseaux bayésiens*

L'une des principales distinctions de l'approche géoprospective au sein des démarches prospectives est d'appuyer l'exploration de scénarios sur des simulations issues de procédés de modélisation, le plus souvent spatiale. Si la géoprospective prend également appui sur des récits discursifs voire des représentations spatiales schématisées pour décrire des scénarios, elle se démarque en produisant des simulations cartographiées, finement spatialisées. Le choix du support de modélisation est orienté par sa capacité à prendre en compte la dimension spatiale du processus mais, comme dans toute autre démarche prospective, le modèle doit également être capable d'intégrer la dimension temporelle. En d'autres termes, un bon modèle en géoprospective doit être capable de reproduire et générer le plus fidèlement possible des changements à la fois spatiaux et temporels. Certains modèles ont été présentés à travers les exemples récents d'application géoprospective. Indubitablement, lorsqu'il s'agit de considérer l'interaction spatiale, le modèle remportant le plus de succès est celui des automates cellulaires. Mais d'autres modèles sont et peuvent être investis, même si leur capacité à intégrer des règles d'interaction spatiale paraît, à première vue, limitée. Nous tentons ici de convaincre le lecteur de la capacité des réseaux bayésiens à constituer des procédés de modélisation et de simulation efficaces en géoprospective.

#### *Principes des réseaux bayésiens*

Les réseaux bayésiens (RB) constituent une technique de modélisation, à l'interface entre statistique multivariée et intelligence artificielle, basée sur la représentation d'une causalité probabiliste (cf. 7.2.). Cette technique s'appuie sur deux piliers théoriques majeurs que sont la théorie des probabilités et la théorie des graphes, la première servant à inférer de l'information, la seconde à représenter les liens de causalité. Un réseau bayésien est donc constitué d'un graphe représentant un ensemble de variables reliées par des flèches exprimant des liens de causalité entre celles-ci. Au sens de la théorie des graphes, il s'agit donc d'un graphe orienté. L'avantage des RB réside dans la capacité à intégrer et à propager à travers l'ensemble du graphe l'incertitude liée aux événements non observables.



A	J'ai oublié de débrancher mon arroseur automatique.
P	Il a plu pendant cette nuit.
J	L'herbe de mon jardin est humide.
W	L'herbe du jardin de M. Watson est humide.

**Figure 20 :** La structure d'un réseau bayésien simple, l'exemple classique de l'arroseur automatique (extrait de P. Naïm et al., 2007, p. 5, d'après J. Pearl, 1988 et F. N. Jensen, 1996)

Un réseau bayésien est un modèle graphique représentant le fonctionnement d'un système, ou plutôt la connaissance que l'on a du fonctionnement d'un système. Il est donc

constitué d'un ensemble de nœuds, représentant des variables<sup>28</sup>, reliés entre eux par des arcs orientés, représentés par des flèches.

C'est sans doute une des manières les plus intuitives pour le modélisateur de représenter des liens de cause à effet, comme le montre l'exemple de la Figure 20, représentant le raisonnement de Mr Holmes qui, constatant que sa pelouse est humide, se demande s'il a plu cette nuit ou s'il a oublié de débrancher son arroseur automatique. La terminologie des graphes impose son vocabulaire : on dira que A est un nœud parent de J qui est lui-même un nœud enfant de A et de P. Ainsi, chacun des arcs représente une dépendance alors que l'absence d'arc représente l'indépendance, selon la condition causale de Markov. La définition d'un réseau bayésien, et surtout sa propriété causale (J. Pearl, 1988 ; J. Williamson, 2005), s'appuie en effet sur le respect de cette condition : un réseau bayésien satisfait la condition causale de Markov si n'importe quelle variable du réseau est **indépendante de tous ses non-descendants** relativement à l'ensemble de ses parents.

Outre la simplicité de lecture des relations de causalité, le graphe permet de faire circuler l'information et de modifier, au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles informations, nos croyances sur l'ensemble des variables. Par exemple, si je sais seulement que J est vraie (l'herbe est effectivement humide), il y a autant de chance pour que ce soit dû à la pluie (P) qu'à mon arroseur automatique (A). En revanche, si je sais que W est vraie (l'herbe de mon voisin est également humide), cela va renforcer ma croyance que P soit vraie, la cause A devient alors moins plausible. Cet exemple simple montre que l'information ne circule pas seulement dans le sens des flèches au sein d'un réseau bayésien. En réalité la circulation de l'information au sein d'un graphe donne lieu à trois types de connexion (P. Naïm *et al.*, 2007) synthétisés dans le Tableau 4. Dans un réseau de taille très réduite, comme c'est le cas de l'exemple utilisé ci-dessus, les conditions de circulation de l'information paraissent assez simples mais ces règles sont d'une grande utilité pour les réseaux bayésiens de grande taille.

Tableau 4 : Synthèse des conditions de circulation de l'information entre X et Y (P. Naïm *et al.*, 2007, p. 7)

	<i>Connexion convergente :</i> X et Y causent Z.
	<i>Connexion en série :</i> X cause Z, Z cause Y (ou le cas symétrique).
	<i>Connexion divergente :</i> Z cause X et Y.

Ainsi, la connaissance d'une nouvelle information induit-elle la mise à jour de l'ensemble des probabilités des variables du modèle ? Non, car il nous faut préciser la propriété de **d-séparation** des réseaux bayésiens. Lorsque deux variables enfants ont une variable parent (une cause) en commun, il est dit que la cause commune fait écran entre la

<sup>28</sup> Plus que des évènements, les variables représentent des propriétés lorsqu'il s'agit de modéliser le fonctionnement d'un système, on parlera dès lors de causalité générique et non singulière (cf. I. Drouet, 2007)

dépendance des deux variables enfants, elles sont donc indépendantes relativement à la variable parent. Ainsi, selon les propriétés du graphe, la circulation de l'information est bloquée entre deux nœuds ce qui limite le nombre de mises à jour à effectuer. Selon P. Naïm *et al.*<sup>29</sup>, "X et Y sont d-séparés par Z si pour tous les chemins entre X et Y, l'une des deux conditions suivantes est vérifiée :

- le chemin converge en un nœud W, tel que  $W \neq Z$ , et W n'est pas une cause directe de Z ;
- le chemin passe par Z, et est soit divergent, soit en série au nœud Z".

Cette situation implique que si X et Y sont d-séparés par Z et que Z est la seule variable connue, une nouvelle information sur X ne modifiera en rien la croyance que nous avons en Y. Cette notion purement graphique n'est pas facile à appréhender théoriquement. Elle aide toutefois à comprendre la grande utilité du graphe en ce qui concerne la mise à jour des probabilités jointes puisque cette notion de blocage permet de traiter les apports d'information localement sans perturber l'ensemble des variables du graphe ce qui induit des économies considérables en termes de calcul. Elle aide donc à saisir tout l'intérêt de la complémentarité entre graphe et probabilités dans les réseaux bayésiens.

À la partie graphique des réseaux bayésiens est associée la partie probabilités qui renvoie à l'ensemble des croyances dont on dispose sur chacune des variables du graphe. Rappelons succinctement quelques bases de la théorie des probabilités exploitées dans les réseaux bayésiens. Nous considérons un réseau bayésien  $\mathcal{B}$  en tant qu'une combinaison  $(\mathcal{G}, \theta)$  où :

- $\mathcal{G} = (X, E)$  est un graphe acyclique orienté dont les sommets (nœuds), associés à un ensemble de variables aléatoires  $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ , sont reliés entre eux par un ensemble d'arcs (E) ;
- $\theta = \{P(X_i | Pa(X_i))\}$  est un ensemble de probabilités de chaque nœud  $X_i$  conditionnellement à l'état de ses parents  $Pa(X_i)$  dans  $\mathcal{G}$ .

En partant de cet énoncé, J. Pearl (1988) démontre que cette combinaison permet de représenter de façon compacte la distribution des probabilités jointes de l'ensemble des variables selon la formule suivante :

$$P(X_1, X_2, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n P(X_i | Pa(X_i))$$

Autrement dit, la distribution des probabilités jointes sur l'ensemble des variables est équivalente au produit des termes locaux dépendant uniquement du nœud considéré et de ses parents (définis au sein du graphe). C'est cet énoncé, couplé au théorème de Bayes, qui offre aux réseaux bayésiens la propriété d'inférence. Dans sa formalisation la plus simple, le **théorème de Bayes** indique que si l'on considère deux variables A et B, la probabilité *a posteriori* de B, c'est-à-dire la probabilité de B sachant A équivaut à :

---

<sup>29</sup> Des exemples particulièrement clairs de circulations au sein d'un graphe simple et de situations de d-séparation sont proposés par les auteurs dans le tableau des pages 8 et 9.

$$\begin{array}{c}
 \text{Vraisemblance} \quad \text{Probabilité a priori} \\
 \text{de A} \quad \text{(antérieure à toute} \\
 \text{Probabilité a posteriori} \quad \text{connaissance de B)} \\
 \text{de A sachant B} \\
 P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)} \\
 \text{Constante de normalisation}
 \end{array}$$

C'est donc à partir de ces deux formules que l'inférence, c'est-à-dire la mise à jour des tables de probabilités inconnues à partir des tables de probabilités connues, est réalisée au sein du réseau bayésien. L'inférence est tout bonnement un problème de calculs et ce sont les propriétés du graphe qui déterminent la nature du calcul à effectuer (circulation de l'information, d-séparation, tables de probabilités non conditionnées pour les variables indépendantes et tables de probabilités conditionnelles pour les variables dépendantes) et permettent de réaliser des économies de temps de calcul.

Enfin, il est important de préciser que les réseaux bayésiens font l'objet de deux types d'application. Premièrement, ils sont utilisés en tant qu'outil de *causal knowledge discovery*, autrement dit de découverte de connaissances causales. À partir d'une base de données de plusieurs variables, les différents algorithmes d'apprentissage des RB sont capables de découvrir les liens de causalité. Cela suppose de disposer d'une base données importante (en nombre d'individus statistiques) et relativement homogène, même si le réseau bayésien est capable de gérer des valeurs manquantes. Deuxièmement, les réseaux bayésiens permettent de réaliser des simulations du système qu'ils représentent sur la base d'inférence bayésienne. Le graphe causal utilisé dans ce cas peut être issu d'un apprentissage ou construit par le modélisateur selon les connaissances qu'il a du système (*knowledge-based approach*). Selon nous, ce second type d'application constitue un outil particulièrement bien adapté à une application géoprospective.

### *Les réseaux bayésiens en géographie*

G. Fusco faisait en 2003 le constat d'une utilisation encore timide des réseaux bayésiens en géographie puisqu'ils venaient tout juste d'être découvert au sein de la discipline, initialement utilisés en médecine et en finances. Mettons à jour son état de l'art sur la question. Les RB ayant fait l'objet de nombreuses recherches dans le traitement du signal et de l'information, il est naturel que les premières applications aient porté sur le traitement de l'information spatiale en géomatique (A. Stassopoulo *et al.*, 1998 ; M.-A. Cavarroc et R. Jeansoulin, 1998). Force est de constater que depuis dix ans cette tendance a peu évolué puisqu'une grande majorité des travaux géographiques recensés utilisant les réseaux bayésiens le font pour le traitement de l'information géographique dans des domaines aussi variés que l'automatisation de la production de cartes thématiques (A.R. Walker *et al.*, 2005), dans l'aide aux traitements d'images 3D et de télédétection (L. Boudet, 2007) ou encore dans le domaine des risques d'avalanches (A. Grêt-Regamey, D. Straub, 2006). Ces exemples illustrent parfaitement les tendances actuelles en matière d'utilisation des réseaux bayésiens dans des applications géographiques. La première tendance renvoie à la volonté de couplage des RB avec d'autres supports de modélisation qui vont au-delà des SIG puisque ce sont désormais les

automates cellulaires qui sont couplés aux RB. L'exemple développé par V. Kocabas et S. Dragicevic (2006) sur les changements d'occupation des sols au sein d'un espace fictif est intéressant car il illustre parfaitement cette tendance et décrit un protocole d'analyse permettant des réflexions prospectives. Dans cette application, les informations contenues dans le SIG permettent de réaliser la rétrospective des changements d'occupation des sols. Les règles de transition ne sont pas produites directement par l'automate cellulaire mais sont apprises par le réseau bayésien à partir des informations issues de la rétrospective. En propageant les certitudes des variables observées (occupation du sol au temps  $t$ ) le réseau bayésien infère en probabilités les variables non observées (occupation du sol au temps  $t+1$ ), ce qui permet de faire des prédictions. Selon les auteurs, ce type de couplage SIG-RB-AC contribuerait à apporter plus de réalisme au modèle. Le réseau bayésien permet également de réaliser aisément des analyses de sensibilité (variation du nombre de nœuds ou du nombre de classes d'occupation) pouvant donner lieu à des scénarios.

La seconde tendance repérée est celle d'une utilisation croissante des réseaux bayésiens dans l'évaluation et la gestion des risques notamment naturels, ce qui n'a rien d'étonnant puisque leur atout majeur est la prise en compte de l'incertitude. L'exemple de l'évaluation du risque d'avalanche (*op. cit.*) opérationnalise concrètement non seulement le couplage RB-SIG (en intégrant directement la structure du réseau bayésien dans le logiciel ArcGIS gérant la couche raster) mais aussi la phase de conceptualisation d'un système de risque naturel, faisant généralement appel à différents spécialistes, à partir du réseau bayésien. Les résultats permettent à la fois de visualiser spatialement le risque d'avalanche, évalué en probabilité, et de produire des scénarios selon la survenance de tel ou tel évènement. Parallèlement à l'évaluation des risques naturels, les réseaux bayésiens ont été très utilisés dans la gestion des ressources naturelles (B.G. Marcot, 2007) et leur apport s'est révélé considérable pour l'aide à la prise de décision en contexte incertain.

Une troisième tendance concerne la diffusion des réseaux bayésiens en géographie humaine (géographie urbaine, géographie de la santé, géoprospective, etc.) dont un grand nombre de travaux a été réalisé au sein du laboratoire ESPACE. Le point de départ de cet axe de recherche correspond aux travaux de G. Fusco portant sur l'utilisation des réseaux bayésiens en tant qu'outil de modélisation causale pour explorer les interactions ville-transports-environnement (2002, 2003, 2004). À partir d'une base de données internationales sur les grandes villes mondiales, il lance des algorithmes d'apprentissage pour détecter les modalités des interactions précitées (notamment, le sens de la relation entre la structure urbaine et les caractéristiques de la mobilité) mais aussi pour faire émerger les propriétés attendues d'une ville dite durable. Les réseaux bayésiens sont alors envisagés comme un outil particulièrement approprié pour sa bonne prise en compte des propriétés systémiques du fonctionnement urbain et pour la prise en compte de l'incertitude relative aux hypothèses et à la base de données spécifiques à ce travail. Les réseaux bayésiens s'avèrent être à la fois de bons outils de découverte de connaissances ainsi que des protocoles de modélisation susceptibles de constituer un support d'aide à la décision. Ainsi, l'apport de ces travaux réside notamment dans la démonstration de l'utilité des réseaux bayésiens dans une approche

diagnostique à partir de données territoriales. La prise en compte de l'interaction spatiale demeure cependant timide, limite qui sera dépassée dans les travaux successifs prenant en compte l'interaction spatiale soit par des indicateurs spécifiques utilisés comme variables du réseau bayésien (G. Fusco, 2008) ou par l'intégration dans le graphe de variables spécifiques à des sous-espaces en interaction (par exemple, littoral et arrière-pays, cf. G. Fusco, 2012). Parallèlement, des travaux menés dans des thématiques fort différentes - modélisation des pathologies respiratoires des écoliers niçois par apprentissage sur des variables épidémiologiques et de contexte spatial (S. Perez, 2010), création de profils socio-géographiques à partir d'une segmentation bayésienne sur les résultats d'entretiens sociologiques réalisés auprès de propriétaires (G. Fusco, F. Scarella, 2012), exploration géo-prospective de scénarios de développement pour la métropole azurée à partir d'un graphe décisionnel dynamique (G. Fusco, 2014), segmentation bayésienne du subcontinent indien pour l'identification du potentiel de changement socio-spatial en lien avec les processus d'urbanisation et de métropolisation (J. Perez, G. Fusco, 2014) - ont diversifié les approches envisagées à partir des réseaux bayésiens ainsi que les connaissances acquises. C'est donc dans la lignée de ces travaux que cette thèse s'inscrit, profitant des apports méthodologiques de ces travaux tout en y contribuant.

#### *Les réseaux bayésiens parmi d'autres méthodes de modélisation prospective*

La revue des applications récentes de géoprospective a révélé une place considérable accordée aux techniques de modélisation spatiale des automates cellulaires et des systèmes multi-agents (cf. 3.1.3.). Ces deux types de formalismes sont incontestablement d'une robustesse méthodologique très satisfaisante et permettent de simuler finement (pixel par pixel, variable par variable) les résultats des scénarios implémentés. Ils sont donc très utiles à toute réflexion géoprospective. Ils sont toutefois gourmands en données et en temps de calcul, d'autant plus lorsqu'ils ne concernent pas des espaces fictifs mais des espaces bien réels. Si visuellement les sorties de modèle sont très intelligibles, leur implémentation est assez opaque pour les non spécialistes. C'est pourquoi en prospective territoriale ce sont davantage les systèmes experts qui ont été privilégiés car ils sont considérés comme plus conviviaux (environnement totalement transparent) et permettent l'interdisciplinarité. S'il s'agit d'une méthode de modélisation essentiellement qualitative, ils n'en sont pas moins robustes car ils sont encadrés par des règles méthodologiques très strictes (cf. chapitre 3). Systèmes experts et réseaux bayésiens constituent des approches de modélisation très similaires puisque tous deux sont des systèmes à base de connaissances et que les seconds constituent une évolution naturelle des premiers (A. Becker et P. Naïm, 1999), du moins à leur origine, puisque c'est en premier lieu la propriété d'inférence qui a été exploitée. Ainsi, les premiers réseaux bayésiens développés dès les années 1980-90 sont des modèles construits par des experts servant de support pour inférer des diagnostics selon un certain nombre d'hypothèses fixées. L'un des exemples les plus connus du grand public est celui développé par *Microsoft* en 1994 pour le dépannage des problèmes d'impression sous *Windows 1995* (H. Leray, 2006).

Attardons nous quelque peu sur les ressemblances et différences entre systèmes experts et réseaux bayésiens. Les systèmes experts ont pour but de reproduire le raisonnement d'un

expert et de proposer des règles de fonctionnement de son objet d'étude. Tout comme les réseaux bayésiens, ce sont des systèmes évolutifs, c'est-à-dire qu'ils peuvent être enrichis au fur et à mesure de l'acquisition de connaissances, ce qui est un des avantages majeurs de ce type d'outil (J.-C. Pomerol, 1988). De nombreux travaux fournissent des éléments de comparaison très instructifs entre ces deux types de modélisation (A. Becker et P. Naïm, 1999 ; J. Pearl et S. Russel, 2000 ; ainsi que G. Fusco, 2003 et P. Saint-Amand, 2009 pour des applications géographiques). Certains arguments sont en réalité une question de points de vue, certains trouveront qu'il est plus facile pour un expert de formaliser ses connaissances à partir d'un graphe causal, d'autres à partir d'un système de règles. Certains diront que remplir des tables de probabilités conditionnelles ou d'envisager des probabilités *a priori* est plus complexe. D'autres pointent du doigt, comme avantage ou inconvénient, le fait que le système expert reproduit le raisonnement de prise de décision de l'expert et non le fonctionnement du système. Au-delà de ces aspects, les réseaux bayésiens présentent selon nous deux avantages majeurs. Le premier réside dans le fait que dans le réseau bayésien les relations de cause à effet sont quantifiées, ce qui n'est pas possible dans un système expert de type classique<sup>30</sup> (même si des pondérations sur les règles de connaissance peuvent être réalisées). Le second consiste en la prise en compte de l'incertitude à la fois des données mais aussi du fonctionnement du système modélisé. Dans une optique d'application géoprospective, c'est principalement cet argument qui justifie l'intérêt de l'utilisation des réseaux bayésiens.

#### *Enjeux de l'utilisation des réseaux bayésiens en géoprospective ou la perspective d'une meilleure intégration de l'incertitude*

Le survol de l'évolution des démarches prospectives (chapitre 3) a révélé que la question de la prise en compte de l'incertitude était grandissante. La prospective est par essence une réflexion sur l'incertitude de l'évolution des systèmes territoriaux, très rarement les réflexions ont porté sur les autres sources d'incertitude pouvant affecter la démarche prospective : incertitude de la donnée, incertitude de la complétude des variables moteurs, incertitude de la compréhension du fonctionnement du système territorial. Les réseaux bayésiens ont l'avantage de pouvoir gérer ces différents types d'incertitude : le formalisme des probabilités permet aisément de traduire la croyance en la survenance d'un fait ; les réseaux bayésiens peuvent travailler avec des valeurs manquantes ; ils intègrent des paramètres traduisant l'incertitude d'une relation de causalité ; enfin, l'incertitude y est propagée par inférence bayésienne, elle n'est pas uniquement considérée de façon locale comme cela peut être le cas dans d'autres systèmes à base de connaissances (J. Pearl, 1988). L'ensemble de ces fonctionnalités seront précisément décrites ultérieurement (chapitre 7), ces quelques éléments permettent d'ores et déjà de justifier l'intérêt que constituent les réseaux bayésiens dans le cadre d'une modélisation géoprospective.

---

<sup>30</sup> Toutefois, apparaissent, aujourd'hui, des systèmes experts plus élaborés destinés à la prévision, la planification, le diagnostic, qui utilisent des règles graduelles incertaines, modélisées dans le cadre de la théorie des possibilités, du type "plus X est A, plus il est certain que Z est C" et qui opèrent des déductions de conclusions plausibles.

Le recours aux réseaux bayésiens ne comporte malheureusement pas uniquement des avantages. Le fait qu'il s'agisse au départ de modèles a-spatiaux constitue une des principales limites de leur utilisation en géoprospective. Toutefois, les récents développements cités précédemment permettent d'envisager des solutions alternatives pour intégrer des règles d'interaction spatiale au réseau. La première solution, proposée par A. Grêt-Regamey et D. Straub (2006) consiste à relier le réseau bayésien à l'information géographique directement dans un logiciel de SIG capable quant à lui de gérer les relations topologiques entre les couches d'information. La seconde développée par G. Fusco (2012) consiste à construire un réseau bayésien intégrant différents sous-espaces. Les variables d'évolution propres à chacun des sous-espaces sont reliées entre elles permettant ainsi d'implémenter l'interaction spatiale (mais cela n'est possible que pour un nombre très réduit de sous-espaces). Sans pour autant proposer de lien direct avec un SIG, l'application proposée dans cette recherche doctorale consiste en l'intégration au sein du réseau bayésien de variables décrivant les interactions spatiales entre les communes (situation des communes voisines à l'égard de la valorisation ou encore présence d'une fracture sociale en raison de la forte différence avec les communes voisines) calculées à partir d'un SIG. La principale utilité des réseaux bayésiens dans cette thèse est celle de la modélisation permettant la réalisation de simulations représentant différents scénarios de développement métropolitain. Toutefois, leurs avantages sont tels qu'ils seront également exploités dans la phase de recherche des principaux facteurs explicatifs des dynamiques ségrégatives actuelles en tant qu'outils de clustering (chapitre 6).

Comme toute méthode de modélisation, les réseaux bayésiens ont leur lot d'avantages et d'inconvénients. Nous pensons, néanmoins, qu'ils peuvent fournir un élément précieux dans la mise au point d'une méthodologie de modélisation géoprospective : couplés à d'autres outils (notamment les SIG), ils permettent de produire des scénarios prospectifs spatialisés, enrichis toutefois d'une prise en compte efficace de l'incertitude.

***Principaux résultats attendus : produire des scénarios de métropolisation et explorer leurs impacts sur les dynamiques ségrégatives***

Dans tout processus de modélisation à des fins prospectives, ce n'est pas la finesse du modèle et la précision des résultats qui importent le plus mais la capacité du modèle à explorer des futurs possibles. Le principal enjeu opérationnel de cette recherche doctorale réside donc dans la production de scénarios contrastés portant sur les formes de métropolisation permettant d'explorer les impacts de différents types de développement territorial métropolitain sur les dynamiques ségrégatives. Les caractéristiques, l'histoire et les variables clé de chacun des scénarios sont déterminées par le modélisateur. Le modèle sert alors à quantifier et localiser les impacts des hypothèses formulées dans chaque scénario sur l'ensemble des variables et donc sur la globalité du système. C'est ce que l'on appelle la simulation. Comme nous l'enseigne la méthode des scénarios (chapitre 3), traditionnellement, à un scénario tendanciel sont opposés des scénarios de rupture, soit catastrophique, soit de mise en place de politique volontariste. Si dans la réalité les évolutions observées *a posteriori* ne sont pas aussi tranchées, l'intérêt de la construction de scénarios réside justement dans la possibilité de pousser les simulations, non pas à l'extrême mais presque, pour pointer du doigt

les limites du système et susciter davantage de prise de conscience. L'avantage de la simulation réside dans la possibilité d'observer le comportement d'un système territorial que l'on ne serait pas en mesure d'observer dans la réalité et de tester ainsi différents scénarios. Quels scénarios proposer en matière de ségrégation métropolitaine ? Comment les implémenter à partir des RB ?

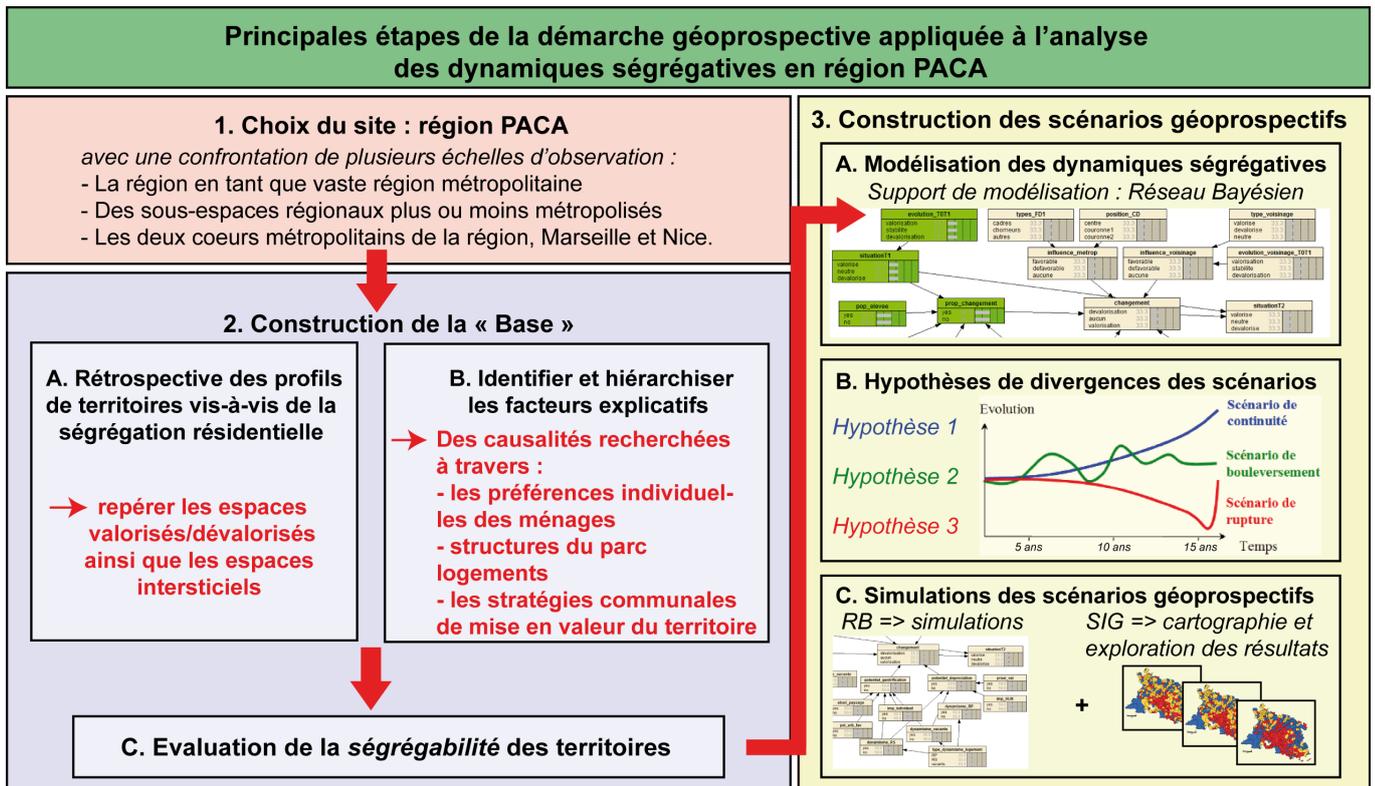
Les scénarios proposés renvoient à différentes formes de développement métropolitain. Le premier est un scénario "au fil de l'eau" (*business as usual*) : le type de développement exogène dominant actuellement se poursuit, les oppositions traditionnelles (malgré les contagions) entre l'ouest de la région caractérisée par une économie productive et le reste de la région spécialisée dans l'économie résidentielle et/ou touristique s'affirme. Le second scénario est un scénario de rupture au niveau de la gouvernance régionale et locale : l'absence de concertation intercommunale et le manque de gouvernance aux échelons plus élevés génèrent une très forte augmentation de la concurrence entre territoires basée sur une logique de pôles d'excellence qui ne laisse aucune chance à l'émergence d'un développement endogène et aux tentatives de rééquilibrage. Le troisième scénario est un scénario de rupture par la mise en place d'une politique volontariste (accompagnée de moyens institutionnels) pour assurer un véritable rééquilibrage du territoire régional : des investissements sans précédents sont développés dans tous les domaines dans le but d'améliorer la cohérence territoriale à tous les niveaux. La description précise de ces scénarios (hypothèses de départ et modalités) est établie à partir de la méthode fournie en 3.1.1. et sera détaillée ultérieurement (chapitre 8).

L'ensemble de la démarche exposée est donc en mesure de fournir des scénarios probabilistes dont les résultats peuvent être cartographiés, fournissant ainsi de précieux éléments de réflexion dans une optique géoprospective.

En guise de synthèse, la Figure 21 rappelle les principales étapes de la démarche géoprospective proposée. Cette recherche n'ambitionne pas de proposer à elle seule une géoprospective des dynamiques résidentielles en PACA mais a la volonté, à travers le prisme de la ségrégation résidentielle, de proposer des exemples d'analyses (partie 2) et un protocole de modélisation (partie 3) permettant de nourrir des réflexions géoprospectives. Effectivement, l'ampleur de la tâche est telle que nous assumons que seuls des travaux interdisciplinaires, participatifs et se déroulant sur de très longues périodes accompagnées de mesures de suivi régulier dans le temps peuvent constituer de complètes démarches géoprospectives (à l'instar de la remarquable collaboration développée par différents spécialistes dans la modélisation des usages des sols sur l'Île d'Ouessant, F. Gourmelon *et al.*, 2008). Il s'agit donc ici **d'inscrire un parcours enchaînant traitements, modélisation et simulations dans une philosophie géoprospective**, une sorte de fil conducteur guidant l'ensemble des phases de la recherche.

Mais avant d'exposer les résultats des traitements réalisés dans la construction de la "Base", il est nécessaire de faire le point sur les choix effectués en matière de données et leurs implications. Une des particularités de cette thèse est d'avoir exploité deux sources de

données fondamentalement différentes mais très complémentaires, dont les spécificités sont décrites dans les sections suivantes.



F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013. Inspiré de T. Houet, 2006, p. 86.

Figure 21 : Synthèse des différentes étapes de la démarche géoprospective proposée

## 4.2. Les grandes bases de données produites par les organismes de recensement statistique

La première source d'information investie dans cette recherche concerne les résultats des recensements produits et diffusés régulièrement par l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques). L'utilisation de ces données comporte de multiples avantages dont la disponibilité, la fiabilité et les possibilités de croisement sont parmi les plus importants. Comme pour toute source d'information, elle comprend aussi son lot d'inconvénients.

### 4.2.1. Intérêts et limites des bases de données produites par l'INSEE

Traditionnellement en France, l'analyse de la ségrégation résidentielle s'appuie sur la recherche de différenciations au sein de groupes de populations définis soit à partir des tranches de revenus, soit à partir des PCS (professions et catégories socioprofessionnelles ou CSP catégories socioprofessionnelles). Plus rares sont les travaux différenciant les groupes selon la nationalité ou la situation vis-à-vis de l'immigration (ce qui se rapproche davantage de l'orientation nord-américaine ayant pendant longtemps privilégié l'analyse de la ségrégation ethnique). Dans la phase de rétrospective, les traitements proposés s'appuient sur l'analyse des proportions et des comportements de mobilités résidentielles de cinq groupes de population dont le choix est justifié dans les lignes qui suivent.

### *Les PCS, l'avantage d'une catégorisation réalisée directement par l'INSEE*

Les populations que l'on souhaite comparer, appelées populations cible, sont issues de la nomenclature en huit postes (niveau 1) des PCS proposées par l'INSEE<sup>31</sup>. L'inconvénient est qu'il s'agit d'une nomenclature produite directement par l'INSEE sur laquelle l'utilisateur n'a pas la main (bien qu'il soit dans certains cas possible de modifier les regroupements à souhait lorsque les niveaux supérieurs, allant jusqu'à 497, postes sont disponibles). Toutefois, **ces nomenclatures bénéficient de toute l'expertise** des administrateurs de l'INSEE (statisticiens, démographes, etc.) travaillant en collaboration avec le CNIS qui suivent l'évolution des classes sociales pour proposer régulièrement des mises à jour à mesure des changements sociétaux (développement de nouveaux emplois dans l'informatique, les télécommunications, l'environnement nécessitant des scissions ; à l'inverse, regroupement de certains postes dont la distinction est devenue obsolète). Il a, par ailleurs, été constaté que le niveau de diplôme n'était plus cohérent avec le salaire, ce que certains chercheurs appelaient des cas "déviant" (A. Desrosières, *et al.*, 1983) et ce qui a insufflé de nouvelles révisions. Pour plus d'informations, nous renvoyons le lecteur au guide analytique produit par l'INSEE<sup>32</sup> lors de la dernière mise à jour ayant eu lieu en 2003. À cette occasion les CSP, en vigueur depuis 1982, deviennent les PCS. Ces changements rendent inévitablement les comparaisons diachroniques plus délicates. Cependant, leurs effets sont largement amoindris au niveau d'agrégation de huit postes qui est celui qui a été choisi pour cette recherche.

Discutons maintenant de la pertinence des PCS comparativement aux tranches de revenus. Le revenu est un indicateur pertinent dans l'appréhension du niveau de vie des ménages car il permet d'avoir "*une idée exacte des disponibilités financières des habitants*" (C. Voiron-Canicio, 1992, p. 381). L'analyse de la répartition des revenus permet alors de donner une image des disparités sociales d'un territoire. La méthode d'acquisition de l'information concernant cette variable et surtout le type d'utilisation que l'on peut en faire posent certaines questions. Elle est issue des déclarations d'impôt sur le revenu effectuées par les contribuables auprès des services fiscaux. On peut dès lors s'interroger sur la véracité de ces informations en ce qui concerne les non-salariés mais ce débat concerne plus les dits services fiscaux que les chercheurs. L'utilisation de cette variable passe souvent par l'analyse des revenus moyens ou médians permettant de comparer de vastes ensembles territoriaux. Toutefois, l'INSEE fait remarquer que les distributions statistiques qui découlent de ces données sont davantage capées vers le bas (*e.g.* SMIC) que vers le haut (les salaires peuvent atteindre des niveaux très élevés), ce qui rend finalement ces indicateurs moins pertinents, les revenus par tranche permettent davantage de faire apparaître les contrastes socio-économiques (CETE Nord-Picardie, 2001). À l'inverse de l'INSEE qui propose des tranches issues d'une discrétisation par quantiles (quartiles ou déciles), la DGI propose des tranches de revenus correspondant en partie à des plafonds en matière d'aide sociale (plafonds HLM, plafonds pour les prêts locatifs aidés, etc.). Il est également possible de croiser ces tranches de revenus

---

31 [http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste\\_n1.htm](http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste_n1.htm)

32 [http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/pcses/pcses2003/doc/Guide\\_PCS-2003.pdf](http://www.insee.fr/fr/methodes/nomenclatures/pcses/pcses2003/doc/Guide_PCS-2003.pdf)

avec le statut d'occupation du logement (propriétaire occupant, HLM, locatif privé) ce qui renforce la possibilité de faire apparaître des contrastes sociaux. Cette base de données, appelée FILOCOM, serait tout à fait appropriée dans l'analyse des processus ségrégatifs, même s'il existe une certaine marge d'erreurs puisque 5 % des déclarations de revenus ne peuvent être affectées à un logement en raison de discordances entre la déclaration de l'impôt sur le revenu et la taxe d'habitation. Alors pourquoi lui préférer celle des PCS de l'INSEE ?

La justification réside dans ce que l'on souhaite faire dire aux données. Les PCS sont idéales pour résumer les questions de statut social ou de qualification, elles sont toutefois de moins en moins révélatrices des écarts de revenus : *"la différence de revenu moyen entre un cadre et un ouvrier est passée de 1 à 4 dans les années 1970 à 1 à 2,5 aujourd'hui"* (E. Maurin, 2004). La mise en place des dispositifs tels que le SMIC ont d'ailleurs largement contribué à cette diminution des inégalités de revenus (E. Maurin, 2009). Paradoxalement, les différences de revenus entre individus d'une même classe augmentent pour certaines catégories, c'est notamment le cas dans la catégorie des employés pour laquelle des distinctions majeures sont notables surtout entre employés qualifiés et non-qualifiés (G.Neyret, H. Faucheux, 2002). Enfin, le terme de *"moyennisation"* de la société est de plus en plus avancé pour remettre en cause la pertinence des CSP (L. Coutrot, 2002). Alors, face à ces critiques majeures, la variable CSP paraît ne plus être suffisamment pertinente pour révéler les contrastes de niveaux de vie. Elle demeure cependant très révélatrice des différents modes de vie qui peuvent être en partie indépendants des revenus. Par exemple, les étudiants du supérieur ont des modes de vie qui ressemblent à ceux des cadres malgré leurs faibles revenus en raison d'un certain mimétisme de leurs modes par rapport à ceux de leurs enseignants (G.Neyret, H. Faucheux, 2002). Ces modes de vie influent sur les lieux de fréquentation, les choix de localisation résidentielle et les modes de déplacement, même si la contrainte budgétaire joue également. Ainsi, la **position sociale maintient, selon nous, sa pertinence en matière de détection des situations de ségrégation** résidentielle. Les évolutions récentes de la société et les enseignements tirés de l'impact des deux dernières crises internationales sur les salariés et leur moral (E. Maurin, 2009) incitent également à privilégier les PCS aux revenus. Le passage à une société "de statuts" (E. Maurin, 2009) renvoie aux grandes inégalités, pour ne pas dire fossés, entre les personnes insérées dans la vie active (qu'elles soient finalement en CDD ou CDI) et les personnes n'ayant pas accès à un emploi (notamment les jeunes).

L'ensemble de ces arguments encourage à analyser les différenciations pouvant exister entre certaines PCS mais aussi les spécificités des jeunes âgés de moins de 30 ans (cf. 4.2.2.). Ces différenciations seront recherchées dans leur regroupement et dans leurs comportements de migration résidentielle.

### ***Après 1999, la fin du recensement exhaustif de la population***

L'annonce de la fin du recensement exhaustif de l'INSEE à la fin des années 1990 a surpris un grand nombre d'utilisateurs et a lancé de vifs débats sur la question. Quelques

arguments de ce débat sont rappelés dans les lignes suivantes avant de proposer des éléments propres à l'expérience personnelle de l'auteur.

### *Particularités du nouveau mode de recensement et débat suscité*

Jusqu'à présent exhaustif, le recensement était réalisé par des enquêteurs de l'INSEE ou par des services communaux. Différents questionnaires (portant à la fois sur le logement, le ménage, et les caractéristiques de chaque individu de la famille<sup>33</sup>) étaient alors distribués accompagnés d'une notice expliquant l'intérêt du recensement<sup>34</sup>. L'agent recenseur les récupérait soit directement après que les ménages les aient rempli, soit il prenait rendez-vous pour les récupérer. D'un point de vue de la technique d'enquête, il a été prouvé que remplir un questionnaire seul ou en présence de l'enquêteur sont deux situations fort différentes ("*il y a des effets associés au profil de l'enquêteur*" selon F. De Singly, 2005, p. 84) qui impactent les informations alors fournies (le taux de non réponse, certaines questions précises relatives à la fiche logement). Lors des précédents recensements, les enquêtes étaient ensuite collectées par l'INSEE et une exploitation était réalisée pour restituer ces résultats sous forme de tableaux, graphiques, etc. Toutes les variables alors fournies par l'INSEE ne résultaient pas d'une exploitation exhaustive des résultats. Effectivement, il fallait distinguer les résultats issus de l'exploitation principale et ceux issus d'une exploitation complémentaire au quart (c'est le cas des ventilations en PCS des mobilités résidentielles, variables utilisées dans cette recherche) pouvant aller jusqu'au un vingtième. Lors du dernier recensement, les modes d'acquisition et d'exploitation des résultats ont considérablement évolué.

Les questionnaires et modes de distribution demeurent à peu près les mêmes mais le recensement n'est plus exhaustif pour l'ensemble des communes et il s'établit désormais sur des enquêtes réalisées sur une période de cinq ans. Ainsi dans le cas du recensement millésimé 2006 (utilisé dans cette thèse pour les mobilités résidentielles), l'ensemble des communes du territoire national ont été successivement enquêtées entre 2004 et 2008. On distingue deux modes de recensement, qui ont d'ailleurs été vivement critiqués car ils introduiraient une sorte "*d'inégalité de traitements*" (M. Bussi, 1999). Effectivement, les communes de moins de 10 000 habitants et celles de plus de 10 000 habitants n'ont désormais plus le même mode de recensement, dont les différences ont été parfaitement résumées par M. Bussi (2000) dans le tableau ci-dessous. Selon l'INSEE, environ 40 % des ménages des communes de plus de 10 000 habitants ainsi que l'ensemble des ménages des communes inférieures à 10 000 habitants ayant été enquêtés en 2008, les résultats pouvaient faire l'objet d'une exploitation et d'une restitution.

---

<sup>33</sup> Plusieurs questionnaires étaient alors distribués aux ménages : des « bulletins individuels » au nombre d'un par personne ; un questionnaire « feuille de logement » à raison d'un par ménage ; et parfois, un questionnaire appelé « famille et logements » (avec un questionnaire différent s'il s'agit d'un homme ou d'une femme) à raison d'un par personne de plus de 18 ans du ménage.

<sup>34</sup> Sans doute de plus en plus utile étant donnée l'augmentation des personnes très méfiantes vis-à-vis du recensement, on est bien loin du « vaste élan citoyen » décrit par Michel Bussi (2000, p. 27).

**Tableau 5 : tableau résumé de la rénovation du recensement selon la taille des communes (M. Bussi, 2000, p. 27)**

Communes de plus de 10 000 habitants	Communes de moins de 10 000 habitants
Répertoire des immeubles localisés (RIL)	Pas de répertoire des immeubles localisés
8 % des logements sondés chaque année	20 % des logements sondés chaque année
Total : 40 % des logements sondés sur cinq ans	Total : 100 % des logements sondés sur cinq ans
Traitement exhaustif de tous les bulletins	Traitement au quart des variables complexes (CSP...)

Tout comme dans les précédents recensements, on distingue l'exploitation principale des exploitations complémentaires (qui concernent les communes de moins de 10 000 habitants ainsi que les variables de PCS, secteurs d'activité et structure familiale dont l'exploitation se fait au quart). Cependant, avec les modifications majeures concernant le mode d'acquisition de l'information, une grande partie de l'exploitation des résultats consiste à généraliser à l'ensemble de la population les réponses aux sondages. Lors des recensements précédents, seuls les individus statistiques issus des fichiers complémentaires étaient issus d'une pondération (égale à l'inverse du taux de sondage). Depuis 2006, une grande partie du recensement se faisant par sondage, les individus statistiques issus des fichiers d'exploitations complémentaires mais aussi principales sont affectés d'une pondération. Le taux de sondage change également : selon le plan de sondage, l'INSEE distingue les logements et individus des "grandes adresses" et ceux des "petites adresses connues". Les coefficients de pondération sont alors modifiés<sup>35</sup> et il ne faut donc pas oublier d'appliquer, dans le cas particulier des fichiers individuels, son coefficient de pondération à chaque individu.

Face à ces bouleversements de techniques de recensement, les inquiétudes des chercheurs se sont manifestées dans de nombreux débats dont nous tentons ici de synthétiser les principaux arguments issus notamment des discussions lancées dans la revue *Cybergeog* qui renvoient aux craintes des géographes, particulièrement lisibles dans les textes de M. Bussi (1999) et D. Courgeau (1999). Les avantages déclinés par l'INSEE, à savoir la baisse de coût d'un recensement par sondage et la "fraîcheur" des informations récoltées chaque année sont tout à fait partagées par les chercheurs. Mais ils s'interrogent sur les choix quant aux seuils fixés par l'INSEE et aux méthodes d'interpolation. D. Courgeau va même jusqu'à se demander "*si la statistique publique peut appeler recensement une collecte par sondage*". Si le seuil de 10 000 habitants n'est pas contesté en tant tel, c'est sa manière de "*séparer la France en deux*" (1999) et les populations sur lesquels leur calcul est basé (calculé sur les populations communales alors que les lois Voynet et Chevènement, fraîchement votées, encouragent l'intercommunalité) qui sont remises en cause. Les chercheurs doutent ainsi de l'opérationnalité pour les collectivités territoriales des données de recensement. Ils doutent

---

<sup>35</sup> Le coefficient de pondération est formé des poids "initiaux" servant à calculer une estimation de la population et des logements sur toute la période du recensement soit 5 ans. Pour le calcul du coefficient individuel de pondération, appelé « poids finaux », il faut affecter aux poids initiaux le rapport suivant : « *Nombre de logements de la BSA<sup>35</sup> médiane / Nombre de logements estimé à partir de l'échantillon pondéré par les poids de sondage* ». Ce calcul sert à la restitution des résultats car il permet d'avoir les poids finaux estimés au 1<sup>er</sup> Janvier de l'année médiane du recensement. Il faut avoir connaissance de cette technique uniquement pour l'utilisation des fichiers détails. Cette méthode de pondération est détaillée sur le site internet de l'INSEE pour davantage d'informations : <http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/resultats/doc/pdf/fiche-ponderation.pdf>

enfin de la suffisance d'un échantillon de 40 % de ménages enquêtés pour les villes de plus de 10 000 habitants. D. Courgeau, en tant que démographe (chercheur à l'INED) s'interroge davantage sur le choix des bases de données permettant le tirage des ménages sondés et sur l'interpolation pratiquée après sondage. Selon lui, ces nouveaux modes comportent de nombreux biais dont il donne quelques exemples dans sa contribution (*op. cit.*). Il s'inquiète enfin de la situation de la France faisant "*cavalier seul parmi les autres pays de l'Europe*" (1999) puisque ce nouveau mode de recensement rendra les comparaisons avec d'autres pays européens encore plus délicates. D'autres contributions se veulent plus rassurantes, en particulier celles de B. Baccaïni (1999) et de M. Isnard (1999), tous deux chercheurs à l'INSEE. M. Isnard insiste d'abord sur le fait que la différence d'acquisition des données pour les petites et grandes communes importe peu si au final dans les résultats produits et publiés par l'INSEE cette différence est corrigée. D'autre part, en plus du coût financier moindre, M. Isnard est convaincu que la méthode de sondage est très avantageuse car elle permet de limiter les taux de non réponse qui étaient encore plus élevés dans les grandes villes lors des précédents recensements. Enfin, il répond aux inquiétudes de M. Bussi quant à la possibilité de révéler l'influence d'un phénomène (construction d'équipements par exemple) sur la population alors qu'elle peut être enquêtée à 5 ans d'intervalle sur une même commune. Le chercheur de l'INSEE met l'accent sur le fait que la plupart du temps l'impact de tels phénomènes se fait ressentir sur le long terme et le fait d'interroger des populations sur plusieurs années ne modifiera que très marginalement cela. B. Baccaïni apporte, en plus des arguments communs à son confrère, quelques précisions quant aux bases de données concernant les migrations résidentielles. Avec le recensement traditionnel, la migration des ménages est sous-estimée puisqu'elle ne prend pas en compte les allers-retours ni les migrations multiples entre périodes censitaires. Or, avec le nouveau recensement, deux questions sont posées : le lieu de résidence cinq ans auparavant mais aussi un an auparavant. D'autre part, lors des recensements traditionnels, la migration de la mère (voire de la personne de référence) était attribuée aux enfants nés entre deux périodes censitaires, désormais, ne sont comptabilisés dans les migrants que les enfants de plus de cinq ans. Des périodes intercensitaires plus courtes (qui limitent la possibilité de migrations multiples et qui, en plus, correspondent davantage aux durées préconisées par les organismes internationaux) constituent un grand avantage du nouveau recensement concernant les données de migration résidentielle. B. Baccaïni se veut alors très optimiste : "*Il me semble que l'on se dirige plutôt vers une amélioration des informations disponibles que vers une perte d'information*" (1999).

Depuis ces nombreux débats, la publication et surtout l'utilisation des données du recensement 2006 ont fait l'objet de quelques retours d'expérience. Le 15 Octobre 2009, lors d'un numéro des rencontres de l'INSEE (à Marseille) présentant les résultats des migrations inter-régionales issus du nouveau recensement, B. Baccaïni revient sur les quelques précautions à prendre notamment en matière de comparaison avec les recensements précédents (différence de délai intercensitaire, question des enfants de moins de 5 ans, etc.) tout en soulignant le fait que désormais les recensements auront des périodes intercensitaires fixes de cinq ans ce qui permettra les comparaisons sans problème. Elle rappelle enfin que, tout comme les recensements précédents, les caractéristiques des migrants sont celles au

moment du recensement ce qui ne permet pas d'analyser réellement les déterminants de ces migrations<sup>36</sup>, pour éviter toute surinterprétation il faut parler de "*migrations de personnes cadres ou retraités au moment du recensement*". Dans le cas de cette recherche doctorale, pour ne pas alourdir la rédaction, quelques raccourcis de langage sont effectués mais il va de soi que les caractéristiques rattachées aux migrants sont celles qui leurs sont propres au moment du recensement et non au moment de la migration. Mises à part les publications de l'INSEE, nous relevons très peu de retours d'expérience de la part des chercheurs utilisant les résultats du nouveau recensement, ce qui suppose qu'ils en sont finalement plutôt satisfaits.

### *Un bilan personnel de l'utilisation des données du nouveau recensement*

Lors de précédents travaux sur l'exploitation des bases de données des migrations résidentielles, nous avons comparé les flux filtrés à partir de la théorie des flux dominants pour les migrations 1990-1999 et 2001-2006 (G. Fusco, F. Scarella, 2013). La comparaison ici établie ne porte pas sur l'intensité des flux (impossible en raison des délais intercensitaires différents) mais sur leur portée spatiale<sup>37</sup> et leur direction. Les résultats révèlent que les données issues du RGP 2006 contiennent davantage de "bruit statistique", du moins nous le supposons au vu des résultats. Effectivement, plus de mobilités dirigées presque aléatoirement dans toutes les directions sont visibles, rendant la recherche de structure spatiale un peu plus compliquée. Il n'existe cependant aucune méthode permettant de vérifier cette hypothèse mais nous posons la question suivante : la période intercensitaire ayant diminué, ne serait-il pas plus logique que de très fortes différenciations dans les profils de migration (portée spatiale et direction) soient également amoindries ?

D'un point de vue très technique maintenant quelques réflexions sont ici proposées. Toutes les données sont désormais directement téléchargeables sur le site de l'INSEE et régulièrement mises à jour, ce qui rend leur diffusion beaucoup plus large et facilitée qu'auparavant. Cependant, leur large diffusion ne s'accompagne pas d'une mise à disposition de logiciels de bases de données permettant de gérer des fichiers aussi lourds que les fichiers détails (logements, mobilités, individus) par exemple. Ces données sont désormais accessibles à tous (même aux non spécialistes du traitement de grandes bases de données), leur diffusion devrait être accompagnée de plus de mises en garde et de précautions quant à leur utilisation. Par exemple, en ce qui concerne les grandes possibilités de croisement réalisables à partir des fichiers détails, l'INSEE précise que "*les effectifs supérieurs à 500 peuvent normalement être utilisés en toute confiance. Les effectifs inférieurs à 200 doivent être maniés avec précaution car ils peuvent ne pas être significatifs. De ce fait, les comparaisons entre territoires de petites tailles sont à proscrire*"<sup>38</sup>. De plus grandes précautions vis-à-vis de la donnée mesurée doivent être considérées, d'autant plus dans un usage scientifique de ces informations.

---

<sup>36</sup> Principale limite des données de migration fournies par l'INSEE qui nous a conduit à exploiter parallèlement à celles-ci les résultats d'une enquête réalisée auprès des néo-accédants à la propriété dans laquelle ces questions de déterminants ont particulièrement été analysées (cf. 4.3. et 6.1.).

<sup>37</sup> La portée spatiale peut toutefois être impactée par la durée intercensitaire si l'on suppose que plus elle est longue, plus les flux auraient tendance à aller plus loin, conformément aux évolutions liées au cycle de vie.

<sup>38</sup> [http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/fichiers\\_detail/RP2008/doc/contenu\\_rp2008\\_MIGCOM.pdf](http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/fichiers_detail/RP2008/doc/contenu_rp2008_MIGCOM.pdf)

Le recours à d'autres bases de données a bien évidemment été envisagé dans cette thèse. Ainsi, quelques analyses exploratoires menées sur la BD FILOCOM ont démontré la grande capacité des découpages de la population en tranches de revenus à révéler des différenciations socio-spatiales. Toutefois, ce choix ne répondait pas au parti pris choisi dans cette recherche doctorale, nous considérons effectivement que les revenus sont moins capables de révéler des différenciations de modes de vie. D'autre part, aucune information n'est fournie sur les mobilités résidentielles des occupants dans cette BD. Seules auraient pu être exploitées les variables relatives à l'ancienneté d'emménagement ce qui caractérise une autre dimension des dynamiques et attractivités résidentielles des communes. Toute source d'information statistique comportant ses avantages et ses inconvénients, ce sont les variables produites par l'INSEE qui ont finalement été retenues, d'autant plus que malgré les limites évoquées dans l'utilisation du dernier recensement, les grandes tendances observées sont relativement conformes à celles des recensements précédents. D'autre part, lors de la diffusion de certaines de ces analyses auprès d'acteurs institutionnels locaux (services de la DDTM des Alpes-Maritimes), les cartes, graphiques et tableaux présentés sont apparus fidèles à la réalité du terrain. Ainsi, avec beaucoup de précautions dans l'interprétation et surtout dans les comparaisons diachroniques les données du nouveau recensement ont ici été utilisées pour dresser un état des lieux des situations de concentration de certaines populations cible (RGP 1990, 1999, 2009) ainsi que du rôle sous-jacent de leurs mobilités résidentielles (matrice des résidences antérieures pour la période 1990-1999 et 2001-2005). Dans une seconde phase, celle de la recherche des facteurs explicatifs d'évolution, les bases de données relatives aux caractéristiques des logements ont également été exploitées. La prépondérance de l'utilisation des bases de données produites par l'INSEE dans cette recherche n'exclut pas le recours à d'autres bases de données relatives à la mise en construction de logements (BD SITADEL) ou aux caractéristiques de l'occupation des sols (Corine Land Cover, POS/PLU) de façon ponctuelle.

#### **4.2.2. Débat autour du choix des populations cible**

Le choix des sources d'information étant justifié, énumérons les groupes de populations que nous avons identifiés comme étant des marqueurs pertinents pour la mesure de la ségrégation résidentielle métropolitaine.

##### ***Liste des populations cible pour l'analyse de la ségrégation métropolitaine***

Deux difficultés majeures se présentent quant à l'observation de la ségrégation : le choix du seuil de définition de l'état ségrégué (Y. Grafmeyer, 1994) ainsi que le choix des groupes à observer. Dans le cadre de cette recherche, les groupes de population (issus des nomenclatures de l'INSEE en termes de PCS et de classes d'âge) n'ont pas été choisis arbitrairement, ce sont ceux identifiés comme étant les plus représentatifs des disparités socio-spatiales au sein de la région PACA (C. Centi, 1996a ; F. Scarella, 2008) qui ont été retenus. Ces groupes désignés comme populations "cible" sont décrits dans les lignes qui suivent.

Les **cadres et professions intellectuelles supérieures** constituent la population cible dont le rôle, si ce n'est dans les processus ségrégatifs, mais au moins dans les dynamiques

résidentielles a été démontré comme majeur. C'est pourquoi leur regroupement a souvent été utilisé comme un marqueur de suivi de la ségrégation résidentielle (F. Gaschet et J. Le Gallo, 2008 ; S. Charlot *et al.*, 2009 ; L. Diop, 2011). En effet, ce sont souvent les catégories de population socialement dominantes qui créent de nouvelles normes sociales de référence (en termes de modes de vie, de manières de se déplacer, et finalement de manières de se localiser dans l'espace métropolitain). Ils sont par exemple considérés comme les pionniers du mouvement de périurbanisation suivis ensuite par les classes moyennes ; plus récemment, ils se sont révélés très importants dans les processus de gentrification urbaine favorisant des mouvements de retour vers la ville. Ainsi, connaître l'évolution de leurs schémas de mobilité permet de dresser des hypothèses sur la teneur des futurs mouvements de population, une fois que ces tendances seront généralisées à d'autres classes sociales (avec leurs contraintes budgétaires respectives). Dans la plupart des travaux, ce sont ceux qui enregistrent des niveaux de ségrégation des plus élevés. Il s'agit d'une population cible considérée comme la plus favorisée, bien insérée socialement et au fort pouvoir d'achat. Ils sont caractérisés par des taux de mobilité résidentielle relativement élevés : entre 1990 et 1999, 33,5% des cadres de PACA effectuent une migration intercommunale, contre 31 % pour la population totale ; entre 2001 et 2006, ces proportions sont de 32% et 21%, sur une période intercensitaire plus courte.

Les **employés et ouvriers** sont considérés ici comme "la classe moyenne", si tant est qu'il en existe encore une. Cette classe moyenne n'ayant pas un rôle déclencheur de mouvements de localisation, elle est toutefois essentielle dans la compréhension de leur massification, de leur progressive généralisation à l'ensemble des couches de la société. Traditionnellement, les ouvriers sont opposés aux cadres dans la mesure de la ségrégation. Ici, le choix a été fait de regrouper les employés et les ouvriers en raison de leur similitude en termes de niveau de vie et de la localisation de leurs emplois en ce qui concerne la région PACA. Dans cette région, leur taux de mobilité intercommunale est toujours supérieur à celui de la population totale (40 % de migrants entre 1990 et 1999 et 23 % pour 2001-2006).

Les **chômeurs**, qui font également partie de la population active, sont définis par l'INSEE comme toutes les personnes se déclarant au chômage (de longue durée ou non et inscrites ou non au pôle emploi). Ils constituent un des groupes sociaux les plus révélateurs de mécanismes de ségrégation. La mesure de leur regroupement a été pendant longtemps privilégiée, puisque la recherche française, en s'interrogeant sur la question des grands ensembles, s'est souvent penchée sur la ségrégation urbaine des pauvres dont les chômeurs étaient très emblématiques. Tout porte à croire que le suivi de leur niveau de ségrégation est essentiel pour comprendre les évolutions récentes de la société (développement d'une société de statuts, E. Maurin, 2009) mais aussi pour comprendre l'impact de la métropolisation sur les processus ségrégatifs. Effectivement, certains auteurs (en particulier C. Centi, 1996a) dénoncent le développement des communes se spécialisant progressivement dans l'accueil des chômeurs, alors qualifiées de "communes du non emploi". Suivis pour leur grande vulnérabilité, en raison de leur instabilité socio-économique, leur taux de mobilité intercommunale est néanmoins très important (36% entre 1990 et 1999, 33% entre 2001 et 2006, pour PACA). À la traditionnelle opposition cadres/ouvriers, nous privilégions ici

l'analyse de l'opposition entre cadres et chômeurs, deux catégories de population fortement impactées par la mise en place d'une économie mondialisée et par la métropolisation. Très souvent les chômeurs sont considérés comme la classe sociale la plus défavorisée. Plus que leurs revenus, c'est leur extrême instabilité socio-économique qui qualifie cette situation.

À la différence des précédents, **les retraités** ne font plus partie de la population active (même s'il s'agit d'une PCS à part entière). Tout particulièrement en région PACA, leur prise en compte est majeure parce qu'ils représentent une part très importante de la population dans un grand nombre de communes. De fait, le moindre écart à la moyenne est très révélateur d'une présence prépondérante des actifs (pour les écarts négatifs), d'une forte attractivité touristique qui se transforme en attractivité résidentielle ou encore d'un marché du logement adapté à leurs besoins (pour les écarts positifs). Étudier leurs mobilités résidentielles permet également de comparer les structures produites par une catégorie de population peu contrainte par des critères familiaux ou professionnels avec celles des actifs et des populations plus jeunes, même si les retraités correspondent à la population la moins mobile (en PACA, leur taux d'immobilisme atteint presque les 84 % pour la période 2001-2006 contre environ 65 % pour la population totale).

En comparaison aux précédents, les **jeunes ménages âgés de 20 à 29 ans**, sont également considérés comme des populations souvent fragilisées par leur statut (étudiants, chômeurs, premiers emplois, etc.). En supposant que, pour la plupart, ils sont au tout début de leur cycle de vie (une grande majorité d'entre eux n'ayant pas d'enfant), il est intéressant de les comparer aux autres populations cible, même s'ils peuvent simultanément être chômeur, cadre, employé ou ouvrier. Cet état particulier dans le cycle de vie explique en grande partie qu'il s'agit d'une population relativement mobile puisqu'en PACA leur taux de migration résidentielle intercommunale vaut environ 40 % aussi bien pour la période 1990-1999 que pour la période 2001-2006.

Ces différentes populations cible se distinguent ainsi par leur statut, leur budget logement, la localisation des aménités qu'elles recherchent le plus, ou encore le degré plus ou moins contraint du choix de localisation résidentielle. Nous postulons donc qu'elles constituent de bons marqueurs de logiques résidentielles et réticulaires différenciées.

### ***Les cadres et les chômeurs, deux populations cible propres à l'observation de la ségrégation métropolitaine***

Dans une première phase, celle de la rétrospective, l'ensemble des populations identifiées comme cible vont passer au crible des mesures, plus ou moins traditionnelles, de ségrégation et de mobilités résidentielles. L'utilisation des cinq populations est nécessaire dans un premier temps pour révéler la géographie sociale de la région PACA et rechercher les caractéristiques des profils sociaux des communes. Nous verrons que chacune d'entre elles apporte un enseignement spécifique dans la compréhension des dynamiques résidentielles et des processus ségrégatifs : valorisation de l'accessibilité pour les cadres, exportation relativement lointaine des employés et ouvriers le long des vallées et axes majeurs de communication, logiques différenciées de localisation des retraités selon leur pouvoir d'achat,

attraction des jeunes pour la ville, regroupement des chômeurs dans des zones de relégation plus ou moins éloignées des cœurs métropolitains. Ces quelques éléments ne constituent qu'un prélude des résultats apportés par la phase de rétrospective. Ils ne présagent pas de toute la diversité des logiques résidentielles ainsi que des spécificités locales qui se mettent en place au grès des caractéristiques locales de développement économique et résidentiel. L'utilisation des cinq populations cible dans la phase rétrospective est donc nécessaire pour révéler toute cette diversité.

Néanmoins, dans un souci de synthèse et surtout de prélever ce qui est majeur dans les processus de ségrégation résidentielle en contexte métropolitain, l'évaluation de la *ségrégabilité* des territoires se concentrera sur les deux populations à la fois les plus ségréгатives mais aussi les plus impactées par le développement métropolitain, les cadres et les chômeurs. Les indices les plus simples de ségrégation (Figure 27) révèlent que ces deux populations sont les plus génératrices d'inégalité. En même temps, leurs répartition et regroupement se ressemblent parfois en raison de l'attraction des pôles métropolitains pour ces deux populations cible. Les emplois spécifiques aux cadres par exemple suivent de près la localisation des principaux centres métropolitains en raison de la présence des fonctions de commandement, des centres de recherche et développement ou encore des fonctions culturelles. Les cadres étant fortement attachés à la recherche d'une proximité résidentielle vis-à-vis de ces pôles, ils se localisent naturellement dans et tout autour des pôles. Les chômeurs sont également touchés de plein fouet à la fois par la mondialisation et par le développement métropolitain des territoires. Par exemple, E. Maurin (2009) souligne que les effets des crises économiques mondiales (des années 1970, 1990 et 2000) pèsent, non pas sur les actifs ayant un emploi et risquant de le perdre, mais davantage sur ceux qui n'ont pas ou pas encore d'emploi, en raison d'une diminution considérable des perspectives d'embauche. D'autre part, C. Centi (1996a) met l'accent sur le fait que le développement métropolitain n'efface pas le modèle traditionnel urbain mais se superpose à celui-ci. De nouvelles inégalités viennent alors s'ajouter aux inégalités traditionnelles observées entre cadres et ouvriers par exemple. Les disparités entre les personnes ayant un emploi et les chômeurs sont désormais très prononcées, d'autant plus qu'elles s'accroissent avec la multiplication des espaces "sans-emploi".

Nous posons donc comme postulat que c'est à travers **l'observation privilégiée des populations de cadres et des chômeurs que nous déterminerons plus spécifiquement les logiques et facteurs des processus ségréгатifs métropolitains**. C'est principalement sur cela que seront basés non seulement l'évaluation de la ségréгатibilité des territoires mais aussi le modèle de dynamiques ségréгатives proposé successivement.

Cette section a précisé les choix effectués en matière de sources d'information et de variables clé utilisées dans le cadre de cette thèse. Toutefois, leur utilisation comporte des limites, notamment en matière de compréhension des déterminants des migrations et localisations résidentielles. Pour combler cela, une source d'information complémentaire est proposée. Une enquête à base d'entretiens constituant une source d'information plus propice à

ces questionnements est exploitée, le but étant la recherche de modes de vie différenciés pouvant sous-tendre des logiques ségrégatives.

### **4.3. Une enquête pour fournir une source d'information complémentaire sur les modes de vie**

La seconde principale source d'information utilisée dans cette thèse est une enquête réalisée sur des ménages ayant récemment accédé à la propriété. Les résultats de cette enquête ont été exploités dans cette recherche doctorale dans le but de mieux comprendre les critères et motivations qui influencent la mobilité et la localisation résidentielle des ménages. Le contexte de réalisation de cette enquête est ici brièvement exposé avant de présenter les variables qui ont été exploitées.

#### **4.3.1. Enquêter des propriétaires ayant récemment accédé à la propriété : principales motivations, contexte et déroulement de l'enquête**

En France, la majorité des ménages (58 %) sont propriétaires de leur logement. Lors de l'acquisition du logement, leurs choix résidentiels sont très réfléchis car ils s'inscrivent sur le long terme. Enquêter ce moment de leur parcours résidentiel permet de prélever une part du contexte et de leurs motivations qui les ont guidés jusqu'à leur localisation actuelle.

##### ***Pourquoi cibler les entretiens sur les propriétaires ?***

L'enquête sur les accédants à la propriété dans les régions méditerranéennes a été proposée en 2009 et coordonnée scientifiquement par le laboratoire LAMES (Laboratoire Méditerranéen de Sociologie) d'Aix-en-Provence et plus particulièrement par A. Donzel. Elle fait suite à une série de travaux menée sur les déterminants des marchés fonciers dans les territoires méditerranéens (A. Donzel *et al.*, 2008) dont les principaux résultats ont révélé l'importance du marché foncier et de l'acquisition immobilière dans la compréhension des dynamiques urbaines. D'autres travaux (A. Donzel, 2006) ont démontré qu'autour de Marseille des taux élevés de propriétaires occupants contribuaient à expliquer un niveau élevé de prix du foncier et de l'immobilier. Cette corrélation renvoie donc au rôle déterminant de l'accession à la propriété dans la compréhension de l'attractivité et de la valorisation résidentielles. D'autre part, des travaux réalisés sur Nantes et sa région ont démontré que les logiques qui accompagnent l'acquisition d'un logement pour l'occuper (hors logements neufs) sont extrêmement sélectives et contribuent à expliquer la valorisation de secteurs déjà très attractifs (F. Madoré, 2004) notamment dans les quartiers centraux. De plus, les propriétaires occupants sont majoritaires dans la plupart des communes de la région PACA (55 % des ménages de la région sont propriétaires de leur logement) malgré de profonds écarts entre les zones urbaines et périurbaines. Effectivement, en zones urbaines, le marché de l'accession à la propriété est tendu en raison d'une offre peu adaptée à la demande et d'une très forte présence des agences immobilières se disputant le marché. Tout cela contribue à une hausse des prix et à des difficultés de plus en plus grandes, pour certains ménages, à acquérir un logement, les obligeant souvent à se déplacer dans des périphéries plus ou moins éloignées.

Dans ce contexte, comprendre comment les marchés de l'accession à la propriété se développent d'un point de vue de la demande (et non de l'offre) revient à s'interroger sur les principales raisons qui poussent les ménages à acquérir leur logement. Comprendre quelles sont leurs motivations ou encore leurs critères de choix prioritaires peut contribuer à mieux maîtriser le développement résidentiel des communes urbaines et périurbaines de la région. La rapidité de l'évolution des marchés fonciers (L. Casanova, 2010) incite à limiter la période d'acquisition des propriétaires enquêtés aux dix dernières années précédant la réalisation de l'enquête. Plus spécifiquement à la question de la ségrégation résidentielle métropolitaine, cette enquête permet de mieux comprendre les logiques de localisation différenciée selon les caractéristiques des ménages ainsi que leurs raisons sous-jacentes. La richesse des informations offertes par une enquête à base d'entretiens permet de s'interroger sur les types de modes de vie qui favorisent le plus les situations de ségrégation. Bien évidemment, le modèle de l'accession à la propriété en maison individuelle avec jardin est le modèle français dominant. Toutefois, ce modèle dominant peut se manifester sous des formes très variées, les ménages adaptant leurs attentes et leur idéal aux caractéristiques et contraintes du marché. De plus, ce modèle dominant n'est pas non plus le seul modèle auquel aspirent les ménages.

Le prélèvement de tous ces éléments n'a été rendu possible que par la collaboration avec l'équipe de sociologues du LAMES qui, en plus d'en être les initiateurs, ont pu faire bénéficier les géographes de tout leur savoir-faire en termes de techniques d'enquête.

### ***Regards croisés du géographe et du sociologue sur l'accession à la propriété***

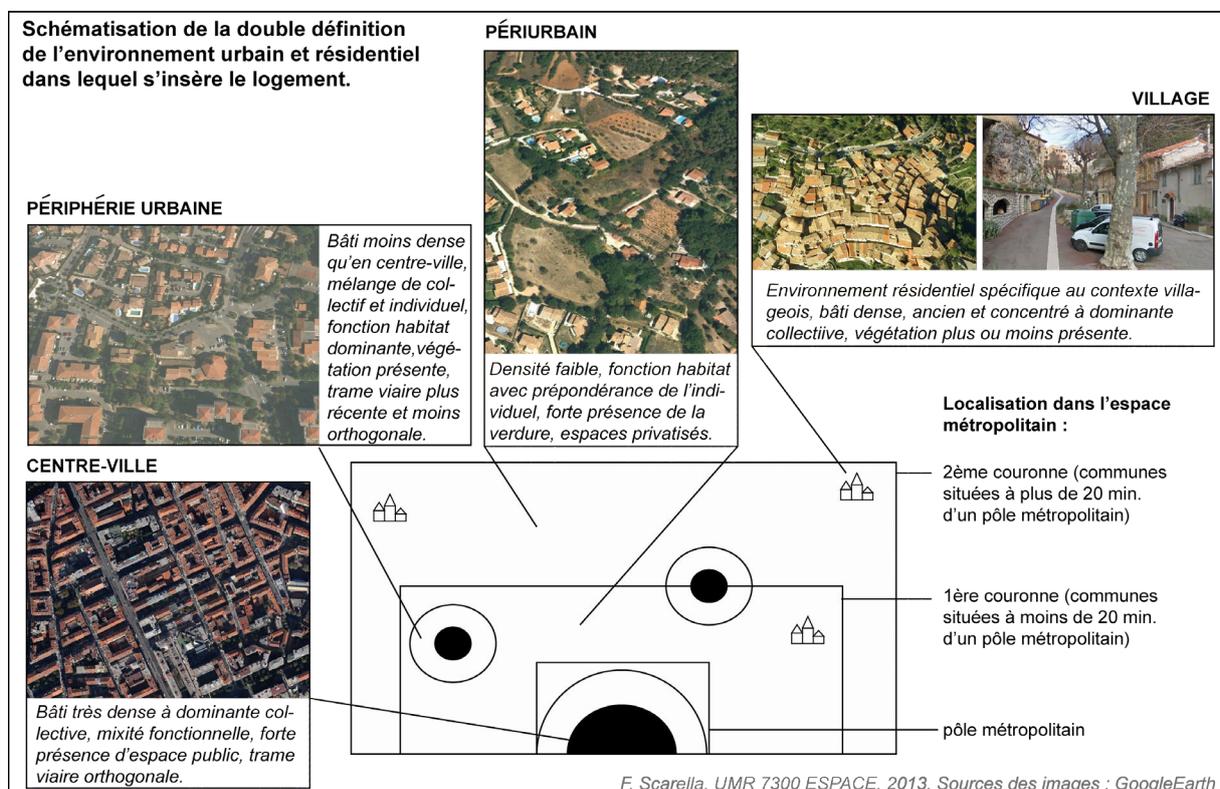
Pour le géographe quantitativiste il est de coutume de s'interroger sur les comportements individuels des ménages à partir de données agrégées bien souvent issues de recensements de population. L'enquête, notamment sur la base d'entretiens semi-directifs, n'est pas un outil de dénombrement privilégié. Pourtant, elle apporte une finesse de l'information incomparable aux données de recensement et même aux données d'enquête par questionnaire. Elle constitue donc une source d'information complémentaire à celle des bases de données de l'INSEE. Le géographe étant généralement peu habitué à cette technique, ses connaissances et aptitudes vis-à-vis de la réalisation de l'enquête pourraient constituer un frein à la qualité des résultats. C'était sans compter sur la richesse des discussions, journées de travail et réunions de restitution de cette collaboration entre géographes et sociologues (dont les modalités sont précisées dans A. Donzel *et al.* 2011), les sociologues ayant effectivement pris du temps pour familiariser les géographes à cette technique d'enquête<sup>39</sup>.

Comme toute collaboration, les échanges ne furent pas unilatéraux, les géographes pouvant apporter à leur tour leur savoir-faire en matière de spatialisation de la problématique. Le géographe privilégie effectivement une entrée fondamentalement spatiale. L'espace y est vu non seulement comme l'environnement dans lequel se déploie les interactions sociales

---

<sup>39</sup> Débriefing sur la base d'un enregistrement d'entretien, succession d'entraînements auprès de l'ensemble de l'équipe d'enquêteurs du laboratoire ESPACE, très grande disponibilité des sociologues tout au long de la phase de réalisation des entretiens.

mais surtout comme un déterminant essentiel de ces interactions. Dans un premier temps, une délimitation de trois zones d'enquête en fonction des distances-temps aux centres métropolitains a été proposée. En effet, afin d'intégrer le contexte métropolitain à la démarche, chaque aire d'étude a été découpée en trois zones d'enquête correspondant à des réalités métropolitaines. La première zone de tirage est celle des centres métropolitains, déterminés selon leur pouvoir d'attraction notamment en termes de mobilité quotidienne (F. Decoupigny, G. Fusco, 2007). Ainsi, huit pôles métropolitains ont été définis : Avignon, Aix-en-Provence, Marseille, Toulon, Cannes, Antibes, Nice et Monaco. Une seconde couronne sous influence directe de ces pôles a été définie selon la distance-temps réseau qui les sépare de ces pôles, ainsi il s'agit de toutes les communes situées à moins de 20 minutes en voiture d'un pôle métropolitain. La troisième couronne est *de facto* l'ensemble des communes situées à plus de 20 minutes d'un pôle métropolitain. Selon le poids de chaque zone d'enquête en termes de population et de dynamique vis-à-vis de la construction, des quotas ont été définis (Figure 23).



**Figure 22 : Description des types d'environnement urbain résidentiel repérés**

Le regard du géographe est également venu modifier à la marge le guide d'entretien initialement produit par le laboratoire LAMES en ajoutant, voire en insistant sur, des éléments tels que l'importance de l'environnement, de la distance au centre-ville, des temps de trajet au lieu de travail dans les choix résidentiels, les types d'espaces investis durant tout le parcours résidentiels déjà réalisés par les ménages. Dans ce cadre, une attention particulière a été accordée à la définition du type d'environnement résidentiel urbanistique (densité d'habitations, mixité fonctionnelle habitat/autres activités, densité des voies de communication, présence de la verdure) dans lequel s'insère le logement (Figure 22). Les questionnements sous-jacents, pour le géographe, étaient les suivants : dans quelle mesure

l'espace (environnement, accessibilité, voisinage, paysage...) constitue-t-il un déterminant de l'accession à la propriété ? Est-il plus ou moins pris en compte selon les âges, les zones recherchées ou la taille du ménage ? Les ménages enquêtés ne sont alors pas uniquement regroupés selon leur plus ou moins grande rationalité économique dans le processus d'accession à la propriété mais selon leurs caractéristiques socio-géographiques envisagées, non pas de façon statique, mais le long d'une trajectoire résidentielle. Les sociologues nous ont alors enseigné à rejeter la tentation de la généralisation et nous ont initié à leur pratique de recherche des individus les plus paradigmatiques pour décrire des profils de propriétaires, dont les plus déviants sont à leurs yeux les plus intéressants puisqu'ils pourraient, à terme, constituer des comportements dominants.

### ***Déroulement de l'enquête au sein des deux espaces métropolitains***

Si le projet initial portait sur trois aires d'étude sur le pourtour méditerranéen, ici seuls les entretiens réalisés au sein des aires métropolitaines provençale et azuréenne ont été investis, l'aire d'étude des Pyrénées Orientales ne faisant pas partie du champ d'application de cette recherche doctorale. Cette section présente brièvement les caractéristiques techniques de la réalisation de l'enquête et leurs implications. Pour des informations plus précises, l'auteur renvoie au rapport de recherche du projet (A. Donzel *et al.*, 2011).

Bien que présentant de fortes similitudes, notamment d'un point de vue morphologique (littoralisation, influence du relief sur l'urbanisation) mais aussi culturel (appartenance à une même culture méditerranéenne), les deux aires d'étude ne se caractérisent pas par les mêmes dynamiques quant à la structure de leur parc immobilier. La construction de logements a connu une plus forte progression au sein de la métropole provençale comparativement à la métropole azuréenne. Le poids de la résidence secondaire n'est pas non plus le même au sein des deux métropoles. Particulièrement appréciées du côté azuréen, elles augmentent plus vite que les résidences principales. Le poids de la maison individuelle est plus important au sein de la métropole provençale (dont les contraintes topographiques sont par ailleurs moins accentuées) ce qui favorise la dynamique de la résidence principale, ce qui n'est pas toujours le cas à l'est de la région. Au sein de la métropole azuréenne, le poids des logements collectifs est plus important, tout particulièrement dans les grandes villes où la dynamique de la résidence secondaire vient accentuer cette tendance.

Afin d'assurer la comparabilité des résultats au sein des deux aires métropolitaines, le protocole d'enquête est strictement le même. Il comprend un guide d'entretien (Annexe 1) comprenant trois grandes parties chronologiques : l'expérience de l'acquisition et les principaux critères de choix du logement ; l'insertion résidentielle des ménages et les pratiques qui en découlent ; enfin, les projets de mobilités futures. Chaque entretien s'accompagne d'une fiche d'entretien portant sur des informations quantifiables à propos du logement (comme le nombre de pièces par exemple) et du ménage (âge, lieu de naissance, nombre de personnes dans le ménage, etc.). Le protocole permet ainsi de reconstituer une partie de la trajectoire résidentielle des enquêtés, ce qui est différent d'un sondage à un instant *t*. Les enquêtes ont été réalisées entre 2009 et 2010 par deux équipes d'enquêteurs : une équipe

de deux sociologues (C. Galli et N. Arnaud) coordonnée par A. Donzel pour la partie provençale ; une équipe de six géographes (5 étudiants de master 2 GEOPRAD ainsi que l'auteur de cette thèse) coordonnée par G. Fusco pour la partie azurée. À titre personnel, cette expérience, des plus enrichissantes, nous a confrontée à la grande incertitude qui accompagne les données issues de toute enquête. Il est effectivement inévitable que des informations issues du déclaratif soient incomplètes, irréfléchies, parfois mal comprises, etc. Mais la plus grande source d'incertitude dans le cas spécifique de cette enquête réside dans le fait que, compte tenu de la multiplicité des enquêteurs, la relation enquêteur-enquêté est très différente à chaque entretien, ne serait-ce que parce que les enquêteurs ne font pas tous partie du même champ disciplinaire. Si les techniques d'enquête et les règles de réalisation de l'entretien sont relativement claires (A. Blanchet, A. Gotman, 2010), dans la réalité la subjectivité et la relativité qui accompagnent toutes les phases de ce type d'acquisition de l'information injectent de l'incertitude dans les résultats. Les éléments tels que le guide d'entretien contribuent à limiter ces incertitudes. On peut également citer la mise en place de règles simples pour uniformiser le contexte de déroulement de l'enquête (un courrier de prise de contact présentant l'enquête uniforme pour tous les enquêteurs, la réalisation de l'entretien dans l'idéal au domicile de l'enquêté, etc.).

L'échantillonnage constitue un second élément important du protocole d'enquête. Dans les deux cas, la BD FILOCOM (2005) a servi à délimiter les quotas d'échantillonnage pour chaque aire d'étude. Deux critères de stratification ont été utilisés : la zone d'enquête et la tranche d'âge (Figure 23). La réalité des terrains a toutefois contraint les échantillons : une sur-représentation des ménages enquêtés en première couronne est observée pour l'échantillon provençal ; et de la même manière pour les ménages localisés au sein des centres métropolitains pour l'échantillon azurée. Ces différences ne constituent pas pour autant une limite à la comparabilité des deux aires métropolitaines puisqu'elles reflètent relativement bien la réalité des terrains. Concernant les quotas au regard des tranches d'âge, les difficultés à trouver des ménages de plus de soixante ans ayant acheté leur bien depuis moins de dix ans entraînent une sous-représentation de ces ménages dans l'échantillon azurée.

C'est grâce à la mise en place de ce protocole commun d'enquête que les entretiens réalisés au sein de la métropole provençale ont pu être exploités dans cette recherche doctorale. À l'issue des entretiens, la phase de numérisation a consisté en une retranscription des entretiens et la création d'une base de données de 46 variables (Annexe 2) permettant la mise en œuvre de traitements quantitatifs.

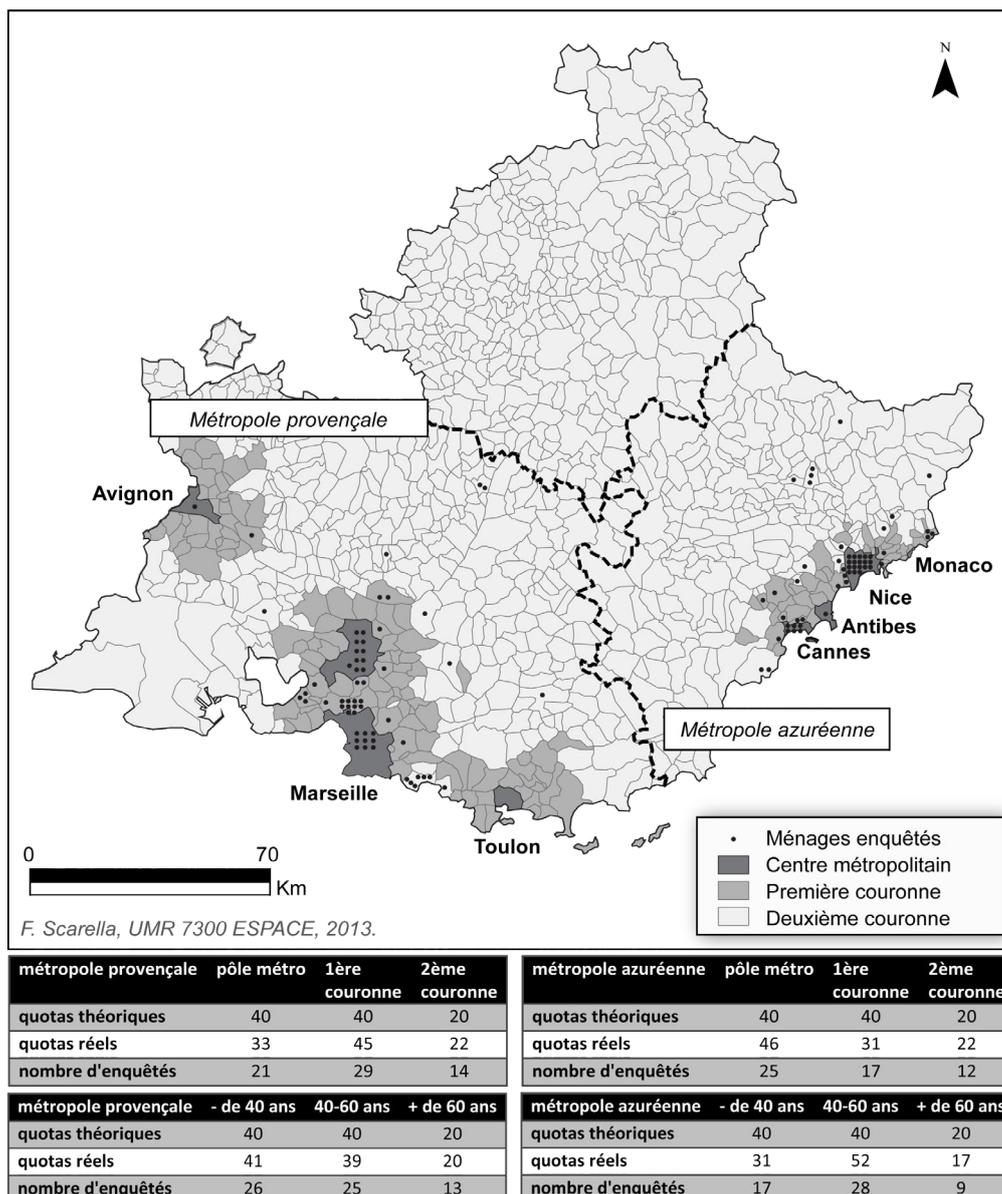


Figure 23 : Localisation des ménages enquêtés et quotas d'échantillonnage

#### 4.2.2. À la recherche des caractéristiques des modes de vie des ménages : les résultats de l'enquête mis à profit pour la compréhension des dynamiques résidentielles

L'ensemble des résultats de cette enquête sur l'accession à la propriété sont disponibles dans (A. Donzel *et al.*, 2011). Après avoir présenté le cadre théorique dans lequel sont placés les questionnements relatifs à la détection de modes de vie différenciés, la base de données produite sera brièvement présentée.

##### *Différenciations des modes de vie et processus ségrégatifs*

De nombreux travaux de sociologie ont offert des perspectives nouvelles dans la compréhension des choix de localisation, complétant ainsi les nombreux travaux d'économistes, critiqués pour leur focalisation sur la rationalité économique des ménages. P. Bourdieu (1979), en introduisant le concept d'*habitus*, détecte l'influence des styles de vie des ménages et des facteurs socio-culturels dans les choix de localisation résidentielle. Par

leur socialisation originelle (principalement la famille), les individus acquièrent un certain nombre de prédispositions qui influencent leurs perceptions, leurs manières de penser et d'agir, et qui peuvent être modifiées, réorientées, renouvelées par leur expérience. Les pratiques des individus ne sont alors ni totalement déterminées ni totalement libres. L'*habitus* fonde ainsi en grande partie les styles de vie qui s'opposent principalement par les pratiques (notamment culturelles, mais nous rajoutons aussi spatiales), par les croyances, et par la question du goût. Les classes dominantes (en termes de capital économique et/ou culturel) imposent ainsi au reste de la société ce qui doit être de "bon goût", fondant leur domination et leur mise à distance sur leur capacité à proposer une culture "légitime". D. Ley (1986) montre que, même dans le contexte nord-américain où la suburbanisation des ménages aisés est le modèle dominant, les modes de vie en lien avec un certain capital culturel bouleversent ce modèle et contribuent à rendre très attractive la perspective d'un achat d'appartement ou de maison mitoyenne dans un secteur urbain, si tant est qu'il soit prisé et valorisé culturellement. D'autres nuancent quelque peu cette hypothèse en mettant en évidence l'influence des politiques publiques. Ainsi, selon H. G. Bootsma (1998), l'attrait récent des centres-villes aux Pays-Bas serait moins le résultat d'un changement dans les préférences des ménages que la conséquence des tensions sur le marché du logement découlant de la planification des politiques publiques limitant la croissance périphérique des villes néerlandaises. T. Kauko (2006), en s'appuyant également sur un exemple néerlandais, montre que les facteurs socio-culturels associés à la localisation du ménage sont finalement plus déterminants dans le centre-ville d'Amsterdam, alors que les qualités matérielles intrinsèques au logement demeurent déterminantes dans les choix des ménages suburbains.

Les facteurs socio-culturels ne sont pas les seuls éléments constituant les modes de vie. Les comportements de mobilité sont également déterminants. S. Carpentier (2007) propose une analyse exploratoire des liens existants entre comportements de mobilité quotidienne et type d'ancrage résidentiel (urbain ou périurbain). Les pratiques de mobilité sont évaluées à partir d'une enquête dont les résultats sont analysés, dans un premier temps, à partir d'une analyse textuelle (réalisée sur les mots relatifs aux déplacements et à l'habitat) et, dans un second temps, au travers d'une analyse de discours étayant ou nuancant les résultats de la phase précédente. Les conclusions de ce travail rejoignent effectivement celles de P. Bourdieu : *"le concept de choix ne peut donc être raisonnablement réduit à des logiques utilitaristes ; il est également affaire de représentations, de normes et de valeurs qui sont l'expression de l'identité des individus"*. Il met surtout en évidence la détermination de l'ancrage résidentiel sur les pratiques de mobilité. Selon lui, le type d'ancrage résidentiel est alors déterminant non pas des modes de vie mais des "modes d'habiter" (M. Stock, 2004, approfondissant les principes énoncés par M. Heidegger, 1952) qui prennent simultanément en compte les dimensions idéelle et matérielle de l'habiter. Ainsi, dans les cas où la nouvelle localisation s'accompagne de désavantages, les pratiques de mobilité deviennent un paramètre d'adaptation pour garder un certain confort de vie. Toutefois, L. Rougé (2007) met en évidence, à travers une enquête réalisée auprès de ménages identifiés comme étant des "captifs du périurbain" toulousain, que la possession d'un seul véhicule par ménage ne permet pas cette adaptation et constitue une source de frustration pour certains de ses membres. Il

démontre ainsi les limites du développement du modèle pavillonnaire très attractif pour la classe moyenne inférieure désirant quitter les grands ensembles urbains.

L'ensemble de ces travaux propose des alternatives aux approches très utilitaristes et pragmatiques des pratiques résidentielles basées sur l'hypothèse de l'agent rationnel. Différentes postures sont néanmoins proposées : celle influencée par P. Bourdieu vise à révéler l'impact des styles de vie dans les comportements résidentiels appréhendés à un moment donné, qui peut être le moment de l'acquisition comme c'est le cas dans les travaux de T. Kauko (2006). On parlera donc davantage de recherche de préférences dans les stratégies résidentielles. D'autres approches (S. Carpentier, 2007, 2010 ; L. Rougé, 2007) ajoutent à la question des déterminants de l'ancrage résidentiel celle des pratiques notamment spatiales qui l'accompagnent. Ces travaux intègrent une réflexion sur les déterminants spatiaux des styles de vie des ménages (offre territoriale à laquelle ils ont accès selon leur localisation résidentielle). C'est dans cette même lignée que se situe l'application que nous proposons. La recherche de différents profils d'accédants à la propriété que nous proposons intègre aussi bien la question des déterminants lors de l'acquisition que celles des pratiques de mobilités spatiales. Le but est moins de dégager, à travers cette enquête, différents styles de vie que de révéler leur influence sur la détermination de différents profils (en complément des contraintes traditionnellement abordées telles que l'âge, le niveau de vie, la famille, etc.). Dans le cadre de cette recherche, la dimension spatiale dans la détermination des profils n'est pas uniquement appréhendée à travers la question des pratiques spatiales et des mobilités mais aussi à travers les trajectoires spatio-temporelles effectuées par les ménages enquêtés. La zone d'enquête mais aussi le type d'environnement résidentiel sont deux variables qui, évaluées en diachronie, permettent de mettre en évidence les logiques de ces trajectoires résidentielles. En ce sens, les profils dégagés ne sont pas statiques mais sont évalués à un moment donné selon la trajectoire effectuée dernièrement voire selon des trajectoires futures envisagées. Chacun d'eux peut être le reflet non pas d'un style de vie mais d'une succession de styles de vie. En rapprochant ces profils des caractéristiques sociales du ménage, il sera alors possible de dresser de premières hypothèses de travail quant aux comportements des ménages et des contraintes qui les impactent dans les processus ségrégatifs.

### ***Quantifier le qualitatif : élaboration d'une base de données issue des entretiens***

À l'issue de la phase de retranscription des entretiens, une numérisation quantitative a été créée. Les thématiques ont été découpées en plusieurs variables et les réponses des enquêtés en différentes modalités (parfois regroupées en raison de leur faible effectif). Une base de données de 46 variables a ainsi été obtenue (Tableau 6) couvrant au total 9 thématiques et comportant au total 115 enquêtes (64 pour la métropole provençale et 54 pour la métropole azurée).

Le passage du discours à cette base de données se justifie pour deux raisons majeures. La première est celle de limiter les biais pouvant être liés à une information purement déclarative (S. Carpentier, 2010). Effectivement, au sein du discours certaines réponses peuvent apparaître contradictoires. En prenant appui sur la question des relations de

voisinage, nous démontrons toute l'utilité de ce passage. Certains enquêtés ont déclaré avoir de bonnes relations de voisinage, puis au fil de l'entretien de nombreuses anecdotes révèlent qu'en réalité ces relations se limitent aux formes de politesse et qu'elles sont parfois entachées d'expériences négatives plus ou moins anecdotiques. Ainsi, une analyse textuelle aurait associé à la question du voisinage les mots, "bonne" ou encore "cordiale" alors qu'en analysant tout le discours on peut les qualifier d'inexistantes voire conflictuelles. Analyser des réponses, non pas par des associations de mots mais par une contextualisation de chaque réponse par rapport à l'ensemble du discours permet à la fois de repérer les décalages entre la perception et la réalité mais aussi de décrypter des discours parfois contradictoires. L'autre principale raison de cette transformation de l'information est de pouvoir appliquer des techniques de statistique classique ou beaucoup moins traditionnelle, telle que la segmentation bayésienne (6.1.2.) pour la mise en évidence de profils.

Tableau 6 : Ensemble des thématiques couvertes par l'enquête et des variables créées associées

Thématiques	Exemple de variables	Nombre de variables
<b>Caractéristiques du ménage</b>	tranches d'âge et de revenus, CSP, situation familiale, nombre d'actifs, etc.	6
<b>Localisation du logement</b>	zone d'enquête, environnement résidentiel	2
<b>Caractéristiques du logement</b>	type de logement, nombre de pièces, période de construction, etc.	9
<b>Localisation et caractéristiques du logement antérieur</b>	zone d'enquête, environnement résidentiel, taille par rapport au logement actuel	4
<b>Motivations de l'achat et situation vis-à-vis de la propriété</b>	ancien statut d'occupation, motif prioritaire d'acquisition, critère prioritaire de choix, etc.	4
<b>Caractéristiques de la transaction</b>	période d'achat, intermédiaire, temps de la recherche, coût total d'acquisition, etc.	8
<b>Pratiques spatiales du ménage</b>	espaces fréquentés pour la vie quotidienne et pour les loisirs, véhicule, temps de la navette, etc.	6
<b>Perceptions des ménages</b>	perception du quartier, relation de voisinage, sentiment d'appartenance, logement idéal	5
<b>Projets futurs</b>	déménagement, travaux	2

Mais les récits des enquêtés ne sont pas pour autant évacués. Ils constituent une base d'exemples permettant de décrire des ménages paradigmatiques de chacun des profils. D'autre part, si l'ensemble des variables est ici investi dans le but de dresser des profils d'accédants, certaines variables sont directement liées aux processus de ségrégation résidentielle et seront donc plus particulièrement étudiées. Dans ce cadre, les récits des ménages sont utilisés pour illustrer certaines logiques mises en évidence à partir d'une lecture croisée des réponses aux entretiens (6.1.1.). À titre d'exemple, les variables concernant les motivations de l'acquisition et les critères de choix du logement seront analysées car elles révèlent des comportements favorisant les processus ségrégatifs, qu'ils soient volontaires (recherche de l'entre-soi) ou non (recherche de la meilleure accessibilité, favorisant les différenciations territoriales). D'autre part, la question de la ségrégation est parfois directement posée, comme c'est par exemple le cas à travers la thématique de la perception que les ménages ont de leur quartier. Au-delà de la numérisation quantitative des réponses (qui ne comporte ici que deux modalités, privilégié

ou autre), les récits des ménages seront utilisés pour approfondir l'interprétation des résultats. Au-delà de leur utilisation en tant qu'exemple, aucune analyse de discours ou textuelle ne sera proposée.

## Conclusion du chapitre 4

Le cadre d'une analyse géoprospective des dynamiques ségrégatives en région PACA a été posé, il constitue le fil conducteur de l'ensemble des traitements quantitatifs qui vont suivre. La partie 2 de cette thèse s'emploie à réaliser la phase dite de "construction de la base" et s'articule en deux étapes, correspondant aux deux chapitres qui suivent, la rétrospective et la recherche des facteurs explicatifs d'évolution. Dans ce cadre, l'exploitation de deux bases de données principales fort différentes est proposée pour offrir au lecteur des informations à la fois complémentaires et couvrant différentes dimensions de la ségrégation métropolitaine. Les grandes bases de données produites par l'INSEE permettent, malgré leurs limites, de dresser un état des lieux des situations de ségrégation majeures au sein de la région PACA et de leurs évolutions. Les données issues de l'enquête sur l'accession à la propriété permettent de dresser les premières hypothèses de travail quant aux rôles des comportements des ménages dans les processus ségrégatifs et quant aux contraintes qui s'appliquent à leurs choix de localisation résidentielle. Le traitement de ces données doit donc être considéré comme une exploitation préparatoire, au sein même de la phase B (cf. Figure 24), qui anticipe les traitements suivants, mettant à profit de multiples variables. L'ensemble de ces considérations sont résumées dans la figure ci-dessous.

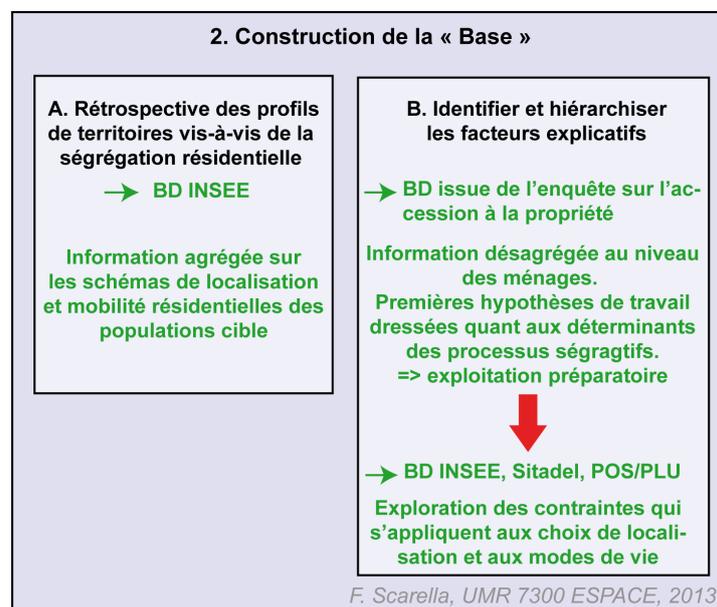


Figure 24 : Synthèse technique du chapitre 4



## **CHAPITRE 5 - Une rétrospective des dynamiques résidentielles au sein de la région PACA**

Le cadre offert par la démarche géoprospective guide l'analyse exploratoire des dynamiques résidentielles. L'approche privilégiée dans cette recherche consiste en une double lecture de ces dynamiques, à la fois en dressant un état des lieux des situations de ségrégation résidentielle à différentes échelles et en intégrant à leur interprétation des informations issues de l'analyse des migrations résidentielles. La rétrospective ainsi proposée s'apparente à une exploration dynamique des profils résidentiels des communes au sein de la région PACA. La prospective nous enseigne de ne jamais limiter la rétrospective aux seules tendances lourdes, l'analyse exploratoire proposée distingue ainsi deux phases majeures. Un premier protocole vise à rendre intelligible les éléments les plus marquants des dynamiques résidentielles en région PACA. Un second protocole, apportant quelques nuances aux résultats du précédent, aura pour but de rechercher des signaux plus faibles. Ces applications constituant le cœur de la rétrospective seront précédées de données de cadrage et de mesures globales de ségrégation ayant pour vocation d'identifier les principales oppositions entre populations cible ainsi que les sous-espaces de la région enregistrant le plus d'inégalités.

### **5.1. Répartition et migration des différentes populations : une analyse comparative**

Un des intérêts majeurs du champ d'application de nos réflexions est la possibilité de comparaison entre les deux espaces métropolitains, provençal et azuréen. Si ces dynamiques ne sont pas toujours comparables avec celles de l'espace alpin, ce troisième sous-espace permet de confronter les caractéristiques des espaces fortement métropolisés à celles des espaces plus en marge.

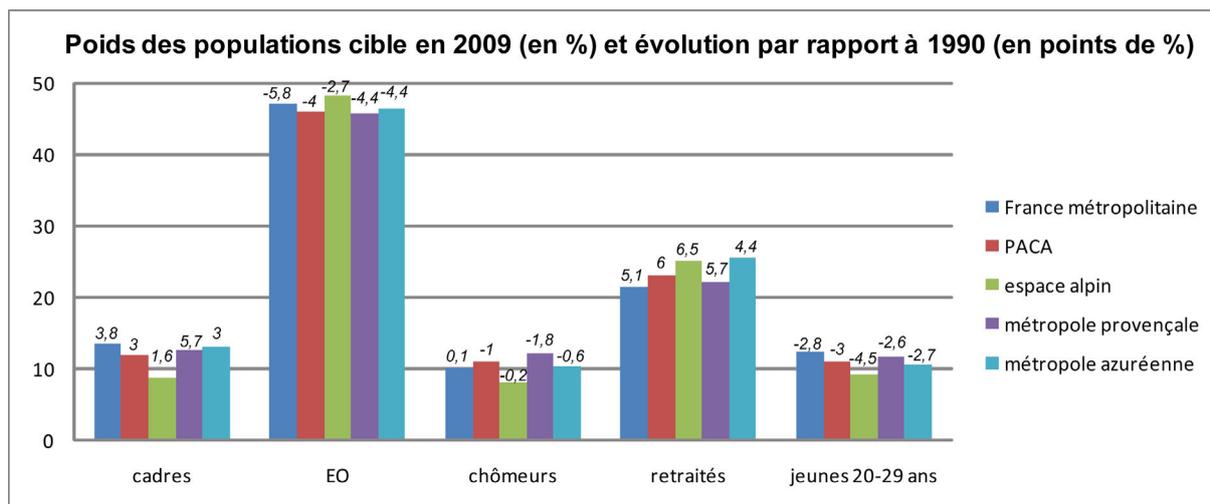
#### **5.1.1. Autour de la répartition des populations cible**

Une comparaison des poids de chaque population cible (Figure 25<sup>40</sup>) entre la région PACA et la France métropolitaine révèle que, si les ordres de grandeur sont relativement similaires, la région se démarque par une sur-représentation des retraités et des chômeurs et une sous-représentation des jeunes de 20-29 ans mais aussi des cadres. En réalité ces écarts sont assez localisés au sein des trois sous-espaces : la sur-représentation des retraités est bien plus importante au sein de la métropole azuréenne et de l'espace alpin (là où ils augmentent le plus vite). Les deux espaces métropolitains, provençal et azuréen, sont ceux qui concentrent le plus les cadres et les chômeurs. Si la proportion des cadres est légèrement plus élevée au sein de la métropole azuréenne, leur nombre a tendance à augmenter moins vite que celui des cadres de la métropole provençale. La même observation peut être faite pour les chômeurs :

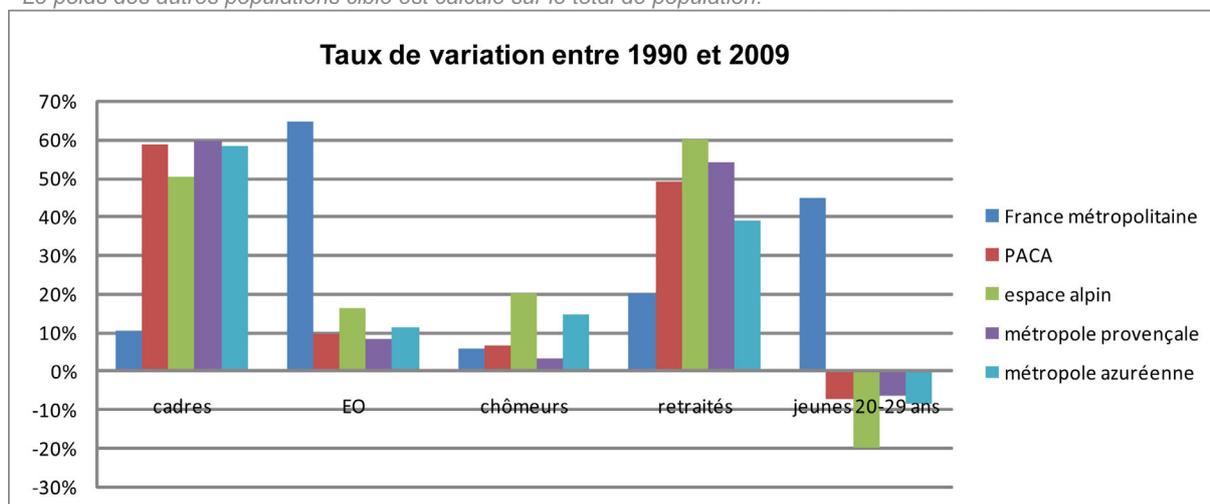
---

<sup>40</sup> Le poids de chaque population cible active, soit les cadres, employés-ouvriers et chômeurs est calculé sur la somme des populations actives occupées auxquelles on ajoute les chômeurs ; celui des jeunes et des retraités sur le total de la population.

leur poids est légèrement plus élevé au sein de la métropole provençale mais leur nombre augmente plus vite au sein de la métropole azurée. De la même manière, le nombre et le poids des retraités augmentent plus vite au sein de la métropole provençale rejoignant progressivement les valeurs azurées. Ainsi, **les distinctions entre les deux espaces métropolitains s'amenuisent au cours du temps**. La métropole provençale se distingue davantage quant au poids des jeunes légèrement plus élevé et qui diminue moins vite que pour les autres sous-espaces. L'espace alpin se distingue des deux précédents par sa faible proportion de cadres et de chômeurs, **c'est toutefois dans cet espace que les chômeurs augmentent le plus vite**.



\* Le poids des populations cible active est calculé sur la somme des actifs occupés et des chômeurs. Le poids des autres populations cible est calculé sur le total de population.



F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013. Sources : INSEE (Diffuseur : CMH) RGP 1990 et 2009.

**Figure 25 : Importance et évolution de chaque population cible au sein des sous-espaces observés**

Les employés et ouvriers, regroupant dans tous les cas près de la moitié de la population active, augmentent moins vite qu'à l'échelle nationale (notamment en raison d'une forte diminution enregistrée au cours de la période 1990-1999). Les espaces métropolitains enregistrent des tendances moins favorables pour les employés et ouvriers que celles de l'espace alpin. Moins touché par les difficultés du secteur industriel (pouvant expliquer les tendances du secteur provençal) et s'étant orienté récemment vers les secteurs de l'économie résidentielle et touristique (spécialisation économique anciennement présente dans l'espace

azuréen), **l'espace alpin voit son nombre d'employés et ouvriers augmenter plus vite** que pour ses homologues métropolitains.

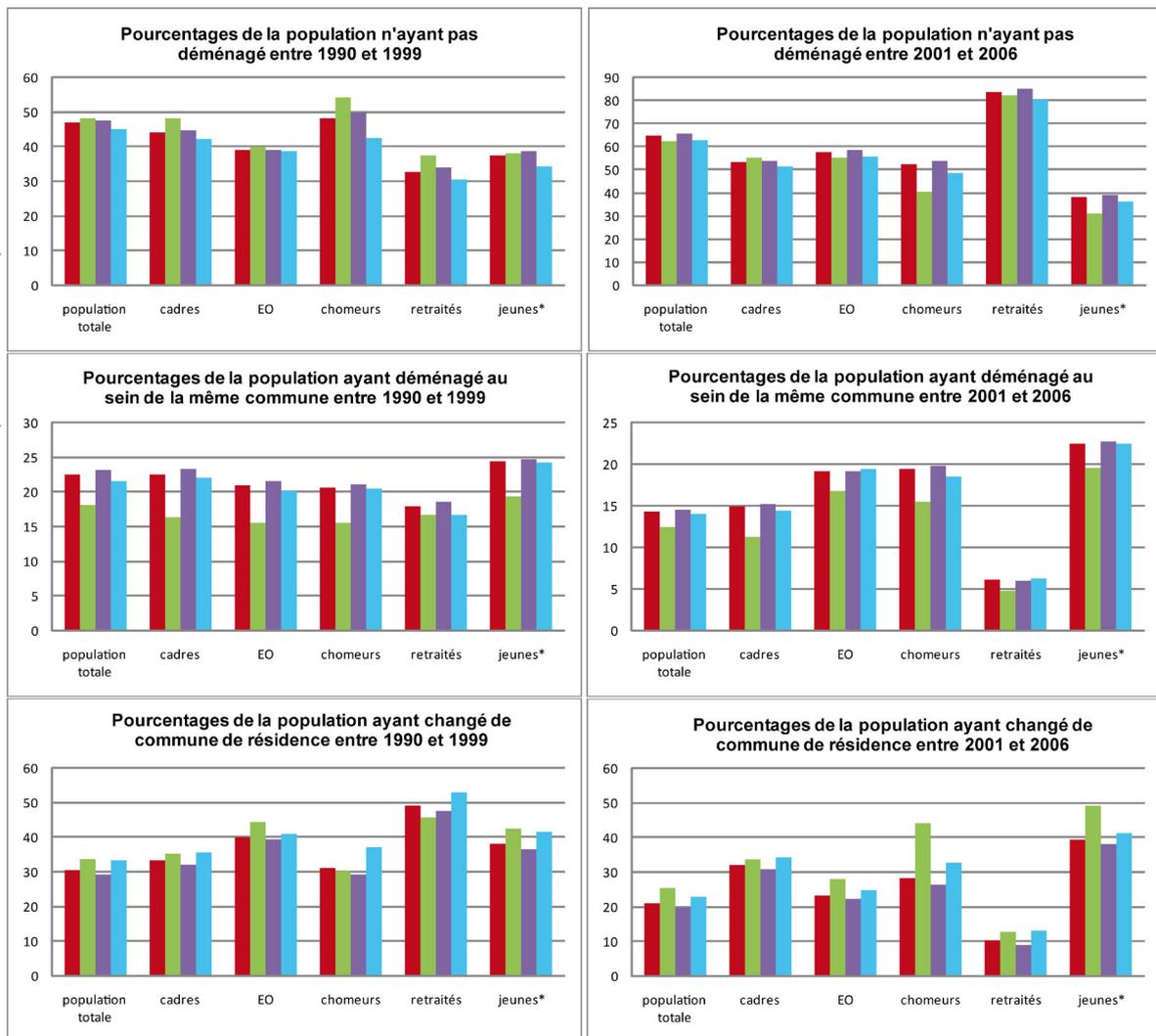
### **5.1.2. Caractéristiques des mobilités résidentielles des populations cible**

Les différentes populations cible et les sous-espaces observés peuvent également être comparés vis-à-vis des mobilités résidentielles qui les caractérisent. Les deux derniers recensements sont ici mobilisés. Quelques éléments de vocabulaire sont précisés pour éviter tout contresens : est considéré comme migrant toute personne ayant changé de commune de résidence entre deux recensements<sup>41</sup>. Les personnes ayant effectué un changement de domicile au sein de la même commune ne sont donc pas considérées comme des migrants, c'est pourquoi une distinction est établie entre les personnes immobiles, n'ayant pas changé de logements ; les personnes ayant changé de logement au sein de la même commune et les migrants. Rappelons également que la comparaison entre deux recensements quant aux mobilités résidentielles est assez malaisée en raison des différences de durée intercensitaire (9 ans pour le RGP 1999, soit les différences de lieux de résidence entre 1990 et 1999 ; 5 ans pour le dernier recensement, le millésime 2006 étant celui utilisé, soit les différences de lieux de résidence entre 2001 et 2006). C'est pour cette raison que le pourcentage de migrants au sein de la population chute considérablement (et encore plus pour les retraités) entre les deux recensements (Figure 26), passant de 30 % en 1999 à 20 % en 2006. La diminution du délai intercensitaire influence grandement les résultats : entre 1990 et 1999, les retraités sont les plus mobiles alors que les chômeurs sont les moins mobiles ; entre 2001 et 2006 c'est exactement l'inverse. L'attention n'est donc pas portée ici sur la diachronie mais sur la comparaison entre les différentes populations cible et les sous-espaces observés. Toutefois, la baisse du poids des migrants parmi les retraités peut en partie être rattachée à la concurrence d'autres régions méditerranéennes françaises en matière d'accueil de ces populations.

Au cours des deux recensements, c'est l'immobilisme résidentiel qui est le plus fréquent (près de 50 % en 1999 et près de 65 % en 2006 pour l'ensemble de la population). **Les ménages de la métropole provençale ont tendance à être beaucoup moins mobiles** que ceux de la métropole azurée (taux d'immobilisme plus élevé pour toutes les populations cible et des déménagements à l'intérieur de la commune plus fréquents que dans la métropole azurée). Les ménages azuréens sont en moyenne les moins immobiles, le poids des migrants y est souvent élevé. L'augmentation du poids des chômeurs au sein de l'espace alpin s'explique par un maintien des chômeurs installés depuis longtemps (taux d'immobilisme le plus élevé entre 1990 et 1999) et par l'arrivée de nouveaux chômeurs (taux de migrants le plus élevé entre 2001 et 2006). C'est d'ailleurs très souvent au sein de l'espace alpin que sont enregistrés les taux de migrants les plus élevés (notamment au cours de la seconde période), témoignant ainsi de potentiels bouleversements de son profil social.

---

<sup>41</sup> Ici, il s'agit donc de la définition établie par l'INSEE : "on appelle migrants les personnes dont la commune de résidence au 1er janvier de l'année du précédent recensement était différente de la commune de résidence du recensement considéré". Il ne s'agit effectivement pas de la même définition que celle retenue par D. Courgeau (1977) : "on définit alors un migrant [un individu] pour lequel ces logements [logements en début et en fin de période] sont différents".



\* Les jeunes correspondent aux individus âgés de 15 à 29 ans pour les déménagements 1990-1999 et aux individus âgés de 20 à 29 ans pour 2001-2006.

■ PACA    ■ espace alpin    ■ métropole provençale    ■ métropole azuréenne

Figure 26 : caractéristiques de la population vis-à-vis de la migration résidentielle (RGP 1999 et 2006).

La population jeune est sans surprise l'une des plus mobiles, d'autant plus pour la période 2001-2006 (les 15-19 ans étant retirés, cela augmente la proportion des personnes en situation de décohabitation, d'études secondaires, d'entrée dans la vie active ou encore de création d'une famille qui sont autant de facteurs encourageant la migration résidentielle). Au cours de la seconde période, les jeunes migrants sont plus nombreux au sein de l'espace alpin en comparaison avec les autres sous-espaces. Ainsi, en suivant les mêmes tendances que la métropole azuréenne mais à un rythme accru, **l'espace alpin aurait tendance à accueillir une partie de la population qui peut être qualifiée de vulnérable** vis-à-vis de son jeune âge ou de son insécurité professionnelle (chômeurs).

Ces quelques indicateurs tirent le portrait d'une région où le *turn-over* des populations est très différencié au sein des sous-espaces. La métropole provençale apparaît comme un sous-espace plus "figé", alors que l'espace alpin est caractérisé par davantage de migrations.

## **5.2. Inégalités de répartition des populations cible : une lecture à travers les indices de ségrégation**

Des distinctions parmi les populations cible et entre les trois sous-espaces ont été mises en évidence mais une lecture de ces répartitions à travers des mesures de ségrégation peut révéler les groupes et sous-espaces les plus inégalitaires. Pour cela, seront utilisés des indices traditionnels et de construction propre de ségrégation recouvrant les différentes dimensions, à savoir l'égalité, l'exposition, la concentration, la centralisation et l'agrégation (P. Apparicio, 2000 d'après D. S. Massey et N. A. Denton, 1988).

### **5.2.1. Une prise en compte progressive de la dimension spatiale dans les mesures de ségrégation**

La constitution de mesures de la ségrégation est associée à la naissance même de l'École de Chicago. En effet, dès les années 1940, E. Burgess propose une manière de repérer la concentration de minorités : il calcule le nombre d'unités spatiales dans laquelle la population noire (considérée comme une minorité) est supérieure à 10 % de la population totale, puis il fait le rapport entre le nombre d'unités spatiales où ce seuil est atteint et le total des unités spatiales (C. Rhein, 1998). C'est une des premières manières proposées pour quantifier la ségrégation en repérant facilement les endroits où sont concentrées les minorités. Au sein de ce courant quantitatif naissant, deux approches méthodologiques complémentaires sont alors proposées. La première est celle de l'écologie factorielle urbaine qui vise, à partir d'analyses statistiques multivariées (analyses factorielles et classifications), à révéler les trois dimensions de la différenciation au sein des espaces urbains : la dimension sociale, la dimension ethnique et celle liée au cycle de vie des ménages. La seconde approche développée est celle de la production et de l'enrichissement progressif d'une batterie d'indicateurs permettant de suivre les niveaux de ségrégation de certaines populations (notamment les communautés afro-américaines ou hispaniques), servant ainsi d'outils opérationnels pour les politiques antiségrégationnistes. Les deux approches sont complémentaires même si leurs disciples respectifs ont parfois tendance à les opposer, reprochant à l'une d'être trop descriptive et de ne permettre aucune comparaison, et à l'autre d'être trop synthétique, se limitant à quelques valeurs d'indicateurs.

Parallèlement aux travaux de l'École de Chicago, c'est à l'école de Seattle que l'on doit le développement des premiers véritables indices de ségrégation. Bien avant de mettre en évidence les cinq dimensions de la ségrégation, le but était de vérifier le degré d'égalité de la répartition d'un groupe à travers un espace d'étude. Ainsi, les indices proposés par O.B. Duncan et B. Duncan (1955), l'indice de ségrégation et l'indice de dissimilarité, permettent de vérifier l'égalité de la répartition d'un groupe, respectivement, par rapport à l'ensemble de la population ou par rapport à un autre groupe. Tout comme ces premiers indices d'égalité, les indices développés successivement relevant des autres dimensions de la ségrégation ont, pour la plupart, proposé un volet unigroupe (comparaison d'un groupe de population par rapport à l'ensemble), un volet intergroupe (comparaison des groupes deux à deux) et dans certains cas

un volet multigroupe (mesurant la diversité d'un espace à travers les proportions de l'ensemble des groupes considérés).

L'origine de la production de ces indicateurs étant fortement liée à des aspects politiques, ces indices ont été pendant longtemps peu employés par les chercheurs francophones et ce pour deux raisons majeures (C. Rhein, 1994a ; P. Apparicio, 2000). La première concerne les possibilités de transposition limitées de certains de ces indicateurs aux métropoles européennes, à l'instar des indicateurs de centralisation qui deviennent beaucoup moins pertinents dès lors que les centres urbains sont touchés par des processus de gentrification. De plus, la plupart de ces indices ont été conçus pour mesurer la ségrégation de certaines communautés, la dimension ethnique était donc au cœur de la question ce qui n'est pas le cas au sein de la littérature francophone<sup>42</sup> davantage centrée sur les CSP, ce qui rend certains indices peu appropriés. Deuxièmement, la littérature francophone a pendant longtemps privilégié le recours à l'écologie factorielle. Dans une remarquable rétrospective des approches quantitatives employées dans l'analyse de la division sociale des villes françaises, F. Madoré (2004) recense plus d'une trentaine d'études ayant fait suite aux travaux précurseurs de M. Roncayolo sur la morphologie sociale de la ville de Marseille (1972). Ce n'est que plus récemment, à partir des années 1990 et surtout depuis les années 2000, que les indices de ségrégation ont été utilisés dans les travaux francophones et parfois en complément des analyses factorielles (E. Préteceille, 2003 ; L. Bouzouina, 2008 ; L. Gobillon et H. Selod, 2004 ; F. Gaschet et J. Le Gallo, 2008 ; A.M. Seguin *et al.*, 2013). Selon C. Rhein (1994a) leur sous-utilisation au sein de la recherche géographique française pourrait venir de leur relative méconnaissance, constat qui tend à devenir obsolète étant donnés les récents développements d'outils *ad-hoc* dédiés au calcul automatique de ces indices (P. Apparicio, 2000 ; P. Apparicio *et al.*, 2008, M. Tivadar *et al.*, 2013) qui s'accompagnent d'une forte volonté de pédagogie de la part de leurs auteurs.

Le propos n'est toutefois pas ici de discuter de l'intérêt de l'utilisation d'indices de ségrégation car leur capacité à synthétiser et à comparer suffit, à notre sens, à justifier leur utilisation. En tant que géographe, **la question qui est la nôtre est l'intégration de la dimension spatiale à ces indicateurs**. Bien entendu, les cinq dimensions mises en évidence par S. Massey et N. A. Denton (1988) sont pour la plupart fondamentalement spatiales, notamment celles de la concentration, de l'agrégation et de la centralisation qui se rapportent à des mesures de contiguïté, de surface ou encore de distance au centre. Bien que les premiers indices développés aient été a-spatiaux (problème de l'échiquier dénoncé par M.J. White en 1983), de nombreux enrichissements ont permis d'intégrer aux indices de ségrégation la notion de voisinage (F. Gaschet, J. Le Gallo, 2008). Dans ce cadre, les apports de D.W.S. Wong (1993, 2003) ont permis très tôt de mettre à profit le développement et la démocratisation des systèmes d'information géographique afin d'intégrer directement aux calculs d'indices les interactions entre unités spatiales.

---

<sup>42</sup> D'autant plus qu'en France par exemple, la loi interdit l'utilisation de la notion de race ; de plus les données du RGP de l'INSEE se limitent à la connaissance de la nationalité ou de la situation vis-à-vis de l'immigration.

Malgré ces enrichissements, la production d'indices de ségrégation souffre, à notre sens, d'une **profusion d'indices globaux au détriment des indices locaux** qui se résument à quelques indices peu employés (L.A. Brown et S.Y. Chung, 2006). Seuls deux types d'indices locaux ont été développés : l'application locale des différents indices d'entropie, indice multigroupe, dont l'utilisation comporte néanmoins un certain nombre de limites ; et le quotient de localisation, également appelé coefficient de spécialisation (W. Isard, 1960), en général calculé de manière unigroupe. Pour pallier le manque d'indices locaux, la décomposition des indices globaux en mesure intra et interzones a été proposée. L'hypothèse posée est que la ségrégation est une combinaison entre les niveaux d'hétérogénéités interne et externe de l'espace urbain analysé (M. Castells, 1972). On peut par exemple citer les travaux de A. Araar (2006) qui décomposent l'indice de Gini en mesures intra et inter-zones pour évaluer la contribution de sous-espaces bien identifiés (l'urbain, le semi-urbain et le rural) aux inégalités de revenus. En France, les travaux de L. Bouzouina (2008) portant sur les inégalités au sein des 100 plus grandes aires urbaines françaises comparent selon ce même principe les inégalités entre bassins de vie mais aussi entre quartiers, et révèlent que, pour certaines agglomérations, notamment Marseille et Lille, les inégalités entre quartiers sont très fortes alors que les inégalités entre bassins de vie y sont plus faibles, comparées aux autres aires urbaines françaises (p. 162-163). D'autres propositions ont permis d'intégrer dans un même indice à la fois l'interaction entre les unités spatiales voisines ainsi que le calcul local permettant une interprétation cartographique. Citons par exemple l'indice de diversité spatiale proposé par D.W.S. Wong (2002) qui est une extension de l'indice d'entropie dans laquelle ne sont pas seulement considérées les populations de l'unité spatiale, mais aussi les populations de ses unités voisines. Il a été appliqué en France pour comparer la diversité sociale interne aux agglomérations parisienne, lyonnaise, bordelaise et dijonnaise (F. Gaschet, J. Le Gallo, 2008). L'apport de ces deux types d'approches est considérable, notamment dans une optique de comparaison des structures spatiales de la ségrégation au sein de plusieurs grandes villes. Toutefois, ces propositions d'indices plus spatiaux sont gourmandes en données et en calculs et parfois soumises à des biais statistiques.

Dans une optique à la fois de comparaison et de localisation des types de polarisations socio-spatiales, nous souhaitons dans cette thèse associer aux calculs d'indices globaux (qui par ailleurs seront en quelque sorte décomposés puisque calculés pour l'ensemble de la région puis pour les trois sous-espaces analysés) la cartographie d'indices locaux de ségrégation. Les indices locaux sont finalement les seuls à permettre de répondre à des "questionnements spatiaux" (P. Apparicio, 2000). Mais leur utilisation ne règle pas tous les problèmes et soumet de nouvelles interrogations relatives à la pertinence du territoire de référence, à la justification de la granulométrie communale ou encore à la sensibilité des résultats à l'échelle de mesure et d'observation (problème du *MAUP*) (cf. 2.2.1.).

### **5.2.2. Quantifier la ségrégation par une évaluation des cinq dimensions de la ségrégation**

Depuis la mise en évidence des cinq dimensions de la ségrégation par S. Massey et N. A. Denton (1988), de nombreux travaux ont repris et décrit cette classification (P. Apparicio, 2000 ; L. Bouzouina, 2008 ; M. Tivadar *et al.*, 2013). À titre indicatif, nous mettons à

disposition du lecteur la synthèse établie par P. Apparicio *et al.* (2007) dans le tableau ci-dessous. Ces dimensions sont associées à plusieurs indices, unigroupes ou intergroupes voire multigroupes, permettant de mesurer et comparer l'importance de ces différentes dimensions les unes par rapport aux autres (cf. tableau récapitulatif des indices *in op. cit.*). Le grand nombre d'indicateurs développés nécessite de faire des choix dans ceux que nous souhaitons ici appliquer. Pour ce faire, nous avons été motivé par la possibilité d'établir des comparaisons avec d'autres aires d'étude.

Dimension	Définition
Égalité	Cette dimension renvoie à la distribution d'un groupe de population à travers les unités spatiales de la région métropolitaine (les secteurs de recensement par exemple). Les indices d'égalité mesurent la surreprésentation ou la sous-représentation d'un groupe dans les unités spatiales d'une région métropolitaine : plus un groupe de population est inégalement réparti à travers ces unités spatiales, plus il est ségrégué.
Exposition	L'exposition est le degré de contact potentiel entre les membres du même groupe (unigroupe) ou entre les membres de deux groupes (intergroupe) à l'intérieur des unités spatiales. Elle mesure la probabilité qu'un membre d'un groupe rencontre un membre de son groupe (l'isolement) ou un membre d'un autre groupe (l'interaction) dans son unité spatiale.
Concentration	Cette dimension renvoie à l'espace physique occupé par un groupe, c'est-à-dire la superficie. Plus un groupe occupe une faible partie du territoire de la région métropolitaine, plus il est concentré.
Agrégation spatiale	Plus un groupe occupe des unités spatiales contiguës, formant ainsi une enclave dans la ville, plus il est regroupé et donc ségrégué du point de vue de cette dimension.
Centralisation	Les indices de centralisation mesurent la distance du groupe par rapport au centre de la région métropolitaine, défini habituellement comme le centre des affaires et ses environs. Plus un groupe est localisé près du centre-ville, plus il est centralisé et ainsi ségrégué selon cette dimension.

Tableau 7 : Les cinq dimensions de la ségrégation (source : P. Apparicio *et al.*, 2007, p. 74, d'après S. Massey et N. A. Denton, 1988)

Ces dimensions, et les indices qui y sont associés, sont particulièrement pertinents pour les grandes métropoles nord-américaines. Certaines d'entre elles, comme la centralisation par exemple, sont moins adaptées aux métropoles européennes. D'autre part, la plupart des indices développés ont été conçus pour une application aux villes, les unités spatiales (districts par exemple) y sont densément peuplées et relativement homogènes en termes de taille. Transposer ces indicateurs à une vaste région métropolitaine mêlant à la fois des unités spatiales urbaines et rurales et de taille fort différente (à l'instar de la commune d'Arles dans les Bouches-du-Rhône, plus vaste commune française, avec 759 km<sup>2</sup> pour moins 60 000 habitants, comparée à Toulon, 43 km<sup>2</sup> mais plus du double de la population arlésienne) comporte des limites. Ainsi, pour certaines de ces dimensions, des indicateurs alternatifs sont proposés, plus simples mais plus adaptés à la réalité de notre espace d'étude. Bien évidemment, ils ne pourront bénéficier de toute l'accumulation de connaissances et de retours d'expérience dont disposent les indices issus de la littérature nord-américaine. Ils devront donc être interprétés et comparés aux autres avec davantage de circonspection. Les indicateurs proposés sont calculés à la fois sur l'ensemble de la région ainsi que pour chacun des trois sous-espaces identifiés, permettant ainsi des comparaisons. Dans un objectif de suivi dans le

temps, ils sont calculés pour les trois derniers recensements (1990, 1999, 2009). C'est donc dans la comparaison à la fois spatiale et temporelle que l'utilité de ces indicateurs globaux se justifie, moins que dans l'interprétation de chacune des valeurs.

***Le manque d'égalité, une dimension qui touche inégalement les populations cible et les sous-espaces observés***

Les indices d'égalité sont particulièrement utiles pour mesurer l'inégale répartition d'un groupe au sein de l'ensemble des unités spatiales d'une aire d'étude. L'indice le plus simple est celui qui compare la distribution d'un groupe par rapport à la distribution de l'ensemble des individus. Il se rapproche ainsi du quotient de localisation sauf qu'il s'agit d'un indicateur global. Le plus communément utilisé est l'indice proposé par O.B. Duncan et B. Duncan, (1955), dont la formule est la suivante :

$$IS = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right|$$

$x_i$	population du groupe X dans l'unité spatiale i
X	population du groupe X dans l'ensemble de l'aire d'étude
$t_i$	population totale dans l'unité spatiale i
T	population totale de l'aire d'étude
n	nombre d'unités spatiales dans l'aire d'étude

**Équation 2 : formule de l'indice de ségrégation (IS) d'O.B. Duncan et B. Duncan (1955)**

L'indice varie de 0 à 1, il exprime la part du groupe qui devrait déménager afin que sa distribution soit parfaitement égalitaire. Un des avantages majeurs de cet indice unigroupe réside dans sa simplicité de calcul et d'interprétation, ce qui explique qu'il a souvent été privilégié. Afin d'assurer la plus grande validité de l'indice, le calcul a été réalisé sur le total des actifs pour les cadres, employés et ouvriers ainsi que les chômeurs et sur le total de la population pour les retraités et les jeunes de 20-29 ans.

Rares sont les valeurs qui dépassent 0,2 ce qui signifie que ces populations sont peu inégalitaires. D'autres recherches réalisées sur ce même indice (E. Préteceille, 2003 ; F. Gaschet, J. Le Gallo, 2008 ; E. Tovar, 2011) permettent d'affirmer que les valeurs prises par la région PACA ainsi que par les trois sous-espaces sont relativement faibles comparées à celles enregistrées à Paris, où l'IS pour les cadres par exemple valait 0,321 en 1999 ou encore à Dijon où il était de 0,275 la même année. Conformément à ces mêmes travaux, ce sont les cadres qui apparaissent comme les plus inégalitaires vis-à-vis de leur répartition alors que les employés et ouvriers, qui sont les plus nombreux, sont répartis de manière plus uniforme. Toujours conformément à ces travaux, les indices de ségrégation des cadres ainsi que des employés et ouvriers augmentent dans le temps, ce qui est également le cas pour les chômeurs (malgré une baisse enregistrée entre 1999 et 2009). Les chômeurs ont des valeurs intermédiaires ne dépassant jamais 0,15. En comparant les retraités aux populations jeunes, on constate que si les seconds ont des valeurs plus faibles, leur IS augmente fortement dans le temps, alors que la tendance inverse est observée chez les retraités. Les retraités se

répartissent mieux dans l'espace (sous l'effet de leur dispersion mais aussi de l'arrivée d'autres types de populations dans des zones où ils sont majoritaires, comme c'est le cas dans l'espace alpin).

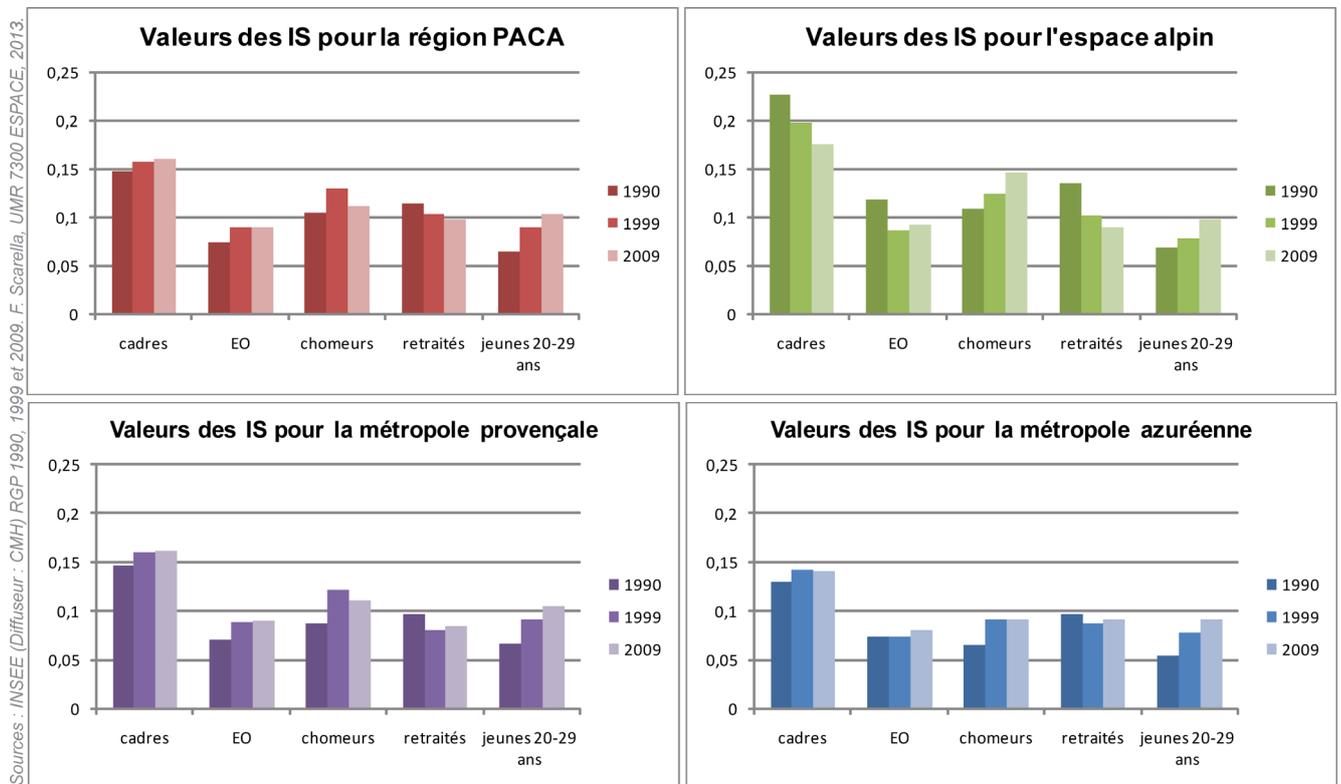


Figure 27 : Valeurs des indices de ségrégation pour la région PACA et les trois sous-espaces d'analyse

L'espace alpin enregistre en moyenne des valeurs plus élevées que les deux espaces métropolitains. La répartition des cadres, notamment, y est inégalitaire : étant peu nombreux, ils ont effectivement tendance à se concentrer dans ou à proximité des principaux pôles urbains de cet espace à dominante rurale. En revanche, les IS ont une tendance à la baisse (hormis pour les chômeurs et les jeunes, conséquence de leur forte augmentation dans cet espace), ce qui n'est pas le cas au sein des deux espaces métropolitains. Dans l'ensemble, la métropole provençale enregistre des valeurs d'IS légèrement plus élevées que celles de la métropole azuréeenne, notamment en ce qui concerne les cadres et les chômeurs. Dans la métropole azuréeenne ce sont les retraités, pourtant très nombreux, qui sont les plus inégalement répartis, en comparaison avec les autres sous-espaces.

Les indices de ségrégation révèlent donc des **inégalités relativement faibles** en comparaison avec d'autres espaces urbains français mais qui ont **tendance à augmenter, notamment au sein de la métropole provençale**. En complément de l'IS, un autre indice également développé par O.D. Duncan et B. Duncan (1955), appelé indice de dissimilarité (ID), compare les distributions de deux groupes à travers l'ensemble des unités spatiales. Sa contribution, par rapport au précédent, consiste à repérer parmi les populations cible celles qui ont le plus tendance à se dissocier au sein des unités spatiales. Les résultats de cet indice sont disponibles en annexe 3, ils ne sont pas ici mis à contribution car leurs apports sont proches de ceux des indices suivants.

### ***L'exposition : une évaluation du potentiel d'interaction entre les populations cible***

L'exposition renvoie à la capacité des individus d'un même groupe, ou de deux groupes différents, à cohabiter au sein des mêmes unités spatiales. Plusieurs indices peuvent être utilisés pour évaluer cette dimension de la ségrégation (W. Bell, 1954). Ici, nous privilégions l'utilisation d'un indice intergroupe, **l'indice d'interaction** ( ${}_xP_y$ ), proposé par W. Bell (1954), mesure la probabilité qu'un individu du groupe X soit dans la même unité spatiale qu'un individu du groupe Y. Il est calculé pour chaque couple de populations et vérifie la coprésence de personnes appartenant à deux groupes différents au sein des mêmes unités spatiales. Il varie de 0 à 1 (les individus de deux groupes différents partagent davantage les mêmes unités spatiales).

$${}_xP_y = \sum_{i=1}^n [x_i / X][y_i / t_i]$$

$x_i$	population du groupe X dans l'unité spatiale i
$y_i$	population du groupe Y dans l'unité spatiale i
X	population du groupe X dans l'ensemble de l'aire d'étude
$t_i$	population totale dans l'unité spatiale
n	nombre d'unités spatiales dans l'aire d'étude

Équation 3 : formule de l'indice d'interaction ( ${}_xP_y$ ) proposé par W. Bell (1954)

La matrice d'exposition n'est pas symétrique (Figure 28) car l'indice calcule les possibilités d'interaction de X avec Y puis de Y avec X, la probabilité d'interaction pouvant être différente. Ainsi, on peut constater que pour l'ensemble de la région PACA, la probabilité qu'un cadre soit en interaction avec les autres populations est plus élevée (la somme de la ligne cadres est de 0,62) que la probabilité pour les autres populations cible d'être en interaction avec des cadres (la somme de la colonne cadres est de 0,25). Il en est de même pour les chômeurs (les sommes étant respectivement de 0,64 et 0,23). Naturellement, pour les retraités et les employés/ouvriers la situation est inverse, constituant deux groupes très importants au sein de la région et répartis de façon relativement uniforme, la probabilité que les autres populations cible soient en interaction avec ceux-ci est donc plus élevée. Enfin, les jeunes cohabitent davantage avec les retraités, sauf au sein de la métropole provençale où ils partagent plus d'espaces avec les employés et ouvriers.

Dans les trois sous-espaces observés ainsi que pour l'ensemble de la région PACA, les valeurs minimales de l'indice correspondent toujours à l'interaction possible des cadres avec les chômeurs, qui peut justifier **l'hypothèse d'une logique d'évitement (plus ou moins consciente) des populations aisées envers des plus modestes**. Toutefois, au sein de l'espace alpin et de la métropole azurée, les valeurs maximales sont enregistrées pour l'interaction que les chômeurs entretiennent avec les retraités, alors que pour la métropole provençale, le maximum concerne les interactions des chômeurs avec les employés/ouvriers. Deux

associations semblent alors privilégiées : la première concerne celle des non actifs<sup>43</sup> (chômeurs et retraités), la seconde est celle de la classe moyenne inférieure (employés/ouvriers et chômeurs).

Sources : INSEE (Diffuseur : CMH) RGP 1990, 1999 et 2009, F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013.

PACA 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,221	0,056	0,228	0,116	cadres	-	-5,56%	-8,20%	28,81%	-18,88%
EO	0,06	-	0,058	0,231	0,114	EO	36,36%	-	-6,45%	30,51%	-19,72%
chômeurs	0,061	0,231	-	0,229	0,117	chômeurs	35,56%	-4,55%	-	29,38%	-18,18%
retraités	0,061	0,227	0,057	-	0,111	retraités	35,56%	-4,22%	-6,56%	-	-20,14%
jeunes 20-29 ans	0,064	0,23	0,059	0,227	-	jeunes 20-29 ans	39,13%	-4,96%	-6,35%	28,98%	-

Esp. alpin 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,236	0,041	0,247	0,094	cadres	-	-5,22%	0,00%	41,14%	-32,37%
EO	0,043	-	0,041	0,249	0,094	EO	22,86%	-	0,00%	38,33%	-32,86%
chômeurs	0,044	0,24	-	0,254	0,094	chômeurs	22,22%	-3,23%	-	37,30%	-32,37%
retraités	0,043	0,237	0,041	-	0,092	retraités	34,38%	0,85%	2,50%	-	-31,34%
jeunes 20-29 ans	0,044	0,243	0,041	0,249	-	jeunes 20-29 ans	25,71%	-2,80%	0,00%	36,81%	-

Métr. prov. 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,219	0,06	0,219	0,122	cadres	-	-6,41%	-10,45%	33,54%	-17,01%
EO	0,06	-	0,062	0,221	0,119	EO	36,36%	-	-8,82%	34,76%	-17,93%
chômeurs	0,061	0,23	-	0,219	0,122	chômeurs	38,64%	-5,35%	-	31,93%	-16,44%
retraités	0,062	0,226	0,06	-	0,115	retraités	40,91%	-5,04%	-11,76%	-	-19,58%
jeunes 20-29 ans	0,064	0,228	0,063	0,217	-	jeunes 20-29 ans	39,13%	-5,79%	-7,35%	32,32%	-

Métr. azur. 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,224	0,05	0,247	0,105	cadres	-	-4,27%	-1,96%	19,32%	-20,45%
EO	0,063	-	0,052	0,253	0,106	EO	36,96%	-	0,00%	21,05%	-20,30%
chômeurs	0,063	0,233	-	0,256	0,107	chômeurs	36,96%	-2,92%	-	21,33%	-19,55%
retraités	0,063	0,23	0,051	-	0,104	retraités	36,96%	-2,54%	0,00%	-	-20,61%
jeunes 20-29 ans	0,065	0,234	0,052	0,252	-	jeunes 20-29 ans	38,30%	-2,90%	0,00%	20,57%	-

Figure 28 : Valeurs des indices d'interaction en 2009 et leurs évolutions par rapport à 1990

Le principal apport de cet indice consiste, d'une part, à évaluer le degré d'interaction potentielle entre les individus de groupes différents, et d'autre part, à fournir une indication précise sur le sens et l'intensité de l'interaction. Ainsi, cet indice renvoie au **manque de coprésence entre les cadres et les chômeurs et l'important potentiel d'interaction entre les employés/ouvriers et les retraités**. Il révèle des potentiels d'interaction plus inattendus tels que celui des jeunes avec les retraités. Toutefois, ces interactions ne sont que statistiques, des populations différentes peuvent habiter au sein des mêmes unités spatiales et très peu interagir dans la réalité, et ceci est d'autant plus vrai lorsque le calcul est basé sur une granulométrie communale et non sur une granulométrie fine telle que celle des IRIS.

### *Évaluation de la concentration : proposition d'une alternative aux indices classiques*

Traditionnellement, la concentration est une des dimensions intrinsèquement spatiale puisqu'elle est basée sur l'espace occupé par les différents groupes, autrement dit sur la superficie. Ainsi, un groupe est concentré lorsqu'il occupe une faible superficie au sein de l'aire d'étude et inversement s'il occupe de vaste portion de celle-ci. Le problème de cette dimension est qu'elle suppose, pour son évaluation, des unités spatiales relativement homogènes pour avoir un sens ce qui est rarement le cas, même dans les études intra-urbaines (les IRIS, par exemple étant basés sur uniformité de masse et non de superficie). Nous

<sup>43</sup> entendons ici la catégorie des personnes effectivement sans activité au moment du recensement et non les actifs faisant partie de la population active puisque les chômeurs en font partie et pas les retraités.

proposons donc ici une mesure alternative aux mesures classiques, en contournant l'utilisation de la superficie communale, en proposant un indicateur très simple basé sur un intermédiaire de calcul issu d'un indice local de spécialisation. Effectivement, le quotient de localisation (QL) compare la distribution d'un groupe au sein d'une unité spatiale à celle du groupe au sein de l'ensemble de l'aire d'étude. Si le QL atteint une valeur d'au moins 1,5 (seuil déjà utilisé par D. Naud *et al.*, 2009) on considère que le groupe est concentré au sein de la commune puisque sa proportion  $y$  est largement supérieure à la "norme". L'indice que nous proposons calcule donc pour chaque population cible et pour chaque espace de référence la proportion des communes qui ont un QL<sup>44</sup> supérieur ou égal à 1,5 (Équation 4). L'indice proposé peut également être exprimé en pourcentage. Il ne fait appel à aucune dimension spatiale mais permet de repérer les populations cible qui ont tendance à favoriser des situations de forte sur-représentation. Il ne s'agit donc pas d'une mesure de concentration en termes de quantité d'espace occupé mais en termes de quantité d'unités spatiales concernées par cette situation, ce qui nous paraît plus adapté au cas d'étude.

$$\sum_{i=1}^n QL \geq 1,5 / N$$

QL	valeur du quotient de localisation (cf. 5.2.1.)
$n$	nombre d'unités spatiales concernées par la condition
N	nombre total d'unités spatiale dans l'aire d'étude

**Équation 4 : formule de l'évaluation de la concentration proposée à partir des valeurs des quotients de localisation**

Le premier constat qui peut être tiré de la Figure 29 est la baisse tendancielle entre 1990 et 2009 des situations favorisant la concentration (baisse d'autant plus importante chez les jeunes et les retraités). Il y a cependant quelques exceptions à cette tendance : les chômeurs de l'espace alpin ainsi que les cadres et chômeurs de la métropole provençale. Les populations cible qui enregistrent le plus de situations de concentration sont les cadres et les retraités (bien qu'ils soient très nombreux dans l'ensemble des sous-espaces observés). Les autres populations cible enregistrent au sein de la région PACA peu de situations de concentration, moins de 3 % des communes concernées. Les forts contrastes qui produisent la structure urbaine de l'espace alpin se traduisent une nouvelle fois par des valeurs particulièrement élevées pour les cadres et les chômeurs dans cet espace.

Les deux espaces métropolitains ont des valeurs relativement proches, mises à part quelques exceptions. La situation des cadres est par exemple très différenciée au sein des deux métropoles : la métropole provençale concentre de plus en plus les cadres (l'indice passe de 9 % à 11 % entre 1990 et 2009), alors que la tendance inverse est observée au sein de la métropole azurée (passant de 13 % à un peu moins de 10 %). Autre différence majeure

---

<sup>44</sup> Les proportions de chaque population cible entrant dans le calcul du QL sont donc déterminées selon une population totale de référence qui change selon l'espace considéré (la région ou l'un des trois sous-espaces identifiés).

entre les deux métropoles, les employés et ouvriers se répartissent de façon très uniforme au sein de la métropole provençale, aucune commune n'étant concernée par des situations de concentration en 1990 et 2009 (bien qu'ils soient globalement sur-représentés dans la plupart des communes de l'aire d'étude), ce qui est moins le cas au sein de la métropole azurée. Les chômeurs ainsi que les retraités sont davantage ségrégués au sein de la métropole azurée puisqu'ils y sont plus souvent concentrés (respectivement, 3 % et 11 % des communes les concentrent en 2009, contre seulement 1 % et 7 % au sein de la métropole provençale).

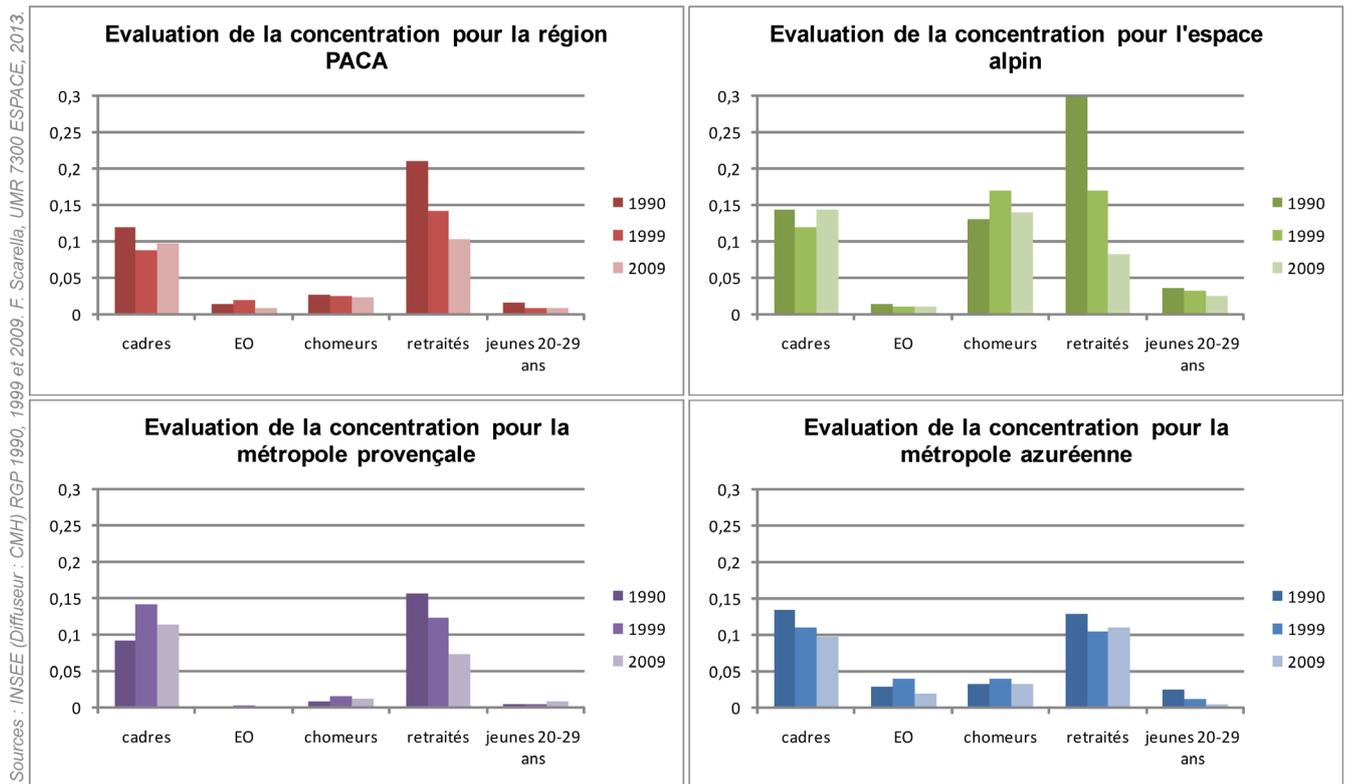


Figure 29 : Mesures d'évaluation de la concentration au sein des quatre espaces de référence

L'indice de concentration proposé confirme le caractère plus ségrégué de l'espace alpin et permet de détecter des spécificités propres à chacun des deux espaces métropolitains telles que l'évolution différenciée de la concentration des cadres mais aussi des jeunes, ou encore l'absence de concentration des employés et ouvriers dans la métropole provençale.

### *À la recherche d'une agrégation spatiale : des centres favorisant le regroupement ?*

L'agrégation est une dimension qui s'inscrit dans la continuité de celle de la concentration. Elle mesure la tendance au regroupement au sein d'unités spatiales contigües. Elle intègre donc davantage une notion spatiale, c'est pour cela que la dimension d'agrégation est également appelée regroupement spatial. En milieu intra-urbain, la mesure de l'agrégation permet de vérifier la présence "d'une enclave au sein de la ville" (P. Apparicio, 2000) dans laquelle se concentreraient des populations particulièrement ségréguées. De nombreux indices d'agrégation ont été développés, notamment par M.J. White (1983). Ils sont basés sur la détermination des proximités moyennes, intragroupe et intergroupe, entre individus afin de calculer l'indice de proximité spatiale (SP) de M.J. White (1983). Ce dernier mesure

l'agrégation spatiale d'un groupe relativement à un autre groupe (Encadré 1). Une valeur du SP égale à 1 indique que les deux groupes ont une agrégation similaire, il n'y a pas de regroupement différentiel. Une valeur supérieure à 1 indique que les membres de chacun des groupes ont une préférence au regroupement (naturellement, c'est la situation la plus commune, l'intérêt est alors de comparer les valeurs entre couples de groupes). Une valeur inférieure à 1 indique que les membres du groupe 1 ont tendance à plus se regrouper avec ceux du groupe 2 qu'avec ceux de leur propre groupe. Cette situation est considérée comme "inhabituelle" (P. Apparicio, 2000), elle est effectivement très rarement observée.

Nous souhaitons ouvrir une parenthèse technique sur la dimension spatiale, ici la distance, intégrée à ces indices. Sa prise en compte introduit plusieurs interrogations. Tout d'abord, dès lors que les calculs intègrent les notions de voisinage, les modules et plateformes développés au cours de la dernière décennie sous environnement SIG deviennent particulièrement utiles à l'utilisateur, notamment grâce à la création automatisée de matrice de voisinage. OASIS<sup>45</sup>, le dernier outil en date (M. Tivadar *et al.*, 2013) permet de réaliser des calculs d'indices de ségrégation sans logiciel de SIG, les données et couches d'information géographiques étant déjà renseignées. L'utilisateur est toutefois fortement contraint dans le choix des variables (OASIS ne permet pas encore l'introduction de données propres) et des indicateurs (actuellement deux indices par dimension). Les modules développés par P. Apparicio sous MapInfo® (P. Apparicio, 2000) ou sous ArcGIS® (P. Apparicio *et al.*, 2008) ont l'avantage d'être moins opaques quant aux calculs réalisés et permettent à la fois de choisir les types d'indicateurs à privilégier pour chaque dimension mais aussi de choisir la population de référence sur laquelle seront calculées les proportions. Si le gain de temps est tout à fait appréciable, le manque de liberté quant à la création de la matrice des distances nous a conduit à aller au-delà des fonctions proposées par ces outils. Effectivement, cette matrice est calculée au sein du SIG en prenant la distance kilométrique à vol d'oiseau entre les deux centroïdes de chaque couple d'unités spatiales (ici les communes). Les distances à vol d'oiseau sont des raccourcis fréquemment utilisés et constituent de bons compromis entre la précision de l'information et le temps de calcul. Cependant, au sein de notre aire d'étude, où un grand nombre de communes sont fortement contraintes par le relief, ce compromis est trop limitatif. Ainsi aux matrices de distances à vol d'oiseau ont été préférées les **matrices de distances-temps de trajets** effectués sur le réseau routier (cf. 2.1.2.). L'intérêt est ici d'intégrer une dimension spatiale qui tienne compte des contraintes topographiques et des inégalités vis-à-vis de l'offre de communication. Ce choix est surtout motivé par la posture de la thèse : examiner la ségrégation à l'échelle métropolitaine suggère de porter une attention particulière aux différenciations spatiales produites par l'espace-temps. Une autre question à se poser concerne l'importance que l'on souhaite donner à la distance dans le calcul des

---

<sup>45</sup> Outils d'Analyse de la Ségrégation et des Inégalités Spatiales (OASIS) est une interface internet qui automatise le calcul de certains indices de ségrégation. Si la toute première version ne permet pas encore d'importer des données propres, un grand nombre de bases de données issus des recensements de l'INSEE depuis 1990 y sont intégrées par défaut. Le caractère très accessible de cette interface lui confère une grande qualité pédagogique. D'un point de vue méthodologique, le principal atout de cette interface est la possibilité de réaliser des tests statistiques de la significativité des indices calculés.

proximités, autrement dit quelle spécification de la fonction  $f(d_{ij})$  choisir parmi les fonctions linéaire, exponentielle, logarithmique, etc.

1 Matrice des distances temps réseau (en minutes) entre tous les  $i$  et  $j$

DTRij	04001	04004	04005	04006	04007
04001	-	48	59	74	51
04004	48	-	78	94	70
04005	59	78	-	35	24
04006	74	94	35	-	39
04007	51	70	24	39	-

2 Mesure de la proximité moyenne unigroupe

$$P_{11} = \frac{1}{(N_1)^2} \sum_i \sum_j (N_{1i})(N_{1j}) f(d_{ij})$$

$$P_{22} = \frac{1}{(N_2)^2} \sum_i \sum_j (N_{2i})(N_{2j}) f(d_{ij})$$

3 Mesure de la proximité moyenne sans regard de groupe

$$P_{00} = \frac{1}{(N_1 + N_2)^2} \sum_i \sum_j (N_{1i} + N_{2i})(N_{1j} + N_{2j}) f(d_{ij})$$

4 Mesure de la proximité moyenne intergroupe

$$P_{12} = P_{21} = \frac{1}{(N_1)(N_2)} \sum_i \sum_j (N_{1i})(N_{2j}) f(d_{ij})$$

Où

$N_1$	population du groupe 1 dans l'aire d'étude
$N_{1i}$	population du groupe 1 dans l'unité spatiale $i$
$N_{1j}$	population du groupe 1 dans l'unité spatiale $j$
$N_2$	population du groupe 2 dans l'aire d'étude
$N_{2i}$	population du groupe 2 dans l'unité spatiale $i$
$N_{2j}$	population du groupe 2 dans l'unité spatiale $j$
$d_{ij}$	distance entre les centroïdes des unités spatiales $i$ et $j$

  $f(d_{ij}) = d_{ij}$  (fonction linéaire de la distance temps)

5 Mesure de la proximité spatiale (agrégation d'un groupe vis-à-vis d'un autre)

$$SP = (N_1 P_{11} + N_2 P_{22}) / (N_1 + N_2) P_{00}$$

  $f(d_{ij}) = e^{-d_{ij}}$  (fonction exponentielle de la distance temps)

*F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013 ; d'après M.J. White (1983) et P. Apparicio (2000).*

Encadré 1 : Les étapes du calcul des indices de proximité spatiale et de regroupement relatif de M.J. White (1983)

Revenons maintenant sur les étapes du calcul (Encadré 1). Une fois la matrice des distances-temps de trajet créée, il s'agit de calculer plusieurs indices de proximité moyenne. D'abord, la proximité moyenne à l'intérieur de chaque groupe est calculée à partir de la distance moyenne séparant les individus d'un même groupe pondérée par la population de chacun des groupes ( $P_{11}$  et  $P_{22}$ ). Ces proximités intragroupes peuvent par la suite être comparées à la proximité moyenne sans regard de groupe (étape 3, calcul de  $P_{00}$ ) ainsi qu'à la proximité moyenne intergroupe (étape 4, calcul de  $P_{12}$ ), calculées sur le même principe que la proximité unigroupe. Ces proximités ne sont que des intermédiaires de calcul mais leur comparaison est riche d'enseignements. C'est pour cela que la fonction de distance ici utilisée est une fonction linéaire ( $f(d_{ij})=d_{ij}$ ) qui permet une interprétation des plus aisées puisque les unités sont des minutes. Bien entendu, des effets de taille de population et le nombre d'unités spatiales comprises dans l'aire d'étude influencent grandement ces valeurs. Si les

comparaisons de valeurs ne sont alors pas permises entre sous-espaces, les comparaisons entre populations cible au sein d'un sous-espace sont possibles. La dernière étape, celle du calcul de l'indice de proximité spatiale, utilise les formules des étapes précédentes à la différence près que  $P_{00}$ ,  $P_{11}$  et  $P_{22}$  sont calculées à partir d'une spécification exponentielle de la distance ( $f(d_{ij})=e^{-d_{ij}}$ ).

Les résultats du Tableau 8 indiquent **que la proximité intragroupe est la plus faible pour le groupe des cadres** en 2009 ce qui peut être une manifestation de la recherche de l'entre-soi en matière de choix résidentiels et qui va dans le même sens que le faible potentiel d'interaction de ce groupe avec les autres groupes (Figure 28). La situation des cadres est ici conforme à celle obtenue dans des recherches menées sur d'autres agglomérations françaises (F. Gaschet, J. Le Gallo, 2008). Toutefois, les cadres ne sont pas totalement enclavés : les indices de proximité intergroupe indiquent effectivement que la distance interne entre les membres d'un même groupe est souvent supérieure à la distance que ces mêmes membres entretiennent avec les cadres, à l'instar des employés et ouvriers qui, au sein de l'espace alpin en 1990, sont plus proches des cadres que des membres de leur groupe.

Les chômeurs constituent, après les cadres, la population cible dont la distance intragroupe est la plus faible (en 1990 leur distance intragroupe était même inférieure à celle des cadres). À l'inverse des cadres, les chômeurs ont presque systématiquement des distances intragroupes inférieures aux distances intergroupes, sauf avec les cadres ou encore les jeunes, au sein des deux sous-espaces métropolitains avec qui ils ont tendance à être plus proches par rapport aux membres de leur propre groupe. Ce dernier constat explique que les valeurs les plus faibles de distances intergroupes soient souvent enregistrées entre cadres et chômeurs ou encore entre jeunes et chômeurs. Cadres et chômeurs enregistrent, en même temps, les valeurs les plus élevées d'indice de proximité spatiale, et ce dans la plupart des sous-espaces (avec des valeurs allant de 1,05 pour la métropole provençale à 1,11 pour la métropole azurée en 2009). **Ce sont donc les cadres et les chômeurs qui présentent les tendances les plus marquées au regroupement spatial.**

Les employés/ouvriers et les retraités enregistrent les distances moyennes entre les membres de leur groupe les plus élevées, ils sont donc peu regroupés. Leur indice de proximité spatiale est un des plus faibles (ne dépassant jamais 1,01 en 2009), ce qui explique que dans certains cas leur proximité intergroupe est inférieure à leur proximité intragroupe. Ce faible regroupement est lié au type d'espaces privilégiés par ces groupes de population. Effectivement, à l'inverse des cadres, des chômeurs et des jeunes qui se localisent préférentiellement au sein des grandes villes, les retraités et employés/ouvriers vont investir des espaces plus vastes du périurbain.

Les jeunes se distinguent des schémas précédents. Leur distance intragroupe a tendance à diminuer dans le temps (sauf pour la métropole azurée où elle stagne). Les distances intergroupes des jeunes à l'échelle de la région sont toujours supérieures à leur distance intragroupe ce qui signifie qu'ils sont systématiquement plus proches des membres de leur groupe que des membres d'un autre groupe (sauf au sein des deux sous-espaces métropolitains

où ils ont tendance à être plus proches des cadres, les deux groupes ne s'excluant pas, cela peut signifier qu'au sein des espaces métropolisés beaucoup de cadres sont de jeunes actifs). Toutefois, leur indice de proximité spatiale est souvent faible (sauf avec les cadres notamment au sein de la métropole azuréeenne).

	proximité intragroupe		proximité intergroupe SP cadres		proximité intergroupe SP EO		proximité intergroupe SP chômeurs		proximité intergroupe SP retraités		proximité intergroupe SP jeunes	
	1990	2009	1990	2009	1990	2009	1990	2009	1990	2009	1990	2009
<b>PACA</b>												
<b>cadres</b>	37,91	37,72			39,15 1,04	39,37 1,07	37,44 1,09	37,99 1,10	39,74 1,03	39,62 1,04	38,57 1,05	38,02 1,09
<b>EO</b>	40,27	40,87	39,15 1,04	39,37 1,07			38,57 1,004	39,51 1,003	40,95 1,03	41,14 1,01	39,71 1,002	39,59 1,004
<b>chômeurs</b>	36,60	37,97	37,44 1,09	37,99 1,10	38,57 1,004	39,51 1,003			39,44 1,03	39,88 1,01	37,93 1,01	38,10 1,003
<b>retraités</b>	<b>41,31</b>	41,32	39,74 1,03	39,62 1,04	40,95 1,03	41,14 1,01	39,44 1,03	39,88 1,01			40,46 1,02	39,92 1,01
<b>jeunes 20-29 ans</b>	39,12	38,19	38,57 1,05	38,02 1,09	39,71 1,002	39,59 1,004	37,93 1,01	38,10 1,003	40,46 1,02	39,92 1,01		
<b>Espace alpin</b>												
<b>Cadres</b>	27,88	27,71			28,83 0,99	28,27 1,01	28,19 1,01	27,47 1,06	28,56 1,04	28,07 1,03	28,91 1,01	27,97 1,03
<b>EO</b>	29,58	28,78	28,83 0,99	28,27 1,01			29,09 1,005	28,03 1,01	29,41 1,06	28,58 1,01	29,68 1,003	28,50 1,002
<b>chômeurs</b>	28,38	26,84	28,19 1,01	27,47 1,06	29,09 1,005	28,03 1,01			28,70 1,03	27,67 1,01	29,16 1,01	27,76 1,01
<b>retraités</b>	28,93	28,30	28,56 1,04	28,07 1,03	29,41 1,06	28,58 1,01	28,70 1,03	27,67 1,01			29,47 1,03	28,31 1,01
<b>jeunes 20-29 ans</b>	<b>29,76</b>	28,20	28,91 1,01	27,97 1,03	29,68 1,003	28,50 1,002	29,16 1,01	27,76 1,01	29,47 1,03	28,31 1,01		
<b>Métropole provençale</b>												
<b>cadres</b>	21,81	22,14			23,33 1,02	24,08 1,03	22,63 1,05	23,37 1,05	23,64 1,02	24,43 1,02	22,80 1,02	22,80 1,04
<b>EO</b>	24,67	25,76	23,33 1,02	24,08 1,03			24,05 1,003	25,12 1,01	25,02 1,03	26,14 1,01	24,19 1,002	24,62 1,01
<b>chômeurs</b>	23,36	24,42	22,63 1,05	23,37 1,05	24,05 1,003	25,12 1,01			24,36 1,002	25,51 1,01	23,56 1,002	23,91 1,003
<b>retraités</b>	<b>25,26</b>	26,44	23,64 1,02	24,43 1,02	25,02 1,03	26,14 1,01	24,36 1,002	25,51 1,01			24,55 1,03	25,00 1,02
<b>jeunes 20-29 ans</b>	23,70	23,38	22,80 1,02	22,80 1,04	24,19 1,002	24,62 1,01	23,56 1,03	23,91 1,003	24,55 1,03	25,00 1,02		
<b>Métropole azuréeenne</b>												
<b>cadres</b>	16,85	17,30			17,89 1,08	18,71 1,12	17,78 1,09	18,41 1,11	17,87 1,06	18,78 1,08	17,60 1,06	17,87 1,12
<b>EO</b>	<b>18,83</b>	19,89	17,89 1,08	18,71 1,12			18,70 1,002	19,61 1,0007	18,81 1,02	19,96 1,002	18,56 1,01	19,13 1,001
<b>chômeurs</b>	18,52	19,28	17,78 1,09	18,41 1,11	18,70 1,002	19,61 1,0007			18,68 1,01	19,64 0,99	18,43 1,003	18,84 1,001
<b>retraités</b>	18,78	19,98	17,87 1,06	18,78 1,08	18,81 1,02	19,96 1,002	18,68 1,01	19,64 0,99			18,54 1,01	19,21 1,0008
<b>jeunes 20-29 ans</b>	18,28	18,30	17,60 1,06	17,87 1,12	18,56 1,01	19,13 1,001	18,43 1,003	18,84 1,001	18,54 1,01	19,21 1,0008		

Tableau 8 : Résultats des indices de proximité (F. Scarella, Source des données : CMH, RGP INSEE 1990, 2009)

Les valeurs de l'indice de proximité spatiale peuvent faire l'objet d'une comparaison puisqu'il ne s'agit ni de minutes ni de kilomètres, mais d'un nombre sans dimension. Les travaux de F. Gaschet et J. Le Gallo (2008) nous permettent d'affirmer qu'en ce qui concerne les cadres, ils ont des tendances au regroupement plus élevées dans les agglomérations de Bordeaux, Lyon et surtout Paris que dans la région PACA et ses sous-espaces, les valeurs obtenues pour Dijon étant plus proches des ordres de grandeur de notre analyse. La comparaison entre sous-espaces indique que **la métropole azurée est le lieu de tous les contrastes** puisque les indices de proximité spatiale peuvent atteindre des **valeurs très élevées (comme entre cadres et employés/ouvriers)** ou très faibles (comme entre employés/ouvriers et chômeurs ou encore entre retraités et jeunes). Les deux autres sous-espaces ont des tendances au regroupement finalement beaucoup plus uniformes.

L'apport des indices de proximité est considérable puisqu'il abonde dans le sens d'une manifestation de la recherche de l'entre-soi, en ce qui concerne les cadres et leur tendance au regroupement vis-à-vis des chômeurs. Leur calcul confirme la ressemblance entre les employés/ouvriers et les chômeurs quant à leur proximité. Il révèle également les contrastes pouvant exister au sein de la métropole azurée avec parfois des oppositions exacerbées.

***Une proposition d'évaluation de la centralisation au sein d'une structure polycentrique***

La centralisation est une dimension de la ségrégation qui renvoie à la localisation préférentielle d'un groupe à proximité du centre. Cette dimension est particulièrement bien adaptée aux modèles des villes américaines où les populations récemment immigrées, par exemple, se localisent dans la première bande autour du CBD (*Central Business District*). La recherche de la centralisation comme facteur de ségrégation est toutefois moins pertinente au sein des agglomérations européennes pour les raisons déjà débattues. Surtout, les indicateurs traditionnellement employés ont pour principe de calculer la distance de chaque unité spatiale à un seul centre, ce qui suppose une structure monocentrique et n'est donc pas applicable à une vaste région métropolitaine.

L'indice ici proposé est relativement simple. Il s'agit d'un indice unigroupe, qui calcule la distance moyenne pondérée de chaque groupe au centre dominant le plus proche (cf. 2.1.2.). Il s'agit donc du quotient de la somme pondérée des  $x_i$  par la somme des poids ( $w_i$ ). Au-delà de l'importance de chacune des valeurs, cet indice offre la possibilité de pouvoir comparer le degré de proximité aux centres entre chaque population au sein des différents sous-espaces.

$$\frac{\sum_i^n w_i x_i}{\sum_i^n w_i}$$

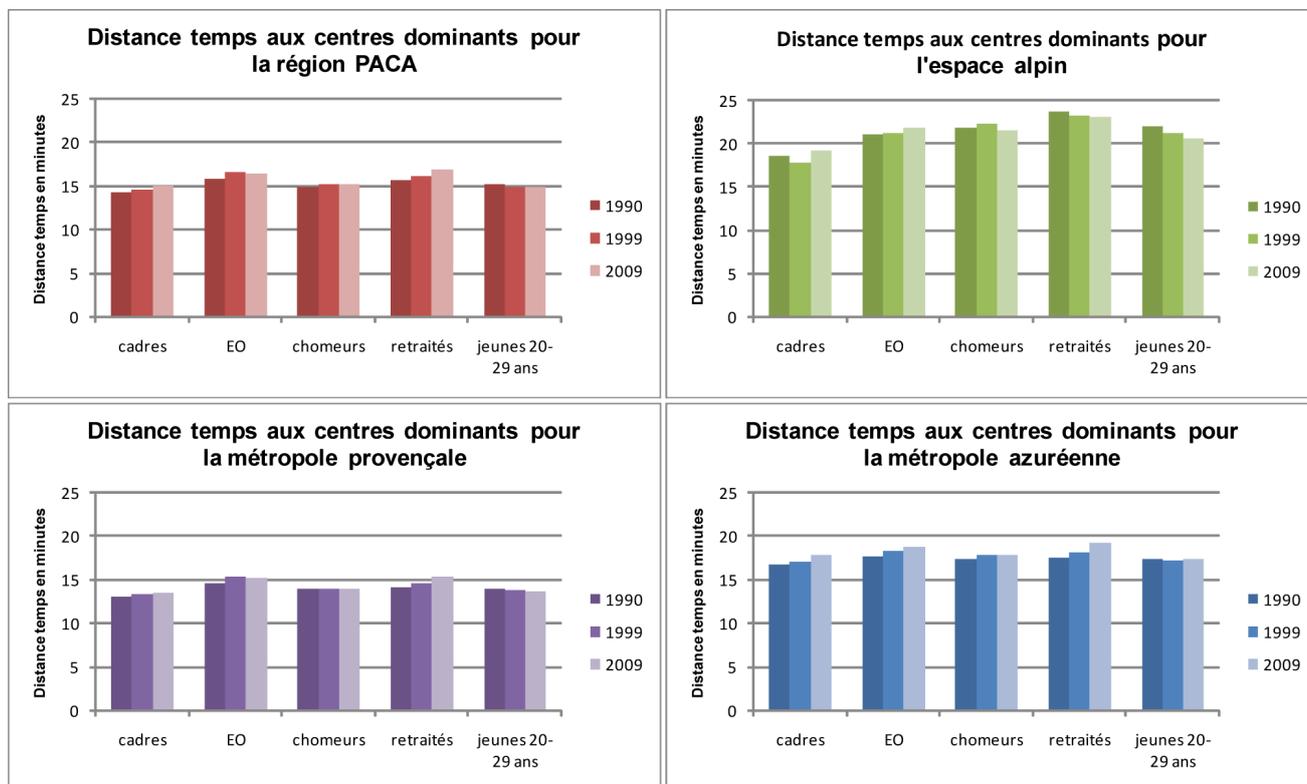
$x_i$	Distance au centre dominant le plus proche de l'unité spatiale i
$w_i$	Poids attribués aux distances temps (taille de la population cible dans l'unité spatiale i)

Équation 5 : formule de la moyenne pondérée des distances au centre dominant le plus proche

Avant toute chose, cet indice révèle la tendance à l'augmentation des distances temps pondérées aux centres dominants pour la plupart des populations cible et des sous-espaces, ce qui est une manifestation du phénomène de périurbanisation. Seuls les jeunes semblent suivre le mouvement inverse, avec une légère diminution de leur éloignement aux centres observée entre 1990 et 2009, sauf au sein de la métropole azurienne où leur éloignement aux centres semble stagner. L'éloignement progressif de toutes les populations cible aux centres est beaucoup plus marqué au sein de la métropole azurienne, alors que les populations cible alpines ont tendance à se rapprocher des centres.

**Les cadres sont ceux qui sont localisés les plus proches des centres**, toutefois légèrement dépassés par les jeunes depuis 2009. Cela s'explique par l'attractivité des centres vis-à-vis de l'offre d'emploi, de logements et de formation pour les jeunes et de la concentration des fonctions supérieures pour les cadres et surtout de leur possibilité de pouvoir se localiser à proximité des centres au regard de leurs revenus.

Les distances moyennes aux centres des retraités et des employés/ouvriers sont très similaires, ce qui confirme la proximité de ces populations cible (sauf au sein de l'espace alpin où la différence est un peu plus marquée). Ils ont toutefois tendance à être de moins en moins proches car l'éloignement des retraités augmente plus rapidement (sauf dans l'espace alpin). Les chômeurs ont des localisations intermédiaires, avec un éloignement plus important que celui des cadres mais moindre par rapport aux employés et ouvriers.



Sources : INSEE (Diffuseur : CMH) RGP 1990, 1999 et 2009 ; Temps de trajet sur réseau routier NavTeq. F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013.

**Figure 30 : Distance temps pondérées des populations aux centres dominants les plus proches**

Cette mesure d'évaluation de la centralisation de chaque population cible vient corroborer certaines des conclusions établies précédemment, telles que la relative proximité

des employés et ouvriers avec les retraités. Elle indique également que parmi les deux espaces métropolitains, c'est au sein de la métropole provençale que les populations cible sont le moins éloignées des centres dominants ce qui est en grande partie liée à la structure urbaine polycentrique et hiérarchisée de ce sous-espace (G. Fusco, F. Scarella, 2013).

### **5.2.3. Principaux enseignements de la confrontation des populations cible et des sous-espaces de référence**

Les conclusions des différentes mesures de ségrégation sont ici mises en perspective avec les précédentes données de cadrage (cf. 5.1.). L'importance des cadres et des chômeurs caractérise davantage les espaces métropolitains, alors qu'ils sont plus faiblement présents dans l'espace alpin et souvent concentrés au sein des villes. Les retraités sont plus présents au sein de l'espace alpin et de la métropole azurée. Les employés et ouvriers sont répartis de façon relativement uniforme dans l'ensemble des sous-espaces. Les pénétrations (symbolisées par des flèches sur la Figure 31) qui s'établissent au cours du temps sous l'effet des mobilités résidentielles ont tendance, à cette échelle d'analyse, à rééquilibrer la répartition des populations cible au sein des trois sous-espaces. Toutefois, la métropole provençale se distingue des autres par son caractère plus "figé" (taux d'immobilisme résidentiel élevé, changements moins importants que ceux observés pour la métropole azurée). Touchée plus tôt par la métropolisation, aurait-elle désormais atteint un état stationnaire ? L'espace alpin est, en revanche, le sous-espace qui connaît le plus de bouleversements. S'éloignant plus sensiblement du profil régional, il dénote par son dynamisme en matière d'attractivité résidentielle et constitue une continuité naturelle de la métropole azurée qui se distingue toutefois par son attractivité résidentielle nationale et internationale. Bien qu'inégalitaire, l'espace alpin diversifie sa population grâce aux migrations résidentielles, ce qui explique la baisse progressive de ses indices de ségrégation.

Les résultats des indices globaux de ségrégation supposent l'effet de la structure urbaine sur l'intensité des inégalités. On peut faire l'hypothèse que l'opposition entre le rural et l'urbain au sein de l'espace alpin influence la répartition des populations cible (notamment celles des cadres et des chômeurs) et marque leurs distributions d'inégalités. Au sein des deux sous-espaces métropolitains, la présence des centres urbains est également une source d'inégalité majeure. La seule différence est que ces inégalités ont tendance à se concentrer à proximité des villes, qui attirent plus particulièrement les cadres, les chômeurs et les jeunes. La logique n'est donc pas tout à fait la même. Une analyse à une échelle plus fine révélant les structures spatiales de la ségrégation permettra de confirmer ces hypothèses.

Le **groupe des cadres** enregistre presque systématiquement les valeurs les plus élevées et **constitue donc le groupe le plus inégalitaire au regard de toutes les dimensions**. Leur opposition avec les chômeurs est la plus marquée, bien que leur potentiel d'interaction soit important puisqu'ils investissent en partie les mêmes lieux à savoir les centres urbains et leurs alentours. L'opposition entre cadres et employés/ouvriers est moins marquée et concerne davantage la métropole provençale, la métropole azurée les opposant plus facilement aux chômeurs. Partout, les employés/ouvriers et les retraités se ressemblent fortement : ils sont

répartis plus uniformément au sein des territoires. Il n'est donc pas difficile de supposer qu'ils investissent plus facilement de vastes espaces périurbains favorisant, au regard des indices globaux, moins de concentration et de regroupement spatial. Enfin, la population jeune (qui peut aussi faire partie des cadres, des employés ou ouvriers ou encore des chômeurs, ce qui explique en partie leurs ressemblances avec ces catégories) est marquée par des évolutions favorisant leur ségrégation. Leur rapprochement progressif de la ville contribue à expliquer cette tendance.

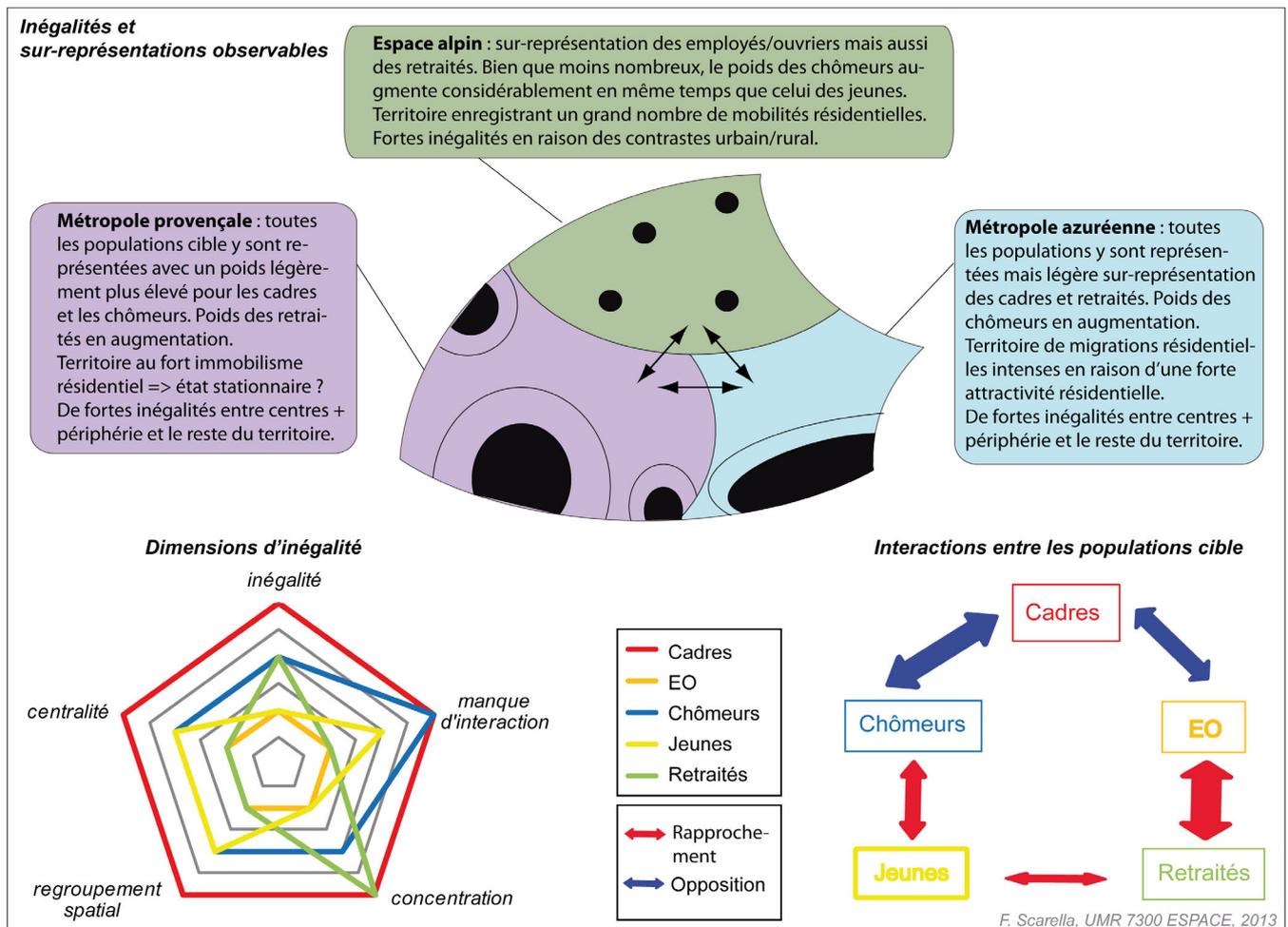


Figure 31 : Éléments de synthèse sur les inégalités perceptibles à l'échelle de la région et des trois sous-espaces

Même si elles sont fournies à une échelle très large, ces premières informations sont riches d'enseignements et ont le mérite de proposer une comparaison aisée entre les différentes populations cible. Dans les sections qui suivent, nous tentons de préciser les hypothèses ainsi posées.

### 5.3. Un protocole original de suivi des situations de ségrégation résidentielle au sein de la région PACA

Cette sous-partie constitue le cœur de la rétrospective puisqu'elle regroupe l'ensemble des investigations mené à la fois sur les concentrations de populations cible et sur leurs mobilités résidentielles grâce à l'application du protocole *Carto ConFluDom* (cf. 2.3.1.). Ce protocole s'appuie une diachronie de près de vingt ans permise par les trois derniers

recensements, ce qui donne à cette rétrospective une profondeur historique satisfaisante permettant de déceler les tendances lourdes, les situations instables et les phénomènes émergents.

### **5.3.1. Les enseignements attendus du protocole *Carto ConFluDom***

L'analyse cartographique conjointe et diachronique des niveaux de ségrégations et des dynamiques migratoires permettra de poser des questions très précises sur l'espace étudié. Y-a-t-il des poches de sur- ou des sous-représentations de populations cible qui s'aggravent ou se résorbent dans le temps ? Comment les logiques réticulaires des flux dominants peuvent contribuer à expliquer ces tendances ? Plus généralement, quelles différences s'observent entre les logiques réticulaires des différentes populations cible ? Il est ainsi possible, par exemple, de rapprocher l'augmentation du quotient de localisation des employés/ouvriers d'une commune périurbaine par le flux dominant d'employés/ouvriers en provenance du pôle métropolitain tout proche. En revanche, cette analyse n'abordera pas la question des causes ultimes des spécialisations résidentielles des différents sous-espaces métropolitains, qui sont à mettre en relation avec les évolutions des marchés fonciers et immobiliers, les perceptions et les valeurs des habitants, ainsi qu'avec les politiques publiques en matière de logement, de régénération urbaine, de localisation d'équipements publics, etc. Quelques mises en garde concernant les implications des partis pris méthodologiques sont exposées. Les flux dominants étant calculés sur les migrations entrantes, l'attention est portée sur les vastes espaces périphériques sous domination métropolitaine. Faiblement émettrices, les communes de ces espaces se caractérisent par des schémas de domination résidentielle plus ou moins exclusifs par rapport aux populations cible. Il sera en revanche impossible d'expliquer directement les dynamiques des pôles urbains et métropolitains, qui pourront toutefois être mieux appréhendées par les protocoles d'analyse successifs (cf. 5.4.). L'essentiel est de retenir que le protocole *Carto ConFluDom* vise à prélever ce qui est majeur dans les dynamiques ségréгатives de ces vingt dernières années et que des compléments à ces informations sont proposés ultérieurement.

Les investigations précédentes ont révélé des oppositions et ressemblances particulièrement intéressantes que nous souhaitons ici explorer. Les résultats de la rétrospective menée selon le protocole *Carto ConFluDom* propose trois types de comparaison. La première concerne les différences entre cadres et chômeurs, qui constituent les deux extrêmes des populations cible actives et qui, bien qu'elles soient opposées au regard des indices globaux de ségrégation, sont celles qui sont les plus impactées par le processus de métropolisation. Une seconde comparaison concerne les employés/ouvriers et retraités dont les ressemblances ont été mises en évidence précédemment, le but étant de vérifier et repérer spatialement les modalités de ces ressemblances. Les jeunes constituent une population cible à part puisqu'à l'exception des retraités, elle peut faire partie des autres populations cible, c'est pourquoi nous comparons leurs mouvements migratoires à ceux de l'ensemble de la population. Les résultats sont présentés sous forme de trois représentations cartographiques. La première concerne les situations de concentration actuelles (en 2009) ; la seconde représentation leur évolution par rapport à 1990 et permet ainsi de repérer les accentuations de

concentration voire les renversements de situation ; la dernière représente les flux dominants des mobilités résidentielles de chacune des populations cible en distinguant ceux qui leurs sont propres et ceux qu'ils ont en commun.

### **5.3.2. Des logiques résidentielles très différenciées dans l'espace**

La présentation des résultats met en avant de fortes oppositions entre les deux extrémités de la hiérarchie sociale puis des oppositions beaucoup plus modérées pour les autres populations cible comparées.

#### ***Une forte dichotomie entre les populations favorisées et vulnérables***

Les sous-populations que l'on pourrait le plus aisément opposer dans le corps social sont celle des cadres (niveau de diplôme élevé, emploi qualifié, niveau de vie aisé) et celle des chômeurs (situation économique et sociale instable). Cette opposition sociale se traduit dans l'espace à travers des lieux de résidence bien distincts : les premiers se concentrent dans et autour des deux pôles métropolitains régionaux ; les seconds, largement moins concentrés, restent à proximité des centres urbains mais dans des périphéries plus éloignées (Figure 32).

Cette dichotomie est liée à la répartition des fonctions économiques. Les cadres ont des emplois plus qualifiés que la moyenne, dans des fonctions d'encadrement et de commandement (administration, finance, recherche et développement, sièges d'entreprises), souvent concentrés au sein des pôles métropolitains, d'autant plus lorsque ceux-ci accueillent des technopoles. Les deux "points chauds" de la région en matière de concentration des cadres sont localisés autour de deux principales technopoles de la région : Sophia Antipolis (31 000 emplois en 2010<sup>46</sup>) ainsi que les technopoles d'Aix-Marseille telles que l'Europôle Méditerranée de l'Arbois autour d'Aix-en-Provence (1 100 emplois<sup>47</sup> en 2012) et Marseille Provence Technopôle (3 800 emplois en 2012<sup>48</sup>). Dans le Vaucluse, la présence d'une technopole employant 6 000 emplois en 2012<sup>49</sup> mais spécialisée dans la recherche en agronomie ne suscite pas de concentration de cadres. Disposant de ressources financières plus importantes, les cadres peuvent s'installer dans les espaces périurbains à proximité immédiate de ces zones de concentration d'emplois. Autour de Sophia Antipolis, cette logique atteint son paroxysme puisque la présence de la technopole, gourmande en emplois hautement qualifiés, spécialise socialement les alentours, allant même jusqu'au développement d'espaces résidentiels sécurisés et fermés (G. Billard et F. Madoré, 2009).

---

<sup>46</sup> Source : enquête terrain du SYMISA (Syndicat mixte de Sophia Antipolis).

<sup>47</sup> Source : chiffres clés du Syndicat mixte Aménagement Europôle Méditerranée de l'Arbois.

<sup>48</sup> Source : chiffres clés du technopôle Marseille Provence de Château-Gombert.

<sup>49</sup> Source : site internet de la communauté d'agglomération du Grand Avignon.

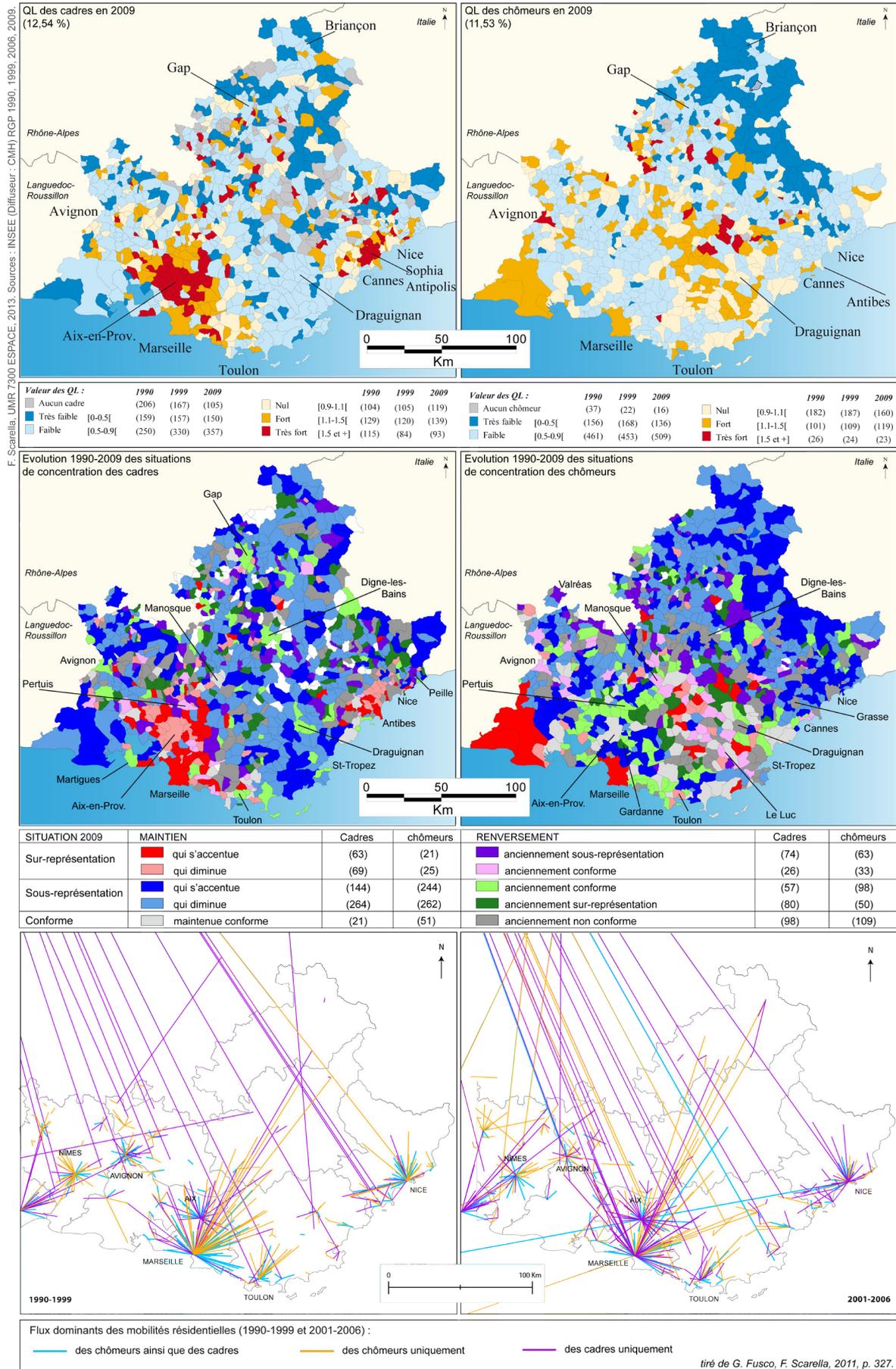


Figure 32 : Planche cartographique d'évolution des QL et des flux dominants pour les cadres et les chômeurs

Il en est de même autour d'Aix-en-Provence qui, en plus de concentrer un certain nombre d'emplois qualifiés, représente en même temps un espace résidentiel particulièrement attractif pour les cadres travaillant à Marseille. En matière d'évolution, les concentrations de cadres au cœur des deux espaces métropolitains ne suivent pas du tout la même dynamique : autour de Sophia Antipolis, elle tend à se resserrer et s'accroître dans les quelques communes contiguës à la technopole, alors qu'autour d'Aix-en-Provence, les espaces convoités par les cadres sont de plus en plus nombreux produisant une extension de leur aire de sur-représentation (en témoigne les communes subissant une accentuation de la concentration des cadres même là où ils étaient vingt auparavant sous-représentés). Les zones de concentration des cadres qui concernent les très petites communes de l'arrière-pays sont peu interprétables, en raison de leur faiblesse numérique qui rend les mesures très instables dans le temps.

Les chômeurs, beaucoup moins concentrés dans l'espace que ne le sont les cadres, se regroupent dans les pôles métropolitains en raison de leurs potentialités d'emploi, mais aussi de la présence du parc locatif social. Quelques villes font toutefois exception : Aix-en-Provence et d'Antibes (en raison d'un regroupement des cadres liée aux technopoles) mais aussi de Nice (tendant vers plus de mixité vis-à-vis de la présence de ces deux populations, d'autant plus que les cadres niçois colonisent désormais le bas des Paillons, concentrant anciennement plutôt les employés et ouvriers). À l'échelle de la région, le regroupement le plus représentatif de chômeurs s'observe dans le centre nord du département du Var à la limite avec les Alpes-de-Haute-Provence. Cet espace correspond en même temps à une zone de sous-représentation des cadres. Ainsi, dans les espaces périurbains, cadres et chômeurs ont plus de mal à cohabiter ce qui est moins le cas dans les grandes villes (ce qui permet d'expliquer les contradictions observées à partir des indices globaux de ségrégation). Les flux dominants font d'ailleurs apparaître une accentuation des logiques d'évitement entre ces deux populations cible. Les flux qu'ils ont en commun diminuent considérablement entre les deux recensements et des directions sont privilégiées : les cadres marseillais se dirigent préférentiellement vers l'ouest alors que les chômeurs marseillais se dirigent vers le nord-est, justement dans la zone de relégation de ceux-ci repérée dans le Var. L'émergence de ce vaste sous-espace particulièrement attractif pour des populations vulnérables aux marges métropolitaines interroge puisque ces populations défavorisées s'éloignent de plus en plus des concentrations d'emplois. Les mêmes logiques d'évitement sont observables en confrontant les cartes d'évolution des QL des cadres et des chômeurs démontrant que les axes d'extension privilégiés de périurbanisation des cadres sont aussi là où s'enregistrent les situations de renversement en faveur d'une sous-représentation des chômeurs, les reléguant de fait toujours plus loin. La périurbanisation des plus favorisés s'accompagne donc de processus d'éviction des plus vulnérables dans les périphéries localisées à proximité des pôles métropolitains.

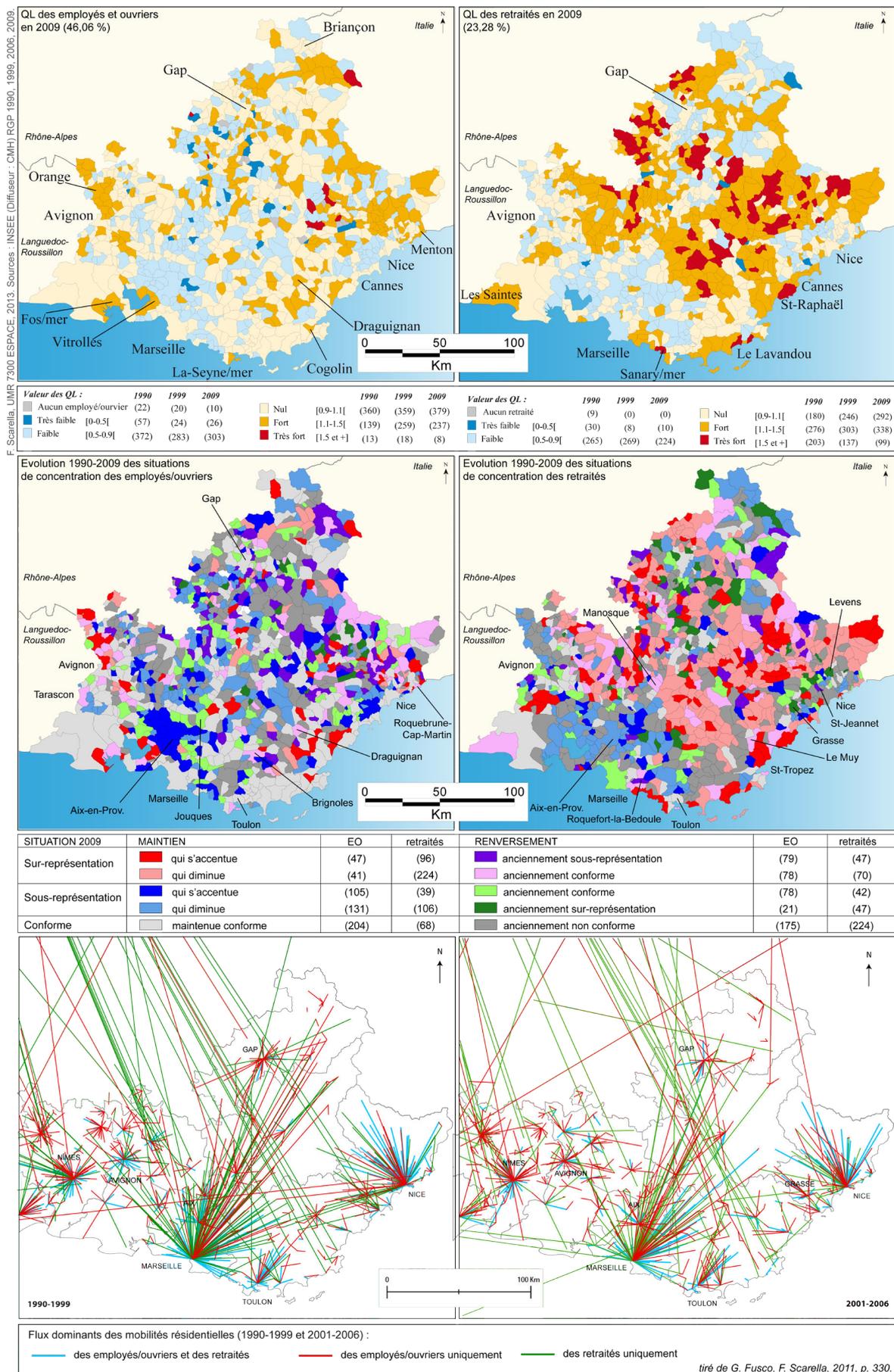
La cartographie des flux dominants permet également d'apprécier la capacité d'émission des pôles métropolitains ainsi que les flux en provenance des autres grands pôles français (notamment Paris). Ces derniers concernent majoritairement des cadres, localisés auparavant préférentiellement dans les espaces résidentiels très attractifs des littoraux de la Côte d'Azur et des villages vauclusiens et investissant désormais également des espaces périurbains. Malgré

sa grande capacité d'émission aussi bien de cadres que de chômeurs, la situation de Marseille évolue peu, accentuant sa concentration des cadres et des chômeurs en même temps. Alors qu'en augmentant la portée spatiale de ses émissions de cadres, Nice tend vers plus de mixité. Voyant sa capacité d'émission se réduire au cours du temps, Avignon accentue sa situation de concentration des chômeurs, en découle une nette diminution de la présence des cadres, la même situation étant observée pour Cannes. Le fort pouvoir d'émission d'Aix-en-Provence, notamment en ce qui concerne les cadres, est responsable de l'avancée de l'aire de forte concentration des cadres tout autour mais n'induit aucune influence sur sa situation vis-à-vis des chômeurs.

En conclusion, les disparités socio-économiques entre population active aisée et population active vulnérable mise à l'écart des processus productifs se retranscrivent dans l'espace métropolitain par une forte dichotomie entre les périphéries les plus proches et les marges métropolitaines. Les mouvements migratoires reflètent des dynamiques de valorisation/dévalorisation de l'espace résidentiel qui ont tendance à segmenter l'espace régional et, plus particulièrement, à faire reculer les espaces de concentration des plus défavorisés, accentuant parfois la ségrégation.

***Des logiques différenciées de répartition et de migration entre populations actives et inactives. Quid des ressemblances entre employés/ouvriers et retraités ?***

Les schémas résidentiels des retraités se distinguent de ceux de la population active en raison des différences de contraintes pouvant peser sur leurs choix de localisation résidentielle. La comparaison devient dès lors intéressante avec les employés et les ouvriers, représentant la tranche la plus importante des actifs. Les retraités constituent la population cible la plus sur-représentée, plus que les employés/ouvriers qui regroupent pourtant une majorité de la population active (Figure 33). Cependant, si les premiers ont une tendance à la diminution de leur concentration, les seconds ont une évolution inverse, se regroupant davantage au cours du temps. Au sein de la région PACA se dégage un vaste espace centre-nord-est particulièrement marqué par la présence de retraités. Ce sont des espaces relativement éloignés des villes, sauf dans la métropole azurée où les lieux de villégiature les plus attractifs pour cette population correspondent également à la concentration urbaine littorale. C'est pourquoi Nice, Cannes et Antibes en concentrent plus que dans n'importe quel autre pôle métropolitain. Historiquement, la Provence et l'arrière-pays alpin accueillent plus de population âgée, soit par choix (comme dans le Lubéron où la tranquillité et la qualité paysagère sont très appréciées et font de cet espace une zone de concentration progressive des retraités, ou en Provence autour de Saint-Rémy par exemple, pour les mêmes raisons), soit par contrainte (immobilisme résidentiel des retraités, localisations des maisons de retraites, marché du logement beaucoup plus accessible). Les flux dominants de retraités indiquent qu'il y a un apport considérable de retraités en provenance de la région parisienne s'installant dans les communes littorales de l'est varois, constituant ainsi une zone où s'accroissent les situations de concentration.



**Figure 33 : Planche cartographique d'évolution des QL et des flux dominants pour les employés/ouvriers et les retraités**

Dans le département du Var, un certain nombre de communes regroupant les retraités concentrent également les chômeurs. Le développement de communes se spécialisant dans l'accueil de personnes non actives n'est pas sans causer des problèmes de dépendance aux revenus de redistribution (L. Davezies, 2008). En revanche, les flux dominants communs (ou relativement proches) entre retraités et employés/ouvriers favorisent des situations de proximité entre les deux populations au sein des vallées, contribuant ainsi à diversifier par l'arrivée d'actifs des villages fortement polarisés par les retraités, d'où la baisse tendancielle de leur concentration. Ainsi, dans l'arrière-pays niçois, la basse et la moyenne vallée du Var est surtout investie par les employés/ouvriers, alors que la haute vallée est attractive uniquement pour les retraités. Ces derniers ont effectivement une capacité à se mouvoir plus importante, du moins concernant les migrants. La baisse des obligations familiales ou liées au travail rend leur mobilité résidentielle moins contrainte.

Les logiques réticulaires à l'œuvre permettent de distinguer trois composantes explicatives des sur-représentations de populations retraitées. Dans les espaces montagnards des Hautes-Alpes, des Alpes-de-Haute-Provence et du centre Var, faiblement concernés par des flux dominants en provenance des centres métropolitains, leur sur-représentation est due au vieillissement endogène des populations. L'arrière-pays des Alpes-Maritimes, l'est et l'ouest du Var ainsi que l'est du Vaucluse, sont en revanche marqués par des flux de retraités en provenance des pôles métropolitains régionaux. Le littoral varois autour de Saint-Tropez ainsi qu'une partie de l'est du Vaucluse (le Lubéron) sont dominés par l'arrivée de retraités en provenance de la région parisienne, tout comme le littoral varois jusqu'en 1999. La grande hétérogénéité des sites privilégiés par les retraités renvoie au caractère très disparate de cette population cible, aussi bien en termes de revenus, que de situation familiale ou encore d'âge.

Les employés/ouvriers se concentrent autour des principaux pôles d'emploi de la région PACA et plus particulièrement dans les vallées : du Rhône autour de Marseille et d'Avignon, du Var et des Paillons autour de Nice et de la Durance dans un axe reliant Aix-en-Provence à Gap et à Briançon. En plus d'être des axes privilégiés de périurbanisation ces vallées concentrent un certain nombre de zones d'activité industrielle et/ou commerciale. En comparaison avec les deux précédentes populations cible, les flux dominants des employés/ouvriers et des retraités ont une portée spatiale bien plus importante, leur périurbanisation s'étend donc sur de plus vastes espaces.

La comparaison des QL aux flux dominants précise les modalités de ressemblances entre les employés/ouvriers et les retraités mises en évidence par les indices globaux de ségrégation. En se diffusant davantage que les deux populations précédentes, elles polarisent de vastes espaces périurbains, des seuils de distances-temps autour des pôles pouvant être observés rendant les hautes vallées peu attractives pour les actifs alors qu'elles le sont bien plus pour les retraités.

## Une population jeune concentrée dans les grandes villes et aux mobilités centrifuges de courte portée

Comme les données de cadrage l'indiquaient déjà, les jeunes sont largement sous-représentés dans l'ensemble de la région PACA (Figure 34) et cela a tendance à s'accroître considérablement au cours du temps.

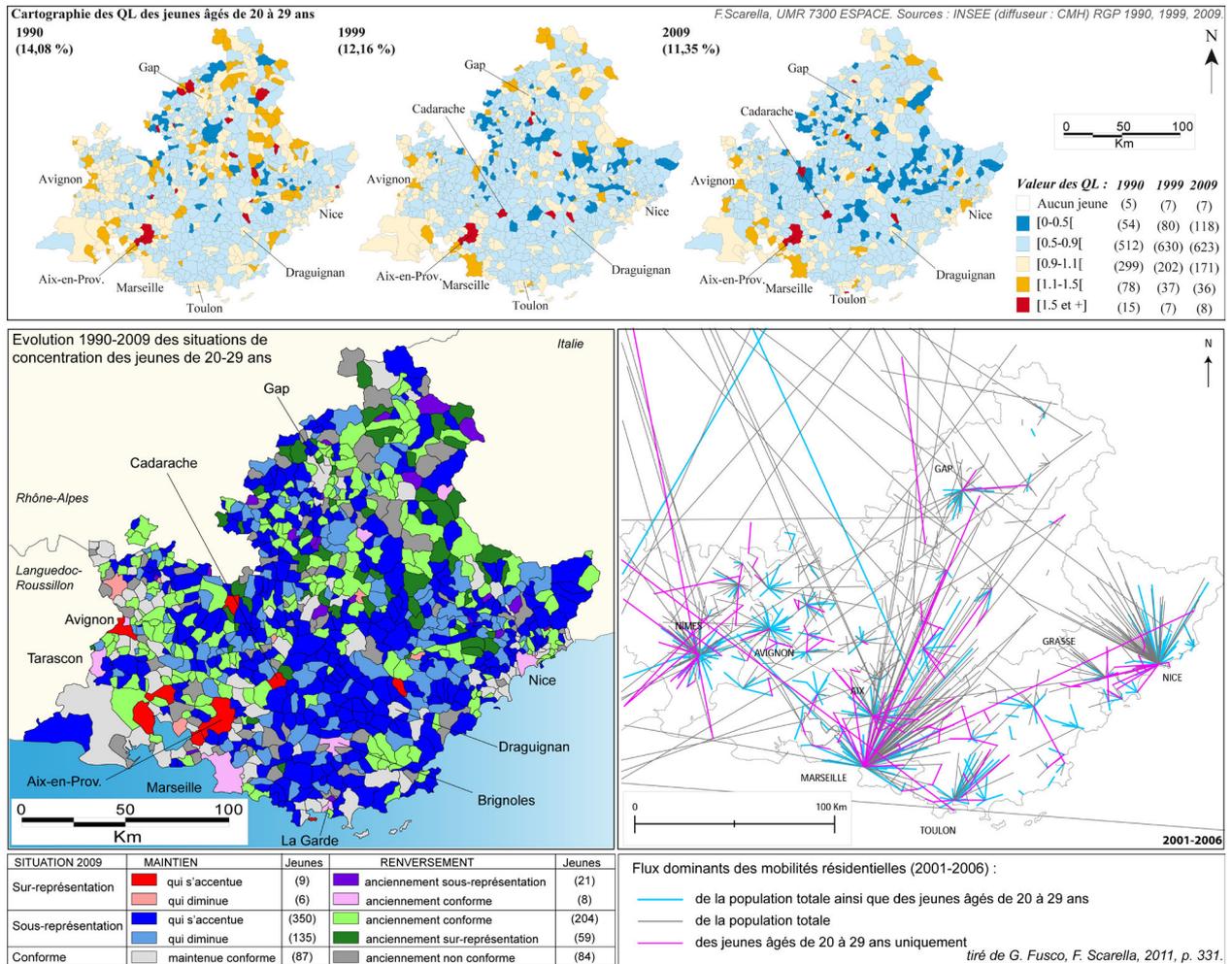


Figure 34 : Cartographie des flux dominants des jeunes de 20-29 ans et évolution de leurs QL

Ils sont toutefois très bien représentés au sein des plus grandes villes (Marseille, Toulon, Avignon, et surtout Aix-en-Provence et plus récemment Nice). Cela s'explique par la localisation des sites universitaires et des possibilités de début de carrière qu'offrent la quantité et la diversité des emplois de ces grandes villes, mais aussi par l'offre culturelle et les possibilités d'interaction sociale plus importantes qui les caractérisent. D'autre part, des communes plus petites accueillant à la fois des antennes relais de formation universitaire et des activités industrielles et commerciales (c'est le cas de La Garde autour de Toulon) ou encore une économie touristique (comme à Tarascon) voient augmenter la présence des jeunes. Le cas de Cadarache (commune de Saint-Paul-Lès-Durance) est également intéressant, où la concentration des jeunes ne cesse d'augmenter depuis 1999. Il s'agit d'un centre d'étude et de recherche sur le nucléaire installé depuis les années 1960 sur la commune. Dans cette commune peu peuplée (moins de 1000 habitants en 2009), la population jeune attirée par le

dynamisme des activités qui y sont installées (notamment depuis l'annonce de l'installation du projet ITER<sup>50</sup> et le début de la construction d'un réacteur nucléaire) a naturellement vu son poids augmenter. Cette forte concentration n'est observable dans aucune commune de la technopole sôphopolitaine qui accueille pourtant une offre de formation considérable, mais où la présence des autres populations, notamment les cadres, ne fait pas ressortir les jeunes comme étant sur-représentés.

Les flux dominants des jeunes ne suivent pas toujours ceux de la population totale (Figure 34)<sup>51</sup>. Certains axes d'expansion périurbaine sont ainsi évités. C'est le cas par exemple de la périphérie nord-ouest du pôle niçois (vallées du Var et de la Tinée), déjà convoitée par les retraités et les employés-ouvriers ayant sans doute une capacité financière supérieure à celle des jeunes. Autour des pôles de Marseille et d'Aix-en-Provence, des migrations résidentielles de plus longue portée (moyenne et haute vallée de la Durance, ouest et centre Var) structurent la métropolisation de la population totale mais concernent plus rarement les jeunes dont les mobilités résidentielles sont, en moyenne, de portée plus courte que celles de l'ensemble de la population. Les logiques résidentielles des jeunes sont donc relativement différenciées vis-à-vis de celles de l'ensemble de la population : ils évitent certains espaces convoités par une grande majorité de populations ; la courte portée de leurs mobilités centrifuges les relie plus facilement à des centres urbains secondaires (en témoignent les mobilités résidentielles de Nice à Grasse).

Étant donné que la plupart des mouvements résidentiels des jeunes sont encore centripètes, les flux dominants centrifuges ici représentés concernent prioritairement les populations de jeunes actifs. Le cas de la population des 20-29 ans révèle l'une des limites d'une approche par les flux dominants. Les flux entrants se concentrent en effet sur le rôle d'émetteur des pôles situés en haut de la hiérarchie urbaine régionale. Or, les grandes villes continuent à être attractives pour la plupart des jeunes pour toutes les raisons déjà évoquées. Pour mieux comprendre la provenance des jeunes s'installant dans les différents pôles métropolitains régionaux, les rapports de domination devraient être définis par les flux sortants de chaque commune. De surcroît, la population jeune, tout comme celle des personnes âgées, est une population socialement très disparate. Dans cette tranche d'âge, la population ayant accès à un emploi ou à des études supérieures est finalement la plus favorisée.

Le protocole proposé s'avère toutefois efficace pour déceler des schémas de mobilités résidentiels différenciés entre les populations cible, fournissant ainsi une clé de lecture intéressante pour comprendre l'évolution des situations de concentration au sein de l'espace régional.

---

<sup>50</sup> *International Thermonuclear Experimental Reactor*

<sup>51</sup> En raison d'une impossibilité à avoir exactement les mêmes classes d'âge pour les deux périodes intercensitaires, seuls les flux dominants des mobilités de la seconde période sont ici représentés, optimisant ainsi la pertinence de la tranche d'âge sélectionnée et la comparaison avec les QL.

### 5.3.3. Synthèse : morphologie sociale de la région PACA et ses dynamiques

Le principal constat révélé par le protocole *Carto ConFluDom* est la grande diversité des schémas résidentiels observables, conclusions auxquelles aboutissaient également Y. Sencébé et D. Lepicier pour l'ensemble de l'espace français (2007). Le croquis de synthèse (Figure 35) suggère l'existence de structures semblables autour des principaux foyers de métropolisation ainsi que l'interaction entre les différentes dynamiques métropolitaines (par exemple dans le cas du centre Var). Si l'existence d'auréoles et de secteurs autour des principaux foyers de métropolisation est évocatrice des modèles théoriques de l'École de Chicago, le polycentrisme des structures métropolitaines et les contraintes de l'espace (relief, littoral) produisent une structuration régionale beaucoup plus complexe.

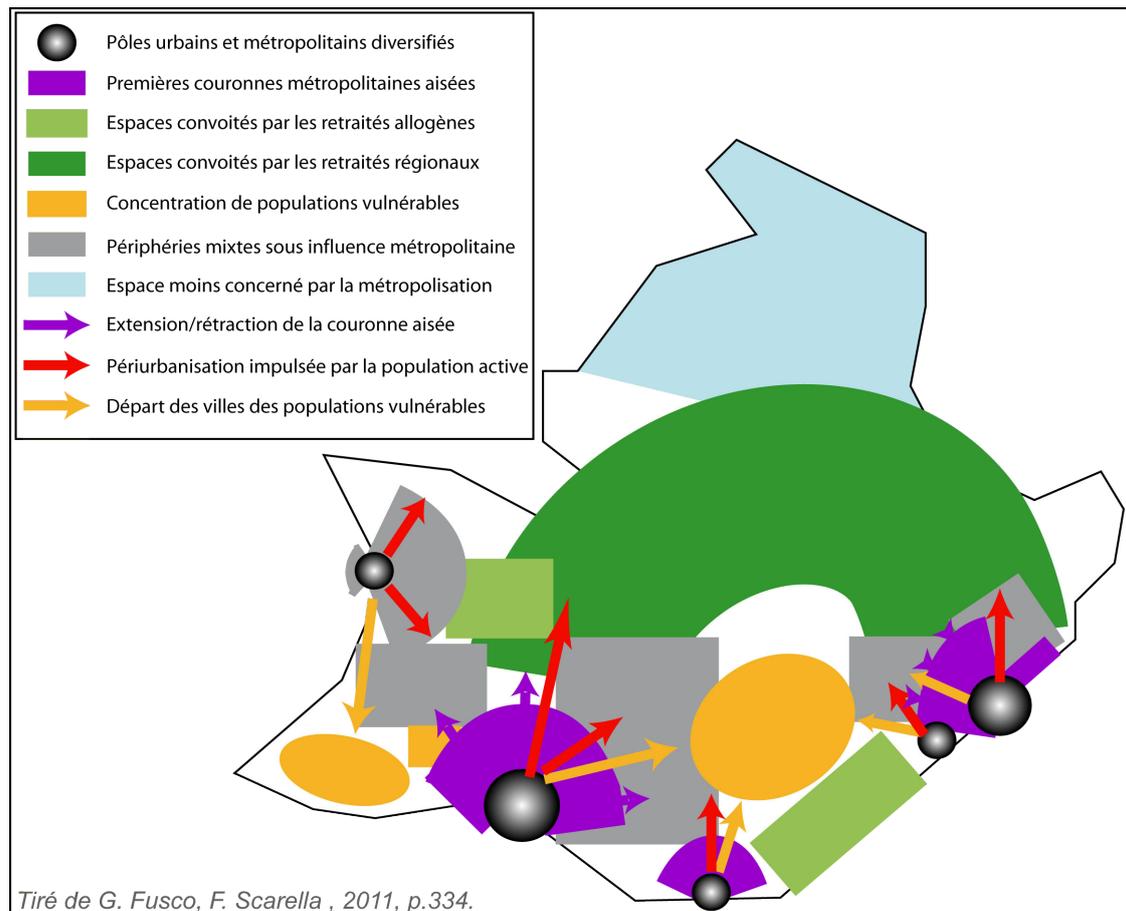


Figure 35 : Spécialisations sociales observables au sein de la région PACA

Des logiques résidentielles mutuellement exclusives ont été révélées entre cadres et chômeurs, obligeant ces derniers à des migrations de plus en plus lointaines dans l'espace-temps métropolitain. Des distinctions majeures entre populations cible ont été mises en évidence, notamment celles des retraités qui n'ont pas du tout les mêmes comportements de mobilité que la plupart des actifs. D'autres distinctions sont observables entre sous-espaces quant à l'évolution des dynamiques ségrégatives, c'est le cas par exemple pour l'extension de l'aire de polarisation des cadres autour d'Aix-en-Provence et autour de Sophia-Antipolis. En même temps, les mouvements centrifuges favorisés par la métropolisation tendent à diluer certains déséquilibres sociodémographiques des espaces résidentiels de la région. Les actifs en provenance des villes littorales (employés/ouvriers et parfois même cadres) viennent ainsi

souvent rajeunir des arrière-pays où sont concentrés les retraités. Les espaces périurbains et littoraux les plus convoités sont, en tout état de cause, appropriés par les migrations des segments les plus aisés de la société. Ces logiques sont rarement partagées par l'ensemble de la population et presque toujours exclusives par rapport aux mouvements des populations socialement plus faibles (chômeurs, jeunes voire employés/ouvriers). Valorisation et dévalorisation des territoires concernés entretiennent ces logiques réticulaires mutuellement exclusives, alimentant un véritable processus de ségrégation socio-spatiale.

L'ensemble du protocole présenté permet de proposer une rétrospective dynamique des situations de concentration. Sans résumer une nouvelle fois la plupart des conclusions, on peut toutefois commencer à s'interroger sur les tendances lourdes et sur les phénomènes plutôt émergents. Parmi les tendances lourdes, susceptibles de se poursuivre au cours des prochaines décennies, on compte l'extension de l'aire d'attractivité pour les cadres autour d'Aix-en-Provence qui renvoie des populations moins favorisées de plus en plus loin dans l'arrière-pays contribuant ainsi à dynamiser, quelque peu, certaines communes fortement polarisées par les personnes âgées. Reste à savoir jusqu'où ces mouvements pourront aller. L'augmentation de la portée spatiale des migrations résidentielles de la plupart des populations ciblées (observée grâce à leurs flux dominants) a-t-elle atteint un seuil ou va-t-elle se poursuivre ? Autour du pôle sôphopolitain, l'extension est d'une ampleur largement inférieure, rapidement freinée par le relief. Toutefois, l'extrémité orientale du département du Var (surtout le littoral autour de Fréjus, Saint-Raphaël mais aussi le canton de Fayence voire le pays dracénois) constitue une extension plus ou moins naturelle de l'aire d'attractivité résidentielle pour les cadres, facilitée de surcroît par l'autoroute (G. Fusco, F. Scarella, 2008). Reste à savoir si ces extensions, au sein de communes pour certaines fortement polarisées par des populations vulnérables (jeunes, chômeurs), vont contribuer à favoriser une cohabitation ou l'éviction des plus modestes par les plus aisés. Le département du Var, constituant une aire d'extension aussi bien pour le cœur métropolitain azuréen que pour celui de la métropole provençale est partagé entre une spécialisation dans l'accueil de personnes vulnérables au centre et au nord ; et au sud une spécialisation qui s'accroît dans l'accueil des retraités, favorisée par l'activité touristique, mais qui n'est pas sans poser de graves problèmes démographiques. Ces communes vont-elles proposer un modèle d'économie résidentielle alternatif à celui dont on déplore actuellement les limites ? L'aire de polarisation des chômeurs dans le centre Var devrait se maintenir, son extension est relativement limitée mais elle est amenée à dépasser le département du Var pour toucher des espaces alpins encore plus éloignés des centres métropolitains.

Concernant les phénomènes émergents, moins perceptibles, le protocole proposé est beaucoup moins efficace que dans la détection des tendances lourdes. Ce sont effectivement les phénomènes majeurs, les plus intelligibles et les plus aisément détectables qui sont les mieux révélés par le protocole *Carto ConFluDom*. C'est pourquoi, il nous paraît nécessaire de compléter ce protocole par une analyse plus fine des mobilités résidentielles des populations cible mais aussi par une confrontation des niveaux de concentration observés à d'autres échelles et selon d'autres espaces de référence, permettant ainsi d'apporter quelques nuances et précisions aux présents résultats.

## **5.4. Diversification des regards : une analyse complémentaire des dynamiques résidentielles à la recherche de phénomènes émergents**

La phase qui suit vise à préciser voire nuancer un certain nombre de conclusions issues de la phase précédente grâce à une confrontation des lectures des concentrations et mobilités résidentielles des populations cible à d'autres échelles d'observation.

### **5.4.1. De l'intérêt du changement d'échelles : les enseignements apportés à la lecture des situations de concentration**

Ici, l'analyse des niveaux de concentration proposée est sensiblement la même que celle utilisée précédemment, à savoir la cartographie des quotients de localisation, seules les échelles d'observation changent. Deux adaptations sont proposées. L'utilisation de l'espace régional en tant qu'espace de référence pour le calcul des QL connaît quelques limites, notamment en ce qui concerne les valeurs prises au sein des espaces alpin et azuréen. Le pourcentage de référence est fortement influencé par la situation de la métropole provençale (puisqu'elle concentre plus de 45 % des communes de la région) et notamment par la situation de Marseille (17 % de la population régionale à elle seule), ce qui implique que seules les particularités les plus marquées sont révélées pour ces deux sous-espaces. Le même protocole est ainsi appliqué pour chacun des trois sous-espaces, la valeur de référence à laquelle est comparée chaque valeur communale n'est plus une valeur régionale mais la valeur des sous-espaces en question. Seuls les deux derniers recensements de la population (1999 et 2009) sont ici mobilisés afin de concentrer la lecture sur la recherche de phénomènes émergents. D'autre part, seuls les résultats apportant de véritables précisions ou nuances par rapport aux conclusions précédentes sont ici considérés (l'ensemble des autres cartographies étant disponible en annexe 4). Deuxièmement, le protocole proposé précédemment n'autorisait aucune réflexion sur les niveaux de concentration détectables au sein des deux cœurs métropolitains régionaux, à savoir les communes de Marseille et de Nice. Rappelons une nouvelle fois que le parti pris de cette thèse n'est pas d'observer la ségrégation résidentielle intra-urbaine, traditionnellement mesurée entre quartiers. Toutefois, afin d'envisager plus finement les tendances d'évolution de ces deux cœurs métropolitains, il est nécessaire de suivre leurs changements internes, qui peuvent expliquer ou présager des basculements de situations. Afin d'assurer un minimum de comparabilité, la granularité des quartiers n'était pas la plus adéquate, en plus des problèmes de disponibilité de la donnée. Ainsi, pour Marseille, ce sont les valeurs des arrondissements qui ont été utilisées et celles des territoires (cf. 2.2.1.) pour la commune de Nice. En définitive, ce second niveau d'analyse proposé est basé sur des changements concernant la fenêtre d'observation et une granulométrie plus fine pour les deux cœurs métropolitains.

#### ***Pour une comparaison de tendances entre les deux espaces métropolitains***

Le changement d'échelle d'observation et de mesure est ici davantage profitable pour la métropole azuréenne ainsi que pour les deux cœurs métropolitains régionaux. Concernant les oppositions entre cadres et chômeurs, les QL pour l'aire provençale n'apportent aucune nouvelle information malgré davantage de situations en faveur de la sous-représentation des

chômeurs en raison du changement d'espace de référence (atténuant par exemple la forte concentration avignonnaise observable au niveau régional). Les structures internes à Marseille sont celles bien connues d'une forte dichotomie entre le nord concentrant les chômeurs et le sud concentrant les cadres. Si les contrastes internes à la ville ont tendance à légèrement diminuer avec le temps, la concentration des chômeurs au sein des arrondissements nord s'accroît fortement dans le temps, augmentant ainsi le rôle de cristallisateur de cette population cible pour Marseille.

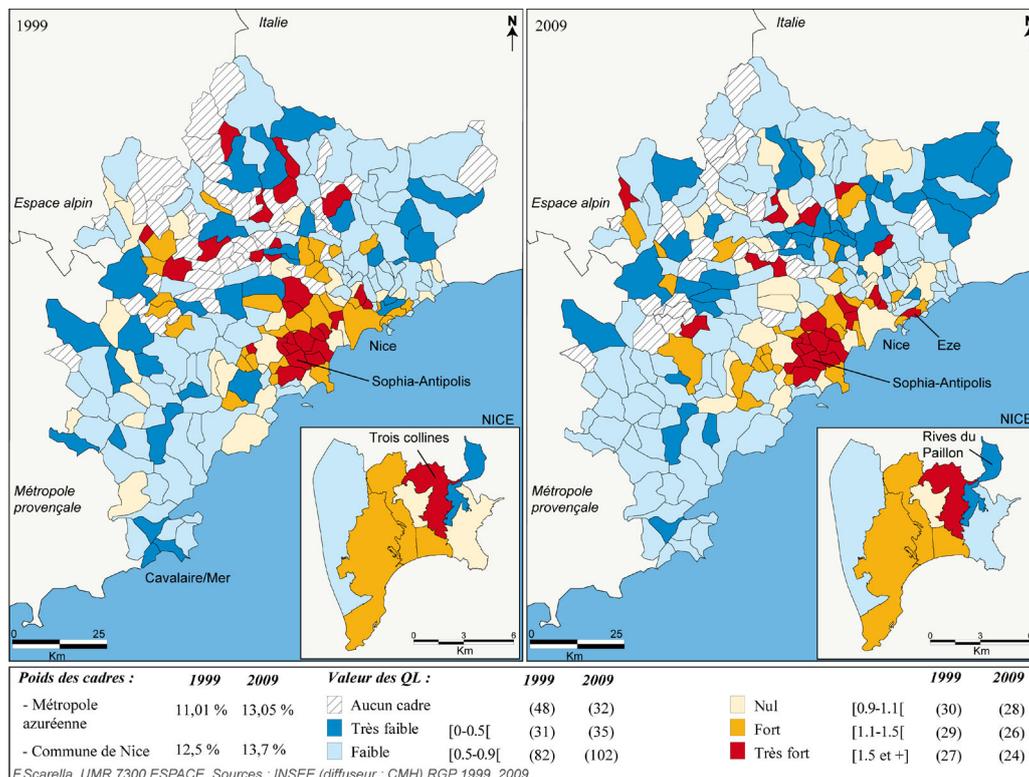


Figure 36: Valeurs des quotients de localisation des cadres au sein de la métropole azurélienne

Le changement d'espace de référence dans le calcul des QL des cadres et des chômeurs est beaucoup plus profitable pour la métropole azurélienne (Figure 36 et Figure 37), notamment en ce qui concerne le sous-espace varois. En raison d'un taux de référence plus élevé, les situations de sous-représentations des cadres sont favorisées à cette échelle, rendant encore plus significatives les communes qui illustrent leur concentration. De cette manière, autour de Sophia Antipolis, il est plus facile de détecter une aire d'extension de la zone d'attractivité des cadres qui s'étend vers l'est du département du Var. La cartographie des QL des cadres interne à la commune de Nice est fort intéressante. Si les zones de plus forte concentration des cadres sont naturellement les collines niçoises, les espaces polarisés par les chômeurs (concentrant aussi le parc locatif social de la ville au sein de secteurs de géographie prioritaire) étant peu attractifs pour ces populations, c'est dans la dynamique que l'information intra-urbaine est intéressante. Les changements de situation observée pour Nice entre 1999 et 2009 en faveur d'une conformité pour les cadres et d'une sur-représentation pour les chômeurs (qui n'était d'ailleurs pas perceptible à l'échelle régionale) n'ont que très peu d'influence sur les structures de répartition internes à la ville.

Concernant les dynamiques ségrégatives des chômeurs dans la partie varoise, elles sont accentuées à cette échelle (la valeur de référence étant moins élevée que la valeur régionale). On observe donc plus aisément l'atténuation de l'extension de la zone de concentration des chômeurs au cours du temps ce qui nuance fortement les conclusions précédentes. Toutefois, la situation demeure sensible pour certaines communes. C'est notamment le cas de Draguignan qui concentre les chômeurs, à ce niveau d'observation, alors que sa situation apparaît conforme au niveau régional et qu'en même temps les petites communes des alentours voient leurs capacités d'accueil des chômeurs diminuer dans le temps. Ce niveau d'observation fait également apparaître plus aisément les logiques d'évitement avec d'autres populations cible. Une zone de forte sous-représentation des chômeurs apparaît dans la Tinée, espace fortement polarisé par les employés/ouvriers et par les retraités pour la partie la plus haute.

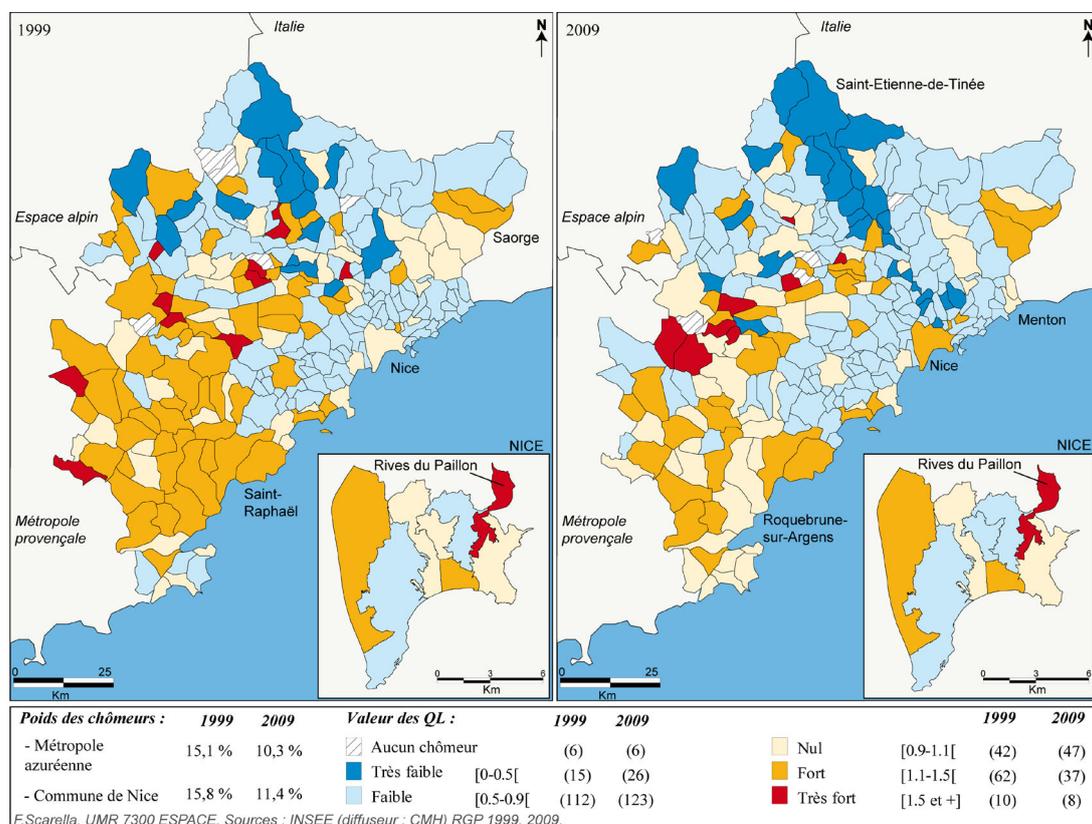


Figure 37 : Valeurs des quotients de localisation des chômeurs au sein de la métropole azurélienne

En ce qui concerne les employés et ouvriers, les cartographies aux échelles de référence métropolitaines (cf. annexe 4) sont intéressantes dans la mesure où elles permettent de mieux révéler les aires d'attraction résidentielle des principales zones d'activité de la région ainsi que leurs évolutions, mais apportent finalement peu d'information en matière de logiques ségrégatives. Ainsi, au sein de la métropole provençale, les espaces situés autour de l'étang de Berre ; dans le Var, le secteur situé entre La Garde et Le Luc (le long de l'autoroute) ou encore le secteur autour d'Orange, le long du Rhône ressortent plus distinctement comme espaces regroupant cette population active. La situation interne à Marseille indique qu'au cours du temps ils colonisent des secteurs fortement polarisés par les chômeurs au nord de la ville, contribuant ainsi à accentuer la concentration de ces derniers dans un nombre réduit de

quartiers. Concernant la métropole azurée, les situations de regroupement de cette population active sont quasiment les mêmes que celles repérées au niveau régional. Le changement de niveau d'observation permet toutefois de mieux faire ressortir la zone de forte polarisation de la population active du pôle monégasque se confondant de plus en plus avec celle du pôle niçois (F. Scarella, G. Fusco, 2012), étendant la polarisation des employés/ouvriers à de vastes territoires périurbains longeant des vallées. Concernant les valeurs internes à la commune de Nice, leur évolution indique une tendance à l'uniformisation.

La cartographie des retraités aux niveaux d'observation métropolitains permet de proposer de nombreuses nuances aux résultats obtenus dans les phases précédentes. Concernant la métropole azurée (Figure 38), ce niveau d'observation renforce la lisibilité de la logique de concentration des retraités plutôt dans la partie haute des vallées azurées, évitant ainsi un large espace de bande littorale (sauf autour de Saint-Raphaël). La cartographie interne à Nice est particulièrement intéressante et témoigne des toutes dernières tendances en matière de répartition des personnes âgées : le poids des retraités diminuant avec le temps, ils sont de moins en moins concentrés dans l'espace, alors qu'avant 2009 ils étaient sur-représentés dans toute la partie centrale de la ville de Nice (évitant les secteurs polarisés par les populations actives plus ou moins favorisées).

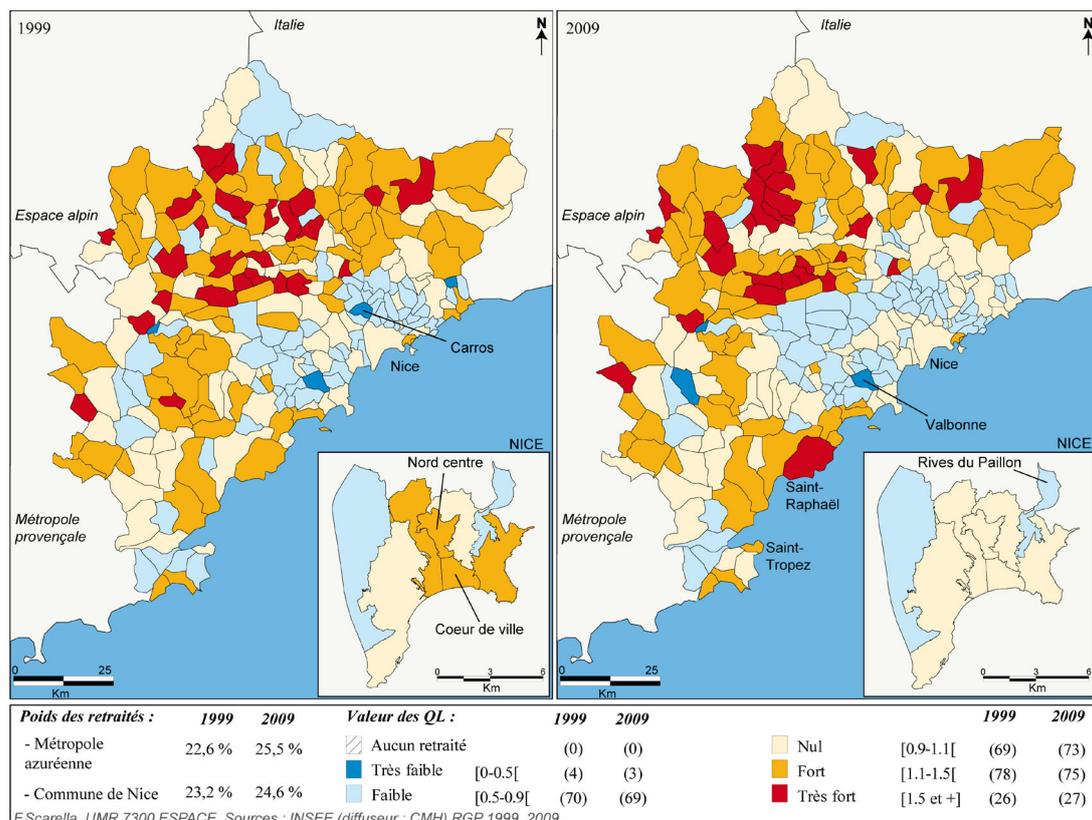


Figure 38 : Valeurs des quotients de localisation des retraités au sein de la métropole azurée

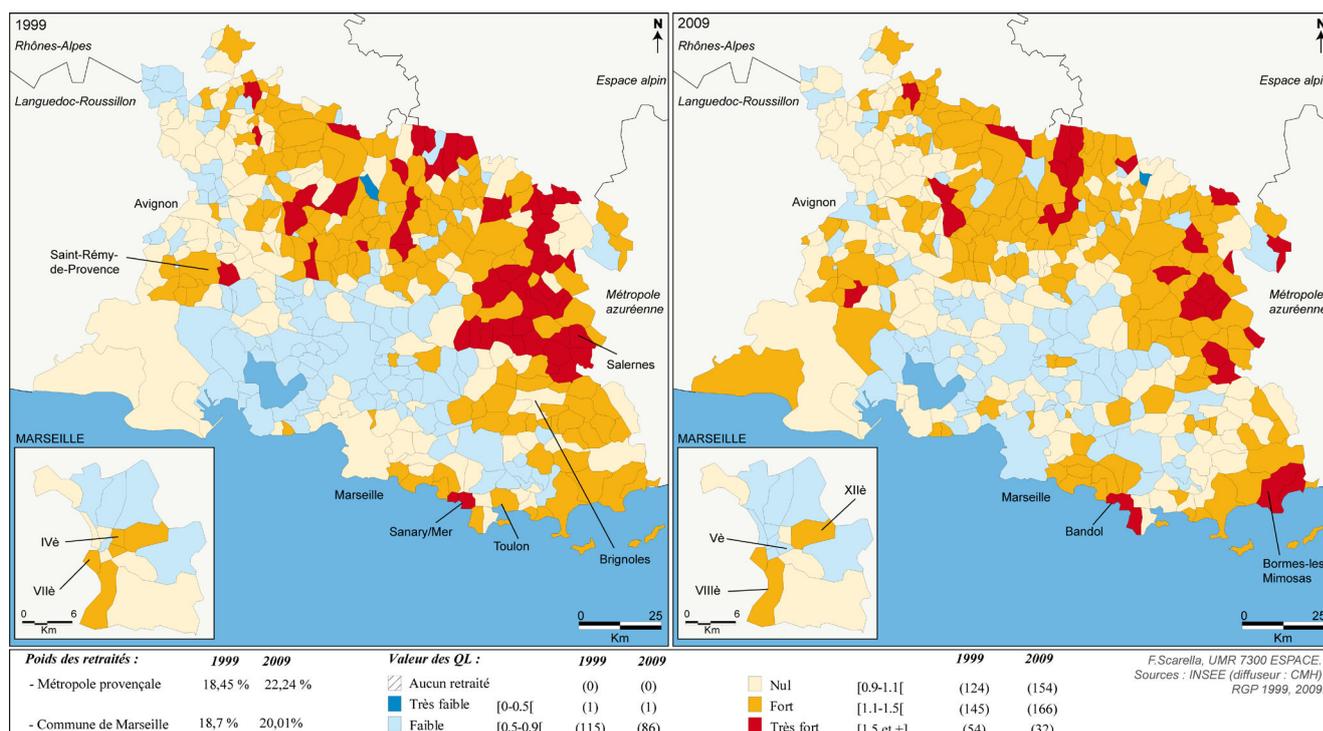


Figure 39 : Valeurs des quotients de localisation des retraités au sein de la métropole provençale

À l'inverse de la métropole azurée, le taux de retraités provençal étant moins élevé, les situations de concentration ressortent davantage qu'au niveau régional. La cartographie de leurs QL (Figure 39) révèle **des structures spatiales finalement très ressemblantes à celles de la métropole azurée** : les espaces de la Provence alpine et préalpine ainsi que le littoral varois sont particulièrement attractifs pour les retraités alors que les espaces polarisés par la population active sont moins investis. Au sein de la métropole provençale, l'attractivité de la moitié nord correspond davantage à la localisation des territoires ayant un potentiel paysager très recherché car préservé (parcs naturels du Verdon ou du Lubéron, Monts du Vaucluse, etc.) ou à de petits villages typiques de la Provence entourés de surfaces agricoles (vignes, lavandes, oliveraies, etc.) comme c'est le cas dans les Alpilles. En termes de diachronie, les espaces polarisés par les retraités diminuent au cours du temps, notamment sous l'effet de l'avancée de la périurbanisation des actifs.

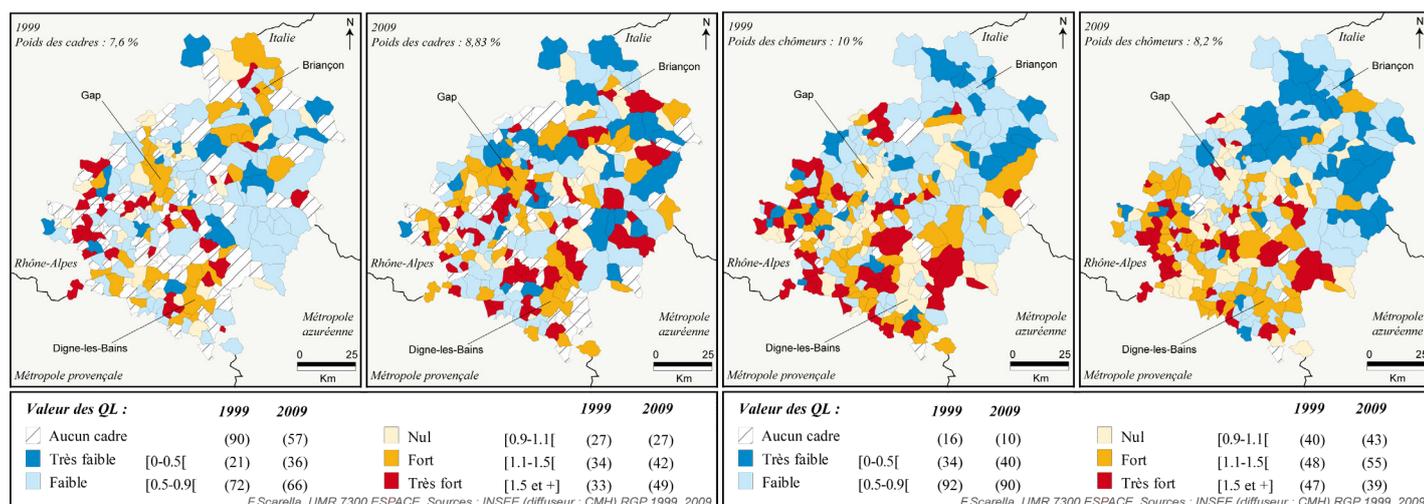
Enfin, la cartographie des QL des jeunes de 20-29 ans, prenant l'espace métropolitain comme espace de référence, n'apporte que peu d'informations nouvelles (cf. annexe 4), si ce n'est une très forte dépendance de leur répartition à la localisation des campus universitaires à l'intérieur de la ville de Marseille (qui n'est observable qu'en partie pour la ville de Nice) ainsi que des regroupements de jeunes imperceptibles au niveau régional du côté azurée (notamment autour de Sophia Antipolis).

Ce changement d'espace de référence et d'échelle d'observation permet de détecter des tendances d'évolution des populations cible qui n'ont pu être décelées par le protocole *Carto ConFluDom*. Ainsi, une tendance à la paupérisation a pu être non seulement confirmée pour Marseille mais surtout localisée au sein de ses arrondissements. À l'inverse, la ville de Nice apparaît beaucoup plus figée, les mutations internes enregistrées sont beaucoup moins brutales que celles observées à Marseille. Des contrastes ont été nuancés. Les retraités sont

aussi fortement présents au sein de la métropole provençale, tout particulièrement à l'intérieur d'un vaste hinterland provençal particulièrement attractif en termes paysagers. De la même manière le cœur de la métropole azurée semble rajeunir, même si les concentrations de jeunes sont sans commune mesure avec celles enregistrées à Aix-en-Provence, mais cela va dans le sens d'un rééquilibrage territorial progressif d'un point de vue générationnel. Enfin, très localement, la situation de certaines communes s'est révélée encore plus sensible à l'échelle métropolitaine. C'est le cas par exemple de Draguignan, qui bascule en situation de sur-représentation des chômeurs et la maintient alors même que la plupart des communes alentours (faisant elles aussi partie de la zone sensible varoise identifiée au niveau régional) basculent en 2009 vers une situation de conformité. Toutes ces nuances, majeures ou ponctuelles, doivent être considérées dans le cadre d'une réflexion géoprospective.

### **La situation des cadres et des chômeurs au sein de l'espace alpin**

Le changement d'espace de référence dans le calcul des QL pour l'espace alpin s'est avéré plus intéressant pour les populations des cadres et des chômeurs, les autres populations ayant dans l'ensemble les mêmes niveaux de concentration. Ici, la comparaison entre les deux niveaux d'observation est délicate car le grand nombre de très petites communes favorise des basculements de situation d'autant plus sensibles aux seuils des niveaux de concentration mesurés. L'attention sera donc uniquement portée sur les tendances stables dans le temps.



**Figure 40 : Valeurs des quotients de localisation des cadres et des chômeurs au sein de l'espace alpin**

Concernant les cadres (Figure 40 gauche), les situations de sur-représentation se multiplient dans le temps, d'autant plus que les cas extrêmes des communes n'accueillant aucun cadre sont en nette diminution entre 1999 et 2009. Les cadres sont en situation de sur-représentation dans et tout autour des principales villes alpines (Gap accueillant un Technoparc, Briançon, Digne-les-Bains), à l'exception de Sisteron (situation de conformité). Ce constat, qui n'était pas du tout le même au niveau régional, explique les forts niveaux de ségrégation mesurés à partir d'indices globaux, notamment des cadres (cf. Figure 27). C'est donc bien le contraste entre espaces urbains et espaces ruraux reculés qui en est la cause.

Les valeurs des QL des chômeurs révèlent un contraste relativement net entre le nord et le sud de l'aire d'étude regroupant de nombreuses communes où les chômeurs sont sur-

représentés (hormis autour des pôles urbains). Dans les communes où domine encore l'agriculture et qu'aucun autre secteur de développement n'est investi (Bayons, Beaujeu, Thoard, et autres communes de moins de 1000 voire 500 habitants), la situation est particulièrement sensible car elle témoigne d'une aggravation de la concentration des chômeurs. Mais ces aggravations concernent aussi de petits pôles urbains du sud de l'aire d'étude puisqu'entre 1999 et 2009 Sisteron et Digne-les-Bains passent d'une situation de conformité à une situation de sur-représentation des chômeurs. Ces espaces urbains se trouvent effectivement proches de la partie nord du Var qui a tendance à concentrer de plus en plus de chômeurs. Ces sous-espaces alpins pourraient alors **constituer une extension naturelle** de cette zone tout particulièrement sensible. Cela contribuerait à aggraver la situation des chômeurs qui en s'écartant toujours plus des centres métropolitains, s'éloignent des zones à fort potentiel en termes d'emplois et se rapprochent de territoires encore fortement liés à une économie rurale et où les retraités sont majoritaires. Ces tendances n'étaient pas aussi visibles au niveau régional, d'où l'intérêt de changer d'espace de référence. Ce complément de lecture permet donc de mieux distinguer deux contrastes : le premier s'établit entre les espaces urbains, qui ont tendance à la fois à concentrer et émettre des populations de cadres, et les espaces ruraux plus reculés ; le second s'établit entre le nord et le sud et concerne l'accueil des chômeurs, la partie sud étant proche de la zone varoise de forte concentration des chômeurs.

L'intérêt de démultiplier les échelles et espaces de référence dans la mesure de la ségrégation est donc justifié. En plus d'offrir une fenêtre d'observation plus propice à la détection de logiques locales, dans certains cas, le complément de lecture proposé offre la possibilité de mieux détecter des dynamiques pouvant s'avérer être des phénomènes émergents.

#### **5.4.2. Un complément de lecture aux flux dominants : principales caractéristiques des mobilités résidentielles**

La cartographie des flux de mobilités résidentielles *via* le filtre de la théorie des flux dominants doit être considérée comme une modélisation de la réalité. Comme tout modèle, il comporte une part de résidus, autrement dit tout ce qui n'est pas pris en compte par le modèle. Une cartographie communale de quelques indicateurs clés quant aux caractéristiques des mobilités résidentielles complète cette lecture. Elle est plus susceptible de révéler des anomalies ou spécificités pouvant dans certains cas s'apparenter à des signaux faibles.

##### ***Des rapports migratoires pour repérer les axes d'extension résidentielle***

Les rapports migratoires<sup>52</sup> renseignent sur le rapport existant entre les arrivées et les départs au sein de chaque commune. Afin d'assurer la comparabilité entre toutes les populations cibles, une seule et même discrétisation a été opérée.

---

<sup>52</sup> D'un point de vue cartographique ils sont plus lisibles que les bilans migratoires dont la cartographie à l'échelle de la région est malaisée.

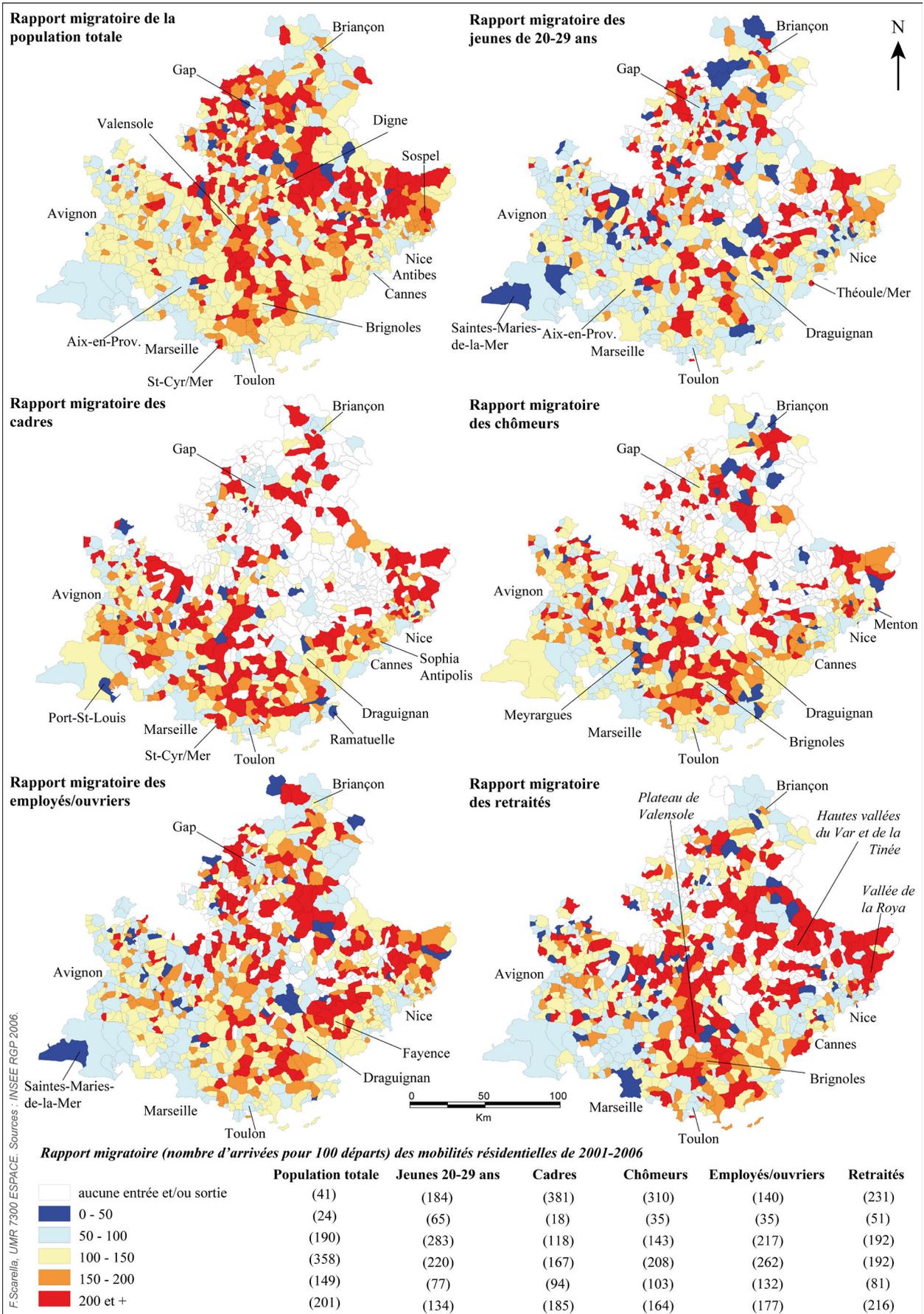


Figure 41 : Rapports migratoires de l'ensemble des populations cible et de la population totale

Les deux classes en bleu concernent des communes qui comptabilisent plus de départs que d'arrivées, elles sont donc en situation déficitaire. La classe jaune correspond à un bilan plus ou moins équilibré. Les deux classes suivantes correspondant aux cas où les arrivées sont largement plus nombreuses que les départs<sup>53</sup>. La planche cartographique (Figure 41) permet de comparer aisément les bilans migratoires entre populations cible.

Les mouvements de l'ensemble de la population sont les moins contrastés (les situations équilibrées sont beaucoup plus fréquentes). Les grands pôles métropolitains sont presque toujours déficitaires, en raison des mouvements de périurbanisation, à l'exclusion de la situation d'Aix-en-Provence et de Marseille vis-à-vis de la population jeune uniquement. Les contrastes entre la métropole provençale (où les situations excédentaires sont moins fréquentes) et la métropole azurée supposent que **les potentiels de changement sont supérieurs du côté azurée**, une grande partie de la métropole provençale aurait atteint un stade stationnaire. Ce sont les périphéries de seconde couronne qui enregistrent les rapports migratoires les plus excédentaires, et ce, pour la plupart des populations cible malgré quelques variantes.

Les employés et ouvriers ont des bilans largement excédentaires dans une périphérie bien plus éloignée que celles investies par des cadres et des chômeurs, alors que les espaces autrefois particulièrement attractifs pour ces populations (comme par exemple autour de l'étang de Berre) sont désormais saturés (bilans déficitaires voire équilibrés). Les rapports migratoires des cadres indiquent qu'ils ont des bilans souvent excédentaires dans une **large bande littorale et de plaine littorale de part et d'autre de la région**. D'ailleurs la partie centrale de la région, repérée précédemment comme une zone sensible en raison de la concentration de chômeurs, n'est pas épargnée par cette attractivité. Ces secteurs constituant des espaces d'extension naturelle aussi bien pour la métropole azurée que provençale, auraient-ils tendance à se diversifier socialement ou bien à se gentrifier, ce qui implique à termes un départ des populations plus modestes vers des périphéries plus lointaines ? Le fait que cet espace soit également attractif pour les employés/ouvriers mais aussi pour les chômeurs indique qu'à ce stade, ces tendances annoncent une première phase de diversification de la population. D'autres sous-espaces de la région ont un profil similaire. C'est le cas des communes des Paillons à la périphérie nord-est de Nice qui traditionnellement accueillait surtout des familles d'employés et ouvriers, enregistrent des rapports migratoires excédentaires également pour les chômeurs et les cadres (alors que les QL révèlent que les deux y sont sous-représentés). Les anciens bastions ouvriers azuréens se retrouvent alors à accueillir de plus en plus de cadres (attirés par la proximité à Nice) et de chômeurs (en raison de la construction de logements sociaux) sous l'effet de leur périurbanisation **améliorant ainsi la mixité sociale de ces sous-espaces**. Ce type de profil est donc à surveiller de près car il peut constituer un modèle de politique de mixité sociale à l'échelle d'un bassin résidentiel. De l'autre côté de Nice, autour de Sophia Antipolis, la situation est différente. Mis à part

---

<sup>53</sup> Afin d'assurer la comparabilité entre départs et arrivées, les flux en provenance des DOM-TOM ou de l'étranger ont été soustraits des arrivées. Ces mêmes flux n'étant pas connus pour les départs, les comptabiliser aurait dans certains cas sous-estimé les départs.

Vallauris et Valbonne où les rapports sont équilibrés, les autres communes de la technopole ainsi que sa proche périphérie continuent à accueillir des cadres, ce qui rend l'accueil de chômeurs et même d'employés et ouvriers beaucoup moins évident. Le même constat peut être établi concernant la première bande périphérique autour d'Aix-en-Provence et de Marseille. Les rapports migratoires des chômeurs signalent que leur extension est difficile sur le littoral de l'ensemble de la région, ce qui n'est pas le cas des cadres.

Une confrontation des rapports migratoires avec la cartographie des QL est riche en enseignements car dans certains cas les tendances se superposent, c'est notamment le cas pour les cadres et les chômeurs, mais permettent de ré-envisager les tendances pressenties à partir de la mise en évidence d'aire d'extension des populations cible plus larges. Retenons que la géographie routière (dans les vallées et les plaines) constitue un des principaux déterminants des dynamiques migratoires positives, qui joue parfois de façon plus prégnante pour certaines populations cible telles que les cadres. Ce sont les espaces localisés au-delà des secteurs résidentiels désormais saturés (ou réhabilités pour la plupart des populations sauf les cadres) mais jouissant d'une accessibilité convenable qui enregistrent plus de potentiel de développement. En ce sens, **l'espace central de la région, en partie bien desservi par la route mais aussi le train, constitue un espace privilégié d'extension**, les nouveaux arrivants favorisant la diversité sociale.

#### *Portée spatiale des bassins d'attractivité résidentielle*

Une cartographie de la portée spatiale de l'aire d'attractivité résidentielle de chaque commune est également proposée en complément des enseignements issus des flux dominants. Un indicateur simple est ici proposé, la Figure 42 illustre les distances-temps moyennes des flux entrants<sup>54</sup> (chaque temps de trajet est pondéré par le nombre d'arrivées, ce qui limite l'effet de valeurs de distances-temps extrêmes) dans chaque commune pour la population totale ainsi que l'ensemble des populations cible. Les communes en orange ou rouge sont celles à l'attractivité résidentielle ayant une grande portée spatiale et inversement pour les communes en jaune. Cela ne veut pas pour autant dire que ces dernières sont moins attractives mais que leurs nouveaux arrivants proviennent de communes peu éloignées. Très souvent il s'agit de communes constituant la continuité directe du bassin résidentiel d'une grande ville (c'est le cas par exemple de Les Pennes-Mirabeau qui constitue une extension directe du XV<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille) ou de communes constituant des localisations résidentielles relais (comme Cantaron dans la périphérie niçoise). Dans ce cas, les contraintes liées au travail ou tout simplement la recherche d'un cadre de vie similaire à celui de l'ancienne localisation (cf. 6.1.2.) peuvent motiver ces mobilités.

---

<sup>54</sup> Ici, seuls les flux en provenance de la région PACA ont été cartographiés, pour deux raisons essentielles. La première est liée à la volonté de se concentrer sur l'attractivité intercommunale/régionale des communes de la région et non sur l'attractivité de longue distance (qui touche certains espaces plutôt que d'autres tels que le Lubéron ou la Côte d'Azur). Deuxièmement, une contrainte technique nous oblige à nous limiter aux flux en provenance de la région, ne disposant que des distances-temps sur réseau routier à l'intérieur de la région.

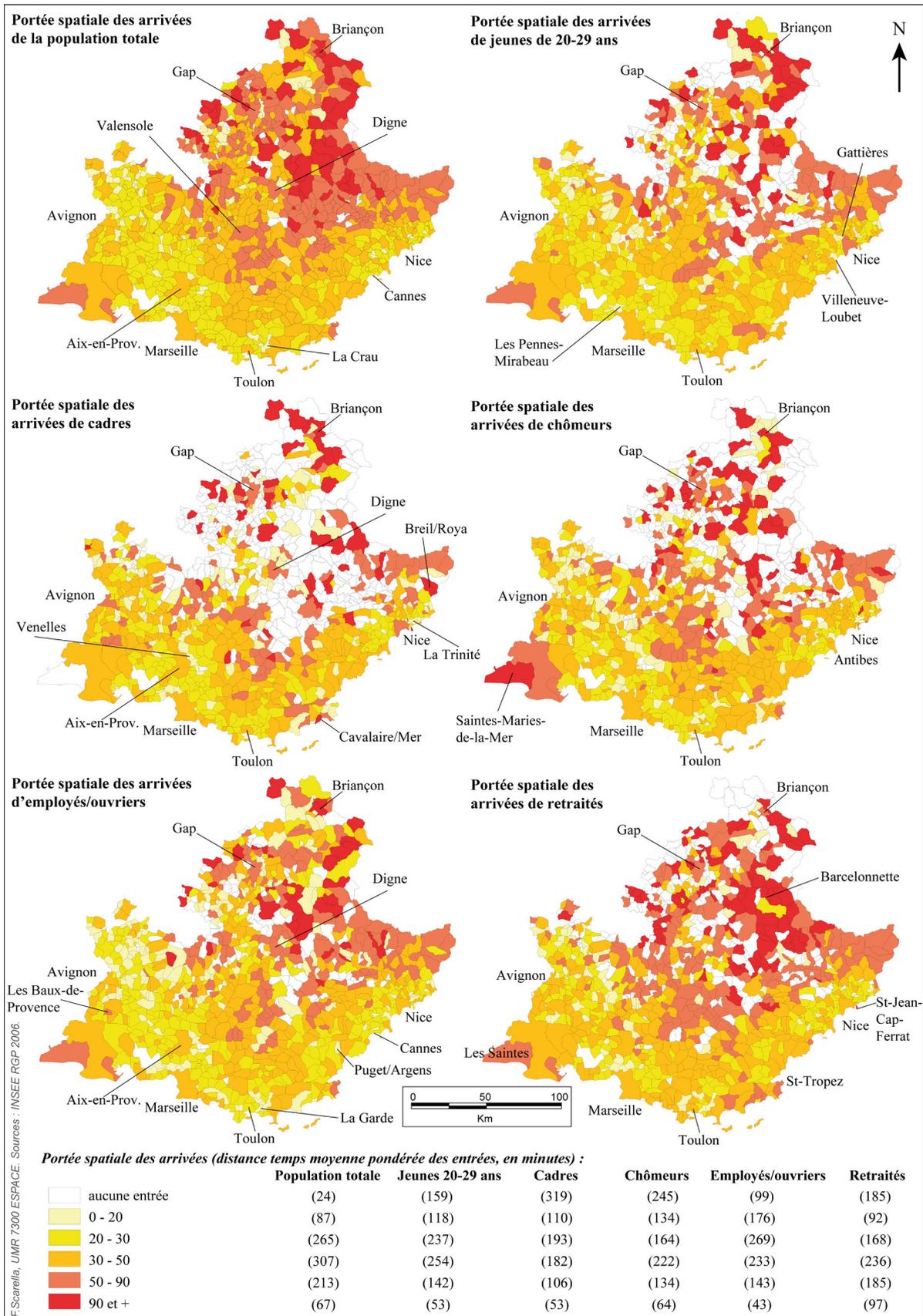


Figure 42 : Portée spatiale de l'attractivité résidentielle des communes (distances temps moyennes pondérées des entrées)

De plus, l'espace-temps ici cartographié n'est pas la seule conséquence des mobilités résidentielles puisqu'il dépend très fortement des temps de trajet routier entre communes donc

de l'offre d'infrastructures de communication (elle-même contrainte par le relief), ce qu'il faut considérer dans l'interprétation de ces cartes.

Les distances-temps moyennes des arrivées de la population totale illustrent des contrastes importants existants entre les trois sous-espaces régionaux. Le schéma général, particulièrement net pour la métropole provençale est le suivant. La plupart des grandes villes enregistrent des portées spatiales de leur attractivité résidentielle comprises entre 30 et 50 minutes, à l'exception des Saintes-Maries-de-la-Mer ou encore de Port-Saint-Louis-du-Rhône qui sont des cas très atypiques fortement enclavés par le Rhône ; et Cannes dont la portée spatiale des arrivées est inférieure à 30 minutes ce qui est peu pour une ville de plus de 70 000 habitants. À l'inverse, les périphéries les plus proches enregistrent des portées spatiales inférieures à 30 minutes, ce qui signifie que le plus souvent, les mouvements de périurbanisation se font de proches en proches, au sein d'un même bassin résidentiel, limitant ainsi les déménagements vers des localisations plus éloignées. Au sein de la métropole azurée, le relief vient complexifier ce schéma général et les communes localisées dans les vallées enregistrent généralement des portées spatiales de leur attractivité résidentielle supérieures, les axes de communication permettant ici des déménagements plus lointains. Au sein de l'espace alpin, l'influence du relief qui augmente considérablement les distances-temps moyennes des flux entrants rend le schéma général totalement caduc.

C'est d'ailleurs au sein du sous-espace alpin que les différenciations entre populations cible sont les plus marquées alors que le schéma décrit pour les deux espaces métropolitains est peu modifié selon la population considérée. Ainsi, les portées spatiales enregistrées par exemple pour les jeunes sont finalement très proches de celles observées pour la population totale, excepté la mise en évidence de l'attractivité de longue distance (mais à l'intérieur de la région) du pôle universitaire niçois. D'autre part, dans la zone centre et nord du département du Var, les arrivées de jeunes sont de plus courte portée spatiale que les arrivées de la population totale. Ainsi, dans ce secteur "sensible" la concentration de populations vulnérables n'est pas seulement liée aux flux dominants de chômeurs en provenance de Marseille mais aussi à l'arrivée de jeunes en provenance de communes beaucoup plus proches. Deux explications peuvent être avancées. La première concerne une tendance observée lors de la décohabitation des jeunes : leur choix de localisation résidentielle est grandement influencé par leur réseau social et familial (C. Bonvalet, 2003) ce qui tend à limiter les migrations de grande portée spatiale. Deuxièmement, ce secteur varois peut constituer une zone très accessible pour de jeunes familles désireuses d'accéder à la propriété en maison individuelle (cf. 6.2.1.).

La comparaison entre cadres et chômeurs indique qu'ils ont des distances-temps de gravitation très similaires, sauf autour des deux cœurs métropolitains régionaux, Aix-Marseille et Nice où la portée spatiale des arrivées de chômeurs est moins élevée que celle des cadres. Les principaux centres métropolitains illustrent ici davantage d'hétérogénéité. Nice et Avignon se distinguent par leur portée spatiale plus importante concernant l'accueil des cadres (supérieures à 50 minutes). Le cas d'Aix-en-Provence est également intéressant car c'est le seul centre métropolitain qui enregistre des distances-temps moyennes inférieures à celles de

la population totale à la fois pour les cadres et les chômeurs. La très grande proximité à Marseille (d'où proviennent une grande partie des arrivées, notamment pour ces deux populations cible) contribue à expliquer cela. On peut distinguer pour les cadres les communes dont l'attractivité résidentielle est de courte portée spatiale, comme c'est le cas tout autour d'Aix-en-Provence ou autour de Sophia Antipolis, qui constituent des **bassins résidentiels à l'intérieur desquels les cadres déménagent préférentiellement**. Les communes attirant les cadres sur de plus longues distances constituent des potentiels d'extension de leur aire d'attractivité résidentielle. C'est notamment le cas dans un vaste croissant partant de Salon-de-Provence et remontant jusqu'à Orange en suivant le Rhône mais aussi dans un secteur regroupant Brignoles et Draguignan ainsi que leurs périphéries respectives. L'attrait pour une partie des cadres de la zone sensible du centre Var est confirmé.

La géographie spatio-temporelle des arrivées d'employés et d'ouvriers ressemble fortement à celle de l'ensemble de la population. La géographie spatio-temporelle des arrivées de retraités discrimine considérablement l'arrière-pays puisque les distances-temps moyennes supérieures qui caractérisent leurs déménagements accentuent les contrastes entre l'espace alpin et le reste de la région. L'espace littoral et péri-littoral varois d'Hyères, aux portes des Alpes-Maritimes rassemble des communes dont l'attractivité résidentielle pour les retraités est de grande portée. Cela signifie que cet espace, déjà détecté comme attractif pour les retraités en provenance d'autres régions françaises (cf. Figure 33) est également attractif pour les retraités de la région PACA.

La géographie spatio-temporelle des nouveaux arrivants dans les communes révèle à la fois les bassins privilégiés de déménagement, notamment chez les cadres, mais aussi les aires d'extension de ces bassins. Les secteurs repérés (le centre Var, les axes Durance et Rhône) constituent effectivement des directions privilégiées aussi bien pour les cadres que pour d'autres populations cible.

Le passage à une analyse plus fine des mobilités résidentielles permet de révéler les aires d'extension privilégiée par chaque population qui sont moins majeures que celles révélées par les flux dominants. Ainsi, l'espace central varois, identifié comme un espace sensible, a une attractivité générale (qui touche plusieurs populations cible) non négligeable et constitue un des secteurs régionaux ayant les potentiels de développement des plus importants, idéalement situé entre Marseille et Nice et disposant d'une bonne accessibilité. La question qui reste en suspens est l'impact de cette attractivité résidentielle sur la répartition des populations vulnérables, va-t-elle engendrer une diversification sociale ou la mise en place de logiques d'évitement ?

## **5.5. Synthèse : à la recherche de processus de valorisation / dévalorisation résidentielle**

Le but de cette phase de rétrospective était de tenter de dresser un **état des lieux dynamique** des types de profils résidentiels communaux observables au sein de la région PACA. Les différents traitements proposés, organisés de manière à considérer la structure emboîtée des sous-espaces constitutifs de la région, apportent des informations très

complémentaires. Le cœur de la réflexion quant aux processus ségrégatifs est centré sur l'analyse des indices locaux de ségrégation et leurs évolutions, bien que des nuances ont pu être apportées à leurs enseignements. C'est pourquoi dans cette synthèse, ce sont surtout les enseignements de ces indices qui sont mis en perspectives dans l'objectif de dresser une typologie des profils résidentiels des communes.

### 5.5.1. Une vision d'ensemble des profils résidentiels communaux : une richesse d'information apportée par différentes populations cible

Dans un premier temps, nous souhaitons dresser une typologie des profils communaux quant aux concentrations des différentes populations cible. L'objectif de cette typologie est de détecter les types de cohabitations favorisées et logiques d'exclusion à l'œuvre ainsi que leur évolution dans le temps. Cette typologie est une synthèse de la seule lecture des quotients de localisation (même si son interprétation tient compte des conclusions apportées par les autres traitements) mesurés au niveau régional (pour assurer la comparabilité des valeurs).

La méthode utilisée pour produire cette typologie est une classification ascendante hiérarchique<sup>55</sup> sur les valeurs des QL de chaque commune, réalisée une première fois pour 1990 et une seconde fois pour 2009 afin d'apporter une lecture diachronique. Le but de cette diachronie n'est pas de faire apparaître des trajectoires communales difficiles à mettre en évidence par cette méthode en raison de l'instabilité des classes dans le temps. Le but est justement de faire apparaître les **changements observables en vingt ans dans la définition des caractéristiques sociales et spatiales des profils résidentiels communaux**.

Variables déterminantes de la classification	QL cadres	QL EO	QL chômeurs	QL retraités	QL jeunes	% de variance expliquée par la classification
% d'inertie inter-classes 1990	75,72	24,29	12,32	59,81	19,03	<b>54,96</b>
% d'inertie inter-classes 2009	76,79	25,29	34,34	39,42	20,13	<b>53,44</b>

Tableau 9 : Qualité de la classification ascendante hiérarchique et variables les plus déterminantes

La qualité de la typologie proposée est acceptable même si tout juste un peu plus de 50 % de la variance totale est prise en compte par la classification réalisée (Tableau 9). Sa capacité à synthétiser les dynamiques la rend remarquablement efficace et permet d'appuyer la détection de profils résidentiels type sur un raisonnement quantitatif. Le tableau ci-dessus révèle une information importante quant aux variables déterminantes dans la classification. Les quotients de localisation des cadres sont ceux qui différencient le plus les classes entre elles, ceux des retraités occupant la seconde place. La troisième place était en 1990 détenue par les QL des employés et ouvriers, pour 2009 leur rôle diminue considérablement au profit de celui des chômeurs. Cela signifie que les communes ont tendance à davantage se différencier (ou se ressembler) vis-à-vis de la concentration ou non de chômeurs. Ce constat

<sup>55</sup> Méthode d'agrégation de Ward (maximisation de la variance inter-classe) et distance euclidienne utilisée comme métrique.

renvoie à la thèse de C. Centi (1996a) selon laquelle les clivages sociaux entre catégories socio-professionnelles sont peu à peu complétés par des clivages sociaux entre les "sans-emploi" et les détenteurs d'un emploi sous l'effet de la métropolisation (p. 72).

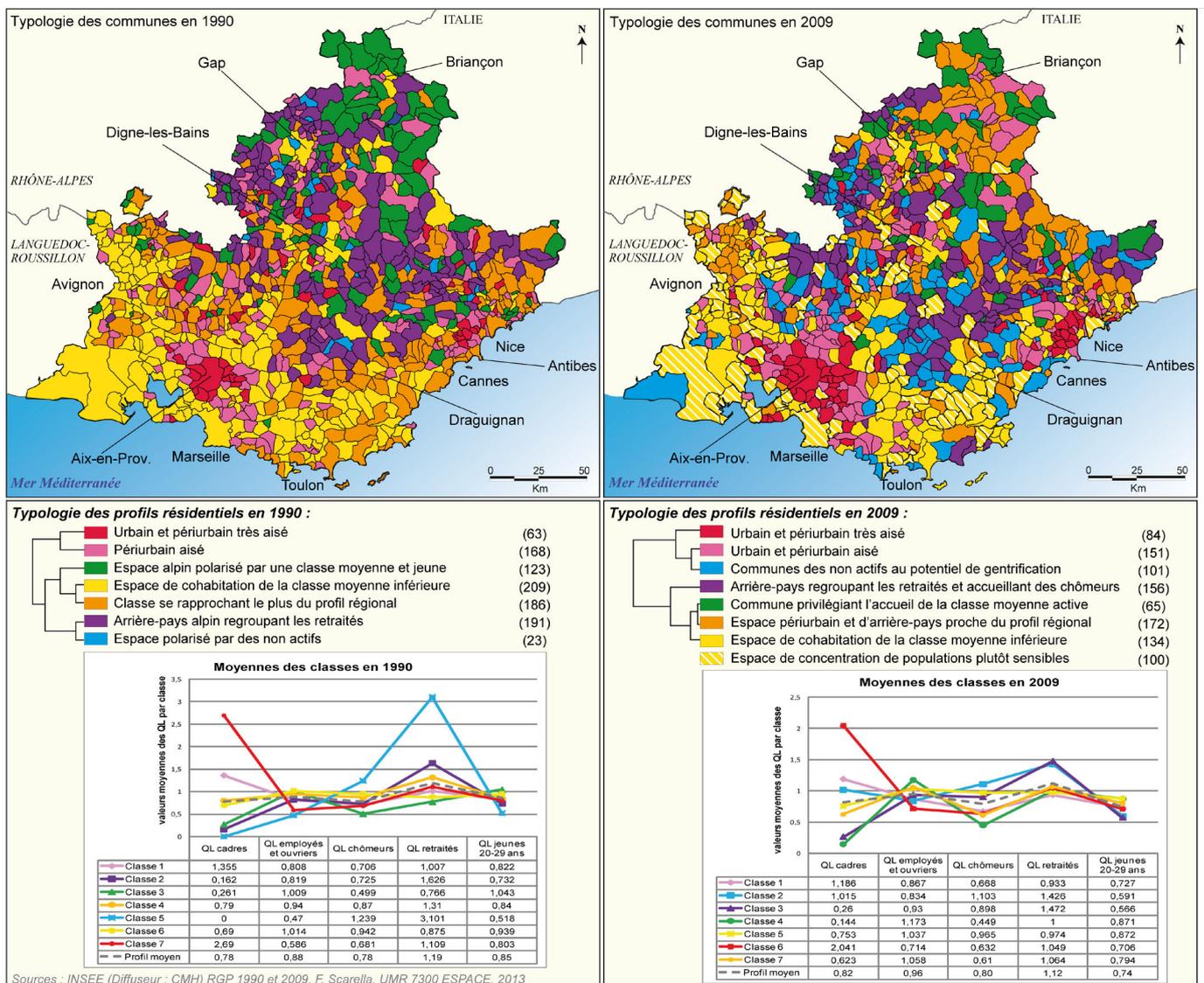


Figure 43 : Essai d'une typologie sociale communale à travers la lecture des QL des différentes populations cible

La comparabilité des classes sur les deux années est assurée par la partition en sept classes. Toutefois, l'apport d'une huitième classe s'est avéré intéressant pour 2009, elle figure donc en hachuré sur la carte (Figure 43). Les classes qui sont les plus stables au cours du temps (dont la correspondance entre années de recensement est la plus satisfaisante) sont les classes regroupant les populations les plus aisées. La première, en rouge sur les cartes, concerne des **espaces urbains ou périurbains caractérisés par une forte concentration des cadres et une sous-représentation des employés/ouvriers**, les autres populations cible étant proches du profil moyen régional. Ces périphéries étant les plus proches des centres urbains, elles sont fortement convoitées par la population ayant les moyens de s'offrir cette proximité, dès lors, elles deviennent plutôt réhabilitaires pour les autres actifs. En 1990, cette classe concerne des espaces relativement restreints autour d'Aix-en-Provence et de Sophia Antipolis.

En 2009, cette aire d'influence connaît une légère extension (une vingtaine de communes en plus) plus importante autour du pôle aixois. La seconde classe regroupant des populations aisées (en rose sur les cartes) concerne **des espaces plutôt périurbains** (parfois urbains) **constituant très souvent la continuité directe de la classe précédente**. Elle peut également concerner de toute petites communes au nord de la région localisées autour des pôles urbains alpins. Les espaces relatifs à cette classe ont tendance à se diversifier au fur et à mesure de son extension spatiale, encore une fois plus prononcée autour d'Aix-Marseille. Ainsi, en 2009, la sur-représentation des cadres diminue au profit de celle des employés/ouvriers. En avançant vers le périurbain, sous l'effet de l'extension des espaces de la classe précédente, ce profil regroupe des espaces auparavant convoités par la classe moyenne (beaucoup d'employés/ouvriers, parfois de retraités) voire la classe moyenne inférieure, faisant ainsi reculer toujours plus loin l'espace résidentiel accessible pour les populations moins aisées.

**La classe se rapprochant le plus du profil régional** (en orange sur les cartes) évolue fortement dans le temps et surtout dans l'espace. L'évolution la plus flagrante est la baisse significative de la représentativité des cadres, observée, entre 1990 et 2009, au profit de celles des employés/ouvriers. Ce profil se "moyennise" donc au cours du temps et ne concerne en 2009 plus du tout les mêmes espaces qu'auparavant. En 1990, il concernait à la fois un certain nombre de pôles métropolitains et urbains majeurs (Nice, Antibes, Manosque, Gap, etc.) voire des espaces périphériques en continuité quasi-immédiate des espaces convoités par les cadres. À partir de 2009, cette classe concerne surtout des espaces de lointain périurbain de l'arrière-pays alpin ou provençal. Ce recul considérable, concomitant à la "moyennisation" de la classe, s'explique facilement par l'extension des espaces convoités par les cadres. Ainsi, ces espaces beaucoup moins marqués par de forts clivages sociaux, ayant par conséquent un certain potentiel à la mixité, sont repoussés toujours plus loin dans les périphéries à mesure de la périurbanisation des plus nantis.

Si la classe précédente se "moyennise" qu'en est-il de la tendance d'évolution de la "classe moyenne" ? Figurant en vert sur les cartes, elle est caractérisée par la **concentration des employés et ouvriers qui s'accroît au cours du temps** et qui concerne préférentiellement des communes de **l'espace alpin** (marqué par une forte augmentation du poids de cette population cible au cours des trois derniers recensements). D'un point de vue qualitatif, l'évolution de cette classe est marquée par une accentuation de la sous-représentation des chômeurs et des cadres, elle a donc de moins en moins de chance d'être touchées par des clivages sociaux extrêmes. Toutefois, l'augmentation de la concentration des employés et ouvriers constitue une forme de ségrégation par manque de diversité sociale (même si ce groupe est par définition déjà très diversifié). D'un point de vue de la localisation des communes concernées, son évolution est marquée par une forte contraction spatiale de la classe.

La typologie proposée distingue également une **classe moyenne inférieure** (en jaune sur les cartes), représentant **le profil modal** aussi bien en 1990 qu'en 2009. À la différence de la précédente, elle se caractérise par une représentativité des chômeurs bien plus élevée. Elle concerne aussi bien des centres urbains (la plupart des centres métropolitains mais aussi

d'autres pôles urbains tels que Fréjus, Hyères, Arles ou Orange) que des espaces périurbains, localisés dans un croissant passant par Avignon, Marseille et Toulon, touchant ainsi peu l'espace alpin et la métropole azurée et évitant l'espace aixois polarisé par les populations aisées. La huitième classe, comportant les mêmes caractéristiques que celle que nous venons de décrire, à l'exception d'une concentration plus marquée des chômeurs et des jeunes, a été rajoutée sur la cartographie afin de distinguer au sein de ce profil modal les **communes plus "sensibles"**. Elle concerne principalement les pôles métropolitains de la région, des communes du centre Var ainsi que quelques communes de la Provence.

Les deux dernières classes ont la particularité de **concentrer des populations qui ne sont pas ou plus actives, soit les chômeurs et/ou les retraités**. La classe en violet concerne les communes qui concentrent les retraités, principalement cantonnées aux espaces d'arrière-pays alpins, parfois localisées à l'extrémité nord des vallées de fleuves côtiers. C'est une des classes où les caractéristiques demeurent les plus stables entre les deux dates, ce qui rend les comparaisons plus commodes. C'est au sein de cette classe que la représentativité des cadres est la plus faible, les secteurs concernés étant beaucoup trop éloignés des centres urbains. Ces secteurs sont également rejetés par les populations jeunes. Cela renvoie au manque d'interaction existant parfois entre ces deux populations cible, pouvant engendrer des problèmes démographiques. Dans de plus rares cas et uniquement en 2009, cette classe concerne des communes du littoral varois particulièrement spécialisées dans le tourisme telles que Bormes-les-Mimosas, le Lavandou et Cavalaire-sur-Mer. La dernière classe que nous présentons est celle qui peut être considérée comme la plus sensible car elle regroupe à la fois des retraités et des chômeurs, c'est pourquoi elle est nommée **classe des "non-actifs"** (en bleu sur les cartes). Cette dénomination renvoie aux travaux de C. Centi (1996a) qui appellent les communes des Bouches-du-Rhône concentrant les chômeurs les espaces du "non-emploi". Ces communes accueillent des actifs ayant la particularité d'avoir le lieu de résidence et le lieu de travail qui se situent exactement au même endroit, ce qui contribue à fortement les distinguer des autres populations effectivement actives. Les retraités ne travaillant plus, ils n'ont donc plus de lieu de travail mais ce constat s'applique tout aussi bien à cette population. Ces communes regroupant une population non-active (soit parce qu'elle ne fait plus partie de la population active soit parce qu'elle n'est effectivement pas en activité) sont très vulnérables sur plusieurs points. D'un point de vue social, cette non-activité limite les possibilités d'interaction. D'un point de vue économique, les finances communales sont fortement dépendantes de revenus de redistribution et donc sensibles à leur moindre modification. Cependant, la représentativité des cadres au sein de cette classe augmente pour atteindre en 2009 des valeurs quasi-équivalentes à celle de la classe du périurbain aisé (en rose) alors que la concentration des chômeurs y demeure importante. Cette classe a donc un **potentiel de gentrification élevé qui n'a toutefois pas comme corollaire la baisse des chômeurs, et donc pas de mécanisme d'éviction**. Cette classe est néanmoins la plus difficilement comparable entre les deux recensements. En 1990, elle ne concerne qu'un nombre très réduit de communes situées dans l'arrière-pays alpin et regroupées notamment en raison de l'absence totale de cadres en plus d'une extrême concentration des retraités. En 2009, elle concerne une centaine de communes, avec un regroupement assez dense dans le secteur centre nord du Var

mais aussi des communes localisées à proximité directe des communes fortement convoitées par les cadres. C'est ainsi qu'à cette date, on peut trouver des communes littorales telles que les Saintes-Maries-de-la-Mer, Saint-Cyr-sur-Mer, Sainte-Maxime, Saint-Raphaël et même Villefranche-sur-Mer. Si ces communes sont davantage connues pour leur tourisme que pour leur accueil de personnes non-actives, il n'en reste pas moins que le fait de concentrer les chômeurs et/ou les personnes âgées pose un certain nombre de problèmes. C'est par exemple le cas de Villefranche-sur-Mer, davantage connue pour la beauté de sa rade, qui doit faire face à une chute démographique considérable (une baisse de plus de 30 % en 20 ans) qui n'est pas sans poser de difficultés à la municipalité. La forte présence et l'arrivée de retraités induisent un solde naturel négatif, la pression exercée par les résidences secondaires génère une pénurie de résidences principales pour loger les actifs, alors que la mairie dispose des impôts d'habitants et de résidents occasionnels aux revenus en moyenne plutôt élevés. Ainsi, la spécialisation touristique de ces communes littorales contribue à les rendre très vulnérables, presque autant que les communes du centre Var particulièrement attractives pour les chômeurs.

La typologie proposée fait apparaître des profils communaux type, à la fois sociaux et spatiaux, et leurs évolutions. Ainsi, certaines classes ont tendance à "*se moyenniser*" (classe orange), "*s'inférioriser*" (classe jaune) ou "*se gentrifier*" (classe bleue) d'un point de vue social. Certaines classes s'étendent (classes rouge et rose mais aussi la classe bleue) alors que d'autres se contractent fortement (classe verte), d'un point de vue spatial. Les logiques de gentrification se font, pour la plupart, en continuité des espaces déjà convoités par les populations favorisées, d'où l'importance de considérer l'espace-temps dans leur compréhension. Les espaces ayant un potentiel de mixité supérieur ou encore les espaces polarisés par des populations vulnérables se retrouvent alors tous en périphérie, sous l'effet de cette gentrification. Dans les espaces alpin et azuréen, les perturbations engendrées par le relief bousculent quelque peu la lisibilité de ces profils type et de leurs extensions. La richesse d'information apportée par l'utilisation des cinq populations cible est très efficace dans la mise en évidence de profils résidentiels communaux. Toutefois, leur suivi dans le temps est plus problématique et ne permet finalement pas de mettre en évidence de véritable processus de valorisation/dévalorisation résidentielle. Nous proposons donc d'étendre cette phase de synthèse à une lecture centrée sur les évolutions des deux populations cible favorisant le plus des clivages sociaux : les cadres et les chômeurs.

### **5.5.2. Mise en évidence de processus de valorisation/dévalorisation résidentielle**

La valorisation résidentielle est une notion relativement polysémique employée dans de nombreux contextes mais très rarement définie. Tentons d'en proposer une définition simple : la valorisation résidentielle consiste à accorder davantage de valeur à un espace (pouvant un être un lotissement, un quartier ou encore une commune) compte tenu de ses caractéristiques territoriales ou de la population qui y habite. Deux approches sont effectivement privilégiées pour appréhender cette valorisation, qui ne sont d'ailleurs pas exclusives. La première renvoie aux caractéristiques intrinsèques de l'espace résidentiel (qualité du bâti, accessibilité, équipements présents, aménités écologiques, etc.) (A. Donzel *et al.* 2008). La seconde

privilégie l'analyse du contexte social pour suivre la valorisation résidentielle. L'hypothèse avancée est que la valeur d'un espace résidentiel est déterminée par le profil social des ménages qui y habitent (D. Desponds, P. Bergel, 2013). Ainsi, ce n'est pas la "valeur vénale" d'un espace résidentiel qui est évaluée, pouvant finalement être aisément appréhendée par une approche hédonique, mais sa "valeur perçue" qui a toutefois des conséquences sur la première. Ainsi, ce sont davantage les processus de gentrification et *a contrario* de paupérisation qui sont analysés plus que le processus plus général de valorisation ou dévalorisation résidentielle.

Dans le cadre des travaux mettant en évidence les processus de gentrification, différentes méthodes d'investigation, quantitatives et/ou qualitatives, ont été développées. Les approches quantitatives renvoient presque toujours au suivi dans le temps de certaines variables clés considérées comme de bons descripteurs de la gentrification soit à travers l'utilisation d'un indicateur synthétique produit par régression linéaire (D. Ley, 1986), soit à travers l'utilisation de typologies issues de traitements exploratoires de statistique multivariée (J.-P. Lévy, 2003 ; E. Préteceille 2003 ; M. Piron *et al.*, 2004 et 2006 ; J. Meligrana et A. Skaburskis, 2005 ; H. Ter Minassian, 2009). Certaines de ces approches peuvent être complétées par une appréhension plus qualitative de la gentrification par la mise en œuvre d'enquêtes (J. Meligrana et A. Skaburskis, 2005 ; H. Ter Minassian, 2009). Chacune de ces méthodes d'investigation comporte des avantages et des inconvénients, leur principale limite, selon nous, réside dans la difficulté à suivre des trajectoires sur la base de structures de variables qui ne sont finalement pas tout à fait stables dans le temps (problème que nous avons également rencontré, cf. 5.5.1.). C'est pourquoi en complément de la typologie précédente, nous proposons un protocole de suivi des processus de valorisation/dévalorisation résidentielle très simple, basé sur l'utilisation de deux variables, le quotient de localisation des cadres et celui des chômeurs. Ces deux populations cible, fortement impactées par la métropolisation, constituent, nous semble-t-il, deux bons descripteurs permettant d'appréhender des situations de gentrification ou de paupérisation, auxquelles nous préférons les termes de valorisation et dévalorisation résidentielles. Notons que, de fait, cette analyse ne se concentre que sur les (dé)valorisations engendrées par les ménages d'actifs, ce qui peut sembler être une extrême simplification. La non prise en compte des retraités constitue par exemple une des principales limites de l'analyse proposée, notamment pour la région PACA. La problématique de la concentration des retraités est cependant tellement vaste qu'elle mériterait une analyse propre, avec une donnée plus raffinée permettant de distinguer les retraités aisés des retraités plus modestes. Les changements sociétaux actuels touchent profondément ces populations qui ne sont plus actives mais qui sont de plus en plus nombreuses et plus ou moins touchées par le processus de métropolisation. L'évolution de la présence des retraités redessine également la morphologie sociale des espaces métropolitains mais dans la mesure où ils augmentent globalement partout, les limites de leur non intégration à ce protocole s'en trouvent amoindries. Toutefois, nous attachons une importance particulière à la reproductibilité de ces protocoles. La possibilité de les appliquer pour détecter les trajectoires de valorisation/dévalorisation engendrées par la classe des retraités constitue l'une des perspectives thématiques de ce travail doctoral des plus intéressantes.

Les quotients de localisation des cadres et chômeurs ayant été calculés en 1990, 1999 et 2009, il est possible de suivre leur évolution dans le temps, à travers les deux sous-périodes 1990-1999 et 1999-2009, permettant ainsi la mise en évidence de trajectoires. Le protocole proposé, présenté dans la Figure 44, est basé sur une **interprétation qualitative de l'ensemble des types d'évolution** possible des quotients de localisation.

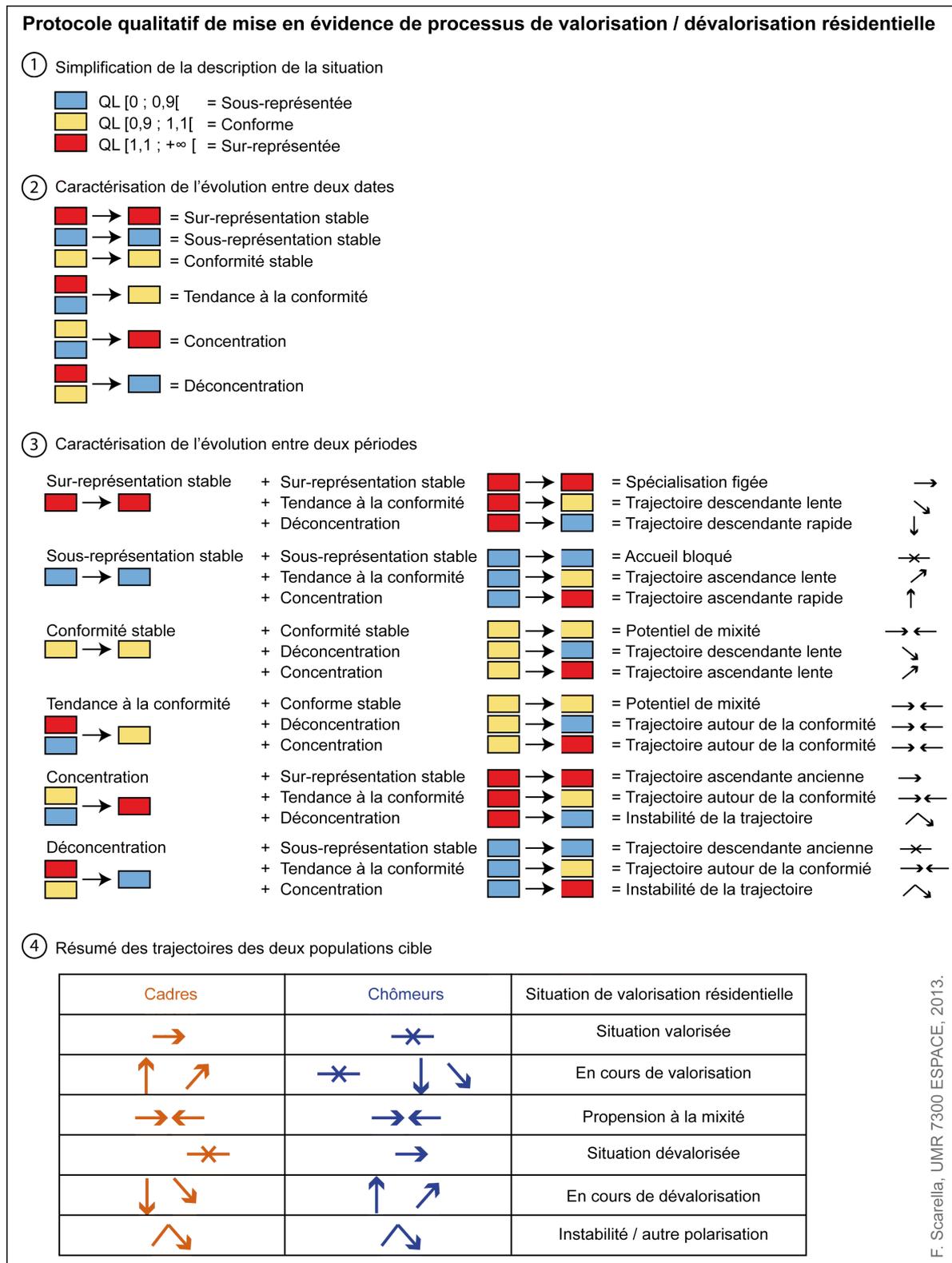


Figure 44 : Schématisation du protocole de mise en évidence de processus de valorisation résidentielle

De nettes simplifications sont nécessaires pour faire apparaître des tendances d'évolution mais la cohérence des résultats a été vérifiée à chacune des phases du protocole. Quatre phases de simplification ont ainsi été nécessaires pour produire la carte ci-dessous. La première consiste à simplifier au maximum les types de situation de concentration. La seconde consiste à caractériser les types d'évolution entre deux dates. La troisième phase concerne l'enchaînement des évolutions qui est caractérisé pour décrire l'ensemble de la période. Ainsi, un type de trajectoire sociale est mis en évidence pour chacune des deux populations cible. La dernière phase est la plus délicate car elle consiste à croiser les trajectoires des deux populations cible afin de faire apparaître des tendances différenciées, des potentiels de mixité ou encore des structures très inertes.

Le résultat ainsi produit est une extrême simplification de la réalité permettant toutefois de concentrer la lecture des tendances d'évolution au seul cas des situations de ségrégation les plus extrêmes, en complément donc de la typologie proposée précédemment.

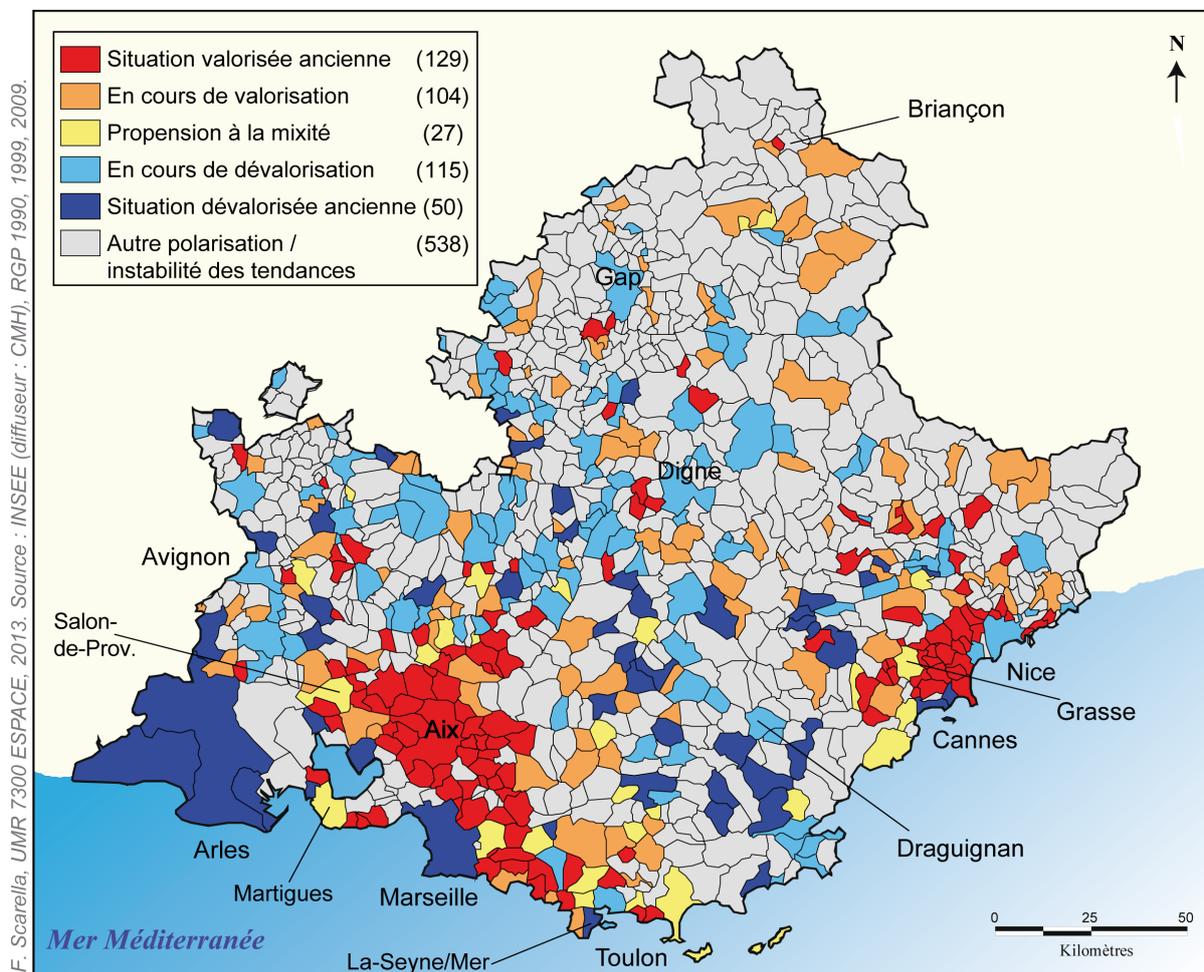


Figure 45 : synthèse des principales trajectoires sociales des communes détectées sur la base des dynamiques de concentration des cadres et des chômeurs

Le premier constat issu de cette carte est plutôt positif puisque plus de la moitié des communes de la région ne sont pas marquées par des clivages sociaux extrêmes (communes en gris sur les cartes). En rouge, figurent les communes évoluant peu et marquées par une valorisation ancienne. Sans entrer dans un déterminisme historique (que l'usage du terme de

trajectoire nous inciterait à faire), la situation valorisée de ces communes n'a que peu de chance d'évoluer et encore moins de s'inverser, la situation n'ayant pas changé depuis de nombreuses années. Ainsi, la forte présence de cadres qui valorise toujours plus les espaces résidentiels de ces communes, rend l'installation de chômeurs plus difficile. La classe en orange concerne des communes en cours de valorisation, dans lesquelles des trajectoires ascendantes et descendantes sont observées respectivement pour les cadres et les chômeurs. Dans la plupart des cas elle concerne de petites communes, inférieures à 10 000 habitants, qui ne sont pas toujours à proximité de communes en situation valorisées, donc pas toujours dans une logique de continuité. Ainsi, si l'importance de l'espace-temps dans la compréhension des logiques ségrégatives a souvent été rappelée, son rôle n'explique pas tout et les caractéristiques territoriales intrinsèques à ces communes pourraient contribuer à expliquer ces trajectoires, ce que nous tenterons de vérifier dans le chapitre 6. C'est précisément dans ces communes que la mise en place de politiques volontaristes pour une gentrification maîtrisée (M.-A. Bacqué, S. Fol, 2008) pourrait être envisagée. Ces politiques devraient alors être souhaitées par les élus, le plus souvent de toute façon résignés à l'impossibilité d'aller à l'encontre du marché (lorsqu'ils ne sont pas davantage attirés par la perspective d'une gentrification). La classe en jaune est particulièrement intéressante puisqu'elle localise les communes ayant la plus forte propension à la mixité sociale. Celles-ci constituent souvent des relais entre des groupes de communes plutôt valorisées et des groupes où elles le sont moins. C'est particulièrement perceptibles pour Grasse dans les Alpes-Maritimes ou encore Ollioules dans le Var et Martigues ou Salon-de-Provence pour les Bouches-du-Rhône (même s'il ne s'agit pas toujours de voisinages directs). À l'inverse des précédentes, la plupart du temps ces communes sont de taille moyenne (20 000 - 50 000 habitants) favorisant ainsi plus de brassage social. Les communes en bleu sur les cartes concernent des trajectoires plus dévalorisées. En bleu foncé, les communes où la dévalorisation est ancienne et aucun signe d'amélioration n'est perceptible. Cette classe regroupe des situations fort différentes : des centres métropolitains tels que Marseille et Cannes ; des villes de taille moyenne marquées par une spécialisation dans l'accueil de chômeurs tels que Les Saintes-Maries-de-la-Mer ou Brignoles ; ou encore de petites communes localisées dans la zone sensible varoise entre Brignoles et Draguignan. Les villes en cours de dévalorisation (en bleu clair) sont tout aussi disparates puisqu'elles concernent la plupart des autres centres métropolitains (Nice, Avignon, Toulon) mais aussi les centres urbains alpins (Digne, Gap) et de petites communes réparties sur l'ensemble du territoire régional, bien souvent en continuité des zones déjà dévalorisées.

Aucune structure spatiale n'apparaît de façon univoque car les logiques semblent très différentes pour chacune des classes et même à l'intérieur des classes. Les logiques de continuité, donnant à l'espace-temps un grand pouvoir explicatif, ne sont pas généralisables et semblent moins fonctionner pour expliquer les processus de valorisation encore en marche. L'importance de la taille de la ville a également des conséquences très diverses, même si les plus grandes villes de la région affichent plutôt une tendance à la dévalorisation en raison d'une augmentation des chômeurs plus marquée que celle des cadres. La propension à la mixité semble s'accommoder d'une taille urbaine plutôt moyenne, ni trop élevée pour ne pas

attirer massivement les populations défavorisées, ni trop faible, favorisant ainsi un certain brassage social.

La double lecture proposée dans cette synthèse permet d'affiner progressivement la recherche de processus de valorisation et dévalorisation résidentielle. Dans la première phase, la richesse de l'information issue des tendances des cinq populations cible permet de proposer une typologie en sept classes partant des espaces urbains et périurbains les plus favorisés (socialement et spatialement) aux espaces sensibles concentrant des populations qui ne sont plus ou pas en activité (chômeurs et/ou retraités). La limite de cette typologie réside dans l'impossibilité de faire apparaître des trajectoires de valorisation dans le temps en raison de la modification qualitative et spatiale des classes. Cette première synthèse est donc complétée par une seconde phase destinée à ne révéler que les communes où les clivages sociaux sont les plus présents, à savoir ceux induits par la présence des cadres ou des chômeurs. À partir d'un protocole qualitatif d'interprétation des changements, six types de trajectoires sociales sont identifiés et cartographiés, mettant en évidence la grande diversité des logiques à l'œuvre (influence de l'espace-temps, des caractéristiques territoriales des communes, de la taille de la ville, etc.). Ainsi, le chapitre suivant a pour objectif de délier ces différentes logiques pour tenter de déterminer les variables les plus explicatives dans le processus de valorisation/dévalorisation résidentielle.

## Conclusion du chapitre 5

La première phase de la construction de la base consiste en la réalisation d'une rétrospective des situations de ségrégation au sein de la région PACA. Afin de considérer les particularités de la mesure de la ségrégation, de surcroît au sein d'un vaste espace métropolitain régional, un chaînage de traitements emboîtés a été proposé permettant d'affiner progressivement l'évaluation des processus ségrégatifs et le suivi des dynamiques résidentielles dans le temps. Ainsi, des précisions et nuances (rappelées dans la Figure 46) ont été apportées par les résultats successifs confirmant l'intérêt de cette évaluation multi-niveaux de la ségrégation. De premières logiques ségrégatives ont été révélées : évitement par relégation des plus défavorisés sous l'effet des mobilités des plus aisés, risque d'éviction mais aussi rapprochement spatial progressif de populations démographiquement opposées. Les variables permettant d'expliquer ces mécanismes ont été pressenties, de premières hypothèses de travail ont été dressées quant au rôle majeur de l'espace-temps, de la taille de la commune, des contraintes du marché du logement, etc.

Le but de cette phase de rétrospective est de proposer des profils territoriaux type de dynamiques résidentielles plus ou moins ségrégatives, ce que nous appelons des "**figures dynamiques de ségrégation**". Schématisées ci-dessous, elles sont le résultat de l'ensemble des analyses menées. Elles illustrent des processus de valorisation différenciés par leur type d'extension spatiale : très extensive autour d'Aix-en-Provence, plus limitée autour de Sophia Antipolis en raison d'une forte agrégation des communes les plus touchées ; très linéaire lorsqu'elle suit les axes de communication et se différencie de la seule valorisation par le haut. Les espaces de dévalorisation peuvent subir les mêmes dynamiques, plutôt extensives comme dans l'espace varois (qui s'étend préférentiellement vers le nord, la dévalorisation étant plus limitée ailleurs par l'arrivée de populations aisées, ce qui est plutôt un phénomène émergent) ou par regroupement progressif dans une configuration spatiale s'apparentant à une forme de zonage (comme on peut l'observer dans le couloir rhodanien). L'espace alpin caractérisé par une forte présence de retraités est finalement moins marqué par des fortes polarisations sociales. La petite taille des communes induit une impression de mosaïque de spécialisations sans organisation spatiale particulière (entropie), bien qu'en périphérie directe des villes de petites poches de valorisation sont observables mais dont l'extension est fortement limitée. En introduisant par des flèches les principaux fronts qui les caractérisent, ces figures sont dynamiques et permettent d'envisager les résultats si ces tendances se poursuivent. Toutefois, la rétrospective doit être enrichie de la phase de recherche des principaux facteurs explicatifs car sans cela, la prospective qu'elle produirait ne serait que du pur déterminisme historique. Le chapitre suivant est donc dédié à la recherche des variables pertinentes permettant d'expliquer les logiques à l'œuvre derrière ces figures de ségrégation, comme autant de curseurs possibles sur lesquels jouer pour construire différentes images des futures dynamiques résidentielles et ségrégatives de la région.

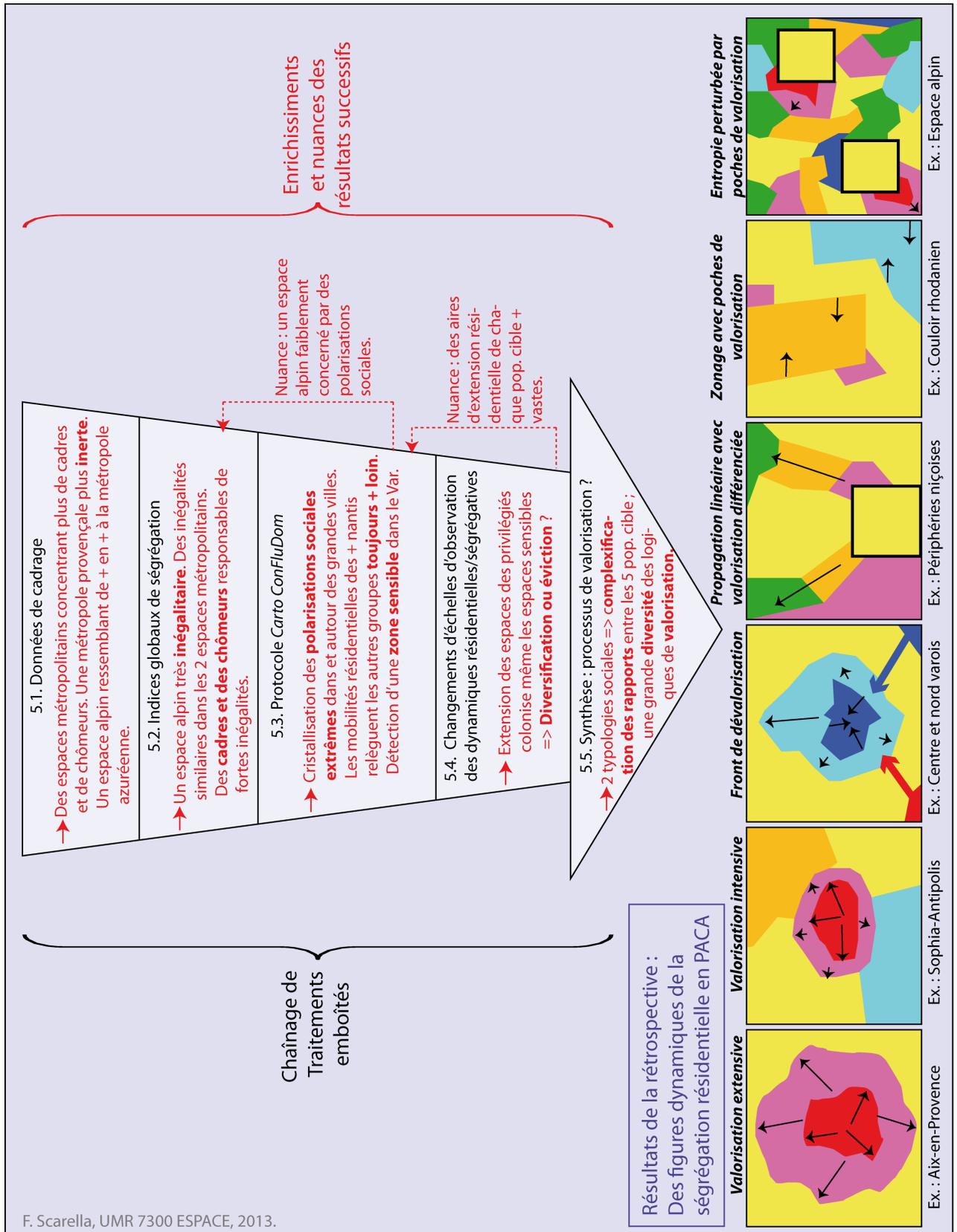


Figure 46 : Schéma de synthèse du chapitre 5 : principaux enseignements de la phase rétrospective



## **CHAPITRE 6 - Les principaux facteurs explicatifs et leurs tendances d'évolution**

Les enseignements issus de cette première phase sont croisés avec ceux émanant d'une seconde phase, également exploratoire, de recherche des principaux facteurs régissant les dynamiques résidentielles. Dans cette optique, trois types d'observations sont privilégiés : les caractéristiques des modes de vie des ménages et leurs différenciations, les contraintes imposées par l'offre de logements ainsi que les stratégies communales mises en place par les acteurs institutionnels pour améliorer l'attractivité résidentielle en fonction des potentialités offertes par leur territoire. Afin de mettre en perspective les résultats de ces deux premières phases, une synthèse à la fois descriptive et explicative est proposée en fin de chapitre à travers l'évaluation de la *ségrégabilité* des territoires, assurant ainsi une transition efficace avec la partie de modélisation des dynamiques ségréгатives (partie 3).

### **6.1. Comportements résidentiels des ménages et modes de vie : une analyse comparative au sein des deux sous-espaces métropolitains**

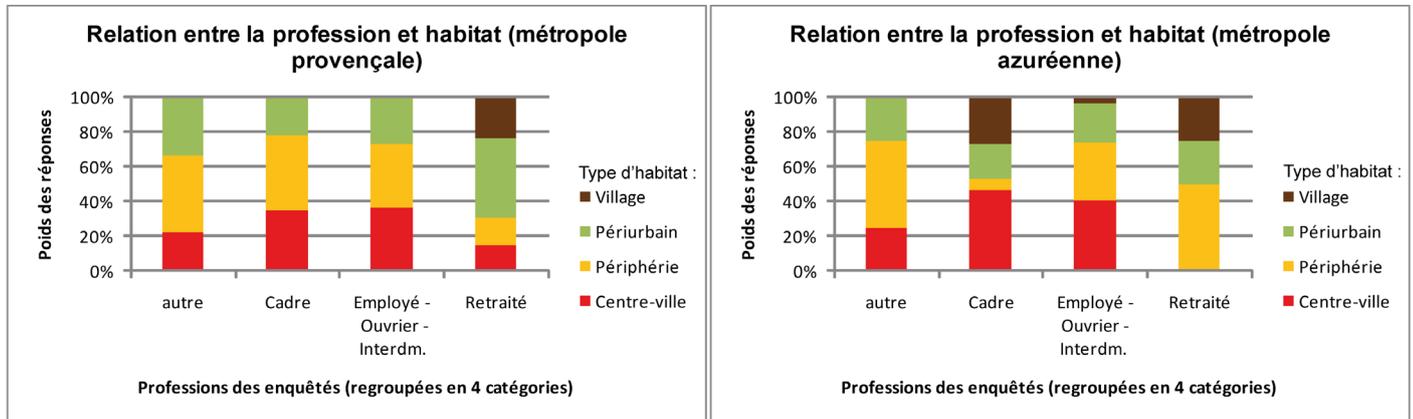
La première partie de cette thèse rappelle que les facteurs socio-psychologiques qui guident les mouvements des ménages dans l'espace résidentiel sont déterminants dans la compréhension des mécanismes de ségrégation. La grande variété de ces logiques résidentielles limite la possibilité de les appréhender à partir de bases de données quantitatives seules. L'opportunité offerte par l'enquête présentée dans la section 4.2 nous a permis de déceler des différences de modes de vie susceptibles de favoriser ou non la ségrégation résidentielle. Qu'elles soient volontaires ou non, plus ou moins contraintes, ce sont bien les stratégies de localisation des ménages qui produisent de la ségrégation. Mieux comprendre les facteurs déterminants de ces modes de vie permet de repérer des logiques ségréгатives mais aussi de potentiels leviers d'action ou de sensibilisation. L'ensemble des résultats de cette enquête ont été présentés dans un rapport de recherche (A. Donzel *et al.*, 2011), seuls les résultats ayant nourri la réflexion sur les dynamiques ségréгатives sont ici exposés et exploités. Dans un premier temps, quelques éléments de comparaison des deux échantillons sont présentés en tant que préambule d'une phase de segmentation des ménages enquêtés dans le but de dégager des profils socio-géographiques d'accédants à la propriété.

#### **6.1.1. Analogies et différences entre les deux échantillons : les différenciations des terrains d'enquête retranscrites par les résultats.**

L'analyse comparative ici proposée porte sur deux dimensions de l'accession à la propriété. La première concerne les variables ayant influencé le plus les choix des ménages au moment de l'acquisition. La seconde tente d'appréhender la perception qu'ils ont de la qualité de leur insertion résidentielle. Ces différentes variables sont observées selon le type d'environnement résidentiel ou selon le type de ménage.

### Les choix des ménages au moment de l'acquisition

Les ménages accédant à la propriété adoptent différents comportements selon leurs caractéristiques socio-démographiques, cela peut se lire dans le type d'environnement résidentiel qu'ils ont choisi d'investir pour leur installation résidentielle. Les graphiques ci-dessous croisent la profession de l'enquêté avec le type d'habitat choisi.



F. SCARELLA, UMR 7300 ESPACE. Données issues du dépouillement des enquêtes réalisées au sein des métropoles azurélienne (ESPACE Nice, 54 enquêtés) et provençale (LAMES Aix-en-Provence, 64 enquêtés).

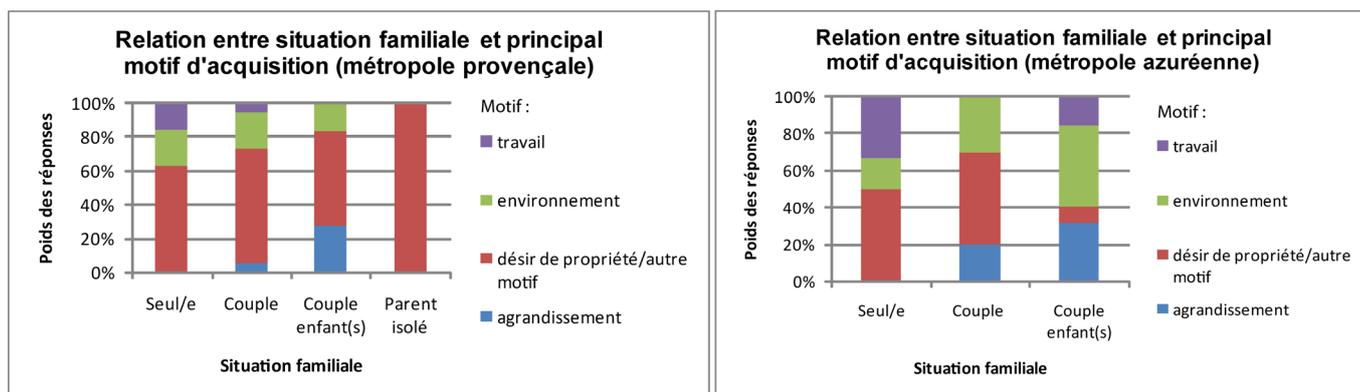
Figure 47 : Une plus grande variété de choix d'habitat pour les cadres azuréens et les retraités provençaux

Au sein de la métropole azurélienne les cadres enquêtés sont répartis dans des habitats fort différents. Même si le centre-ville domine, les villages ne sont pas du tout exclus, d'autant plus que ces ménages plutôt aisés sont sensibles au cachet du lieu dans lequel ils vivent. Par exemple, un enquêté cadre, père de famille habitant Le Rouret (village à proximité de Grasse dans les Alpes-Maritimes) témoigne de son attachement à la vieille pierre et au "caractère" du village<sup>56</sup>. L'échantillon de cadres azuréens enquêtés semble d'ailleurs préférer ce type d'environnement plutôt que la périphérie urbaine, quant à elle particulièrement appréciée par les cadres provençaux. Au sein des deux espaces métropolitains, les retraités contrastent avec la population active en ce qui concerne leurs préférences en matière d'habitat : les retraités azuréens enquêtés fuient les centres-villes alors que les retraités provençaux sont les seuls enquêtés à apprécier les environnements villageois.

Concernant la motivation de l'achat, les choix sont davantage guidés par des contraintes familiales, d'où la représentation proposée dans la Figure 48. Elle révèle que le désir de propriété (ou autre motif lié à ce dernier comme la volonté de faire un investissement ou la volonté de transmettre un patrimoine à ses enfants, etc.) motive la plupart des enquêtés provençaux, ce qui n'est pas le cas pour les enquêtés azuréens. Cette différence est d'autant plus significative que les néo-proprétaires sont encore plus nombreux dans l'échantillon azuréen (63 % contre 56 % pour les provençaux). D'autres distinctions sont observables pour les familles : la volonté de vivre dans un environnement plus agréable est la première motivation la plus déclarée par les familles azuréennes (et même par des couples sans enfants) ce qui n'est pas le cas des familles provençales. Les motifs plus utilitaires sont souvent liés à la situation familiale des enquêtés, les motifs professionnels étant plus courants chez les

<sup>56</sup> Extrait d'entretien : "C'est un vieux mas (...) qui a au moins deux siècles, isolés par des murs épais, c'est un cachet différent (...) j'ai beaucoup de plaisir à habiter ici".

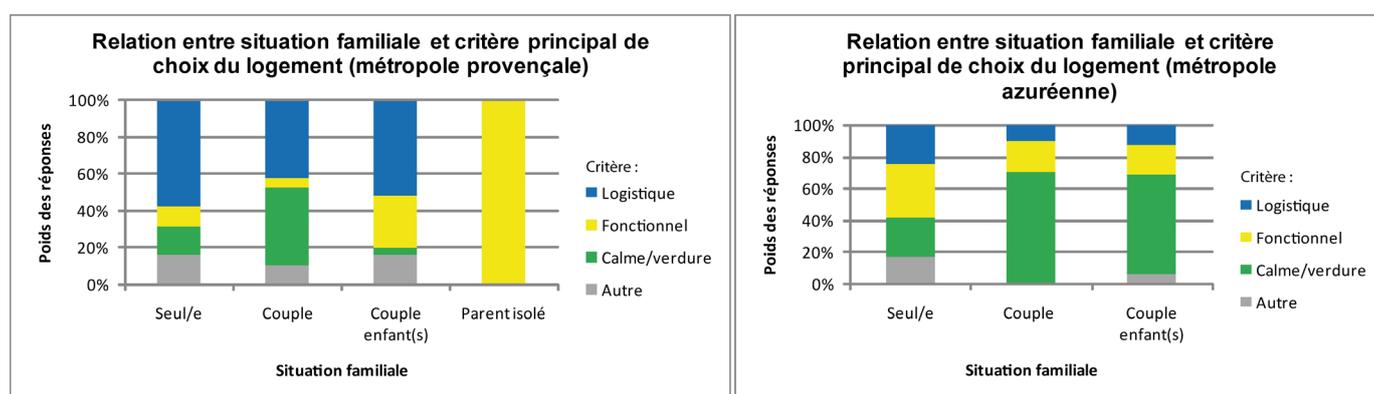
personnes seules et les besoins de surface étant plus avancés par les familles, et ce, dans les deux espaces métropolitains.



F. SCARELLA, UMR 7300 ESPACE. Données issues du dépouillement des enquêtes réalisées au sein des métropoles azurélienne (ESPACE Nice, 54 enquêtés) et provençale (LAMES Aix-en-Provence, 64 enquêtés).

Figure 48 : Un désir de propriété beaucoup plus prégnant chez les enquêtés provençaux

En réponse à ces motivations, les critères de choix du logement déclarés comme prioritaires par les ménages enquêtés (Figure 49) sont beaucoup plus "pratiques" du côté provençal, les critères logistiques étant souvent privilégiés notamment pour les personnes seules mais aussi pour les familles<sup>57</sup>. La disposition des principaux pôles d'emplois, des axes de communication et un relief beaucoup moins contraignant tendent à expliquer que ces critères puissent avoir une importance supérieure dans cet échantillon. Les ménages azuréens enquêtés, notamment les couples (avec ou sans enfants) ont davantage recherché des critères environnementaux (la recherche du calme et d'un environnement verdoyant). Les critères fonctionnels (intrinsèquement liés au logement tels que la surface, la disposition d'une terrasse, d'un garage, d'une piscine, etc.) sont plus importants chez les personnes seules en ce qui concerne les ménages enquêtés azuréens alors qu'ils le sont beaucoup plus pour les familles (couples avec enfants ou familles monoparentales) dans l'échantillon provençal. **En définitive, les ménages provençaux enquêtés sont beaucoup plus utilitaristes que les azuréens.**



F. SCARELLA, UMR 7300 ESPACE. Données issues du dépouillement des enquêtes réalisées au sein des métropoles azurélienne (ESPACE Nice, 54 enquêtés) et provençale (LAMES Aix-en-Provence, 64 enquêtés).

Figure 49 : Un contraste entre un échantillon azuréen sensible aux critères environnementaux et un échantillon provençal plus attaché des critères logistiques

<sup>57</sup> L'exemple de cette famille installée à Aubagne dont le mari et l'épouse travaillent dans des communes très éloignées : "nous avons choisi géographiquement Aubagne (...) pour être dans le triangle Aix, Toulon, Vitrolles".

Face à l'acquisition, les logiques qui motivent les choix de localisation et du logement ne sont pas les mêmes au sein des deux échantillons, les caractéristiques de leurs terrains sont en partie responsables de ces différenciations. D'un point de vue de la ségrégation, aucun facteur renvoyant à une possible recherche d'entre-soi n'est décelable à partir de ces variables. Toutefois, l'importance de la localisation dans les processus de valorisation/dévalorisation des territoires laisse supposer que les comportements accordant une grande importance à l'accessibilité peuvent être plus générateurs de différenciation socio-spatiale.

### ***Types d'insertion résidentielle des ménages enquêtés***

Rappelons brièvement que ce que l'on appelle ici l'insertion résidentielle est le fait d'intégrer un certain espace (une copropriété, un quartier, une commune) et d'y trouver sa place. La volonté d'une meilleure insertion résidentielle peut aussi motiver un déménagement<sup>58</sup>. La qualité ressentie de l'insertion résidentielle des ménages peut être appréhendée à partir de multiples variables telles que la perception du quartier ou le sentiment d'appartenance. Leur satisfaction en est également un bon indicateur, sauf qu'elle ne peut être appréhendée de façon directe, les propriétaires de leur logement ayant beaucoup de mal à avoir une vision objective de leur satisfaction lorsque la question leur est posée directement, d'où l'intérêt de la question relativement au logement qu'il considérerait comme idéal.

La question de la perception du quartier est une des rares variables de l'enquête directement liée à la thématique de la ségrégation résidentielle. Ainsi, une visualisation des réponses simplifiées au maximum (deux modalités : privilégié ou autre) est proposée en les ventilant selon la CSP des enquêtés (Figure 50). Le constat est clair, les cadres sont ceux qui ont le moins la sensation d'être insérés dans des quartiers privilégiés, et ce dans les deux espaces métropolitains. Pourtant, leur solvabilité leur permet d'avoir plus de choix dans leur stratégie de localisation résidentielle et d'aller plus facilement vers des quartiers favorisés. Rappelons qu'il ne s'agit pas ici d'une évaluation de la satisfaction vis-à-vis de leur quartier, la mixité (réponse contenu dans la modalité "autre") pourrait également être appréciée. Le dépouillement des entretiens indique que les cadres n'ayant pas le sentiment de vivre dans un quartier privilégié sont en réalité très terre à terre et arrivent à voir la grande diversité sociale des habitants de leur quartier. Par exemple un cadre, habitant du premier arrondissement de Marseille, justifie sa réponse en proposant à l'enquêteur une analyse longitudinale de son quartier<sup>59</sup>. À l'inverse des cadres, les retraités sont dans les deux espaces métropolitains, les enquêtés ayant le plus la sensation d'habiter dans un quartier privilégié, bien qu'au sein de la

---

<sup>58</sup> Extrait de l'entretien d'un ménage ayant quitté la périphérie marseillaise pour s'installer tout près sur la commune de Les Pennes-Mirabeau : *"Ici je perçois mon quartier un petit peu comme privilégié (...) ça change un peu de l'HLM. C'était très bien mais petit à petit ça se dégradait dans l'HLM (...) pour mes enfants je préférerais un cadre plus privilégié, un peu plus à l'abri de tout ce qui tourne autour"*.

<sup>59</sup> Extrait d'entretien : *"Je perçois mon quartier comme étant plutôt mélangé (...) C'est rigolo parce qu'en fait ici, quand on regarde la rue Curiol la première rue du pâté de maison, c'est complètement dégradé, on sent que les immeubles se cassent la gueule etc. ; la rue Thiers c'est un petit peu mieux, c'est une rue super passante, on sent que ce sont des immeubles mal entretenus par les propriétaires et où il y a des difficultés etc. ; la rue du Loisir c'est entre les deux, plutôt pas mal ; et enfin la rue Barthélémy qui est juste au-dessus, là c'est super chic, tous les immeubles sont nickels. Il y a des différences à la rue qui sont vraiment visibles, je pense autant par la visibilité, par l'ambiance de la rue etc., qu'aux personnes qui y habitent"*.

métropole azurée ils soient devancés de peu par le groupe des employés, ouvriers et professions intermédiaires.

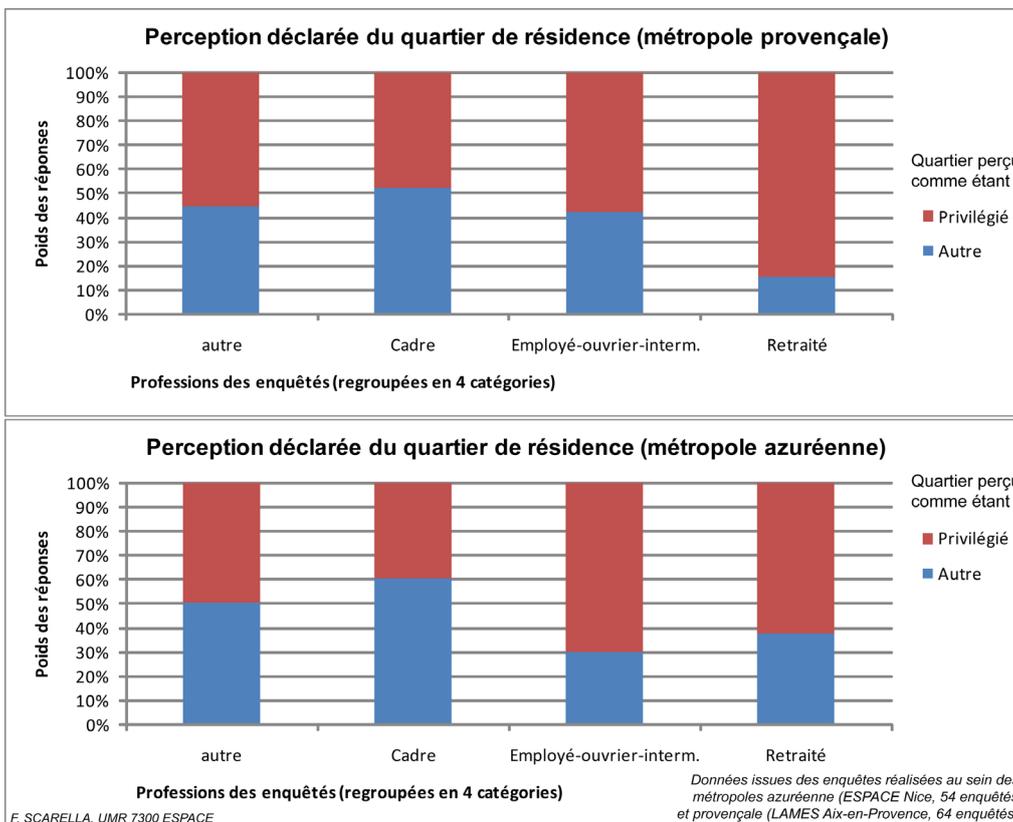


Figure 50 : Des cadres n'ayant pas la perception d'être dans un quartier privilégié

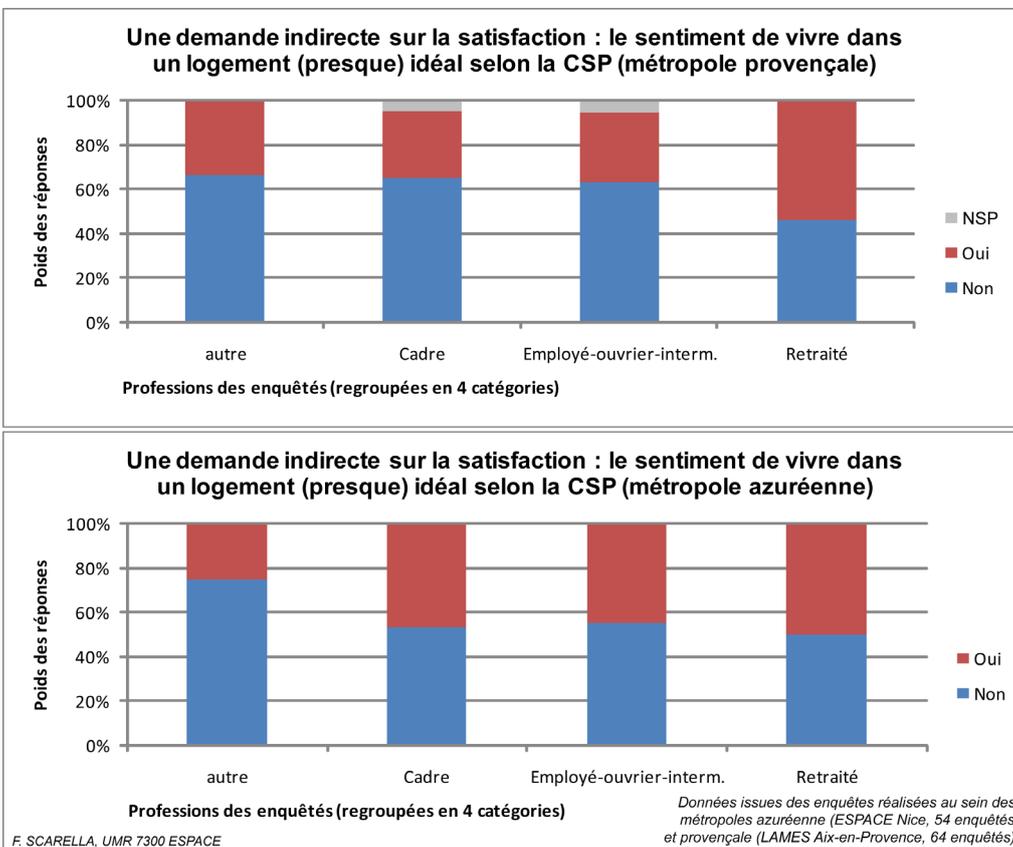
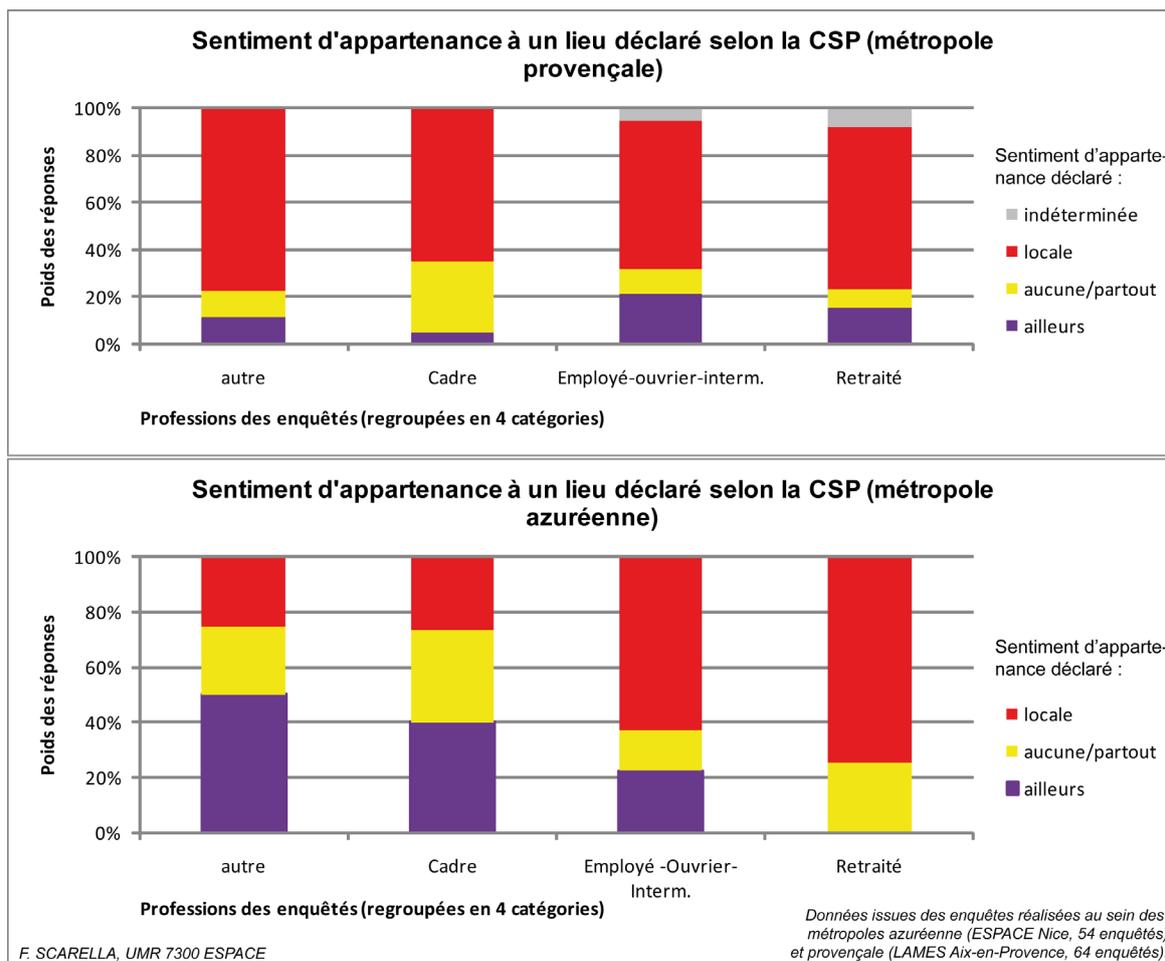


Figure 51 : Des retraités plus satisfaits que les autres types de ménages enquêtés au sein des deux métropoles

De la même manière, ce sont également les retraités qui sont les plus satisfaits de leur logement (Figure 51) dans les deux échantillons, ils ont davantage le sentiment de vivre dans un logement idéal (ou presque). Ce constat est assez logique puisqu'ils sont en général à la fin de leurs parcours résidentiels, ils ont donc sans doute davantage réfléchi au logement où ils souhaiteraient vieillir et se sentent donc plus satisfaits. Les populations plus jeunes ont parfois la sensation d'être dans un logement transitoire avant d'atteindre le logement idéal. L'échantillon des cadres semblent être, après les retraités, le groupe le plus satisfait au sein de la métropole azurée ce qui n'est pas le cas des cadres provençaux pas plus satisfaits que les autres actifs).



**Figure 52 : Des cadres ayant un sentiment d'appartenance locale faible au sein des deux espaces métropolitains**

Un sentiment d'appartenance locale peut également être un bon indicateur du type d'insertion résidentielle. Le sentiment d'appartenance est un concept complexe, très subjectif et qui prend en compte de nombreux facteurs relatifs aux trajectoires individuelles de chaque personne (F. Guérin-Pace, 2006). Les entretiens menés au sein des deux espaces métropolitains de la région PACA ont également confirmé cette complexité. Dans un souci de synthèse, l'ensemble des réponses ont été réduites à trois modalités (Figure 52). Nous postulons qu'un sentiment d'appartenance locale (concernant un attachement à un lieu pouvant être le quartier, la commune voire des références à des lieux plus vastes) est un des marqueurs d'une insertion résidentielle ressentie comme étant réussie et qui procure de la satisfaction. Nous nous concentrons donc tout particulièrement sur cette modalité, d'autant

plus que c'est la modalité la plus fréquente. Les graphiques indiquent que les cadres sont ceux dont le sentiment d'appartenance locale est le moins important, en comparaison avec les autres CSP. Cette réponse fait échos aux autres éléments de leur insertion résidentielle dont ils ont très souvent une perception plus critique, moins positive, par rapport à celle des autres CSP. De plus, la seconde réponse la plus apportée par les cadres est celle de n'avoir aucun sentiment d'appartenance ou de se sentir à la fois de partout et de nulle part. Ces réponses renvoient à la notion de "multi-appartenance spatiale" qui caractérise les ménages aisés disposant de forte capacité à se mouvoir (L. Rougé, 2005), plus que l'appartenance locale cette notion est constitutive de leur identité. D'autre part, les cadres ayant une propension à la mobilité professionnelle en général supérieure à celle des autres CSP, il semble naturel qu'ils soient moins attachés à une appartenance locale.

Ce premier dépouillement de l'enquête permet de supposer l'impact sur la ségrégation de certaines logiques de choix résidentiels face à l'accession à la propriété. Les motivations de l'acquisition peuvent parfois cacher la recherche de l'entre-soi<sup>60</sup>, générationnel et/ou social et parfois involontaire, qui peut par la suite être un facteur de satisfaction de leur insertion résidentielle pour les ménages. Le dépouillement des entretiens révèle également que les cadres sont souvent plus exigeants, que ce soit en matière d'accessibilité ou de cachet du lieu où ils choisissent d'acquérir un bien, ces deux éléments pouvant constituer des facteurs majeurs de valorisation et de mise en concurrence des territoires. Ils sont également plus difficiles à satisfaire en termes de qualité aussi bien du logement que du quartier. Une vision plus globale de ces pratiques est toutefois nécessaire pour comprendre comment les différents modes de vie se déploient dans l'espace résidentiel, s'accommodent de ses contraintes et agissent sur les processus de valorisation/dévalorisation des territoires.

### **6.1.2. Des profils d'accédants à la propriété relativement similaires au sein des deux espaces métropolitains**

Afin de détecter de véritables modes de vie, dont nous avons fait l'hypothèse que leur différenciation pouvait être indirectement un facteur de ségrégation, il est nécessaire de proposer une vision synthétique de l'ensemble des résultats. Nous proposons donc de "segmenter" les accédants à la propriété enquêtés, c'est-à-dire de reconnaître des profils socio-géographiques plus généraux que les comportements types révélés par le seul croisement de variable. Cette opération est réalisée à l'aide d'une segmentation bayésienne, pour chacun des deux sous-espaces métropolitains. Les objectifs de comparaison nous interdisent en effet de traiter l'ensemble des 118 entretiens comme une seule et même base de données.

#### ***Une procédure de segmentation bayésienne pour détecter des profils d'accédants à la propriété***

La segmentation par les réseaux bayésiens permet d'intégrer simultanément des informations quantitatives et qualitatives et de traiter de façon rigoureuse l'incertitude de

---

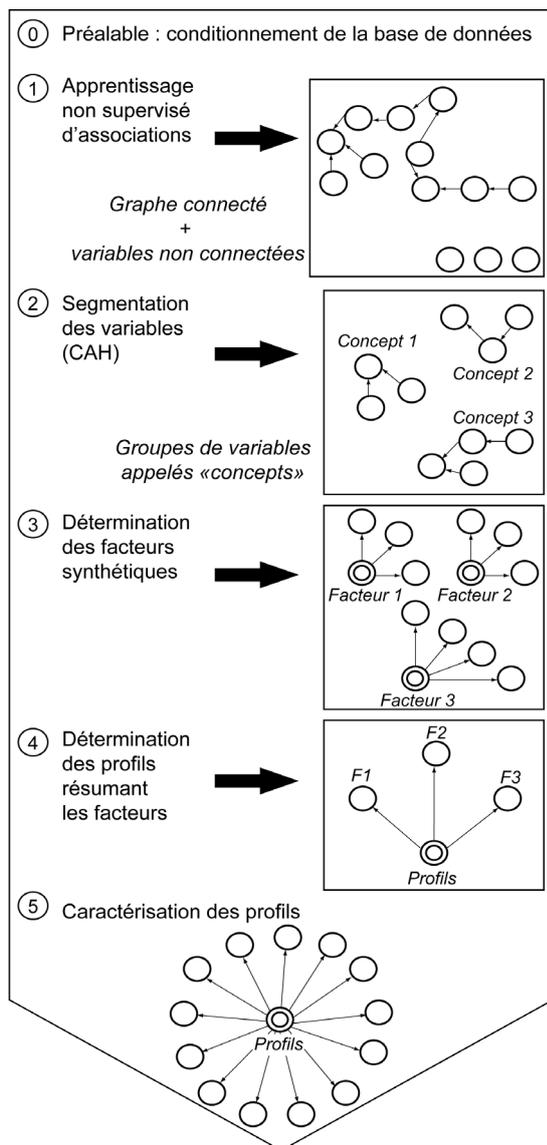
<sup>60</sup> Une famille de classe moyenne ayant quitté Marseille pour s'installer dans une zone périurbaine explique : "Ici, tout le monde gagne sa vie normalement, on ne gagne pas des mille et des cents, mais c'est correct".

l'information ainsi que sa propagation à travers tout le réseau. Rappelons que les réseaux bayésiens peuvent être utilisés en tant qu'outil de découverte de connaissances causales aussi bien qu'en tant qu'outil de simulation par inférence bayésienne (cf. 4.1.2.). En combinant ces deux types d'applications, ils peuvent également devenir de puissants outils de classification et d'identification de profils type, souvent plus robustes que les techniques plus traditionnelles de statistiques multivariées, notamment dans le cas d'une base de données produite à partir d'une série d'entretiens donc entachée d'incertitude.

La démarche mise en place est décrite dans le détail par G. Fusco, S. Scarella (2012) et synthétisée dans les lignes qui suivent. Elle s'articule autour de 5 étapes majeures (Figure 53) combinant apprentissage supervisé (caractérisation) et non-supervisé (découverte d'associations et clustering) à partir des deux bases de données. Les sorties graphiques de chacune des étapes de modélisation bayésienne sont disponibles en annexe 5. Une étape préalable, de conditionnement de la base de données, consiste à harmoniser les deux bases et à limiter le nombre de modalités de chaque variable (maximum 4), étant donnée la faiblesse numérique de l'échantillon. La phase suivante est la première étape de modélisation statistique et consiste en la recherche de liens existant entre les 46 variables de chacun des deux RB. Plusieurs algorithmes permettent de réaliser un apprentissage non supervisé des relations causales entre les différentes variables. Dans ce cas, aucune relation causale n'est introduite par le modélisateur. Il en résulte la production de deux graphes connectés : un graphe formé de 26 variables et de 22 liens pour la métropole provençale et un graphe constitué de 22 variables connectés par 22 liens pour la métropole azuréeenne. Les autres variables, étant déconnectées, sont évacuées de la procédure de segmentation. L'étape 2 est celle de la segmentation des variables (pas encore des enquêtés) qui se fait grâce à l'application d'un algorithme de classification ascendante hiérarchique sur chacun des deux graphes connectés. Il en résulte un certain nombre de groupes de variables, appelés "concepts", qui peuvent être interprétés. Six regroupements de variables sont détectés pour la métropole azuréeenne portant sur les thématiques suivantes : l'organisation logistique et les contraintes du ménage ; les caractéristiques intrinsèques du logement ; le contexte du logement regroupant des variables de localisation spatiale et d'environnement résidentiel auxquelles il faut ajouter l'engagement des propriétaires dans la vie locale ; le standing de la copropriété ou du lotissement, la transaction immobilière et enfin, un groupe de variables plus disparate regroupant les caractéristiques sociodémographiques du ménage, son mode de déplacement quotidien ainsi que l'ancienneté de l'acquisition. Pour la métropole provençale, neuf groupes de variables sont détectés, dont six ressemblant à ceux identifiés pour la métropole azuréeenne, malgré quelques variantes, et trois autres groupes renvoyant à la satisfaction des ménages vis-à-vis de leur logement et les projets à venir, à la description de leurs loisirs et enfin, à la recherche du logement. La phase suivante est relativement simple et consiste à créer pour chacun des groupes identifiés une variable latente résumant l'information du groupe appelée facteur (comme dans une ACP). Le nombre des modalités de chaque facteur est déterminé automatiquement par les algorithmes de segmentation en suivant le principe de maximisation de la vraisemblance. La segmentation préalable des variables permet d'obtenir des facteurs

très robustes, attribuant les individus de la BD aux différentes modalités avec une incertitude particulièrement réduite.

L'étape 4 consiste à réaliser une segmentation bayésienne, non plus des variables, mais des individus selon les facteurs précédemment identifiés<sup>61</sup>. Une nouvelle variable non observable est introduite, le profil socio-géographique d'accédant à la propriété, cause latente des valeurs des facteurs et dont le nombre de modalités est déterminé automatiquement comme précédemment. L'interprétation des profils à partir des modalités des facteurs synthétiques est en revanche mal aisée. Elle est donc réalisée par l'utilisation des 46 variables originelles (de la même manière que l'on ajouterait des variables muettes à une ACP ou une CAH) pour faciliter son interprétation.



Descriptif de 5 profils socio-géographiques provençaux et 6 pour la métropole azurélienne

Figure 53 : Schématisation des différentes étapes d'élaboration de la segmentation bayésienne

Le nouveau réseau bayésien (à architecture naïve augmentée) peut inférer en probabilité les caractéristiques de chacun des profils sur l'ensemble des 46 variables originelles et sur chacune des aires d'étude.

À l'issue de ces cinq phases, les algorithmes de segmentation identifient six profils pour chacune des deux métropoles comportant de nombreuses similitudes. L'avantage d'une telle application, en comparaison à d'autres techniques statistiques, est de limiter l'incertitude quant à l'attribution des individus à un profil. Les paramètres de pureté de la classification sont compris entre 96,52 % et 99,37 % pour la métropole azurélienne et entre 89,06 % et 99,89 % pour la métropole provençale. Il est également possible d'identifier pour chaque aire d'étude les variables qui contribuent le plus à expliquer la segmentation (celles dont la part d'information mutuelle avec la matrice initiale est la plus élevée) (cf. annexe 6). C'est par cette même procédure que chacun des profils des deux espaces métropolitains est décrit, d'autant plus facilitée par l'interface de *monitoring* des variables.

<sup>61</sup> Aux six facteurs de la métropole azurélienne a été ajoutée la variable MOTIF (motif principal de l'acquisition) car bien que non connectée elle est apparue très déterminante dans l'interprétation de l'ensemble de la segmentation réalisée (étape 5).

L'environnement résidentiel est une variable importante dans les deux aires d'étude, correspondant à 14,5 % d'information mutuelle pour la partie azurée et 22 % pour la partie provençale. Ce résultat rejoint celui d'autres travaux démontrant le rôle déterminant du type d'ancrage résidentiel, plus ou moins (péri)urbain, dans la différenciation des modes de vie (S. Carpentier, 2010). La période de construction du logement constitue également une variable importante dans les deux cas. De fortes distinctions sont toutefois observables entre les deux aires d'étude. Les deux variables les plus déterminantes pour la partie provençale sont celles décrivant les propriétés intrinsèques du logement ce qui n'est pas le cas du côté azuréen. Les oppositions entre les modes de vie liés à la localisation périurbaine en maison individuelle et ceux plus urbains et en appartement sont beaucoup plus marquées du côté provençal. Tout est toujours plus net, plus apparent et évident du côté provençal. Ce constat se retrouve-t-il également à travers des données d'entretiens, qui malgré leur faiblesse numérique, reflèteraient assez bien ces réalités territoriales ?

### ***Une analyse comparative des profils socio-géographiques d'accédants à la propriété***

La particularité d'une segmentation bayésienne est la description des profils de façon probabiliste (annexe 7). L'un des résultats les plus probants de cette technique de segmentation est la similarité des profils obtenus au sein des deux espaces métropolitains. Malgré quelques variantes et des différences de poids en termes d'enquêtés, des concordances peuvent être identifiées.

#### *Les familles aisées du périurbain ou de la périphérie urbaine*

Quatre profils socio-géographiques de familles aisées vivant dans le périurbain peuvent être identifiés au sein des deux échantillons : les profils provençaux n°2 et 3 (regroupant chacun 13,5 % de l'échantillon provençal) et les profils azuréens n°2 et 5 (regroupant respectivement 33,3 % et 20,4 % de l'échantillon azuréen). Les points communs de ces quatre profils concernent la localisation et le niveau de vie des ménages concernés mais aussi le type de logement qui découle naturellement des deux éléments précédents : des maisons individuelles avec jardin dans une gamme de prix plutôt élevés. L'automobile est le mode de transport privilégié par ces ménages aussi bien pour la navette que pour les loisirs, ce qui est conforme aux descriptions classiques du mode de vie périurbain, à la seule différence que leur mode de vie n'est pas ancré dans des espaces de proximité, les centres restant encore les plus fréquentés.

Les différences entre ces quatre profils portent davantage sur les trajectoires résidentielles des ménages et sur les aspects ayant motivé la localisation résidentielle. Dans le cas des profils n°2 provençal et azuréen, les mobilités sont souvent centrifuges, les motifs alors avancés sont souvent environnementaux<sup>62</sup>. La recherche d'un cadre de vie typique du périurbain se traduit par un sentiment d'appartenance locale. Les espaces de proximité ne sont

---

<sup>62</sup> À l'instar de cette famille ayant quitté un centre-ville pour s'installer "à la campagne" : "la raison était la recherche du calme (...) ici c'est vraiment la campagne et j'ai vraiment besoin, par rapport à mon travail d'avoir, un endroit où je peux me relaxer, je travaille très tard le soir donc le matin il faut que je puisse dormir".

pas pour autant privilégiés, ce sentiment d'appartenance peut toutefois se traduire par un engagement au niveau local, comme c'est le cas pour le profil n°2 azuréen, ou par un ancrage résidentiel pensé sur le long terme, les ménages provençaux du profil n°2 n'ayant en général aucun projet de mobilité future.

Les ménages des profils provençal n°4 et azuréen n°5 ont des trajectoires résidentielles quelque peu différentes de ceux des deux profils précédents. En effet, ces mobilités ont favorisé la recherche d'un habitat similaire à celui du précédent logement, de type périphérie urbaine. De fait, les mobilités sont de portée spatiale moins importante que dans le cas des profils précédents. S'ils concernent globalement des familles plutôt aisées, le profil n°4 de la métropole provençale concerne des ménages légèrement moins aisés que ceux du profil azuréen n°5, ce qui peut expliquer quelques différences quant aux critères de choix du logement. Les aspects plus fonctionnels et logistiques sont privilégiés chez les provençaux qui achètent de fait des logements plutôt récents, alors que pour les azuréens de ce profil ce sont les critères de calme et verdure qui sont prépondérants.

#### *Les ménages contraints financièrement recherchant des localités centrales*

À l'opposé des ménages que nous venons de décrire on trouve les ménages modestes ayant de fortes contraintes financières. Leurs profils sont très similaires au sein des deux espaces métropolitains. Ils concernent le profil provençal n°5 (15 % de l'échantillon) et le profil azuréen n°6 (9 % de l'échantillon). Rappelons toutefois que ces ménages sont propriétaires donc le terme de modeste est à relativiser puisque les plus modestes restent le plus souvent dans le locatif, notamment au sein du parc social. Ils concernent effectivement en grande majorité des employés et ouvriers voire dans des cas plus rares des cadres. Ces deux profils concernent des ménages d'actifs, le plus souvent célibataires (voire des couples avec enfants pour le profil provençal), plutôt jeunes. Les logements achetés sont très similaires : de petits appartements, dans les gammes de prix les plus basses, avec finalement peu de commodités et très souvent dans le parc ancien, d'où leur localisation dans les centres-villes voire des villages. En dépit de leur faible niveau de vie et de leur localisation centrale, ils sont souvent motorisés (automobile ou deux-roues) et ont ainsi le choix entre la marche ou le véhicule privé pour leurs déplacements (un peu plus utilisé du côté provençal). Même si leurs localisations est fortement liées à des contraintes budgétaires, ils adoptent un style de vie urbain qui se matérialise par une pratique quotidienne des espaces de proximité voire pour les loisirs (dans le cas des ménages du profil provençal).

#### *Les ménages à la recherche de centralités par choix*

À la différence des précédents, les ménages du profil provençal n°1 (18,6 %) et du profil azuréen n°3 (9,3 %) recherchent la proximité aux centralités par choix et non par contrainte liée à la localisation du parc ancien. Toutefois, les habitats recherchés sont les mêmes : les centres-villes ou les villages. Ces profils concernent très majoritairement des retraités ou plus généralement des personnes vivant seules, les biens qu'ils recherchent sont de petite taille le plus souvent dans du collectif. Une différence apparaît entre les profils provençal et azuréen quant à l'ancienneté de l'immeuble dans lequel se situe le bien.

Effectivement, du côté azuréen, ce sont les achats dans du collectif récent qui sont privilégiés alors que du côté provençal il s'agit majoritairement de collectif ancien dont on peut aisément supposer une qualité des prestations moins élevée. Le mode de vie adopté est assurément urbain avec un ancrage local important qui se manifeste aussi bien par une pratique des espaces de proximité pour la vie quotidienne et les loisirs, l'usage de modes de déplacement doux, un sentiment d'appartenance locale voire un certain engagement dans la vie locale (s'agissant en grande partie de retraités, ils ont donc davantage de temps à y consacrer).

La principale différence entre ces deux profils relève de leur niveau d'endettement. Les ménages azuréens se sont légèrement plus endettés que les ménages provençaux, notamment du fait qu'ils étaient auparavant locataires. En effet, les ménages provençaux sont faiblement endettés car ils ont pu bénéficier de la revente de leur précédent bien puisqu'ils étaient déjà propriétaires. Si les trajectoires résidentielles sont très similaires entre ces deux profils, le profil provençal se démarque par la présence de nouveaux arrivants au sein de la métropole.

#### *Les ménages de classe moyenne utilitaristes*

Les ménages du profil provençal n°6 (27,1 % de l'échantillon) et du profil azuréen n°1 (16,7 % de l'échantillon) peuvent être qualifiés d'utilitaristes dans la mesure où ils semblent être régis par des rationalités utilitaristes plus proches de celles de *l'homo economicus* des modèles économiques. La satisfaction de ces ménages s'appuie donc davantage sur des critères économiques et matériels. Il nous paraît d'ailleurs intéressant de noter que ce type de logique économiquement très rationnelle ne concerne finalement qu'un profil sur les six obtenus au sein de chaque espace métropolitain. D'abord, leur principale motivation est liée au désir de propriété, mais dans une optique économique : parallèlement à une forte hausse des prix de l'immobilier (ayant quasiment doublé entre 1998 et 2008 au sein des deux aires d'étude), la baisse des intérêts issus de l'épargne et donc la diminution des contraintes pour l'obtention d'un crédit ont considérablement motivé ces ménages pour l'acquisition de leurs logements. Certains y voient un investissement à moyen terme (acheter, faire ou non des travaux, puis revendre pour acheter plus grand<sup>63</sup>) ou à plus long terme<sup>64</sup>. La plupart considère toutefois ne pas être dans le logement idéal, le logement actuel étant souvent perçu comme un intermédiaire. Leur comportement utilitariste se retrouve également dans le choix du logement : des appartements de taille moyenne (voire petite) mais dans des copropriétés de standing (jardins collectifs, stationnements, etc.) et considérés comme des investissements surs pour les azuréens, de l'individuel neuf pour les provençaux (d'autant plus que ce profil concerne davantage de familles que le profil azuréen). Leur pluri-motorisation constitue une autre facette de leur caractère utilitariste. Enfin, il semble que la volonté de réaliser un investissement à un bon rapport qualité/prix explique une l'attention portée aux caractéristiques du logement et pas forcément à la localisation. De fait, il est beaucoup moins

---

<sup>63</sup> Ce couple avec enfants explique qu'il souhaitait " arrêter de mettre de l'argent dans un loyer. L'argent que j'y mets tous les mois c'est pour quelque chose qui est à moi. C'est un investissement futur. Nous ne resterons probablement pas dans cet appartement plus de 3 ans. On cherchera sûrement autre chose".

<sup>64</sup> Un couple avec enfants ayant acheté un T4 à La Ciotat explique : "si nous avons acheté, c'est un investissement dans le but d'être tranquille à la retraite"

évident de déterminer pour ces ménages une trajectoire résidentielle type commune aux deux espaces métropolitains.

En effet, la principale différence entre les deux espaces métropolitains réside dans le type d'habitat recherché et les trajectoires résidentielles qui en découlent. Au sein de la métropole azurée, ces trajectoires restent très confinées dans et autour des centres-villes, alors qu'au sein de la métropole provençale les trajectoires sont beaucoup plus disparates et privilégient davantage le périurbain voire la périphérie urbaine.

#### *Les ménages optimisant leur localisation résidentielle*

À la différence des précédents, ces ménages accordent davantage d'importance à la localisation du logement puisque c'est l'élément qu'ils cherchent à optimiser. Ils sont regroupés au sein des profils provençal et azuréen n°4, comptabilisant respectivement 13,6 % et 11,1 % de leurs échantillons. Il s'agit le plus souvent de ménages avancés dans leur cycle de vie (actifs ou retraités) qui sont à la recherche d'un meilleur environnement résidentiel ou d'une meilleure insertion résidentielle dans l'espace-temps métropolitain (notamment pour les ménages provençaux). Ces deux profils concernent également des ménages nouvellement installés au sein des deux espaces métropolitains. Les mobilités résidentielles ainsi effectuées sont très majoritairement centrifuges, au profit notamment de la périphérie urbaine pour les azuréens et du périurbain pour les provençaux. Ces différences de destination entre les deux métropoles sont concomitantes à une différence relative au type de biens achetés : les azuréens achètent dans du collectif alors que les provençaux acquièrent une maison individuelle.

La grande diversité de ces profils ainsi que les nuances existant entre les deux aires d'étude renvoient à la nécessité de dépasser la classique opposition entre ancrage résidentiel urbain et périurbain pour comprendre la diversité des modes de vie.

#### ***Schématisation spatiale des profils de ménages accédant à la propriété***

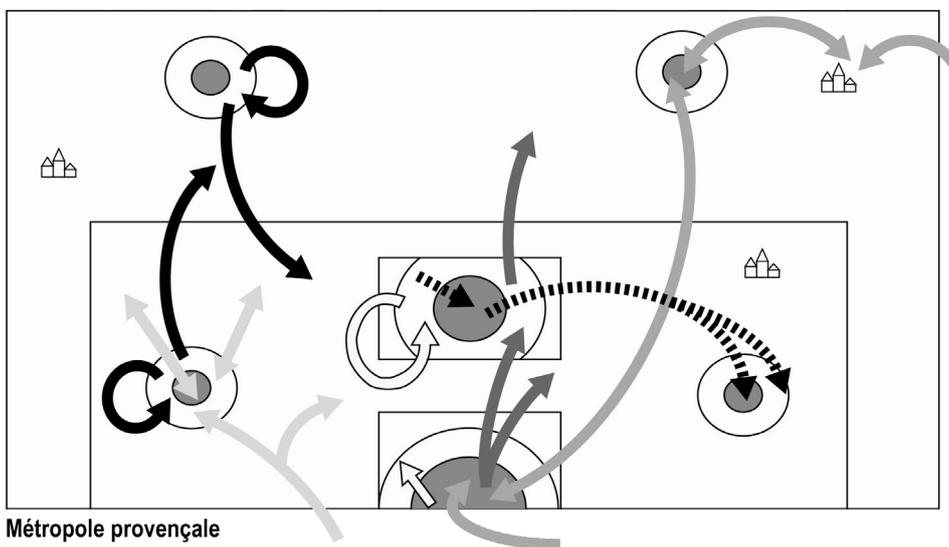
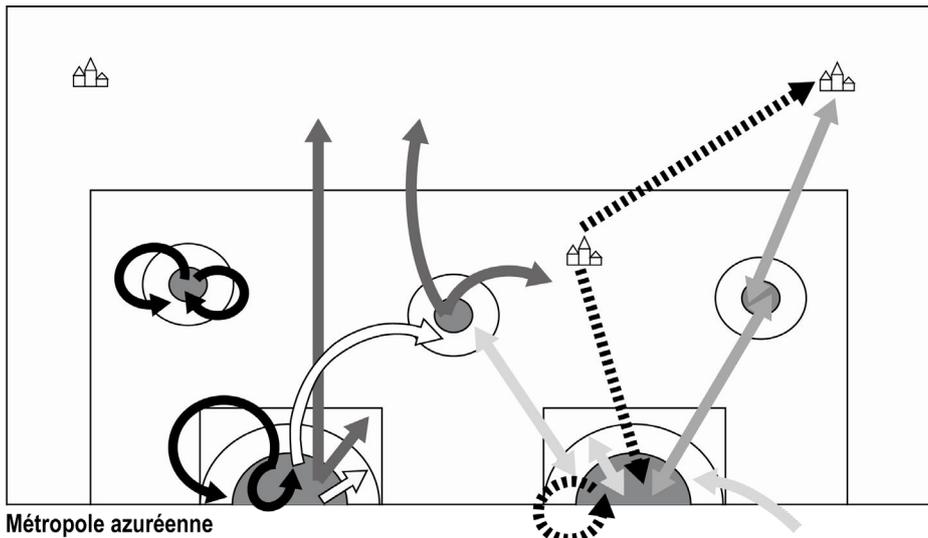
Les profils périurbains constituent la "norme sociale" au sein des deux sous-espaces métropolitains (des modes vie plus urbains étant souvent portés par les nouveaux arrivants) mais dans les deux cas, l'attrait pour les périphéries urbaines, plus denses, dont l'offre de logements est plus diversifiée et disposant de plus d'équipements, concurrence sérieusement les modes de vie périurbains. Les ménages azuréens enquêtés sont plus attirés par les modes de vie urbains, notamment pour les populations autochtones cherchant à accomplir leur cycle de vie à l'intérieur ou à proximité des centres (ce qui ne se retrouvait pas nécessairement dans les résultats de S. Carpentier pour le Luxembourg et pourrait donc caractériser des comportements très méditerranéens). Les mouvements sont donc principalement centrifuges mais l'attrait pour la centralité, par contrainte ou par choix de style de vie, demeure important au sein des deux aires d'étude. La schématisation spatiale<sup>65</sup> des trajectoires résidentielles identifiées au sein des profils (Figure 54) rend compte de cela et renvoie, en même temps, à la

---

<sup>65</sup> Une schématisation spatiale a été privilégiée à une cartographie individualisée des trajectoires résidentielles des ménages enquêtés qui s'est avérée totalement illisible et peu pertinente pour illustrer les profils identifiés.

grande diversité des trajectoires résidentielles, principale source de différenciation entre les deux aires d'étude.

À la différence des ménages captifs du périurbain enquêtés par L. Rougé (2007) de l'aire métropolitaine toulousaine (caractérisée par un étalement urbain très important touchant des espaces très éloignés du centre), la recherche d'une maison individuelle dans le périurbain concerne aussi bien la classe moyenne que des ménages plus aisés, alors que les ménages plus modestes sont attirés par le parc ancien principalement présent dans les centres-villes et les villages. D'autre part, dans un contexte de très forte augmentation des prix du foncier et de l'immobilier, la réponse de la classe moyenne ne semble pas être, au sein des deux échantillons, une forte périurbanisation, le développement de comportements utilitaristes, privilégiant l'offre relativement récente des périphéries urbaines étant une forme d'adaptation des choix résidentiels au contexte du marché.



**Composantes métropolitaines :**

**Morphologie de l'environnement résidentiel :**

Centres métropolitains et centres urbains secondaires

centre ville      Village      Périurbain

périphérie urbaine

**Profils socio-géographiques identifiés**

*Pour la métropole provençale :*

- Ménages à la recherche de centralités, en ville ou en village, ayant un ancrage local conséquent
- Familles aisées du périurbain à la recherche d'un meilleur environnement mais à faible ancrage local
- Couples jeunes (avec ou sans enfants) utilitaristes aisés du périurbain ou de la périphérie urbaine
- Ménages avancés dans leur cycle de vie, optimisant leur insertion résidentielle dans le périurbain
- Familles moyennement aisées cherchant à se localiser près des centres (dans leur proche périphérie) pour y pratiquer des activités de loisirs
- Ménages de jeunes actifs (avec ou sans enfant) sous contraintes financières et/ou pratiques aux modes de vie urbain

*Pour la métropole azurienne :*

- Jeunes ménages utilitaristes primo-accédants dans les centres et la périphérie urbaine
- Familles aisées du périurbain à la recherche d'un meilleur environnement mais à faible ancrage local
- Ménages à la recherche de centralités, en ville ou en village, achetant dans du collectif ancien, ayant un ancrage local conséquent
- Ménages avancés dans leur cycle de vie, optimisant leur insertion résidentielle en périphérie urbaine
- Familles aisées cherchant à se localiser près des centres (dans leur proche périphérie) pour y pratiquer des activités quotidiennes
- Ménages de jeunes actifs sous contraintes financières et/ou pratiques aux modes de vie urbain

*Tiré de G. Fusco, F. Scarella, 2013*

**Figure 54 : Inscription spatiale des profils socio-géographiques azuréens et provençaux**

## Conclusions et enseignements vis-à-vis des processus ségrégatifs

D'un point de vue méthodologique, la segmentation bayésienne proposée a rempli les objectifs de détection de profils différenciés d'accédants à la propriété. Les résultats sont, selon nous à la fois plus robustes et plus nuancés (intégrant la grande diversité des caractéristiques des différents modes de vie) que ceux qui auraient pu être obtenus à partir d'une analyse textuelle du fait de la contextualisation des réponses. Cependant, cet avantage constitue en même temps une des principales limites du protocole proposé. Cette contextualisation n'est en effet possible que sur un nombre limité d'entretiens alors que l'application bayésienne présentée gagnerait en robustesse si les bases de données utilisées comportaient plusieurs centaines d'individus. Cependant, les nombreuses similitudes entre les profils des deux aires métropolitaines accordent finalement plus de robustesse aux résultats que la faiblesse numérique de l'échantillon ne le laissait présager. Des fonctionnalités propres aux réseaux bayésiens (comme l'interface interactive de *monitoring* des variables) permettent de placer ce type d'application comme des outils d'exploration facilitée d'une base de données, en préalable à d'autres phases de recherche et de traitements. C'est exactement le rôle qui lui est attribué dans le cadre de cette recherche doctorale puisqu'il s'agit d'une première phase dans la recherche des principaux facteurs expliquant les processus ségrégatifs.

Une conclusion très générale apportée par la segmentation d'accédants à la propriété concerne la nécessité de dépasser les oppositions classiques (ancrage résidentiel urbain *vs* périurbain, choix de l'individuel *vs* collectif, attrait pour des aménités centrales *vs* périphériques) dans la compréhension des modes de vie. D'autre part, la description des profils a révélé que la localisation résidentielle ne détermine pas systématiquement les modes de vie, certains périurbains étant très attachés aux centres qu'ils continuent à pratiquer, alors que dans d'autres cas ce sont les espaces de proximité qui sont privilégiés. Indépendamment de la localisation, la position au sein du cycle de vie joue énormément sur les pratiques des ménages. En réalité, chaque mode de vie est une combinaison complexe d'une multitude de besoins à satisfaire, en fonction de contraintes (non uniquement financières), qui s'inscrivent dans un certain projet de vie.

L'identification de modes de vie différenciés permet de poser des hypothèses quant aux processus ségrégatifs sous-jacents relatifs aux préférences individuelles des ménages. Aux profils des familles périurbaines aisées s'opposent le profil des personnes vivant seules, modestes et dans un parc central ancien. Pourtant les logiques qui justifient leur localisation résidentielle sont similaires. Dans les deux cas elles sont fortement contraintes. En effet, les familles périurbaines aisées souhaitent accéder à l'idéal de la maison individuelle dans un environnement agréable mais non loin de la ville. Elles sont donc fortement contraintes par l'accessibilité des lieux qu'elles investissent. Les ménages plus modestes et contraints financièrement sont dépendants quant à eux de la localisation du parc ancien, préférentiellement dans les centres. Ainsi, les deux localisations sont fortement dépendantes de la répartition de l'offre de transport pour les premiers et de l'offre de logements pour les seconds, ce qui ne rend pas leurs choix de modes de vie totalement libres. Selon nous, ces deux cas extrêmes et pourtant ressemblants sont de bons exemples des deux logiques de

localisation résidentielle qui peuvent engendrer le plus de ségrégation résidentielle. Sans entrer dans une dérive stigmatisante, le dépouillement des entretiens révèle toutefois que les préférences individuelles des ménages les plus aisés (grande exigence en matière de localisation résidentielle et de cadre environnemental ou patrimonial, opinions moins positives vis-à-vis de leur insertion résidentielle pouvant entraîner une accentuation de la recherche de l'entre-soi au fil des déménagements, etc.) engendrent davantage de concurrence territoriale. La variable d'ajustement pour les ménages les plus modestes de nos deux échantillons semble être l'ancienneté du parc. Rappelons toutefois que ces profils concernent le plus souvent des personnes seules et non des familles. Ainsi, quelle serait la variable d'ajustement pour les familles modestes ? Serait-ce l'exportation lointaine dans un périurbain où l'accès à la maison individuelle serait facilitée par des prix moins élevés comme le souligne L. Rougé (2007) ? La zone de concentration des chômeurs dans la partie centrale et nord du Var nous incite à répondre positivement à cette question. Pour satisfaire ces besoins en matière de taille du logement et d'aménités environnementales, la forte périurbanisation demeure la variable d'ajustement privilégiée de la famille plus modeste. Cependant, le comportement des ménages de classe moyenne du profil utilitariste nous paraît très intéressant d'un point de vue de la compréhension des logiques ségrégatives. Favorisant les caractéristiques intrinsèques au logement ou à la copropriété dans leur investissement, ils fondent beaucoup moins leurs choix sur l'importance de la localisation. Les secteurs alors prisés ne sont pas nécessairement ceux dont l'attractivité résidentielle est fondée sur une valorisation sociale ou culturelle mais sur une forte demande, ce qui, à notre sens, n'induit pas les mêmes résultats d'un point de vue de la ségrégation résidentielle.

Plus généralement, un des principaux intérêts des traitements réalisés sur cette enquête réside dans la démonstration de l'influence des caractéristiques spécifiques de chacun des terrains et de leurs parc-logements respectifs sur les choix résidentiels des ménages. Ainsi, si la recherche d'une bonne accessibilité semble être le premier critère de choix des ménages provençaux enquêtés, le cachet architectural et environnemental semble tout aussi important pour les ménages azuréens enquêtés. Nous pouvons alors faire l'hypothèse que les préférences individuelles des ménages s'accommodent finalement des atouts offerts par les terrains et l'offre immobilière qui en résulte (ce que J.-P. Lévy, 1995, a également démontré). La structure urbaine polycentrique et un réseau routier plus maillé à l'ouest favorise une bonne accessibilité d'une grande partie du territoire. En revanche, dans l'espace "maralpin", le relief fortement présent contraint considérablement le réseau urbain le limitant à un développement très linéaire notamment le long du littoral mais aussi le long des vallées où passent les principales départementales. Mais, en même temps, il favorise un cadre environnemental verdoyant et préservé d'une urbanisation abusive qui se manifesterait par un fort mitage urbain et une hyperspécialisation du parc dans l'individuel comme c'est le cas du côté provençal. **Les atouts et faiblesses de chacun des terrains d'étude, et en conséquence de leurs parcs-logements, constituent donc des éléments importants dans la détermination des choix résidentiels et des situations de ségrégation susceptibles d'émerger de la combinaison de ces choix.**

Cette première phase n'a pas l'ambition de proposer des généralisations pouvant constituer des règles. Il s'agit davantage d'un préalable orientant la recherche de facteurs explicatifs, réalisée par la suite sur la base d'analyses plus quantitatives. Riche de ces enseignements, l'analyse exploratoire des facteurs déterminant les dynamiques résidentielles se poursuit par un examen des tendances actuelles en matière de logements et d'une recherche de la structure du parc au sein de la région PACA.

## **6.2. Les contraintes imposées par la répartition de l'offre de logements**

Même s'ils n'ont pas connaissance de l'ensemble de l'offre, les ménages réalisent leurs choix de localisation résidentielle en fonction de la répartition de l'offre de logements. La structure du parc-logements est un élément facile à appréhender à partir de bases de données quantitatives et permet la mise en évidence de spécialisations de l'offre qui se superposent aux spécialisations sociales des communes. Traditionnellement, la recherche de structures dans l'offre passe par la détection de segments au sein du marché du logement (par exemple, le locatif ancien valorisé ou l'individuel groupé en accession à la propriété). Cette approche est toutefois peu adaptée à la mise en évidence de spécialisations résidentielles à l'échelle de la région. À partir des bases de données fournies par l'INSEE, cette section propose, dans un premier temps, une brève analyse des principales tendances d'évolution de quelques variables clés décrivant le parc-logements. Dans un second temps, une typologie de l'offre de logements de la région permettant de repérer des correspondances entre le profil du parc-logements et le profil social de chaque commune est proposée.

### **6.2.1. Tendances actuelles en matière d'évolution de l'offre de logements en région PACA**

Les dynamiques foncières et du logement sont d'une telle rapidité, notamment au sein de notre aire d'étude (L. Casanova, 2010), que seules les données des deux derniers recensements (1999 et 2009) sont ici mobilisées.

#### ***La création de nouveaux logements et leur répartition au sein des différents marchés***

Le rythme de variation du nombre de logements renvoie à la réactivité des communes à répondre à la demande, en fonction de leurs contraintes. Parfois, la demande n'existe pas et les communes se retrouvent en situation déficitaire (Figure 55), comme c'est le cas de quelques très petites communes (moins de 1000 habitants) de la région mais aussi de Villefranche-sur-Mer dont les problèmes de déclin démographique, à la fois cause et conséquence de la décroissance du nombre de logements, ont déjà été évoqués. Outre le caractère saturé de la plupart des pôles urbains régionaux (croissance inférieure à 10 %) notamment de ceux situés sur le littoral, la carte fait ressortir l'espace intérieur varois comme étant le plus dynamique de la région, en partie concurrencé par l'espace alpin. La carte révèle également que les contraintes naturelles, particulièrement fortes sur le littoral, dans les espaces alpins et azuréens, freinent de façon différenciée la création de nouveaux logements.

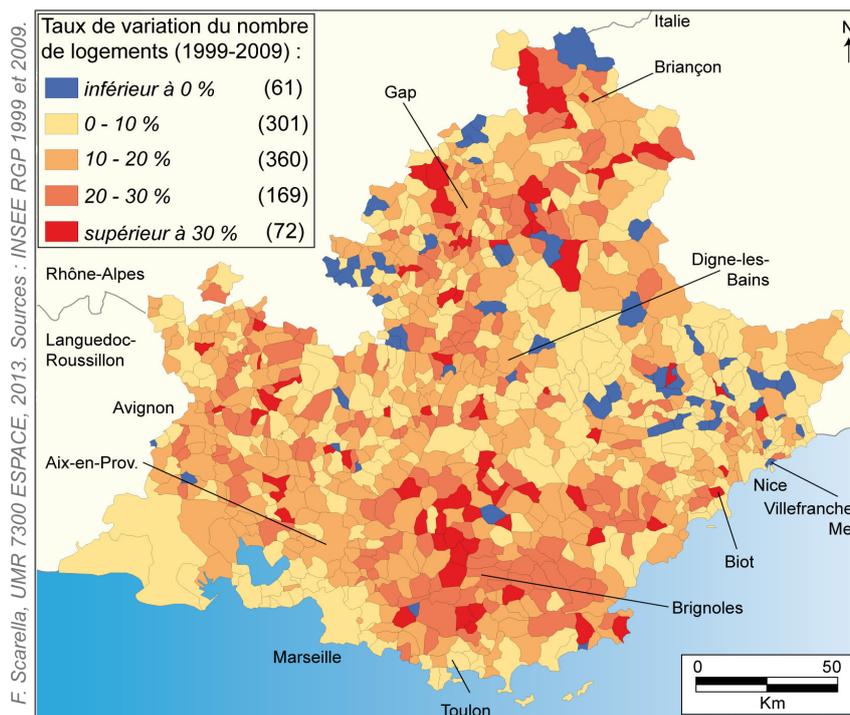


Figure 55 : Taux de variation du nombre de logements entre 1999 et 2009

L'intérêt de la carte ci-dessus réside dans la comparaison avec l'augmentation du poids de chaque type de résidence (Figure 56), dans le but de vérifier à quel secteur de marché profite le plus la croissance des logements. La carte ci-dessous indique les variations (en points de pourcentages) des différents statuts de résidence. Afin d'illustrer des tendances d'évolution comparables, une même méthode de discrétisation, à partir des quintiles, est proposée pour les trois. Naturellement, dans la majorité des cas, la dynamique de la création de nouveaux logements profite à la résidence principale mais pas partout. Au sein de la région PACA, certains sous-espaces se dégagent car ils favorisent davantage la résidence secondaire. Par exemple, au sein du littoral azuréen, outre les communes touristiques telles que Menton ou Saint-Tropez, on trouve Nice, un des rares pôles métropolitains à être dans cette situation, (alors que la création de nouveaux logements y est très faible). C'est également le cas de la partie septentrionale de l'espace alpin particulièrement dynamique en termes de construction de nouveaux logements. La métropole provençale n'est pas exclue de cette tendance notamment au sein du Vaucluse (Alpilles, extrémité occidentale du Lubéron). Rappelons que la plupart des secteurs correspondent également à une forte attractivité résidentielle pour les retraités.

Le rôle de la résidence secondaire en matière de valorisation résidentielle est très hétérogène. Par exemple, autour d'Aix-en-Provence les communes particulièrement attractives pour les cadres ont une dynamique en faveur de la résidence principale (hormis quelques exceptions dont Aix-en-Provence où la dynamique est à peu près équivalente pour la résidence principale et secondaire). C'est également le cas autour de Sophia Antipolis sauf pour Valbonne et Biot. Autour de Nice ou de Marseille, les communes particulièrement attractives pour les cadres enregistrent aussi une dynamique positive en faveur de la résidence secondaire. De la même manière, certaines communes du centre Var attractives pour les

chômeurs ont une dynamique en faveur de la résidence secondaire. Il est ainsi difficile de comprendre son rôle dans les processus de valorisation résidentielle. Mieux connaître le type de résidences secondaires (types de biens, origine locale ou extrarégionale des propriétaires) serait un moyen de comprendre son effet. La plupart des communes qui sont attractives pour les cadres et qui ont une dynamique de logements en faveur de la résidence secondaire concerne des résidents occasionnels en provenance du reste de la France ou de l'étranger, alors que l'arrière-pays beaucoup moins attractif pour les cadres est fortement touché par la présence de résidents secondaires venant de la région (G. Fusco, F. Scarella, 2008) ce qui localement peut même induire des situations de blocage de l'offre.

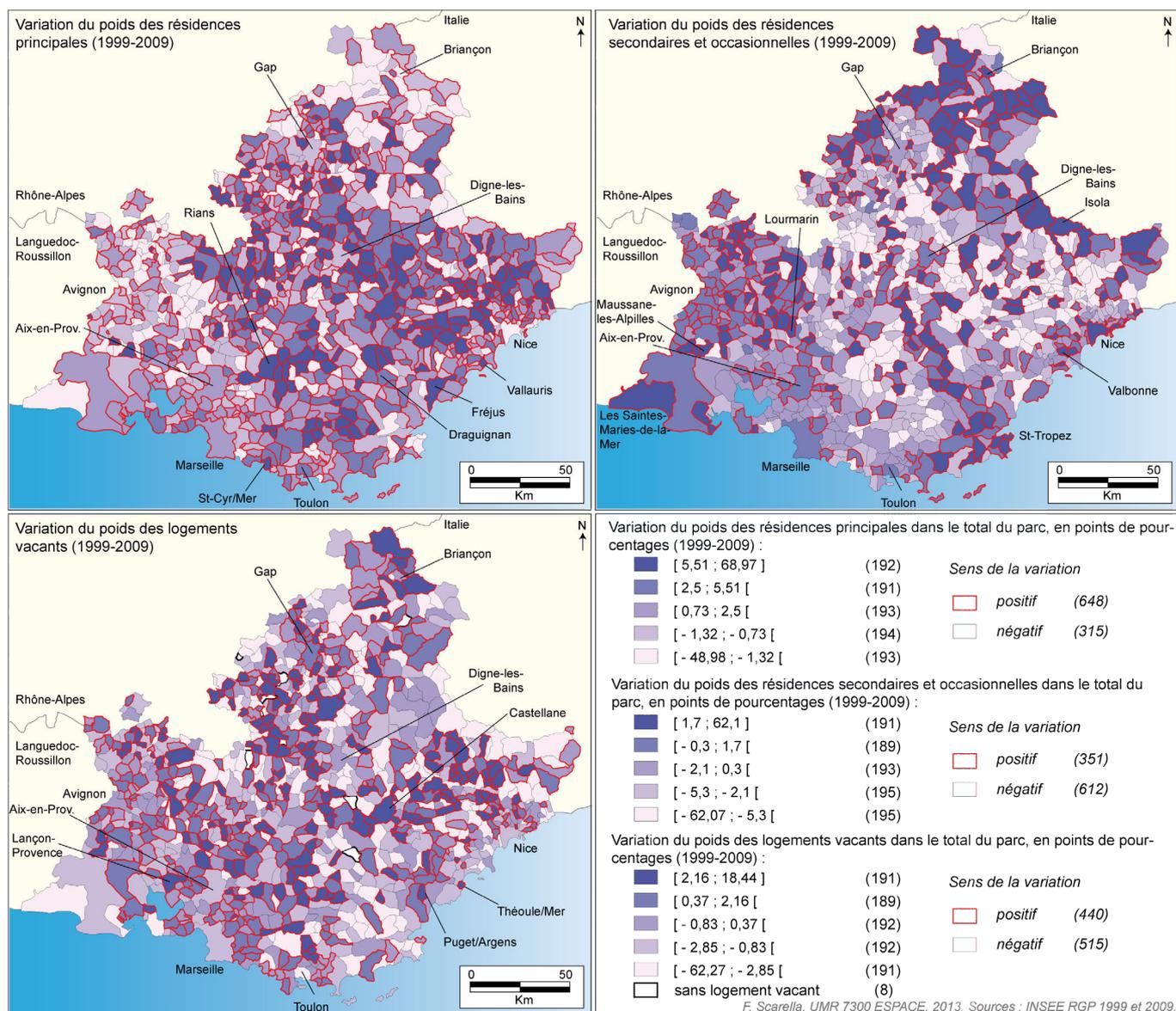


Figure 56 : Une dynamique de la construction qui profite surtout à la résidence principale mais pas partout

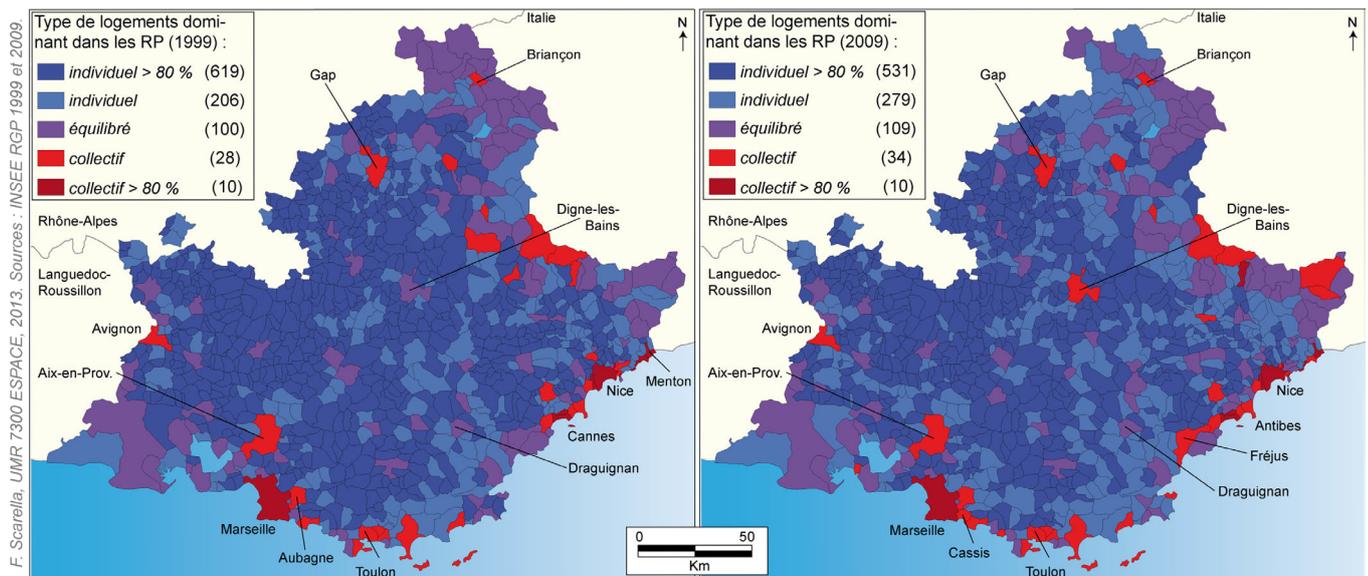
Nous faisons l'hypothèse que la dynamique des logements vacants est un bon descripteur d'une situation de dévalorisation résidentielle. Les variations positives de leurs poids sont plus nombreuses que dans le cas des résidences secondaires, même si, fort heureusement, les logements inoccupés progressent moins vite. L'inadaptation chronique de l'offre à la demande que la nouvelle construction a du mal à corriger explique cette large

progression positive des logements vacants. Toutefois, ces tendances ne résument pas pour autant des situations de dévalorisation résidentielle, la coprésence de chômeurs et d'une dynamique positive en termes de logements vacants ne se vérifie que dans de très rares cas qui concernent de très petites communes. De plus, des analyses menées, certes en milieu intra-urbain, ont montré qu'un stock de logements vacants, donc souvent anciens et bon marché, est un des principaux éléments "gentrificateurs" (H. Ter Minassian, 2009).

Cette première phase de l'analyse du parc-logements révèle que les zones finalement les plus dynamiques de la région sont aussi celles identifiées comme sensibles, alors que les communes où les cadres se concentrent commencent à être saturées. Pour la très grande majorité des communes, les créations de nouveaux logements profitent à la résidence principale mais elle est concurrencée dans certains secteurs par la résidence secondaire, aux mêmes endroits que ceux reconnus attractifs pour les retraités. Le rôle de l'évolution de chacun de ces trois segments est finalement très disparate, il doit donc être envisagé dans un croisement avec d'autres variables (cf. 6.2.2.). La typologie du bâti des résidences principales peut-elle être un indicateur plus intelligible pour révéler des processus de valorisation résidentielle ?

#### *Une écrasante domination de l'individuel qui diminue fortement dans le temps*

Un des moyens les plus simples et les plus courants pour décrire la typologie du bâti des résidences principales est de s'intéresser au type de dominante, collective ou individuelle, de chaque commune. Pour la déterminer il est nécessaire de fixer un seuil à partir duquel un parc de résidences principales a une dominante. La plupart des PLH utilise le seuil de 70 % de collectif ou d'individuel, les autres situations étant considérées comme sans dominante. L'intensité du poids des résidences principales en individuel au sein de notre vaste aire d'étude est telle que ce seuil est insuffisant pour révéler la diversité des situations. Deux distinctions sont alors proposées. La première concerne une dominante supérieure à 80 % indiquant une écrasante spécialisation du parc de résidences principales. La seconde, comprise entre 60 et 80 % est une dominante plus modérée. Tout ce qui est compris entre 40 et 60 % est donc considéré comme étant une répartition équilibrée entre le collectif et l'individuel. La Figure 57 cartographie cette classification pour les deux derniers recensements. Les résultats indiquent que les dominantes évoluent peu dans le temps (rares sont les cas de passage vers une situation équilibrée) et que les changements s'établissent le plus souvent en faveur du collectif. Les situations les plus extrêmes (plus de 8 résidences principales sur 10 en individuel) sont en très nette diminution.



**Figure 57 : Une dominante de l'individuel massive dès que l'on quitte les centres urbains**

La répartition spatiale de ces situations indique que la dominante collective concerne quasi-exclusivement des centres métropolitains ou urbains. Dans de très rares cas, elle concerne de petites communes d'arrière-pays (habitat villageois, stations de sport d'hiver dont une partie des logements sont occupés par les actifs du tourisme), une bonne partie de l'espace alpin ayant une dynamique plutôt positive vis-à-vis de l'individuel (cf. annexe 8). D'autres centres urbains ont une situation équilibrée, tels que Draguignan, Brignoles ou encore Salon-de-Provence, ce qui est également le cas de petites communes des vallées alpines où l'habitat villageois garde un poids important. En termes de comparaison, un contraste important est visible entre la métropole provençale où l'hyperspécialisation dans l'individuel perdure davantage que dans le reste de la région. Le calcul de la variation du poids de l'individuel (annexe 8) indique toutefois que la métropole provençale n'est pas épargnée par cette baisse généralisée, même dans les communes très attractives pour les cadres. À l'inverse, dans certains secteurs en cours de dévalorisation, le poids de l'individuel augmente. C'est notamment le cas des principaux centres métropolitains de la région enregistrant des trajectoires de dévalorisation et ayant une dynamique positive pour l'individuel. C'est aussi le cas de certaines communes varoises identifiées comme sensibles (Brignoles et quelques communes limitrophes), ce qui expliquerait en partie l'attrait de ces espaces éloignés pour les plus modestes, en tant que possibilité d'accéder à l'idéal de la maison individuelle. La présence d'un fort taux de logements individuels ne serait donc en aucun cas synonyme d'un processus de valorisation résidentielle, au contraire. F. Madoré (2004) aboutit quasiment aux mêmes conclusions pour la ville de Nantes en montrant que les secteurs les plus socialement valorisés ne sont pas ceux dont le poids de l'individuel est élevé.

Les indicateurs ici proposés révèlent que la densification du territoire est en marche. Malgré une écrasante domination de l'individuel, notamment au sein de la métropole provençale, le collectif gagne du terrain en ce qui concerne les résidences principales, ce qui ne semble pas freiner ni la valorisation résidentielle ni la propension à la mixité, alors que

l'hyperspécialisation dans l'individuel renvoie parfois à des situations de dévalorisation résidentielle.

### Des dynamiques opposées entre propriétaires occupants et locataires HLM

Les statuts d'occupation des résidences principales constituent un moyen de sonder le parc selon le profil de ses occupants. Plus que leur importance au sein de chaque commune (les propriétaires occupants détenant une imposante majorité dans la plupart des communes et les locataires HLM étant concentrés dans les villes), c'est la variation de leur poids dans le temps qui est ici analysée afin de capter les dernières tendances d'évolution (Figure 58).

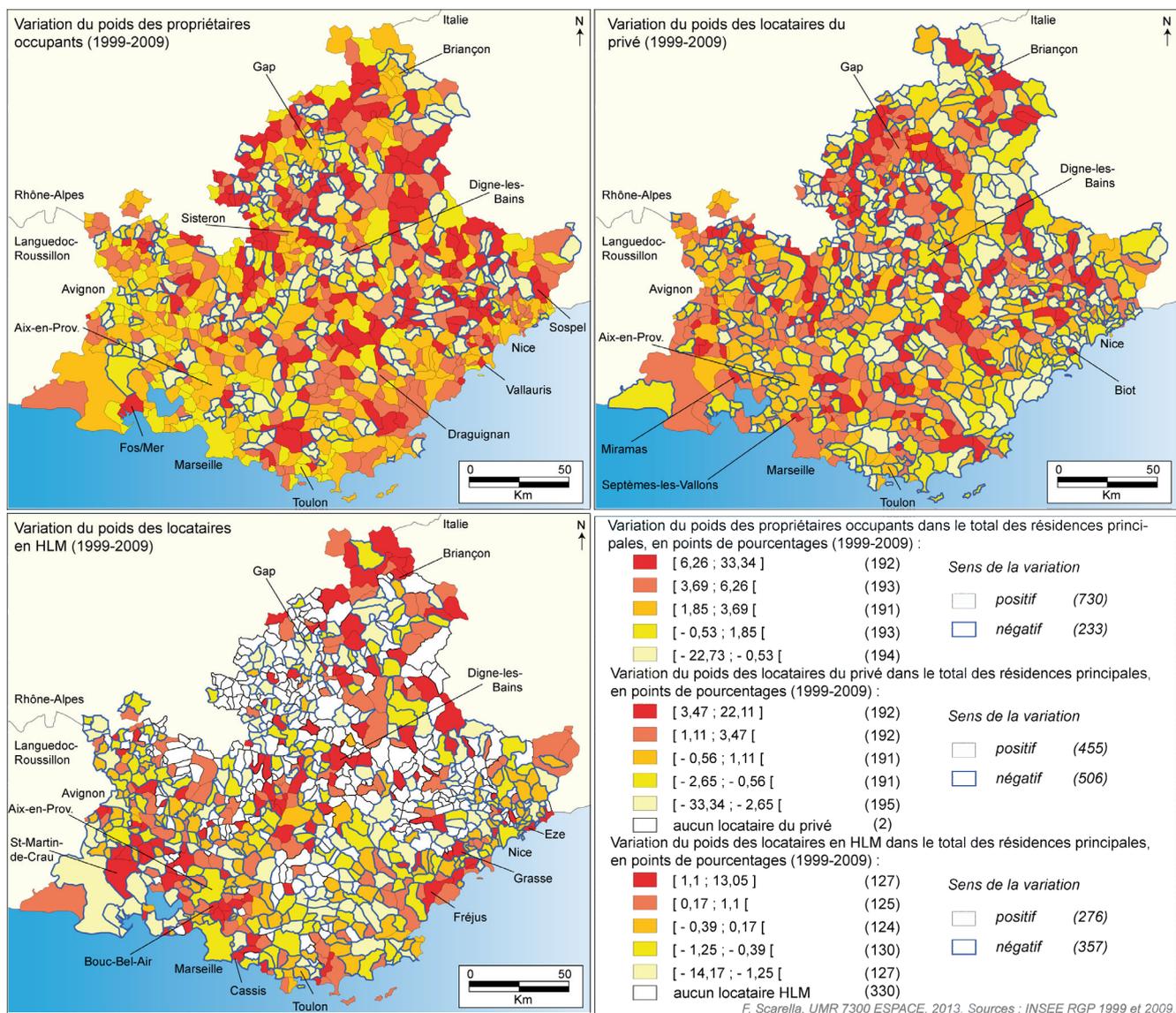


Figure 58 : Évolution des statuts d'occupation des résidences principales

La plupart des communes de la région ont une dynamique d'augmentation du poids des propriétaires occupants au détriment du statut de locataire, notamment du privé dont le poids est celui qui diminue le plus (sauf dans les grandes villes exceptions faites de celles de la métropole azurée où la dynamique reste en faveur des propriétaires occupants). Cette augmentation touche dans une moindre mesure la métropole provençale (ayant déjà un très

haut niveau de propriétaires occupants en raison de l'importance de son parc individuel). Les plus fortes augmentations sont observables au sein de la deuxième couronne autour des villes (plus fortes que dans la première) sous l'effet de l'avancée du front de périurbanisation. Lorsque les diminutions du poids des propriétaires touchent des villes de taille moyenne, elle est associée à une augmentation des locataires en HLM. Cette simultanéité peut-elle constituer un premier pas en faveur du développement de la mixité sociale ? Cela peut être le cas pour certaines communes telles que Grasse qui au fil du temps favorise des situations de mixité sociale, ce n'est toutefois pas le cas des communes telles que Septèmes-les-Vallons ou Bouc-Bel-Air où la concentration de cadres augmente en même temps que la sous-représentation des chômeurs. La question de la variation du poids des locataires HLM pointe du doigt un des problèmes majeurs du logement social. La cartographie montre que les communes où ils sont en augmentation sont finalement très concentrées dans l'espace, dans des zones assez circonscrites autour des grandes métropoles, générant parfois des reports de populations moins aisées vers la périphérie urbaine (c'est par exemple le cas au nord-est de Marseille ou encore à l'ouest d'Aix-en-Provence). Dans d'autres cas, il s'agit de communes dont le poids des locataires HLM était déjà important et s'accroît, en cas de poursuite et d'accentuation de cette logique, une remise en cause de la capacité de certaines de ces communes à favoriser la mixité serait à craindre. *A contrario*, la baisse du poids des locataires HLM, au profit des propriétaires occupants, qui touche même les plus grandes villes (tous les centres métropolitains voient leur poids de locataires HLM diminuer) favorise le caractère sélectif de la métropole et pourrait à termes accentuer les processus de gentrification intra-urbaine. Pour nuancer ces propos, il faut préciser que les HLM ne constituent qu'une partie des logements sociaux (d'autres logements conventionnés font également partie de la gamme des logements sociaux), c'est toutefois la plus importante.

Ces quelques indicateurs renvoient à la nécessité de s'affranchir des idées reçues telles que le fait que le développement des HLM favorise la présence des chômeurs ou l'augmentation de l'individuel celle des cadres.

Pour mieux comprendre l'influence de l'offre de logements sur les logiques ségrégatives, une exploration statistique multivariée est successivement proposée. Les variables ici explorées en diachronie ne permettent pas d'identifier des règles d'influence de la contrainte exercée par l'offre de logements sur les dynamiques ségrégatives, tant elles sont complexes. Les regrouper pour en tirer des structures peut donc constituer une lecture plus efficace pour dresser un état des lieux des principales fractures en matière d'offre de logements, pouvant constituer des points d'appui ou des contraintes des processus de valorisation ou de dévalorisation résidentielle.

### **6.2.2. La structure de l'offre de logements : une forte corrélation avec les tendances ségrégatives**

Le but de cette exploration statistique est d'exposer les principales oppositions visibles au sein de l'offre de logements pouvant donner lieu à des spécialisations voire des mises en concurrence entre territoires. La section précédente ayant déjà proposé une lecture

diachronique, la recherche des structures du parc-logements est ici réalisée de façon statique en utilisant les seules données de 2009. La technique statistique traditionnellement utilisée pour dresser des typologies territoriales est celle de la classification ascendante hiérarchique (CAH) qui permet de regrouper des communes qui se ressemblent à l'égard de plusieurs indicateurs. Cependant, la liste des variables ici utilisées (Tableau 10) suppose de fortes corrélations entre variables (c'est notamment le cas du poids de l'individuel inversement corrélé à celui du collectif), introduisant un biais dans les rapprochements de communes issus de la CAH. Ces biais sont limités par la réalisation d'une analyse en composantes principales (ACP) au préalable de la classification.

**Tableau 10 : Récapitulatif des variables décrivant le parc-logements utilisées**

Structure du parc	Résidences Principales	En pourcentage du nombre total de logements
	Résidences Secondaires	
	Logements vacants	
Rapport individuel / collectif des résidences principales	Maisons	En pourcentages du nombre total de résidences principales
	Appartements	
	Autre type	
Taille des résidences principales	1-2 pièces	En pourcentages du nombre total de résidences principales
	3-4 pièces	
	5 pièces et plus	
Statut d'occupation des résidences principales	Propriétaires occupants	En pourcentages du nombre total de résidences principales
	Locataires du privé	
	Locataires en HLM	
	Logés gratuitement	
Période de construction des logements	Construits avant 1949	En pourcentages du nombre total de logements
	Construits entre 1949 et 1974	
	Construits entre 1975 et 1998	
	Construits entre 1999 et 2005	

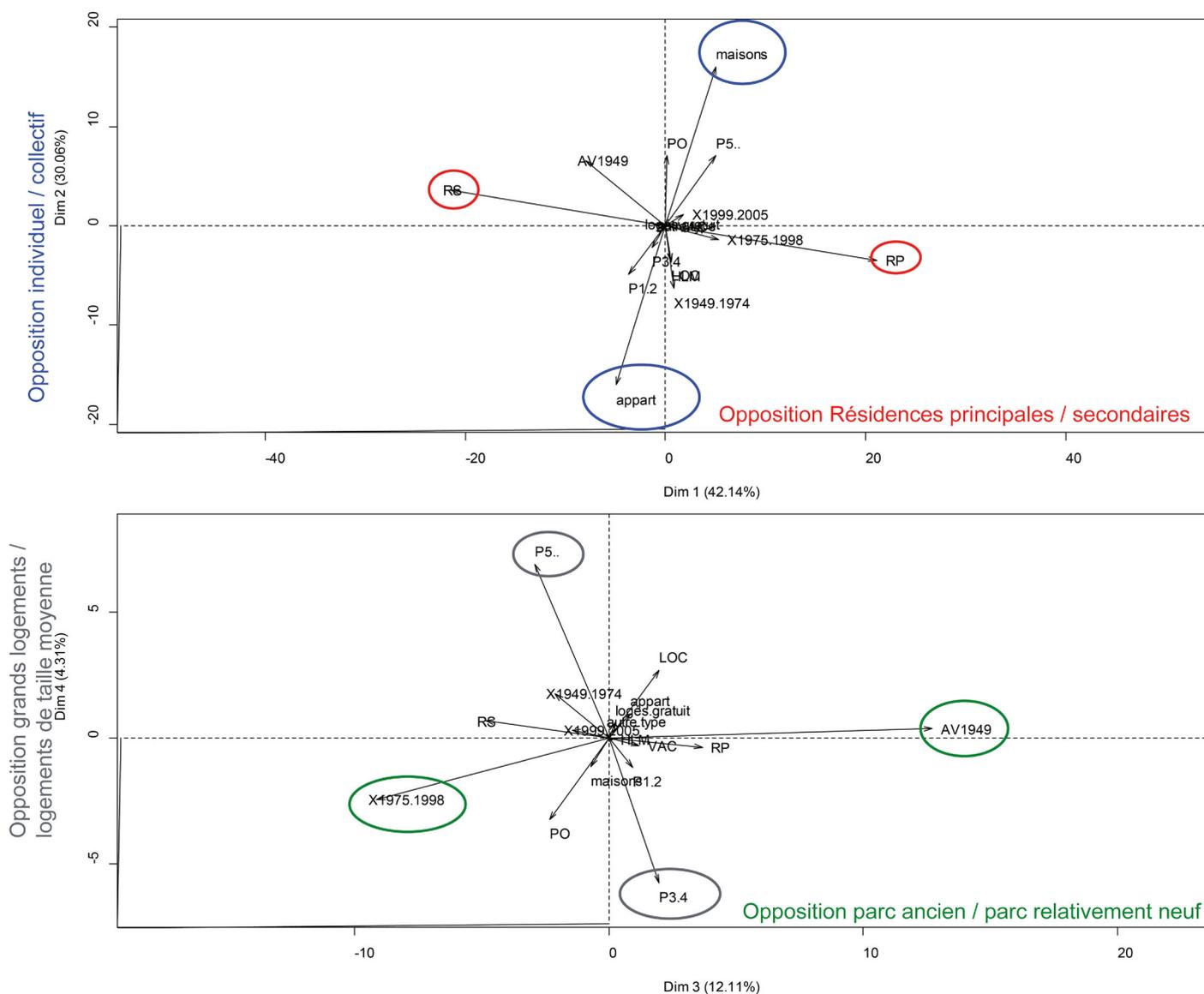
Il s'agit d'une technique statistique permettant de synthétiser les principales corrélations entre variables par des facteurs (nouvelles variables projetées), la succession des facteurs permettant de **hiérarchiser l'information ainsi résumée**. L'ACP est ici proposée comme un intermédiaire exploratoire et de synthèse de l'information, seules les coordonnées des individus sur les facteurs les plus probants seront utilisées comme variables de la CAH. L'ensemble du protocole permet d'expliquer 56 % de l'information initiale (Tableau 11). Ce traitement de statistique classique a été privilégié à une segmentation bayésienne en raison de la disponibilité d'un grand nombre de variables quantitatives. La structure du parc-logements ainsi mise en évidence est confrontée à celle de la géographie sociale du territoire régional.

**Tableau 11 : Qualité de synthèse et de restitution de l'information du protocole proposé**

Qualité de l'ACP		Qualité de la CAH	
Facteurs	Part de l'information prise en compte par le facteur	Facteurs	% d'inertie inter-classe
1	42,14	1	79,63
2	30,06	2	68,21
3	12,11	3	12,27
4	4,31	4	retiré car peu discriminant
<b>total</b>	<b>88,62</b>	<b>% de variance expliquée</b>	<b>65,9</b>

Variance totale initiale expliquée par le protocole ACP-CAH = 56 %

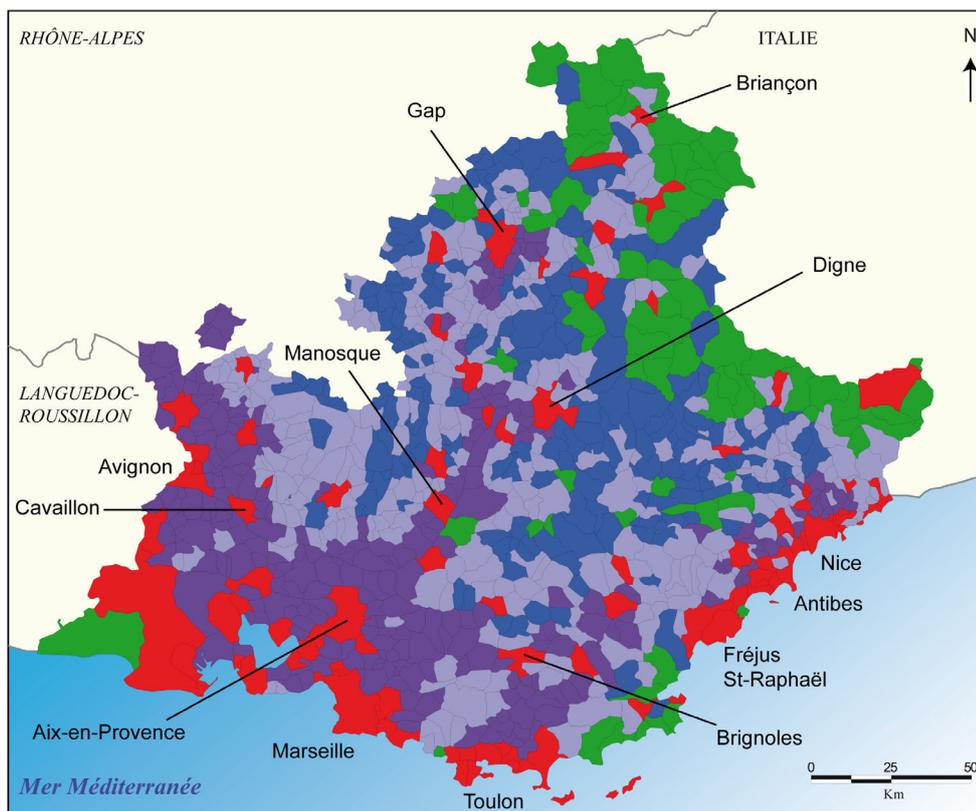
Le Tableau 11 et la Figure 59 indiquent que les structures du parc-logements sont très tranchées, leurs principales oppositions sont facilement identifiables sur les axes. Les paramètres quantitatifs d'interprétation des axes (ou saturations) sont disponibles en annexe 9.



**Figure 59 : Projection des variables sur les facteurs en vue de leur interprétation**

Le premier axe regroupe plus de 40 % de l'information et renvoie à l'opposition entre des communes où la résidence principale est fortement dominante et des communes où la

résidence secondaire a un poids important. Le second axe synthétisant plus de 30 % de l'information renvoie aux oppositions entre les communes où domine l'individuel et celles où domine le collectif. D'autres variables contribuent à la formation de cet axe, précisant ainsi ces oppositions. Les variables relatives au poids des propriétaires mais aussi au poids des très grands logements (5 pièces et plus) s'opposent aux variables de poids du parc HLM ainsi qu'au poids des logements construits après-guerre (1949-1975). Le troisième axe synthétisant 12 % de l'information concerne des oppositions entre des communes où le poids du parc ancien (construit avant 1949) est élevé et des communes où le parc dominant est relativement récent, c'est à dire construit entre 1975 et 1998. Le dernier axe ici pris en compte rapporte moins de 5 % de l'information et renvoie à l'opposition existant entre des communes accueillant de très grands logements (à partir de 5 pièces) et des communes offrant beaucoup de logements de taille moyenne (3-4 pièces) pouvant tout de même accueillir des familles. Cet axe a son utilité dans la projection des plans factoriels mais n'a pas été retenu pour la CAH en raison de la faiblesse de ses valeurs propres et de sa relative redondance avec le facteur 2.



Typologie communale illustrant la structure du parc-logements des communes de la région PACA :

- Type 4 : communes touristiques (RS domine) à faible attractivité résidentielle pour les actifs (77)
- Type 3 : communes d'arrière-pays au parc ancien où l'individuel domine, pression des RS (196)
- Type 2 : communes de seconde couronne correspondant au profil régional (321)
- Type 1 : communes de première couronne à forte attractivité résidentielle (272)
- Type 5 : communes urbaines où domine le collectif (97)

INSEE, RGP 2009. F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013

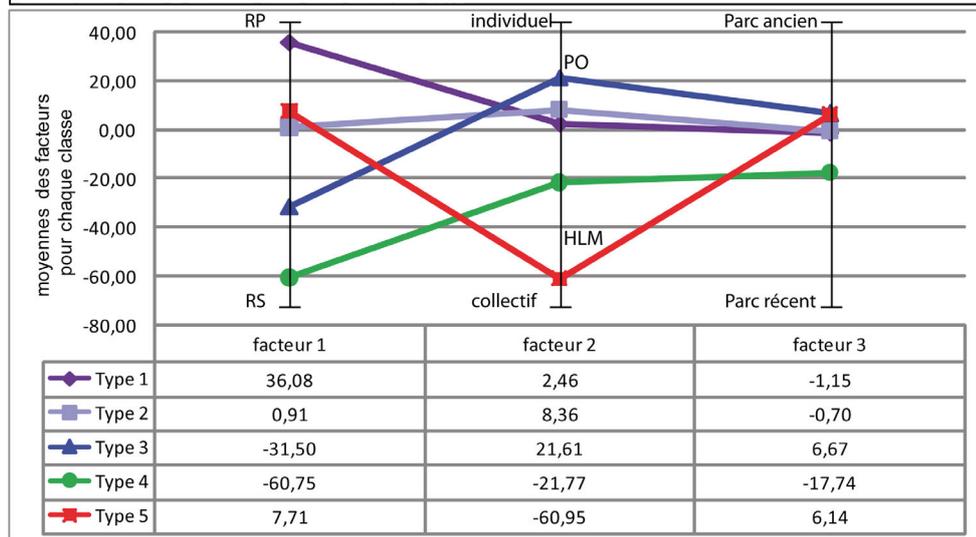


Figure 60 : Typologie communale du parc de logements issue du protocole statistique multivariée

La typologie (Figure 60) révèle la structure très radioconcentrique du parc-logements avec des centres urbains où domine le collectif, une première couronne résidentielle caractérisée par un fort poids de la résidence principale la rendant très attractive pour les actifs et une seconde couronne (correspondant plus ou moins au profil moyen) où l'individuel est légèrement plus présent. Cette structure radioconcentrique est particulièrement évidente au

sein de la métropole provençale autour d'Avignon et de ses pôles relais, d'Aix-Marseille et même de Toulon. Au sein de la métropole azurée, la structure linéaire de l'emplacement des principaux centres urbains et les contraintes imposées par le relief réduisent la première couronne à une très fine bande discontinue correspondant aux communes situées dans le bas des vallées (vecteurs d'urbanisation privilégiés). Dans l'espace azuréen, la seconde couronne beaucoup plus étendue que la première est toutefois très vite relayée par des noyaux villageois qui se distinguent par l'importance de leur parc individuel (alors même que le parc est relativement ancien) et qui accueillent un grand nombre de résidences secondaires. Ces situations se présentent préférentiellement dans l'espace alpin, dans des secteurs plutôt polarisés par les retraités et délaissés des populations actives (ce qui se retrouve dans le poids de la résidence secondaire). Elles caractérisent plus rarement l'espace provençal, malgré quelques petits villages pittoresques localisés au sein des massifs du Lubéron. La dernière classe concerne des communes spécialisées dans le tourisme, étant donné le poids dominant de la résidence secondaire, ce qui explique que le collectif y soit également bien présent. Elle rassemble des communes situées dans les massifs alpins accueillant des sports d'hiver ou des communes intégrées dans des périmètres de parcs naturels (massifs des Ecrins, du Mercantour ou encore du Verdon), motivées par le maintien de la résidence secondaire sous l'effet de l'activité touristique. Cette classe rassemble également des communes littorales dont l'attractivité touristique dépasse les frontières de la région voire de la France.

La typologie fait également apparaître des lignes de fracture et de contact importantes. Une ligne de fracture apparaît au sein de la métropole provençale correspondant en partie aux limites départementales entre les Bouches-du-Rhône et le Var. Cela signifie qu'il n'y a pas encore de continuité physique en termes d'offre de logements faisant écho à une relative continuité des bassins résidentiels toulonnais et marseillais présagée par la cartographie des flux dominants des mobilités résidentielles. En revanche, cette continuité existe entre Aix-Marseille et Brignoles, contribuant à expliquer de nombreux départs de populations défavorisées vers la zone centrale du Var. Le bassin résidentiel d'Aix-Marseille s'étend tout autant vers le nord notamment le long de la Durance, confondant ainsi désormais son offre périurbaine avec celle de la couronne manosquaine. Le développement du marché du logement, notamment de l'individuel, impulsé par une forte attractivité résidentielle permise par la présence de l'autoroute du Val de Durance contribue à créer cette ligne de contact contrebalançant avec la ligne de fracture observée à l'est de Marseille (pourtant également reliée à Toulon par une autoroute). La confrontation de cette typologie avec la géographie sociale de la région indique que les couronnes résidentielles où domine l'individuel attirent aussi bien des cadres que des chômeurs (et même employés et ouvriers pour la métropole provençale). La "classe moyenne inférieure" (employés/ouvriers et chômeurs) semble davantage se diriger vers des communes correspondant au profil moyen ou au profil de parc ancien, ayant en commun l'importance du poids de l'individuel.

### **Conclusions : un impact du parc-logements très différencié**

Les résultats de cette typologie indiquent que la structure du parc-logements est fortement dépendante de la structure urbaine et des grands couloirs de communication. Elle

permet également de nuancer un certain nombre d'idées reçues. Le rôle de la dominante individuelle dans la compréhension des processus de valorisation à quelque peu été clarifié : si sa présence est nécessaire à la mise en place d'une valorisation, une hyperspécialisation dans ce mode d'habitation ne semble pas être corrélée à une valorisation résidentielle systématique, l'architecture du collectif, notamment ancien, pouvant apporter des éléments de valorisation culturelle et patrimoniale. Pour mieux comprendre le rôle de l'individuel il est sans doute nécessaire de raffiner l'information (individuel pur/groupé, quel type d'environnement paysager, etc.). De la même manière la résidence secondaire a un impact très différencié sur la valorisation résidentielle des territoires et aucune règle générale n'a pu être mise en évidence pour décrire son rôle. Enfin, l'augmentation des logements HLM n'est pas une variable déterminante dans l'explication de la concentration des populations vulnérables, sauf bien sûr pour le cas des plus grands centres urbains de la région. Ce constat pourrait finalement inciter même les petites communes à en imposer la construction, diminuant ainsi la pression exercée sur les grands centres urbains en matière de concentration des populations vulnérables.

Cette analyse de la structure régionale de l'offre de logements révèle qu'un même levier d'action peut avoir des conséquences très différentes dans les processus de valorisation. En réalité, les caractéristiques territoriales propres à chaque commune ainsi que la manière dont les collectivités locales les mettent en valeur peuvent expliquer ces différenciations.

### **6.3. Stratégies communales et processus de valorisation résidentielle**

Les sections précédentes ont révélé l'importance de la contrainte du parc-logements dans la compréhension des dynamiques résidentielles. Leur développement s'établit sous l'effet des contraintes réglementaires ou des politiques communales mises en œuvre pour répondre à la demande. Celles-ci sont des éléments constitutifs des stratégies communales qui ont également un rôle dans les processus de valorisation résidentielle. Si plusieurs angles d'approche des stratégies communales ont été développés, peu d'entre eux sont applicables à l'analyse d'une vaste aire d'étude régionale. Face à cette difficulté, nous proposons une analyse discursive des stratégies communales lisibles à travers les dynamiques déjà mises en évidence précédemment, enrichies des enseignements disponibles au sein d'autres sources d'information (occupation du sol et documents d'urbanisme, construction, etc.). L'analyse proposée, très qualitative, s'inspire d'autres approches plus quantitatives développées dans le cadre de la détection de stratégies communales qui sont toutefois très sectorielles. À l'image des quatre figures de développement local spécifiques aux communes rurales et périurbaines proposées par Y. Sencébé (2009), nous proposons une typologie descriptive de cinq stratégies communales identifiables au sein de notre vaste aire d'étude. Les modalités d'identification et de classification de cette typologie sont présentées après un rapide examen des différentes approches d'appréhension des stratégies communales.

### **6.3.1. Sonder les stratégies communales de valorisation résidentielle : une revue des approches proposées**

La notion de stratégie est indispensable à notre réflexion dans le sens où elle inhérente à la notion d'acteur mais aussi à la pensée prospective. En effet, selon J. Lévy (2003e), une stratégie représente pour un acteur "un horizon d'attente" auquel il associe un ensemble de moyens pour y parvenir. Cette définition implique la nécessité pour les acteurs d'avoir une représentation "intentionnelle, explicite et organisée" de ce qu'ils souhaitent. Ainsi, toutes leurs actions ne relèvent pas de stratégies. Par exemple, tous les ménages n'ont pas une parfaite représentation de leurs attentes en matière de préférences résidentielles et n'établissent donc pas tous des stratégies. De la même manière, la mise en place de stratégies communales dans le développement d'une offre de logements ou dans la promotion d'un cadre de vie n'est pas systématique. La question ici posée est la mise en évidence des actions qui fondent ces stratégies territoriales. De nombreux travaux relevant de champs disciplinaires variés ont tenté de révéler ces stratégies à travers différentes entrées, chacune d'entre elles privilégiant une des dimensions de ces stratégies.

Une première approche vise à déterminer ce qui, dans le développement de l'offre (équipements, services, etc.), permet d'améliorer l'attractivité résidentielle des territoires. Perçue de plus en plus comme un des principaux enjeux de compétitivité économique (M.-L. De Keersmaecker, 2006), la question de l'attractivité résidentielle est aujourd'hui au cœur des stratégies communales. Le développement d'équipements (notamment de transport), de services publics en tout genre (administratif, enseignement, etc.) mais aussi de l'offre culturelle constitue l'élément majeur sur lequel se fonde cette lecture des stratégies communales. Les possibilités de mise en œuvre de protocoles quantitatifs sur la base de multiples inventaires réalisés par l'INSEE (inventaire communal remplacé après 1998 par la base permanente des équipements) pour déceler ces stratégies constituent un avantage majeur de cet angle d'approche. La principale limite réside dans le postulat qui est alors posé. Opposant classiquement économie productive et résidentielle, l'idée centrale est que la très grande majorité des stratégies communales sont en faveur d'un développement de l'économie résidentielle. Ce postulat est tout à fait satisfaisant pour analyser ce qui fonde l'attractivité résidentielle, il est plus contestable dans l'analyse de ce qui fonde la valorisation résidentielle, les deux n'étant pas du tout des synonymes. Effectivement, l'attractivité résidentielle renvoie à une quantité de demande générée, chaque nouvel arrivant dans une commune constituant un nouveau contribuable. Plus qu'une course aux habitants, la valorisation résidentielle renvoie à une sélection de la demande, s'intéressant davantage à sa qualité (populations favorisées) qu'à sa quantité. Dans ce contexte, le dynamisme de l'économie résidentielle est nécessaire mais non suffisante du processus de valorisation résidentielle, d'autant plus que certains travaux insistent sur l'importance de la présence d'activités connexes mais à forte valeur ajoutée (Y. Sencébé, 2009) telles que l'art, la recherche, etc.

D'autres auteurs tentent de révéler des stratégies communales par le prisme de leur fiscalité. Le postulat alors posé est que les pouvoirs locaux jonglent avec la fiscalité dans l'optique que le "vote avec les pieds" (C.-M. Tiebout, 1956) leur soit favorable. Tout se passe

comme si les habitants s'accommodaient des décisions publiques prises en matière de fiscalité en exprimant leur mécontentement par un déménagement. Ainsi, une analyse approfondie de l'évolution des taux de fiscalité, en parallèle des flux résidentiels observés, constitue un bon moyen d'appréhender ces stratégies communales ainsi que leur efficacité, d'autant plus, dans un contexte de diffusion systématique des informations sur les taux d'imposition votés grâce à l'*open data*. Cette approche nécessite toutefois une grande connaissance de la formation des taux d'imposition pour arriver à y déceler des stratégies, d'autant plus lorsque les effets générés sont peu perceptibles, comme le mettent en évidence certains auteurs (T. Kirat et A. Torre, 2007) doutant de la possibilité de vérifier le vote avec les pieds dans la réalité, l'arbitrage effectué par les ménages prenant en compte les coûts liés à un déménagement. Parallèlement, d'autres auteurs se sont penchés sur la question de l'intercommunalité et de son évolution dans la compréhension des stratégies communales. En suivant par exemple l'évolution de la prise en charge de la politique de l'habitat au sein de deux communautés urbaines du nord de la France, F. Desage (2012) montre comment la question d'un rééquilibrage communautaire en matière de logements sociaux est peu à peu acceptée par les maires de communes résidentielles périphériques, puis utilisée par ces mêmes maires pour maintenir les disparités intercommunales, les logements sociaux nouvellement construits étant attribués non pas aux nouveaux arrivants des quartiers stigmatisés de la ville mais aux habitants de la commune.

En prenant appui sur la promotion du cadre de vie, certains auteurs révèlent la manière dont les stratégies communales le mettent en valeur par des mises en scènes (des espaces naturels par exemple) ou par une muséification du patrimoine architectural (Y. Hanin, 2006) ; ou s'accommodent tout simplement de sa faible qualité par une promotion tournée vers leur accessibilité à la ville en valorisant le confort d'un faible budget déplacement (C. Guerinha et M. Thébet, 2006). Le postulat majeur de ces approches consiste à voir le logement non plus seulement comme un bien mais comme un produit comprenant à la fois le logement (éléments matériels d'accueil du foyer) et un cadre de vie dans lequel il s'insère. Ces approches sont bien adaptées à la mise en évidence de l'influence des stratégies communales dans les processus de valorisation. Elles ont toutefois le désavantage d'une investigation compliquée en raison de l'incapacité à quantifier tous les éléments de ce cadre de vie. Les informations quantitatives apportées par les documents d'urbanisme et la construction nouvelle qui en découle (F. Rousseaux, 2009) peuvent constituer des éléments complémentaires à la compréhension de la promotion du cadre de vie, des réglementations très strictes, indépendamment des contraintes naturelles, démontrant une volonté de préserver le cadre de vie et d'opérer une sélection sur les nouveaux acquéreurs fonciers.

En s'inspirant des avantages de l'ensemble de ces approches, nous proposons une lecture qualitative des stratégies communales pressenties au sein de la région PACA dont la description s'appuiera sur l'utilisation d'exemples paradigmatiques.

### 6.3.2. Une typologie qualitative de cinq stratégies communales

À l'image de la typologie réalisée par Y. Sencédé (2009), nous proposons une grille de lecture pour l'analyse des stratégies communales au sein de notre aire d'étude. Les critères utilisés découlent d'une part, des différents éléments constitutifs d'une stratégie et d'autre part, des enseignements issus des investigations précédentes.

	Stratégie Critère	Sélection par le haut	Compétitivité spatio-temporelle	Pour une mixité fonctionnelle	Touristification de l'espace résidentiel	Absence de stratégie face à l'éloignement
Capital spatial	Potentialités territoriales	- Grande proximité du coeur métropolitain - Cadre environnemental	Accessibilité	Centralité	Paysage	- Importance des espaces naturels - éloignement ?
	Relation avec les centres	Complémentarité (fonction résidentielle + délocalisation d'activités à forte valeur ajoutée)	Dépendance	Concerne des centres métropolitains ou dominants, parfois pôles relais des centres (ex. Grasse)	Indépendance (accueillent peu d'actifs) voire complémentaire par rapport à l'offre touristique	Indépendance subie
	Importance de l'économie résidentielle	Dominante + diversification (valorisation d'activités d'autres secteurs)	Hyperspécialisation résidentielle	Mixité fonctionnelle habitat / emploi	Hyperspécialisation résidentielle et touristique	Seul potentiel de développement économique
Actions et moyens	Promotion du cadre de vie	- «Haute qualité environnementale» - Virage sécuritaire	Beaucoup de communication autour de ses atouts	Face aux «maux du vivre en ville» promotion plutôt à destination des entreprises	Mise en scène des éléments paysagers constitutifs du cadre de vie, promotion d'une «vue»	Aucune
	Contraintes réglementaires et construction	Très strictes car volonté de préservation => sélection + développement maîtrisé de l'individuel	Normales peu impactées par le relief => nouvelle construction en faveur de l'individuel	Fortes + saturation => dynamique de la construction en faveur du collectif	Très fortes contraintes (liées aux éléments naturels) MAIS développement peu maîtrisé de l'individuel	Fortes contraintes topographiques Construction freinée par décroissance démographique
	Intercommunalité	Communauté d'agglomération autour d'une technopole ou d'un centre métropolitain	Très variable, parfois support de mesures de mise en valeur des atouts liés à l'accessibilité	Quasi-systématique et ancienne, augmentation des contrastes en raison de l'échec du rééquilibrage communautaire	Variable, en général communes regroupées autour d'un élément paysager fédérateur	En général absente ou groupement en nombre limité de très petites communes

Tableau 12 : Grille de lecture des stratégies communales en région PACA (inspirée de la trame proposée par Y. Sencédé, 2009, p. 21)

Rappelons que la stratégie est une *représentation intentionnelle* que se fait un acteur de ce vers quoi il veut tendre, elle est donc assortie *d'actions et de moyens* permettant d'y parvenir, le but étant la valorisation de son *capital spatial*. Ces différentes dimensions de la stratégie sont ici incarnées par les cinq critères que nous supposons constitutifs des stratégies communales. En premier lieu, les stratégies se conçoivent en fonction des potentialités territoriales disponibles à l'origine, avant toute mise en valeur. Ce premier point introduit de profondes inégalités entre communes puisqu'elles sont dotées différemment de ressources territoriales valorisables. Le second critère porte sur le rapport des communes au centre dominant, plus ou moins dépendant ou complémentaire, il constitue un des points révélateurs de stratégies communales sous-jacentes. Le troisième critère porte sur le type d'économie, plus ou moins résidentielle, vers lequel la stratégie souhaite tendre. Les critères suivants sont relatifs aux moyens mis en œuvre par les communes pour développer leur stratégie et

concernent la manière dont le cadre de vie est promu par les municipalités, la réglementation en matière de construction et la situation vis-à-vis de l'intercommunalité. Cette trame permet de détecter cinq types de stratégies communales particulièrement évidentes, elle ne révèle donc pas toute la diversité des situations possibles, ce qui n'est pas non plus son ambition. La description de ces cinq stratégies type s'appuie sur deux types d'investigation : une exploitation quantitative de la base de données SITADEL réalisée sur la période 2002-2012 et une exploration non systématique des documents d'urbanisme et de la qualité paysagère des communes servant d'exemples paradigmatiques de chacune des stratégies identifiées.

### *La sélection par le haut*

La stratégie communale la plus clairement identifiable est celle qui caractérise les territoires déjà fortement valorisés. Le principal élément de leur potentialité territoriale mis en valeur est leur proximité directe aux centres métropolitains les plus dynamiques et/ou aux technopoles, souvent complétée par des éléments naturels très présents dans le paysage et favorisant un cadre de vie agréable. Cette situation leur assure le développement d'une économie résidentielle dominante qui ne ferme toutefois pas la porte à d'autres secteurs mais pour des activités à forte valeur ajoutée (recherche et développement, métiers d'art, etc.), ce qui leur permet d'entretenir plus qu'une relation de dépendance avec les pôles métropolitains. La particularité de ces stratégies réside dans le fait que, disposant de moyens non négligeables, les municipalités font le choix de tout miser sur la **préservation du cadre de vie existant**. Les municipalités se donnent les moyens d'inscrire dans la durée leur stratégie notamment à travers les documents d'urbanisme, souvent très contraignants vis-à-vis du développement du parc individuel, beaucoup moins vis-à-vis du collectif. Ces contraintes réglementaires relativement strictes engendrent une sélection des acquéreurs en maintenant une grande partie de la surface communale à des coefficients d'occupation du sol (COS) très bas (très souvent près de 80 % des parcelles constructibles ont un COS inférieur à 0,2), rendant la construction de maisons individuelles possibles uniquement sur de très grandes parcelles. Dans d'autres cas, le développement de l'individuel se fait préférentiellement à travers la construction de lotissements (c'est souvent le cas autour d'Aix-en-Provence mais aussi au sein d'un périmètre restreint entre Nice et Valbonne), permettant à la fois une consommation plus maîtrisée de l'espace mais en même temps de filtrer les nouveaux arrivants selon le standing offert par le lotissement. D'autre part, le maintien d'une construction neuve dans le collectif permet de répondre à la demande autrement que par le tout individuel qui endommagerait considérablement la qualité paysagère du cadre de vie. Mais le collectif y est différent qu'ailleurs : le petit collectif est en général favorisé et d'autres alternatives sont proposées comme de "l'habitat intermédiaire" (entre la maison individuelle et le petit collectif). La question environnementale est en réalité la trame de fond de l'ensemble des politiques mises en œuvre, d'autant plus lorsque les communes concernées font partie (ou sont situées à proximité) d'une technopole où la valorisation de l'environnement est récurrente pour attirer entreprises et populations. Ainsi, le slogan de "haute qualité environnementale" résume parfaitement les choix en termes de promotion du cadre de vie. Il caractérise également la mise en place de normes de performance énergétique pour les nouvelles

constructions ou la réhabilitation, certaines communes allant même jusqu'à modifier les COS pour récompenser leurs "bons élèves" (c'est le cas Valbonne par exemple). Concernant la promotion du cadre de vie, au-delà de la seule question environnementale, certaines communes prennent le tournant de la question sécuritaire, en mettant en avant les investissements en matière de vidéo surveillance, de patrouilles de la police municipale, qui font l'écho au développement des complexes résidentiels fermés ou des communautés de "voisins vigilants" qui se multiplient tout particulièrement dans ce type de municipalités.

### ***La compétitivité spatio-temporelle***

Nous avons regroupé des situations parfois très différentes au sein de cette stratégie de compétitivité spatio-temporelle parce qu'au-delà de leurs niveaux disparates de valorisation résidentielle, leur point commun est la mise en valeur d'une situation avantageuse le long d'un axe de communication structurant. **Le potentiel territorial ici mis en avant est donc l'accessibilité**, les communes concernées sont celles localisées sur un des axes autoroutiers de la région (notamment le long du Rhône, de la Durance et dans le Var). Ainsi, cette catégorie de stratégie concerne tout autant les communes duranciennes de la périphérie aixoise fortement valorisée que des communes du centre et est Var en partie dévalorisées, ou encore des communes de la vallée du Rhône caractérisées par un regroupement des classes moyennes. En raison d'un développement centré sur l'économie résidentielle, la relation aux pôles métropolitains relève de la dépendance. Ces communes en général de taille moyenne offrent une gamme de services et de commerces relativement satisfaisante pour leurs habitants. Mais ce qu'elles offrent surtout, c'est leur capacité à construire de l'individuel. Effectivement, les contraintes réglementaires de ces communes peu impactées par le relief sont plutôt dans la norme et instaurent peu de freins à la construction de logements individuels non groupés. Ce n'est pas pour autant que ces communes favorisent le tout individuel. Les rythmes de construction aussi bien de l'individuel que de l'ensemble des logements révèlent que l'augmentation des logements y est souvent linéaire, matérialisant ainsi des stratégies d'urbanisation plutôt maîtrisée (F. Rousseaux, 2009). Rares sont les communes dans cette situation où le poids de l'habitat diffus est tel que le mitage urbain qu'il génère endommage sérieusement le cadre de vie, le risque ne peut toutefois pas être écarté. D'autant plus qu'à la différence de la stratégie précédente, l'heure n'est pas à la préservation du cadre de vie mais à sa forte promotion (beaucoup de communication) usant de tous les arguments disponibles (très variables selon les situations) en plus de l'accessibilité (qui est finalement mise en valeur de façon implicite). Concernant le volet institutionnel, leur taille et leur situation permet à ces communes d'adhérer facilement à des intercommunalités qui s'articulent autour des principaux centres secondaires de la région (Orange, Manosque, Draguignan, etc.), ce qui leur permet parfois de valoriser encore plus les avantages de leur accessibilité par la mise en œuvre d'actions ciblées alors même que les transports ne font en général pas partie de leurs compétences, à l'image de la promotion du covoiturage développée dans la communauté d'agglomération dracénoise.

### ***Pour une mixité fonctionnelle***

Encore une fois, ce type de stratégie concerne des situations fort différentes allant des grands pôles métropolitains régionaux, aux pôles urbains secondaires ou relais, ayant toutefois pour point commun une certaine propension à la mixité sociale (même si les grands pôles ont une tendance à la dévalorisation étant donnée la concentration des chômeurs). Ici, c'est le **triptyque mixité fonctionnelle - mixité de l'habitat - mixité sociale** qui résume assez bien les stratégies mises en œuvre. La potentialité territoriale mise en valeur est la centralité. L'économie résidentielle y est importante mais elle est concurrencée par l'économie productive. Dans ce cas de figure précis, même l'activité touristique favorise l'économie productive car elle ne génère pas seulement des emplois peu qualifiés typiques de ce secteur d'activité mais favorise et maintient des activités connexes à forte valeur ajoutée (événementiel par exemple) générant des emplois très qualifiés. Il est difficile de faire apparaître une stratégie uniforme pour toutes ces situations tant elles sont particulières mais certains éléments communs peuvent être mis en avant. La plupart de ces communes favorisent une promotion de leur cadre de vie plutôt en direction des entreprises, favorisant une dynamique en faveur de l'emploi et non en faveur de nouveaux habitants. Leur attractivité résidentielle souffre effectivement des "maux du vivre en ville" (pollution, densité, anonymat, encombrement, etc.) que la promotion du cadre de vie n'arrive (voire n'essaie) pas de démentir. Les marges de manœuvre en termes de construction sont très faibles étant donné leur saturation ainsi que les contraintes réglementaires qui n'autorisent souvent qu'un développement massif du collectif alors que la construction de logements individuels est beaucoup plus variable selon les cas (à l'image du contraste entre Marseille et Nice ayant respectivement construit 10 et 1262 logements individuels sur la période 2002-2012). La grande diversification de l'offre de logements et le maintien de la construction de logements en collectif constituent parfois des objectifs, à atteindre ou à maintenir, affichés clairement par les municipalités (c'est par exemple le cas à Grasse) pour assurer un minimum de mixité sociale. Concernant les structures intercommunales, elles sont quasiment systématiques puisqu'il s'agit de communes de taille conséquente. Elles sont également souvent anciennes même si elles peuvent avoir connu des bouleversements récents (à l'image de Nice qui préside depuis le 1er janvier 2012 la métropole Nice Côte d'Azur<sup>66</sup>). Le problème est que si grandes soient-elles, elles entretiennent les inégalités communautaires, les moyens étant souvent concentrés dans des zones jouissant déjà d'une bonne attractivité résidentielle ou d'un dynamisme économique important. Peu d'actions pour un rééquilibrage communautaire sont mises en œuvre, permettant ainsi aux centres de maintenir leur pression et leur polarisation résidentielle sur de vastes espaces périurbains en concentrant toujours plus les emplois et services supérieurs.

---

<sup>66</sup> La métropole NCA regroupe en 2013 45 communes réparties sur une bonne partie centrale du département des Alpes-Maritimes s'étendant ainsi de Nice jusqu'à Saint-Etienne-de-Tinée. Il s'agit de la première métropole créée en France, grâce à la réforme des collectivités territoriales.

### ***La touristification de l'espace résidentiel***

La touristification de l'espace résidentiel est une des stratégies les plus clairement identifiables. Elle concerne tout aussi bien des communes littorales que des communes d'arrière-pays qui ont en commun une forte proportion de résidences secondaires pesant parfois sur le marché à destination des actifs, notamment lorsque ces communes sont localisées à proximité de pôles d'emploi. La potentialité territoriale principalement mise en valeur est paysagère. Ainsi, la question de **la vue sur des paysages valorisés constitue l'élément central de développement** : *"Parce qu'ils présentent des aménités paysagères, certains territoires peuvent devenir le cadre d'un développement urbain sans explication strictement économique, défensive ou logistique à l'origine"* (S. Robert, 2009, p. 65). Par exemple, un grand nombre de communes littorales ont fondé leur valorisation sur la promotion de la vue sur la mer, se traduisant par une géographie des prix de l'immobilier et du foncier très dépendants des éléments permettant de jouir de cette vue (localisation, orientation, hauteur, étage, vis-à-vis, etc.), introduisant ainsi des disparités spatiales encore plus sélectives que celles produites par le seul espace-temps. De la même manière, les communes d'arrière-pays touristiques, très souvent englobées dans des périmètres de parcs naturels (des Ecrins, du Queyras, du Mercantour, du Verdon) fondent leur valorisation résidentielle sur les aménités paysagères et/ou architecturales qu'elles sont capables d'offrir. La mise en valeur passe souvent par une "muséification" du cadre de vie, une "sanctuarisation" des espaces naturels voire par une mise en scène de la nature (Y. Hanin, 2006), destinée à servir leur économie résidentielle et touristique qui est évidemment dominante. Vis-à-vis des grands pôles urbains, ces communes adoptent une relation d'indépendance, leur marché du logement étant plutôt destinées à des non-résidents, ce sont en général des communes peu attractives pour les actifs de ces pôles (bien que sur le littoral, certaines des communes ayant adopté cette stratégie peuvent ponctuellement être de petits pôles d'emploi fortement spécialisés dans le tourisme, comme c'est le cas pour Menton). Les stratégies communales qui sont développées ici sont parmi les plus contradictoires. Ces communes sont bien souvent fortement contraintes par les éléments naturels (lois Montagne et Littoral, de nombreuses zones inconstructibles en raison des risques d'inondation, de glissement de terrain, etc.) ce qui leur attribue de faibles marges de manœuvre pour le développement de l'habitat, alors que la demande est importante, même si elle n'émane pas de populations locales. Pour y répondre, la stratégie proposée est particulièrement contradictoire : plutôt que de dégager du foncier disponible pour maintenir une construction suffisante de nouveaux logements, notamment en collectif, aucune politique foncière n'est mise en place, favorisant ainsi une dynamique de construction en faveur de l'individuel, peu maîtrisée (développement exponentiel dans certaines communes de l'arrière-pays durant la dernière décennie), plus consommatrice d'espace et donc susceptible de remettre en cause la qualité paysagère du cadre de vie en raison d'un mitage urbain. Une dernière contradiction caractérise ce type de stratégie. Celle existant entre une population non résidente fortement présente qui "fait vivre" les locaux mais qui est en même temps responsable d'une augmentation généralisée des prix (touchant aussi bien l'immobilier que les biens de consommation courante) subie par la population locale sans pour autant qu'elle puisse bénéficier en

contrepartie d'un développement des services publics. Cette dernière contradiction est de taille et mène parfois à des conflits d'usage importants (Y. Sencébé, 2009). Enfin, il n'est pas rare que ces communes adhèrent à des structures intercommunales qui bien souvent sont fédérées autour d'un élément de valorisation de ce cadre paysager, qu'il s'agisse d'un parc naturel (pays des Ecrins) ou d'une situation côtière (communauté d'agglomération de la Riviera française), sa mise en valeur et sa promotion sont alors placées au centre de leurs actions, accompagnées, lorsque les finances le permettent, d'opérations de communication.

### *Une absence de stratégie face à l'éloignement ?*

Nous nous interrogeons ici sur la possibilité d'une dimension stratégique des politiques municipales mises en œuvre par de très petites communes de l'arrière-pays alpin caractérisées par leur éloignement au cœur métropolitain mais aussi aux centres urbains alpins. Pourtant, les potentialités territoriales qui pourraient être mises en valeur sont similaires à celles de la stratégie précédente, à savoir les aménités environnementales, d'autant plus que leur éloignement pourrait finalement constituer un potentiel de dépaysement. Cependant, leur éloignement est tel, qu'elles ne peuvent générer aucune attractivité résidentielle, si ce n'est pour les personnes âgées alors captives de ces territoires. L'absence de stratégie communale est perceptible dans les dynamiques de construction : une faible maîtrise de leur urbanisation en raison d'une nouvelle construction ne proposant que de l'individuel pur accentuant une très forte diffusion du bâti (au regard des informations fournies par les bases de données SITADEL et CLC), lorsque la construction n'est pas tout bonnement stoppée par une forte décroissance démographique. Ces communes se sont-elles alors résignées ? Pas pour autant car certaines d'entre elles, ayant compris les avantages économiques de la touristification, développent une offre touristique, bien que très ponctuelle, basée sur la mise en valeur des activités agricoles, artisanales ou des activités de loisirs en lien avec la nature, et saisissent ainsi les opportunités offertes par le développement d'un tourisme rural. Peut-on alors considérer ces actions comme des stratégies ? La notion de stratégie implique des prises de décisions lourdes et très réfléchies ayant des conséquences durables sur le développement territorial des communes. Les conséquences sont dans le cas précis de ces actions difficiles à évaluer car ces communes continuent à perdre de la population et risquent de ne devenir que des éléments délocalisés de l'offre de loisirs proposée par les communes de la stratégie précédente qui, quant à elles, fixent davantage les populations (permanentes ou non) sur leur territoire. Un second risque concerne l'accueil de populations vulnérables en raison d'une offre de logements très abordable (prépondérance du parc ancien) qui ferait basculer ces communes vers des trajectoires de dévalorisation, phénomène déjà quelque peu observable dans certaines communes de l'espace alpin, notamment dans le nord du Verdon (cf. Figure 40).

Cette lecture des différentes stratégies résidentielles met donc en évidence, parmi la diversité des situations, cinq types plutôt récurrents. Ces stratégies se distinguent par la netteté de leur lisibilité (en d'autres termes, leur transparence). En réalité, certaines de ces stratégies se chevauchent, ne serait-ce que parce qu'au sein des grands pôles urbains de la région des stratégies différenciées peuvent être mises en œuvre selon les arrondissements, groupes de quartiers, etc. L'exploration réalisée pour décrire ces différentes stratégies renvoie à

l'importance de la promotion du cadre de vie. Même l'enquête réalisée dans la première section de ce chapitre indique que certains propriétaires sont prêts à revoir à la baisse leurs critères en matière d'accessibilité voire en matière de taille du logement en faveur d'un cadre de vie de qualité (pouvant s'exprimer de différentes formes) notamment au sein de la métropole azurienne. Conscientes de ce fait, les communes misent de plus en plus sur une forte communication autour des points forts de leur cadre de vie. Si ces stratégies se réalisent dans un contexte de compétitivité territoriale croissante, accentuée par des potentialités inégalement réparties à la base, une forte promotion du cadre de vie pourrait contribuer à accentuer la ségrégation. Concernant le rôle des différents éléments constitutifs de ces stratégies dans les processus de valorisation résidentielle, il semblerait que les actions les plus protectionnistes vis-à-vis de la constructibilité caractériseraient davantage des trajectoires de valorisation résidentielle. À l'inverse, le fait de ne pas savoir maîtriser le développement de l'individuel, ce qui reviendrait finalement à ne pas avoir de stratégie si ce n'est celle de la course aux habitants, caractérise davantage des territoires en cours de dévalorisation.

Cette lecture qualitative des stratégies résidentielles gagnerait en précision et robustesse en s'appuyant sur des entretiens réalisés auprès des élus et responsables municipaux, comme cela était le cas dans d'autres travaux (J.-Y. Nevers, 1997 ; F. Desage, 2012). Bien que les informations ici présentées ne soient pas quantitatives nous supposons que leur intérêt dans la compréhension des processus ségrégatifs est important, leur intégration dans la phase de modélisation est donc nécessaire. Leurs effets, même s'ils sont pressentis et non mesurés, peuvent tout à fait être pris en charge par les réseaux bayésiens grâce à la possibilité d'intégrer et de gérer des variables non observables, ce qui conforte les choix établis en matière de support de modélisation.

#### **6.4. Mise en perspectives de l'ensemble des résultats par l'évaluation de la ségrégabilité des territoires**

L'ensemble des traitements réalisés dans les chapitres 5 et 6 (construction de la "base") ont conduit à dresser de nombreux constats dont on souhaite maintenant en extraire une synthèse. C'est dans cette optique que nous proposons d'opérationnaliser la démarche d'évaluation de la *ségrégabilité* des territoires. Rappelons que nous avons pris dans cette thèse le parti de nous concentrer prioritairement sur la compréhension des processus de valorisation et de dévalorisation résidentielle engendrés par les actifs. C'est pourquoi nous nous concentrons dans l'analyse qui suit sur les deux groupes les plus différenciés parmi les actifs : les cadres et les chômeurs. La phase de recherche des principaux facteurs explicatifs a pointé du doigt l'influence de nombreuses variables sans pour autant autoriser des généralisations quant à leurs effets univoques dans les processus de valorisation/dévalorisation résidentielle. Des choix sont effectués parmi ces variables pour ne garder que les indicateurs les plus intelligibles. Le support technique d'évaluation de la *ségrégabilité* des territoires est une nouvelle fois le réseau bayésien. Sa capacité en tant qu'outil de *clustering* ayant été démontrée, nous l'avons mis à profit pour créer des classes de *ségrégabilité* des territoires, à

l'image des classes de susceptibilité produites dans le cadre de l'évaluation d'un système de risque.

#### **6.4.1. Justification du support de modélisation et du choix des variables pour l'évaluation de la ségrégabilité**

En tant qu'outil de prise en compte, de formalisation et de propagation de l'incertitude, les réseaux bayésiens ont été le support de nombreuses applications dans le domaine de l'anticipation des risques (notamment financiers, P. Naïm *et al.*, 2007), dans lesquels ils sont souvent envisagés sous la forme d'un système de risque (à travers par exemple des composantes telles de l'exposition, la survenance et la gravité). Dans la présente application, nous souhaitons modéliser la ségrégabilité en tant que composante du système de risque de ségrégation métropolitaine, correspondant à la composante de susceptibilité des territoires dans un système de risque plus général. Rappelons que la susceptibilité renvoie à l'ensemble des facteurs de prédisposition au risque. Par transposition, la ségrégabilité renvoie à l'ensemble des facteurs de prédisposition au risque de ségrégation métropolitaine, que nous appelons également le potentiel de ségrégation (chapitre 2). Comme les travaux sur les risques naturels proposent une cartographie des classes de susceptibilité (J.-P. Malet *et al.*, 2006), nous proposons des classes de ségrégabilité déterminées par une segmentation bayésienne, ce qui permet une interprétation probabilisée de ces classes. La méthode n'est donc pas déterministe comme c'est parfois le cas dans la détermination de *suitability map* basée sur la recherche de relations mathématiques entre un certain nombre de descripteurs et l'ensemble des risques déjà survenus.

Il convient maintenant de justifier l'intérêt des variables que nous choisissons d'intégrer à cette évaluation de la ségrégabilité. Leur utilisation résulte d'un choix réalisé selon une double contrainte de pertinence et de capacité de synthèse de chaque variable quant à la dimension du processus qu'elle décrit. Rappelons que nous postulons que le potentiel de ségrégation résulte de deux éléments majeurs. Le premier concerne la dépendance à la trajectoire passée (*path dependence*), ce que M.-C. Maurel (2009) appelle la transmission d'un héritage spatial. Le second renvoie aux caractéristiques territoriales de chaque commune pouvant constituer des facteurs de ségrégation, même en sommeil. Selon ces deux piliers, les variables que nous intégrons à l'évaluation de la ségrégabilité sont listées dans les lignes suivantes.

L'une des variables apparaissant comme très déterminante dans la formation des processus de valorisation, notamment au sein de la métropole provençale, est celle de la localisation au sein de l'espace-temps métropolitain. Son utilisation dans l'évaluation de la ségrégabilité est incontournable en raison de son fort pouvoir discriminant retranscrivant pertinemment la réalité des terrains ainsi que l'impact du développement métropolitain. Son intégration est également justifiée par la possibilité de retranscrire d'autres phénomènes par l'utilisation de cette seule variable, la distance aux centres étant finalement corrélée à de nombreux autres facteurs (tels que le prix moyens des logements ou le niveau de croissance démographique des communes). À travers cette thèse, nous avons défini cette localisation

spatio-temporelle de deux manières différentes : une **distance-temps minutes de chaque commune au centre dominant le plus proche** (ce qui implique une grande dépendance de l'espace-temps produit au nombre de centres dominants) et des classes de distances temps autour des centres métropolitains (définies selon un seuil de 20 minutes) permettant de définir deux couronnes périphériques autour des centres. Les deux variables ont été testées, c'est la première qui a été retenue en raison de la finesse de sa précision. Une seconde caractéristique territoriale concerne les **caractéristiques de l'offre de logements des communes**. Les phénomènes de spécialisation au sein de cette offre ont pour conséquence des spécialisations sociales de leurs habitants (même si aucune règle univoque n'a pu être mise en évidence). Dans ce cadre, c'est le résultat de l'analyse statistique multivariée réalisée en 6.2 qui est utilisé comme descripteur. L'avantage de ce choix réside dans le fort pouvoir de synthèse de l'utilisation de ces classes.

En prélevant seulement ce qui est majeur dans les flux de mobilités résidentielles, les flux dominants ont démontré une forte capacité de synthèse. Rappelons que nous nous limitons dans cette application aux seules populations cible des cadres et des chômeurs. La connaissance de l'existence d'un flux dominant et de son poids peut contribuer à évaluer l'attractivité résidentielle pour une ou l'autre de ces populations cible. Afin de réduire l'information souhaitée à une seule variable, les situations des deux populations cible au regard de leurs flux dominants ont été croisées de manière à proposer la variable de "**type de flux dominant prépondérant**". Pour chaque commune, le poids des flux dominants des cadres est comparé à celui des chômeurs, de manière à dégager cinq états correspondant aux cinq modalités de notre variable. Ils synthétisent assez bien la diversité des situations : la commune n'est concernée par aucun flux dominant, la commune n'est concernée par aucun flux dominant de cadres ni de chômeurs, la commune est seulement concernée par un flux dominant de cadres, la commune est seulement concernée par un flux dominant de chômeurs, le flux dominant des cadres est supérieur à celui des chômeurs, le flux dominant des chômeurs est supérieur à celui des cadres.

La question de la dépendance aux trajectoires passées mérite quelques discussions supplémentaires. Les résultats de l'analyse des **trajectoires de valorisation et de dévalorisation résidentielle** constituent une première forme de synthèse. Cette variable s'est révélée efficace pour décrire pour chaque commune à un instant  $t$  l'orientation de sa trajectoire de valorisation ainsi que son aboutissement. Même si l'idée de potentiel renvoie à une force en puissance et non en présence, il est indéniable que les trajectoires passées et surtout l'intensité de la (dé)valorisation (avérée ou en cours) jouent sur ces forces en puissance.

Cependant, pour ne pas réduire l'évaluation du potentiel de ségrégation à une extrapolation des forces en présence, il convient de réfléchir aux marges de manœuvre des communes, ici évaluée par leur **propension au changement**. Tout changement peut être apprécié par la détection d'une trajectoire ou par l'estimation de son intensité. Mesurer quantitativement un changement est donc une pratique différente de la recherche de trajectoires et doit faire appel à un protocole propre. Dans ce cadre, plusieurs méthodes ont été développées en géographie, partant des plus classiques à travers la mise en évidence de leurs

rythmes et de leurs ampleurs basée sur une comparaison de taux de variation (comme dans le cas de la mesure du débocagement en Bretagne, T. Houet, 2006), aux moins traditionnelles comme l'utilisation de la statistique de rang mesurant les modifications de positions dans la hiérarchie des valeurs (appliquée à des indices fonciers par L. Casanova, 2010) ou encore l'utilisation de l'analyse séquentielle pour décrire des trajectoires de littoralisation (S. Lizard, 2013). Une grille de lecture permettant de quantifier mais aussi de qualifier des changements a été proposée par N. Giroux (1991) dans le cadre particulier de la gestion stratégique. Elle propose trois formes de caractérisation du changement : le rythme qui décrit la rapidité des changements, la profondeur qui évalue l'intensité des changements et l'étendue qui indique si les changements touchent un seul secteur ou s'ils sont généralisés. L'intérêt de chaque indicateur de changement ayant été testé, seules la profondeur et l'étendue des changements (dont les définitions sont précisées dans le Tableau 13) ont été intégrées au protocole d'évaluation de la ségrégabilité.

Tableau 13 : Grille de lecture de caractérisation du changement (adaptée de N. Giroux, 1991)

Caractéristiques	Formes du changement	Définition proposée par N.Giroux	Opérationnalisation de la mesure
<b>Profondeur</b>	Majeure (rupture)	<i>Discontinuité apparente par rapport au passé, modifications de la structure du système et des processus en marche</i>	Pourcentage de variation 1990-2009 (indépendamment du signe) supérieur ou égal à 50 %
	Moyenne	<i>Le changement se résume à un raffinement de la situation</i>	Pourcentage de variation 1990-2009 (indépendamment du signe) compris entre 20 et 50 %
	Marginale	La variation n'induit pas véritablement un changement	Pourcentage de variation 1990-2009 (indépendamment du signe) inférieur à 20 %
<b>Etendue</b>	Globale	<i>Le changement touche plusieurs secteurs (activités, unités de production)</i>	Les cadres, les chômeurs et une voire plusieurs autres populations cible sont concernés par des changements de profondeur majeure
	Partielle	<i>Le changement ne touche qu'une partie des activités et unités de production sans modifier leur organisation</i>	Une des deux populations cible au moins est concernée par des changements de profondeur majeure
	Aucune		Ni les cadres ni les chômeurs ne sont concernés par des changements de profondeur majeure

#### 6.4.2. Mise en œuvre du protocole d'évaluation de la ségrégabilité et résultats

L'avantage des variables décrites précédemment réside dans leur capacité de synthèse, ce qui nous permet de nous passer de l'étape de segmentation des variables préalable. Les étapes de la segmentation des communes sont donc réduites aux deux dernières phases de la procédure présentée en 6.1. (Figure 53). Ainsi, la ségrégabilité devient la cause latente non observable des sept variables suivantes, comme présenté ci-dessous (Figure 61), d'où le sens des flèches.

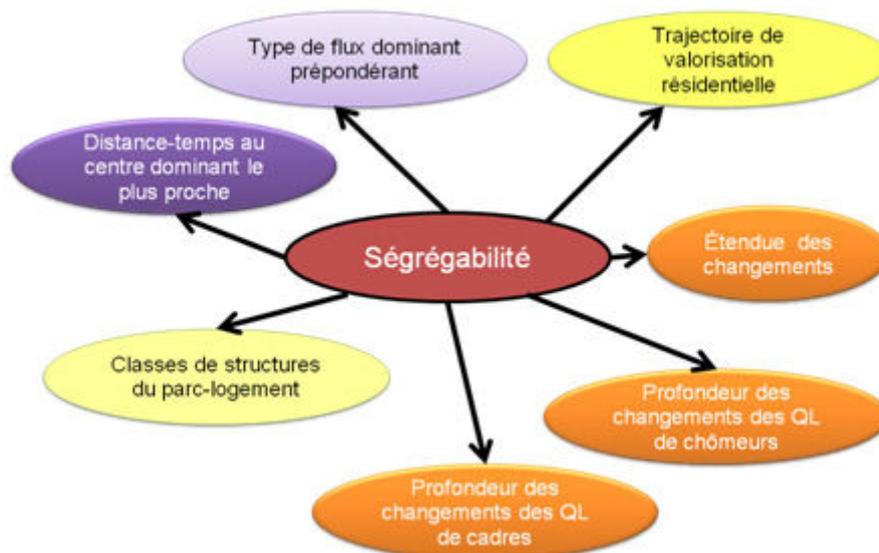
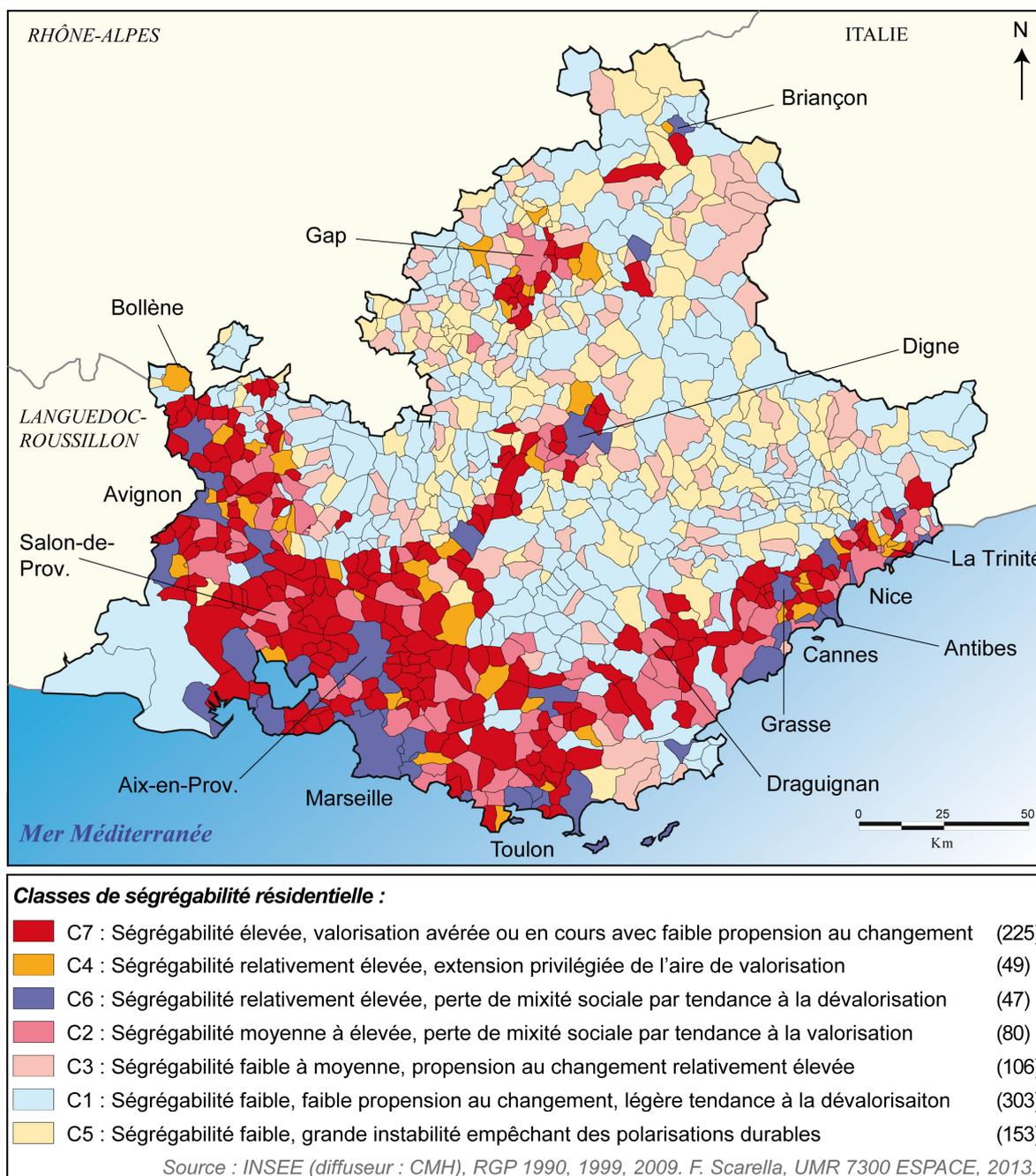


Figure 61 : Choix des variables pour la segmentation bayésienne permettant la détermination de classes de ségrégabilité

Quelques éléments techniques de paramétrage relatifs à la procédure de segmentation doivent être précisés. Afin de limiter le poids des très petites communes dans la segmentation, une pondération en fonction de la taille de la commune (population en 2009) a été appliquée sur les lignes. Il est également possible d'attribuer un poids aux variables lors de la segmentation, seules les variables relatives aux profondeurs des changements (étant les seules variables non synthétiques ne décrivant pas simultanément les deux populations cible) ont été pondérées à 0,5. Ces pondérations ne modifient qu'à la marge les résultats (la pureté de la segmentation s'en trouve améliorée) mais leur pertinence justifie à elle seule leur intégration dans les paramètres de la segmentation. Les algorithmes de segmentation des réseaux bayésiens proposent **sept classes de ségrégabilité**. Le *monitoring* offert par le logiciel *BayesiaLab* permet la visualisation aisée des profils probabilistes de chacune des classes (disponibles en annexe 10).

Les résultats (Figure 62) indiquent que, compte tenu des variables considérées comme potentiellement ségréгатives, les communes pouvant être touchées par une situation de ségrégation sont beaucoup plus nombreuses que ce que les seuls QL laissaient présager. **La classe dont la ségrégabilité est la plus élevée** concerne près d'un quart des communes de la région. Il s'agit principalement de communes dont la valorisation a déjà été mise en évidence ainsi que, par contagion, leurs voisines. Cette classe délimite une zone à fort potentiel de ségrégation dans une vaste couronne autour des principaux pôles parfaitement délimitée par la structure du réseau routier (qui se retrouve même lorsque l'on pondère à la baisse l'influence de cette variable dans la segmentation). Son profil probabiliste indique que la structure du parc-logements joue beaucoup dans la caractérisation de cette classe, ce qui n'est pas le cas de la plupart des autres classes dont les variables les plus déterminantes sont celles relatives à la propension au changement. Il s'agit d'une offre typique du périurbain proche des centres urbains (à destination des actifs) marqué par une dominante de l'individuel qui n'exclue pas la présence du collectif. Au sein de ces communes, l'étendue des changements y est généralement nulle ce qui témoigne du caractère figé de leur situation et qui fait augmenter

leur ségrégabilité (la valorisation est installée et les chances pour que cela change sont maigres).



**Figure 62 : Cartographie des classes de ségrégabilité résidentielle pour les communes de la région PACA**

La classe 4 qui regroupe tout juste 5 % des communes est considérée comme la seconde classe où la ségrégabilité est la plus élevée puisqu'elle concerne des communes dont le basculement vers une situation valorisée, si ce n'est déjà le cas, est très probable. Bien souvent, ces communes viennent ceinturer la zone de forte ségrégabilité correspondant à la classe précédente, elles constituent une **extension logique de l'aire de valorisation**, d'autant plus que les caractéristiques des logements y sont très similaires. Ce qui distingue ces communes de celles de la classe précédente c'est que, n'ayant pas encore toutes basculées,

elles sont marquées par de profonds bouleversements qui touchent plus particulièrement les QL des chômeurs, laissant ainsi supposer un début de phénomène d'éviction.

La classe en bleu foncé (C6) correspond à un **niveau de ségrégabilité relativement élevé en raison d'un risque de dévalorisation**. La structure de son parc, où les logements collectifs dominent, est la variable la plus déterminante du profil (comme pour C7). Elle concerne les principaux centres urbains et métropolitains de la région ayant des trajectoires sociales relativement variées même si la dévalorisation prime. Une fois encore, le risque est élevé en raison d'une propension au changement relativement faible, la dévalorisation s'étant installée très lentement mais de façon durable, remettant ainsi en cause les capacités de ces communes à favoriser la mixité sociale.

Le profil de la classe 2 se lit en continuité de celui de C4 avec un degré de ségrégabilité à peu près équivalent à celui de C6. Les communes concernées sont presque toujours **ceinturées par des communes déjà valorisées** (de la classe C7) ce qui rend les risques de basculement vers une valorisation très probable, d'autant plus que cette classe est caractérisée par l'arrivée de cadres comme l'indique la variable concernant les flux dominants. Son niveau de ségrégabilité est similaire à la classe précédente puisqu'en cas de basculement ce sont également les pertes en matière de capacité à favoriser la mixité qui seraient mises en jeu. La structure de son parc indique que le collectif y est bien plus présent que dans les cas C7 et C4.

Au regard de son profil, la classe C3 semble représenter une continuité logique de la précédente, ce qui se traduit toutefois que très rarement d'un point de vue spatial. La ségrégabilité y est bien plus faible car le parc-logements est plus diversifié et les situations de valorisation ou de dévalorisation sont pour l'heure encore très rares. Toutefois, elle est marquée par une **propension au changement relativement élevée**, notamment en ce qui concerne les cadres (variable la plus importante dans la définition du profil) faisant augmenter la probabilité d'un basculement en faveur de la valorisation.

La classe 1 (en bleu ciel) peut être considérée comme **la symétrique de la C7**. Elle est caractérisée par des variables territoriales (éloignement et parc-logements correspondant au profil moyen donc relativement ancien) et un profil social qui laissent supposer qu'aucune spécialisation n'est à l'œuvre, marquée en plus par une propension au changement très faible, ce qui nous permet de lui attribuer un niveau de ségrégabilité relativement bas. Ces communes sont davantage touchées par des phénomènes de polarisation de la population âgée, même si une légère amorce de dévalorisation est perceptible, dont le risque si elle se poursuit est de faire basculer ces communes dans la "non-activité".

La classe C5 est celle à laquelle nous avons attribué le **degré de ségrégabilité le plus faible**. Tout comme pour la précédente, la structure de l'offre de logements et le profil social indiquent que ces communes sont très conformes au profil moyen régional. Leur très grande instabilité (qui se traduit de fait par une certaine propension au changement mais peu significative) indique que la probabilité pour que des phénomènes de polarisation durable se mettent en place est très faible, d'autant plus que cette classe concerne des communes très éloignées des zones de concentration des populations les plus stigmatisées.

Cette cartographie des classes de ségrégabilité résidentielle répond à trois objectifs. Le premier est la volonté d'opérationnaliser à travers un protocole quantitatif la question de la ségrégabilité des territoires, entendue ici comme une manière de penser leur ségrégation potentielle. Les résultats indiquent que penser la ségrégation sous la forme d'un potentiel permet de repérer davantage de phénomènes de valorisation/dévalorisation, et suggère une meilleure anticipation de ces situations extrêmes. D'autre part, elle confirme l'importance de l'influence du processus métropolitain dans l'évaluation de la ségrégation. Les classes de ségrégabilité élevée correspondent, en effet, aux territoires où le processus de métropolisation est le plus abouti (bande littorale, pays d'Aix, Vaucluse occidentale, Val de Durance, etc.). Deuxièmement, l'évaluation proposée s'est révélée être une bonne synthèse de l'ensemble des investigations menées dans cette phase de construction de la base, elle permet de garder en tête un certain nombre d'acquis avant la phase de modélisation (partie 3). Justement, et c'est notre troisième point, elle constitue une sorte de premier jet de la modélisation, telle une proposition de scénario tendanciel à très court terme.



## Conclusion du chapitre 6

Le chapitre 6 avait pour objectif d'explorer les principaux facteurs explicatifs des évolutions observées dans la phase rétrospective. Dans ce cadre, trois champs d'investigation ont été retenus : les préférences et modes de vie des ménages, la structure de l'offre de logements et les stratégies communales. Les résultats obtenus à chaque phase de l'investigation sont résumés dans la Figure 63. Ce chapitre a également été l'occasion de tester l'opérationnalité du concept de ségrégabilité présenté dans le chapitre 2, la cartographie des classes de ségrégabilité ayant été proposée comme un élément de synthèse de l'ensemble des traitements de la partie 2 de la thèse. Quatre facteurs majeurs dans la compréhension des processus ségrégatifs se dégagent de cet enchaînement d'analyses. Le premier est relatif au parc-logements et renvoie au fait qu'une diversification de l'offre de logements favoriserait la mixité sociale. Si l'effet de l'individuel ou du collectif sur les processus de valorisation/dévalorisation n'a pu être mis en évidence, il semblerait qu'un savant mélange des deux favoriserait la valorisation résidentielle alors que l'hyperspécialisation est plus souvent corrélée à une dévalorisation résidentielle. La variable accessibilité s'est révélée, à toutes les étapes de nos investigations, être un élément central dans la compréhension des processus ségrégatifs, mise en valeur aussi bien par les ménages que par les politiques municipales. Si nous n'avons pu mesurer quantitativement leurs effets, la qualité du cadre de vie et les politiques mises en œuvre pour le promouvoir ou le préserver constituent selon nous des éléments majeurs dans la compréhension des dynamiques de valorisation/dévalorisation résidentielle tout à fait complémentaires à la question de l'accessibilité. Néanmoins, compte tenu de la difficulté à les quantifier, l'analyse ici menée se limite à une lecture qualitative de différentes sources d'information qui mériterait d'être approfondie. Un protocole dédié mêlant des informations issues d'entretiens mais aussi des investigations systématiques menées sur des documents d'urbanisme et des données d'occupation du sol pourrait être envisagé, ce qui dépasserait toutefois le cadre de cette thèse.

La possibilité de mener l'ensemble de ces investigations sur une vaste région métropolitaine nous a permis d'établir des comparaisons et d'envisager l'influence de structures métropolitaines différenciées sur la formation et surtout la diffusion d'espaces résidentiels plus ou moins valorisés. Tous ces facteurs sont donc les éléments sur lesquels jouer si l'on souhaite agir sur les dynamiques ségrégatives. Au-delà de la détection des principaux facteurs explicatifs, ces investigations ont révélé d'autres mécanismes à prendre en compte dans la phase géoprospective ultérieure. Par exemple, la stationnarité du profil de certaines communes induit un potentiel de ségrégation très élevé en raison d'une marge de manœuvre trop faible voire inexistante. D'autre part, l'évaluation multivariée de la ségrégabilité renvoie à des potentiels de ségrégation plus élevés que ce que la lecture de chacune des variables ne laisse envisager. Enfin, la difficulté à mettre en évidence des règles génériques, notamment en ce qui concerne les variables liées au logement, renvoie à la nécessité de faire appel à un support de modélisation qui prenne en compte des causalités plus complexes que de simples relations linéaires.

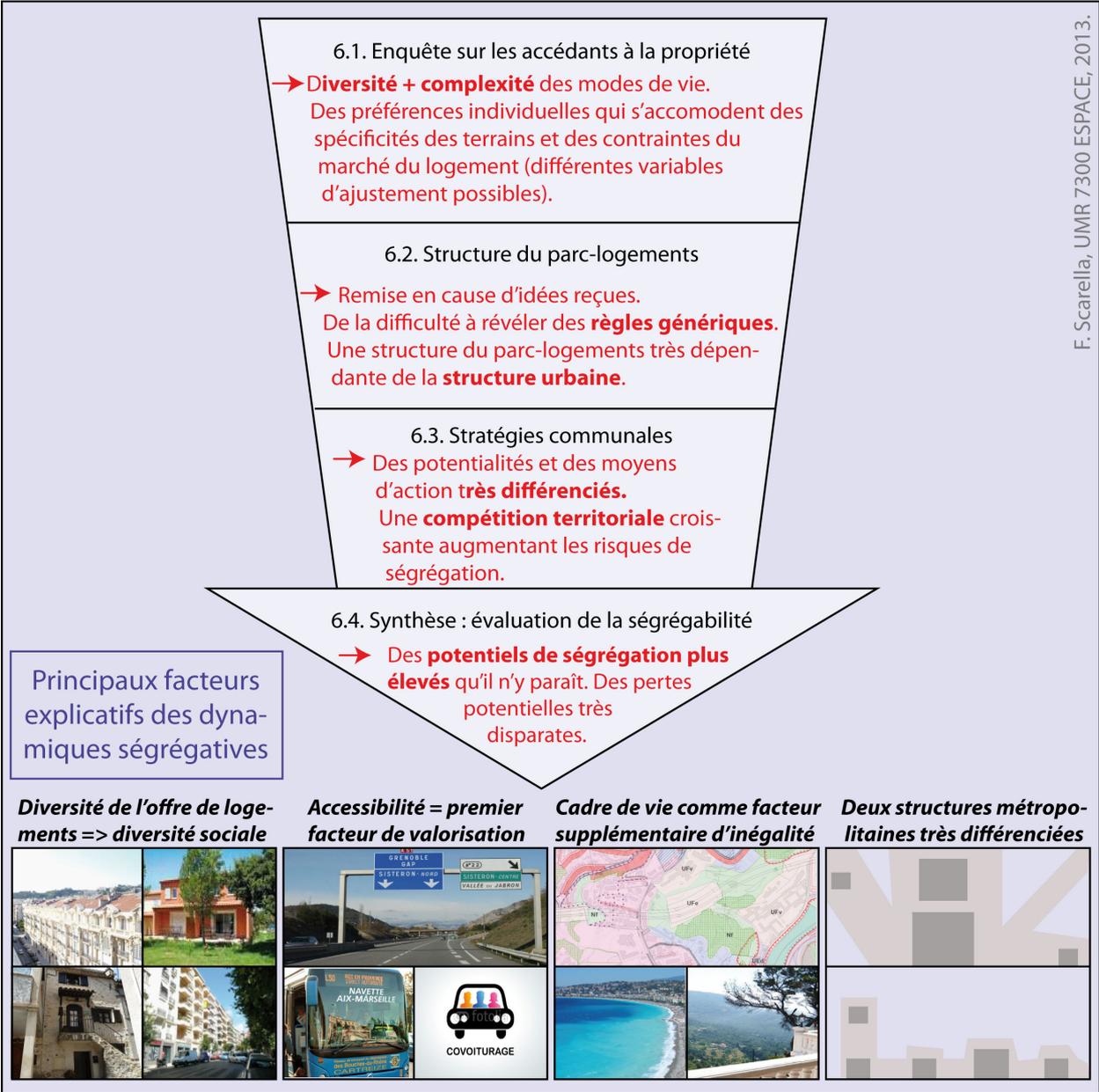


Figure 63 : Schéma de synthèse du chapitre 6

## Conclusion de la partie 2

Le fil conducteur méthodologique proposé par la démarche géoprospective s'est révélé efficace dans la constitution d'un bilan des tendances actuelles et passées (la rétrospective) concernant les dynamiques ségrégatives et dans la recherche des principaux facteurs contribuant à les expliquer. Ainsi, des éléments de morphologie sociale, dynamiques et spatialisés, de la région PACA ont pu être proposés, révélant des tendances très différenciées. Les structures spatiales qui les sous-tendent sont principalement de deux types : des **effets gradients** et des **discontinuités spatiales**. Ces configurations générales sont parfois quelque peu redessinées selon les spécificités locales de chacun des terrains analysés. Par exemple, nous avons souvent relevé que le relief venait perturber des modèles d'organisation spatiale génériques particulièrement intelligibles au sein de la métropole provençale et *de facto* beaucoup plus équivoques pour les espaces alpin et azuréen. La seconde étape de cette phase d'investigation consistait à explorer l'influence de facteurs supposés majeurs dans la compréhension des dynamiques ségrégatives. Différents angles d'approches méthodologiques – exploitation d'une enquête sur la base d'entretiens, analyse cartographique et statistique multivariée, analyse typologique qualitative d'informations multi-sources – ont été employés pour confirmer l'effet prépondérant, mais non déterministe, des caractéristiques de l'offre de logements, de l'accessibilité, du cadre de vie et des structures urbaines et métropolitaines déjà en place. Nous avons confirmé, précisé et nuancé *a posteriori* nos hypothèses de travail. Il est temps de tirer parti de l'ensemble de ces résultats afin de proposer une vision d'ensemble du processus que nous souhaitons examiner, celui de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain.

Plus précisément, si l'on prend un point de vue dynamique, ce sont les mécanismes de valorisation/dévalorisation qui nous intéressent et qui contribuent à augmenter les situations de ségrégation, altérant la cohérence socio-spatiale des métropoles et de l'ensemble de la région. La schématisation proposée par la Figure 64 synthétise le fonctionnement de ces mécanismes selon les résultats des investigations ici menées. Ainsi, quatre grandes familles de facteurs ont été identifiées. Premièrement, l'accessibilité a souvent été reconnue comme un facteur clé dans la compréhension des dynamiques ségrégatives, non seulement parce qu'elle constitue un potentiel territorial pouvant être mis en valeur mais aussi parce qu'elle est un vecteur de diffusion de configuration socialement spécialisée, valorisée ou dévalorisée. C'est donc ce que nous appelons **l'augmentation de la ségrégation par percolation réticulaire**, c'est-à-dire de proche en proche selon un voisinage non pas contigu mais connexe. Toute diffusion, notamment de valorisation, peut ainsi être considérablement freinée par le relief (ce qui est souvent perceptible au sein des espaces alpins et azuréens). Comme nous l'avons dit, l'accessibilité peut également être considérée comme une potentialité territoriale (bien qu'une mauvaise accessibilité ne soit pas toujours synonyme de dévalorisation mais en tout cas de mise à l'écart des dynamiques métropolitaines), au même titre que tous les éléments environnementaux et architecturaux qui fondent un cadre de vie paysager attractif. **Ces potentialités territoriales induisent de profondes inégalités** entre territoires qui en sont

pourvus et ceux dont l'attractivité résidentielle doit se fonder sur d'autres facteurs (qualités des services et équipements par exemple<sup>67</sup>).

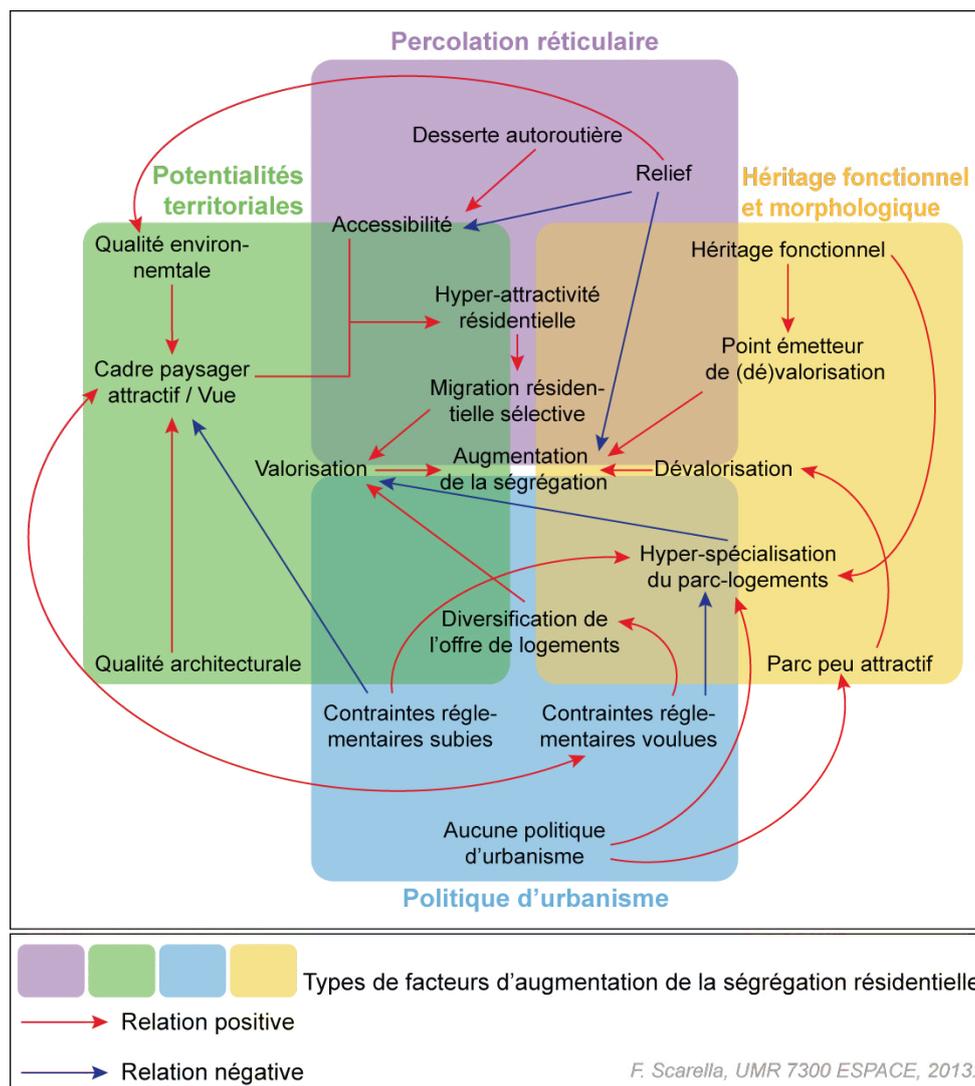


Figure 64 : Facteurs territoriaux et mécanismes d'augmentation de la ségrégation résidentielle

D'autre part, ces potentialités territoriales peuvent être mises en valeur ou au contraire altérées par les **politiques communales plus ou moins volontaristes et préservatrices**, notamment en matière de constructibilité. Celles-ci, même lorsqu'elles sont inexistantes, vont considérablement agir sur le parc-logements, ce qui ira dans le sens d'une accentuation de la spécialisation de l'offre ou au contraire du maintien d'une certaine diversité. Naturellement, ces logiques n'opèrent qu'à la marge, sur une offre de logements déjà particulièrement structurée et spécialisée, compte tenu des **héritages fonctionnels et morphologiques** propres à chaque sous-espace et à chaque commune. Les structures spatiales des spécialisations

<sup>67</sup> Élément finalement peu approfondi dans cette thèse mais qui joue un rôle incontestable dans les processus de valorisation et qui aurait également pu être un bon indicateur de la mise en œuvre de politiques communales spécifiques. Ce facteur a été quelque peu occulté notamment en raison de la faible considération que les ménages enquêtés accédant à la propriété (cf. 6.1.) ont témoignée à son égard.

sociales s'appuyant quant à elles sur celles de l'offre de logements<sup>68</sup> et sur les configurations fonctionnelles héritées du passé sont caractérisées par une très grande inertie, ce qui implique de leur accorder une place considérable dans la compréhension et l'anticipation des dynamiques ségrégatives actuelles et futures.

La synthèse ainsi proposée constitue une transition entre les différentes analyses menées dans la partie 2 et la phase de modélisation des dynamiques ségrégatives présentée en partie 3. Nous avons pu répondre à un grand nombre d'attentes en matière de connaissances des dynamiques ségrégatives, de leur localisation et de leur évolution, mais reste à produire un modèle permettant de les décrire pour mieux les expliquer et surtout les tester afin de les anticiper. Dans ce cadre, certaines attentes doivent être remplies, notamment celle de produire une modélisation prenant en compte de manière satisfaisante l'interaction spatiale et celle de développer un protocole de simulation permettant la production de scénarios, qui soit assez clair et intuitif pour favoriser une récupération future des résultats de cette recherche par des gestionnaires et décideurs territoriaux.

---

<sup>68</sup> Dans le cadre de cette synthèse, nous simplifions ici au maximum les mécanismes mais il est clair que les processus de valorisation/dévalorisation ne s'appuient pas uniquement sur l'offre de logements. Il a également été démontré que la valorisation basée sur l'offre de logements ne comporte pas uniquement une dimension matérielle mais aussi une dimension idéale (G. Boulay, 2011) particulièrement complexe à appréhender puisque les éléments qui la composent tels que la représentation ou encore l'historicité non pas des biens mais de leur localisation sont des facteurs difficilement appréhendables. Cette dimension n'a pas été explorée dans le cadre de cette thèse en raison de la difficulté à la définir à l'échelle d'analyse qui est la nôtre.





## **PARTIE 3**

# **GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDENTIELLES EN RÉGION PACA : MODÉLISATION ET CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS**

La troisième partie de cette thèse présente un protocole de modélisation probabiliste, s'appuyant sur les réseaux bayésiens, de manière à produire des simulations représentant des scénarios géoprospectifs. Le recours au formalisme probabiliste nous impose de proposer, en amont de la phase de modélisation, quelques éléments de débat autour de la notion de causalité et de la posture probabiliste. Ces éléments introduisent ainsi les choix effectués dans la phase de modélisation. Ces deux premiers objectifs de cadrage, à la fois conceptuel et méthodologique, font l'objet du chapitre 7. La mise en œuvre du modèle et la présentation de ses résultats font l'objet du huitième et dernier chapitre de cette thèse. C'est pourquoi, nous le clôturons par une discussion sur l'intérêt de l'outil de modélisation développé, aussi bien d'un point de vue méthodologique (intérêts et limites des réseaux bayésiens en géoprospective, perspectives d'enrichissement de la méthode) que thématique (débat autour de l'utilité sociale des résultats).



## **CHAPITRE 7 - Modélisation des situations de ségrégation à partir des Réseaux Bayésiens**

Les réseaux bayésiens ont ici été privilégiés dans la modélisation des dynamiques ségréгатives à des fins de géoprospective car ils constituent des outils de représentation de liens de causalité en domaine incertain. Avant de présenter les deux principaux piliers des réseaux bayésiens, les graphes pour le formalisme graphique et les probabilités permettant l'inférence bayésienne, nous souhaitons rappeler quelques éléments des débats autour de la notion de causalité proposés par les philosophes des sciences. Les aspects très théoriques de ce chapitre sont complétés par une présentation très pragmatique du modèle implémenté et constituent donc un liminaire de la phase de modélisation.

### **7.1. La causalité : négation, théorie, pratique**

"Tout ce qui naît, naît nécessairement d'une cause". Cette phrase proposée par Platon au IV<sup>ème</sup> siècle avant Jésus Christ résume bien le principe de causalité. Aussi douée de bon sens soit-elle cette phrase n'en reste pas moins très vague et les philosophes des sciences, depuis l'Antiquité, se sont attachés à préciser la notion de causalité en la comparant tantôt à la croyance tantôt au déterminisme. L'une des finalités de ces discussions est de décrire précisément la nature du lien entre la cause et l'effet pour tenter d'évaluer son crédit dans la possibilité de proposer une explication du phénomène analysé. Et ce débat n'est pas clos comme l'indique la première phrase du numéro spécial de la revue *Philosophie* (2006) consacré à la causalité : " le concept de causalité continue de faire l'objet d'un débat riche et controversé". Le but de cette section n'est pas de retracer les évolutions épistémologiques du concept de causalité mais de prélever dans ces éléments tout ce qui sert à justifier l'intérêt d'une modélisation causale de la ségrégation à des fins de géoprospective.

#### **7.1.1. Causalité et déterminisme**

La recherche de causes est une caractéristique inhérente à l'être humain, depuis toujours et à tout instant de la journée l'Homme observe et recherche les causes de ce qui l'entoure. Pourquoi ? Tout simplement pour répondre à un besoin d'anticipation et de planification qui sont des "tâches courantes" de notre quotidien et qui reposent sur des relations cause-effet (D. Kayser, F. Lévy, 2004). Ainsi, la recherche de compréhension, dont la finalité est de proposer un modèle explicatif, a pour but ultime la prévision et, éventuellement la "manipulation", c'est-à-dire l'intervention humaine sur les phénomènes (nécessitant une connaissance préalable des effets escomptés). Le postulat qui est alors posé est celui d'une uniformité et une continuité de la nature. D. Hume (1739) fait d'ailleurs remarquer que ce qui est étudié, ce n'est pas la cause et l'effet, mais plutôt l'antécédent et le conséquent. En ce sens il rejoint l'idée de Kant qu'à la notion de causalité doit être rattachée celle d'un ordre temporel. C'est ainsi que le déterminisme va constituer la première forme de causalité en sciences naturelles. Il est basé sur le principe que tout phénomène peut être expliqué par une ou des causes qui sont déterminée(s). Ainsi, les lois de la nature sont considérées comme des

certitudes qui se répètent dans le temps, ce qui accorde à tout raisonnement déterministe une dimension prévisible. Le déterminisme peut alors être qualifié de "vision mécanique et linéaire de la causalité" (J. Lévy, 2003c) et va constituer pendant fort longtemps la posture principale pour fonder une approche scientifique. Mais ce succès est propre aux sciences naturelles et à la physique car les sciences sociales se refusent à employer la logique déterministe, rejetant en partie l'idée même de causalité dans les comportements humains (J.F. Pradeau, 2003). Toutefois, au XIX<sup>ème</sup> siècle, la géographie allemande, soucieuse d'apporter à la discipline géographique un statut scientifique, est séduite par l'idée que le milieu naturel est un des principaux déterminants de l'agencement et des caractéristiques des sociétés, fondant ainsi la géographie comme une science des relations entre Nature et Sociétés.

D'un point de vue pratique, le déterminisme est basé sur une grande importance de l'observation, de la mesure et de l'expérimentation pour déterminer des causes sur la base d'une logique inductive. C'est avec la mise en évidence des limites de cette logique qu'apparaissent les premières remises en cause du déterminisme. Même D. Hume qui est un empiriste fait remarquer que la causalité ne peut être seulement basée sur l'expérience. Les expériences sont réalisées sous des conditions déterminées par les scientifiques sur lesquelles ils peuvent agir, ce qui est fort éloigné de la réalité. L. De Broglie est un des premiers scientifiques à remettre en cause le déterminisme, il introduit la notion d'indétermination ou plutôt de causalité sans déterminisme. Le déterminisme et la prévisibilité sont réservés aux "cas exceptionnels purs" (E. Balibar, P. Mackerey, 2013). L'avènement de la physique quantique va effectivement remettre en cause un grand nombre de postures et théories de la physique classique, parmi lesquelles celle du déterminisme. Dans cette continuité, W. Heisenberg formalise la notion d'indéterminisme et fut le premier, dans les années 1920, à introduire à la fois la notion d'incertitude et l'intérêt des probabilités dans la pensée scientifique. Les lignes qui suivent permettent de mieux saisir ses propositions : "En théorie quantique l'observation d'un électron se traduit dans une fonction de probabilité qui représente la situation expérimentale au moment de la mesure et qui comprend même les *erreurs de mesure possible* (au minimum les imprécisions provenant des relations d'incertitude). Cette fonction de probabilité représente un *mélange* : elle est en partie un *fait* et en partie notre *connaissance d'un fait*, le fait que nous avons une *connaissance incomplète* de cet électron" (W. Heisenberg, 1961, cité par E. Balibar, P. Mackerey, 2013). Ces erreurs et l'incomplétude de l'information dont nous disposons et de nos connaissances remettent en cause l'idée de détermination mais en aucun cas celle de causalité, alors enrichie de l'incertitude. En ce sens, W. Heisenberg rejoint parfaitement ce que Laplace avait énoncé des siècles plus tôt, à savoir que les probabilités sont à la fois notre connaissance et notre ignorance (E. Balibar, P. Mackerey, 2013).

### 7.1.2. Causalité et probabilités

Dans son *nouvel esprit scientifique* G. Bachelard (1934) relate le constat que l'expérimentation n'est plus la seule manière de produire de la connaissance causale : "l'analyse causale est fondée sur une hiérarchie évidente des qualités et pour cette analyse, la

détermination de la quantité est de peu d'intérêt (...) le savant ne mesure pas toujours, il tâche d'abord de saisir la correspondance des phénomènes et il pense souvent cette correspondance sans en mesurer toutes les variations" (p. 87). En ces termes quelque peu provocateurs, G. Bachelard souligne le fait qu'il est possible d'avoir un raisonnement causal qui peut finalement être basé sur très peu de mesures, dès lors qu'il est accompagné d'une abstraction et d'un formalisme mathématique adéquat pour le décrire, celui des probabilités. Il part du principe que les phénomènes non observables sont indéterminés puisqu'ils ne sont pas visibles et introduit à partir de là, la nécessité des probabilités : si la détermination signifie qu'un phénomène est déterminé par d'autres phénomènes, l'indétermination correspond à une indépendance absolue. En ce sens les probabilités permettent de traiter de phénomènes sans liaisons réelles, de phénomènes dont on connaît beaucoup moins bien les mécanismes.

M. H. Reichenbach (1932) précise de façon beaucoup plus univoque l'intérêt des probabilités dans la recherche de causalité. En prenant l'exemple du calcul du mouvement d'un point, il assume qu'il est impossible de prendre en compte de façon exhaustive l'ensemble des facteurs qui peuvent l'impacter. Il est donc plus juste scientifiquement de penser ce mouvement en termes de probabilités, ce qui n'exclut pas d'ailleurs de pouvoir établir des prévisions. Par ces termes M. H. Reichenbach propose l'abandon de toute recherche de certitude dans la posture scientifique et suggère ainsi une conception purement probabiliste de la connaissance. L'intérêt de ce formalisme mathématique est qu'il "exprime une loi pour les facteurs non considérés dans le calcul" (M. H. Reichenbach, 1932, p. 27). Il poursuit son raisonnement en posant deux énoncés se substituant au raisonnement causal jusqu'alors considéré :

- "Si l'on décrit un phénomène au moyen d'un certain nombre de paramètres, l'état ultérieur, pareillement défini avec un nombre de paramètres bien déterminé, peut être prévu avec une probabilité E" ;

- "Cette probabilité E se rapproche de l'unité au fur et à mesure de l'augmentation du nombre des paramètres dont il est tenu compte".

Autrement dit, si l'ensemble des paramètres du phénomène étudié sont connus on se place dans la certitude, dans la réalité on s'appuie le plus souvent sur quelques paramètres seulement, ce qui justifie selon lui l'usage des probabilités. Les développements proposés par W. Heisenberg quant à la notion d'incertitude vont renforcer l'intérêt des probabilités dans la recherche de causalité. Les incertitudes ne sont plus synonymes d'erreurs, reconnaître les carences de notre connaissance est en réalité perçue comme "une connaissance positive" (E. Balibar, P. Mackerey, 2013). Raisonner en termes de probabilités consiste en une forme de "mathématisation de l'incertitude" (J.-F. Pichard, 2001) et permet, en plus d'introduire l'imprévisible et le hasard, de retranscrire une *réalité objective*. Ainsi, la théorie de la causalité probabiliste est considérée comme un des formalismes les plus adéquats pour retranscrire des situations complexes, dans lesquelles "*les liens causaux ne se manifestent pas par des conjonctions constantes*" (M. Kistler, 2011, p. 25) : les relations causales ne sont pas des lois déterministes car la complexité démultiplie les causes aussi bien que les effets qui

deviennent difficiles à délier. La causalité probabiliste offre une alternative en proposant la notion d'une "influence qui n'est pas nécessairement universelle mais statistiquement significative" (M. Kistler, 2011, p. 25).

Toutefois, même pour les défenseurs de son utilité, la théorie probabiliste de la causalité comporte des limites. Elles concernent le principe qui est la base de cette théorie et qui consiste à considérer la probabilité conditionnelle  $P(E | C)$  supérieure à la probabilité absolue  $P(E)$ . Autrement dit, la cause est ce qui rend son effet plus probable (I. Drouet, 2007), la relation causale se manifeste donc par une augmentation de la probabilité de l'effet. À partir de l'énoncé de ce principe de nombreuses mises en garde ont été proposées. Tout d'abord, la théorie probabiliste de la causalité ne cherche pas à proposer une technique de reconnaissance ou d'explication des liens de causalité mais elle cherche tout bonnement à répondre à la question suivante : "quel est le rapport de co-occurrence des causes et de leurs effets ?" (I. Drouet, 2007, p. 4). Ainsi, cette théorie place la corrélation entre causes et effets comme étant au cœur du raisonnement ce qui suscite des interrogations. M. Kistler (2012) conteste vivement la confusion habituelle consistant à prendre n'importe quelle corrélation pour une relation causale. Il existe effectivement des "corrélations trompeuses" (I. Drouet, 2007) telles que les corrélations entre effets d'une même cause ; ou à l'inverse des indépendances trompeuses (qui concerneraient toute une population alors que des dépendances sont observables pour une sous-population). Pour la plupart de ces limites, des solutions ont été proposées, telles que le "facteur écran" (cf. M. H. Reichenbach, 1956) pour remédier au premier cas de figure ou encore le fait de "*conditionnaliser*" les propriétés pour ne considérer que certaines sous-populations (N. Cartwright, 1979) pour remédier au second cas de figure. Néanmoins, certaines interrogations demeurent en suspens. En particulier, M. Kistler (2011, 2012) interpelle sur le dilemme posé lorsque la cause et l'effet sont en réalité tous deux reliés à une cause commune qui n'est pas connue. D'autre part, il remet totalement en question l'hypothèse de la symétrie des relations causales probabilistes qui est totalement infirmée dès lors que l'on considère la dimension temporelle et son asymétrie. D'autres exemples de dysfonctionnements de la théorie probabiliste de la causalité sont cités par cet auteur mais il admet lui-même que peu de solutions peuvent être apportées : "il n'existe à ce jour aucune analyse communément admise des conditions nécessaires et suffisantes pour considérer que le facteur A soit une cause de B" (M. Kistler, 2012, p. 2). Les sciences sociales ont tenté d'apporter une réponse théorique à cela. Selon R. Boudon *et al* (2013), E. Durkheim est le premier sociologue s'interrogeant sur la causalité des faits sociaux en introduisant la notion de "structures causales". Dans son ouvrage *Suicide* (1897), il montre que vérifier qu'une relation statistique est bien une relation causale n'est possible que si l'on analyse l'ensemble de la structure causale des variables mises en relation : "*il s'agit donc de construire un modèle causal hypothétique et de vérifier que l'ensemble des observations disponibles est en accord avec les conséquences qu'on peut tirer du modèle*" (R. Boudon *et al*, 2013, d'après E. Durkheim, 1897). Dans cette perspective, c'est la définition très pragmatique de la causalité proposée par J. Pearl (1988) qui rendra tout à fait légitime et pertinente la notion de causalité tout en lui offrant un cadre théorique et technique d'application.

### 7.1.3. Causalité et réseaux bayésiens

Dans les années 1950-1960, les travaux en Intelligence Artificielle (IA) vont relancer le débat sur la causalité, en ne se limitant pas à une approche philosophique mais en précisant sa dimension pratique et opérationnelle. Dans cette optique les travaux de J. Pearl de l'Université de Los Angeles (UCLA) et de F.V. Jensen de l'Université de Aalborg vont être déterminants (P. Naïm *et al.*, 2007). La définition de la causalité proposée par J. Pearl est fondamentalement opérationnelle car elle est basée sur l'interaction entre le modélisateur et le monde réel qu'il tente de comprendre. En effet, selon lui, il n'existe pas de causes qui puissent être universelles quand il est possible de renverser le lien qui unit la cause et son effet, car le sens de ce lien n'est qu'une question de délimitation du système. À titre d'illustration, on peut citer la relation unissant la composition sociale d'un habitat et le prix moyen des logements qui le composent. Nous avons effectivement montré dans la première partie de cette thèse que pour certains auteurs, c'est le statut social des habitants qui détermine les prix, alors que pour d'autres, ce sont les mécanismes du marché du logement qui déterminent les prix et établissent ainsi une sélection des habitants. Les deux affirmations sont justes et le sens de la flèche dépend de la manière dont le chercheur délimite le système qu'il étudie et de la façon dont il va intervenir sur celui-ci pour l'étudier. On comprend alors qu'il ne peut qu'exister, selon J. Pearl, de causes et d'effets au sein d'un système qui n'est pas le monde réel mais qui en est une représentation, un modèle. Cette définition, très théorique de prime abord, est en réalité très opérationnelle. Elle présuppose, d'abord, que les événements observés se répètent et qu'il est donc possible d'en déduire des propriétés. Elle induit également la nécessité de délimiter précisément les limites du système analysé, de manière à lister les variables internes et externes au système, mais aussi la possibilité de pouvoir intervenir sur ce système, le manipuler, de manière à faire émerger les relations causales. **Ainsi, la causalité est entendue comme le moyen d'observer un système par simulation et d'envisager des situations qu'il ne serait pas possible d'observer dans la réalité.** Il s'agit donc d'une approche très pragmatique de la causalité. Celle-ci est compatible avec une vision de causalité probabiliste, à travers laquelle on considère que les causes rendent probables les effets au sein d'un système de relations non déterministes. Mais elle est aussi adaptée à une vision considérant des connaissances incertaines de causalité déterministe : la connaissance complète des causes permettrait de connaître de façon déterministe les effets, mais elle n'est presque jamais atteignable car toutes les causes ne peuvent être connues, nos connaissances étant souvent entachées d'incertitude.

À l'époque de ces réflexions les systèmes experts existent déjà mais sont insuffisants pour J. Pearl pour deux raisons. La première est qu'ils ne représentent pas le système réel mais le raisonnement de l'expert qui le décrit. La seconde est qu'ils n'intègrent pas la question de l'incertitude de façon cohérente dans l'ensemble du système. Elle n'est, en effet, introduite que localement comme facteur d'incertitude affectant chaque règle experte (ce qui pose de sérieux problèmes dans la propagation de la connaissance incertaine). En ce sens, les réseaux bayésiens formalisés par J. Pearl vont permettre de répondre à ces insuffisances, notamment à la question de l'incertitude, d'où leur dénomination initiale en "systèmes experts probabilistes"

(P. Leray, 2006), servant principalement à modérer les règles très déterministes de structure *IF...THEN* des systèmes experts.

Selon J. Pearl (2000), un modèle capable d'intégrer "explicitement" la causalité doit se composer d'un graphe causal (des variables reliées entre elles par des liens matérialisant des relations de cause à effet) ainsi que d'un jeu d'équations (déterministes ou probabilistes) décrivant mathématiquement les dépendances entre variables. En effet, selon J. Pearl (2001) les probabilités seules ne peuvent constituer des modèles de causalité car elles sont incapables d'envisager les modifications d'une variable sous l'influence d'un changement externe. Elles traitent effectivement d'un ensemble de croyances, certes s'établissant en contexte incertain, mais dans l'hypothèse d'un monde statique, alors que la causalité traite des changements s'établissant dans le monde réel : "*A statistical concept is any concept that can be defined in terms of a distribution (be it personal or frequency-based) of observed variables, and a causal concept as any concept concerning changes in variables that cannot be defined from the distribution alone*" (J. Pearl, 2001, p. 3 cité par B. Lecoutre, 2004). Selon J. Pearl, la dépendance statistique et la dépendance causale n'ont rien à voir et pour enrichir les probabilités d'une dimension causale il faut les compléter par une conceptualisation appropriée de la causalité qui passe par un vocabulaire spécifique et un certain formalisme graphique : les graphes causaux. Il fonde donc les réseaux bayésiens sur la **complémentarité** entre un graphe causal orienté et une distribution de probabilités associées dite "compatible" avec le graphe.

Avant de poursuivre la description des réseaux bayésiens, il est important de préciser que la théorie des probabilités sur laquelle ils s'appuient est celle proposée par T. Bayes au XIX<sup>ème</sup> siècle qui traite de **probabilités subjectives**. Elles sont appelées subjectives car elles sont conditionnelles à un certain état de connaissance détenu à un moment donné. Ainsi, partant du principe qu'au tout début de la procédure de modélisation, l'état des connaissances est faible, ce qui correspond à un degré très élevé d'incertitude. Cela signifie pour une variable binaire (oui/non par exemple) que l'on a aucune raison connue de pencher davantage vers une des deux modalités. Chacune d'entre elles aura donc une probabilité de 0,5 correspondant au niveau d'incertitude le plus élevé. Selon J. Bernoulli, cet état est appelé le "*principe de raison insuffisante*" (J. Cohen, 2013). Au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles informations, le modèle s'enrichit, l'incertitude diminue et l'ensemble des probabilités jointes sont mises à jour, justement grâce à la structure du graphe, qui permet de faire circuler l'information, et au théorème de Bayes<sup>69</sup> permettant l'inférence, c'est-à-dire la mise à jour des tables de probabilités des variables non connues en sachant celles des variables connues. L'utilité du graphe causal, démontrée par J. Pearl, repose sur plusieurs arguments. Le premier est la clarté et la dimension intuitive que revêt un graphe en matière de causalité, il permet effectivement de "*saisir aisément (...) le cheminement du parcours de causalité*" (G. Fusco, 2003, p. 255). Le second avantage du graphe causal consiste en une économie considérable dans le nombre

---

<sup>69</sup> Pour une démonstration concise et claire de ce théorème proposé par T. Bayes et démontré par J. Pearl, l'auteur renvoie le lecteur à la description réalisée par G. Fusco (2003) page 261.

de tables de probabilités à renseigner. Effectivement, la structure du graphe indique les liens de **causalité directe** entre variables et *a fortiori* les **indépendances** (ou l'absence de lien). Selon le théorème de l'indépendance graphique développé par T. S. Verma et J. Pearl (1988), la **d-séparation**<sup>70</sup> (cf. 4.2.1.) est une des propriétés fondamentales des réseaux bayésiens, indiquant la manière dont circule l'information, ou plutôt la manière dont elle est bloquée au sein du graphe. Ainsi, si X et Y sont d-séparés par Z, alors X et Y sont indépendants sachant Z, ce qui permet aux algorithmes d'inférence de limiter le nombre de calculs de probabilités dans les mises à jour perpétuelles de l'information. De fait, alors que le nombre de probabilités jointes augmente de façon exponentielle au fur et à mesure que l'on rajoute des nœuds (parents et enfants, autrement dit causes et effets), le nombre de paramètres à renseigner augmente, lui, de façon linéaire grâce à la d-séparation. Nous verrons par la suite que J. Pearl (1986) a développé d'autres fonctions, nommées *compact parametric representations*, telles que le *noisy-or* pour diminuer toujours plus le nombre de paramètres à implémenter dans le modèle. La particularité et l'utilité des réseaux bayésiens sont parfaitement résumées dans la phrase suivante de J. Pearl et S. Russell (2000) : "*Bayesian Networks may be viewed as normative cognitive models of propositional reasoning under uncertainty. They handle noise and partial information using local distributed algorithms for inference and learning*" (p. 5).

Il est important de préciser que, de la même manière que toute dépendance statistique n'équivaut pas à une dépendance causale, tout réseau bayésien n'est pas causal et inversement, tout graphe causal n'est pas nécessairement bayésien. Un certain nombre de conditions doivent être respectées, ce qui n'est pas systématiquement précisé, offrant ainsi à ceux qui remettent en cause l'utilité des réseaux bayésiens comme outils d'analyse causale, un angle d'attaque privilégié. Selon I. Drouet (2007), un graphe orienté acyclique peut être considéré comme un graphe causal bayésien si un certain nombre d'hypothèses quant à la représentation et quant à la condition de Markov causale sont vérifiées. Trois hypothèses, finalement peu discutables, portent sur la représentation. Un graphe est considéré comme causal si :

- les flèches du graphe orienté représentent des **relations directes** de cause à effet ;
- chaque variable du graphe peut être considérée comme une propriété<sup>71</sup> du système ;
- l'acyclicité du graphe représentant la causalité directe est équivalente à l'asymétrie de la causalité, autrement dit "*un effet ne cause pas sa cause*" (p. 44).

D'autre part, pour être bayésien, un graphe doit satisfaire la condition de Markov causale indiquant que "**toute variable de l'ensemble V est indépendante, relativement à l'ensemble de ses causes directes dans V, de toutes les variables de V dont elle n'est pas un**

---

<sup>70</sup> Pour une définition précise et exemplarisée de la d-séparation, l'auteur renvoie à l'ouvrage de P. Naïm et al. (2007) pages 7 à 11.

<sup>71</sup> Selon I. Drouet (p. 39), si les variables représentent des événements, on ne peut pas réellement parler de graphe causal car la notion de causalité des réseaux bayésiens n'a pas de sens lorsqu'il s'agit de causalité singulière (entre événements) mais en a lorsqu'il s'agit de causalité générique (entre propriétés).

*ancêtre causal*" (p. 35). Cet énoncé légèrement indigeste est finalement décomposé par I. Drouet en trois sous-hypothèses qui sont résumées ainsi :

- toute dépendance de probabilité dans le graphe peut être considérée comme une dépendance causale ;

- l'influence des antécédents causaux se résume à celle des antécédents causaux immédiats, ce qui renvoie à l'hypothèse de la contiguïté entre cause et effet déjà énoncée par D. Hume (1739) ;

- lorsque deux variables enfants ont une variable parent (une cause) en commun, il est dit que la cause commune fait écran entre la dépendance des deux variables enfants, elles sont donc indépendantes relativement à la variable de cause commune (principe introduit par Reichenbach).

De nombreux auteurs ont relevé des exemples de situations dans lesquelles ces hypothèses étaient difficilement vérifiables, remarquablement bien synthétisés dans la thèse d'I. Drouet en tant que "contre-exemples" possibles remettant en cause la possibilité de considérer les réseaux bayésiens comme des graphes causaux. Certains de ces contre-exemples doutent de l'existence du facteur écran (N. Cartwright, 1999). D'autres affirment que l'asymétrie causale ne se vérifie que dans le cas de la causalité singulière (entre événements) et qu'elle n'a pas de sens pour la causalité générique dans laquelle l'acyclicité est difficilement vérifiable, puisque lorsqu'il s'agit de propriétés d'un système, il n'y a pas toujours d'antécédents et de conséquents, de plus l'existence de cycles causaux est beaucoup plus répandue (J. Williamson, 2002). Concernant ce contre-exemple, la position de J. Pearl exposée plus haut permet parfaitement de répondre que même dans le cas de causalité générique, les relations de cause à effets entre propriétés du système concernent spécifiquement le système modélisé selon un certain découpage, liée à des possibilités bien précises d'intervention/manipulation sur le système. D'autres encore remettent en question l'hypothèse de contiguïté des relations de cause à effet, ce qui reviendrait finalement à dire que la plupart des réseaux bayésiens concerneraient des processus non markoviens (pour faire simple, l'état du système au temps  $t$  ne dépend pas seulement de son état au temps  $t-1$  mais aussi de tout ce qui s'est produit précédemment) ce qui est théoriquement non approprié mais qui paraît tout à fait plausible. Cependant, l'hypothèse markovienne d'ordre 1, c'est-à-dire que les propriétés du système au temps  $t$  dépendent uniquement de celles-ci au temps  $t-1$  peut être relâchée par des hypothèses markovienne d'ordre 2 ou 3 (dépendance au temps  $t-2, t-3$ ). Ces contre-exemples sont cités par I. Drouet en même temps que sont proposées des solutions, elles-mêmes parfois directement soumises par les auteurs exposant ces contre-exemples, et sont considérés comme des "artifices" permettant de vérifier les conditions pour que le graphe d'un réseau bayésien soit effectivement causal et inversement. À titre d'exemple, il est possible d'introduire des cycles dans un graphe bayésien en indiquant deux fois la même variable mais en distinguant tout de même la variable origine et la variable aboutissement du cycle. D'autre part, la contiguïté entre la cause et l'effet peut être introduite par le modélisateur grâce à une variable intermédiaire (observable, à laquelle on n'aurait initialement pas pensé ;

ou non observable, introduite par le modélisateur mais ayant conceptuellement du sens) afin de pallier ce problème de non contiguïté. I. Drouet conclut la description de ces artifices par la marche à suivre pour s'assurer qu'un réseau bayésien est bien causal : la construction du graphe (par le modélisateur ou par apprentissage) doit être suivie d'une vérification (est-il bien causal et bayésien ?) qui peut être suivie, le cas échéant, d'une mise en conformité du graphe grâce à un certain nombre d'artifices dont des exemples sont disponibles dans la littérature.

La causalité dans la compréhension et l'explication du monde qui nous entoure est un concept qui a profondément évolué au cours des siècles notamment grâce aux philosophes des sciences et plus récemment grâce à l'apport de cognitivistes et informaticiens dont les travaux de J. Pearl sur les réseaux bayésiens font partie. Cette description historique et quelque peu segmentée du concept de causalité ne doit pas faire oublier qu'il existe finalement plusieurs formes de causalité qui doivent coexister dans la recherche de compréhension d'un phénomène, différentes acceptions de la causalité permettent d'avoir une compréhension plus complète du fonctionnement du système analysé. Selon Laplace, tous les phénomènes naturels et même les processus sociaux sont en réalité régis par une "combinaison" de règles permanentes, pouvant être décryptées par une approche déterministe, et par des "accidents aléatoires" pouvant être décrits par des lois de probabilités. Grâce à la grande souplesse des réseaux bayésiens concernant l'information implémentée à l'entrée du modèle (P. Naïm *et al.*, 2007), ils constituent un outil adéquat pour décrire simultanément des phénomènes régis par des lois déterministes et probabilistes, tout en prenant en compte aussi bien des variables quantitatives que qualitatives, lacunaires ou complètes.

## **7.2. Modéliser le fonctionnement d'un système à partir d'un réseau bayésien**

Si le choix des réseaux bayésiens en tant qu'outil de modélisation a été justifié, en comparaison à d'autres techniques de modélisation (cf. 4.1.2.) et pour leur utilité dans le cadre d'une analyse causale (cf. 7.1.3.), reste à expliciter les choix méthodologiques effectués parmi les fonctionnalités offertes par ce procédé de modélisation.

### **7.2.1. Diversité des applications potentielles offertes par les réseaux bayésiens**

Nous avons déjà mis l'accent sur la complémentarité offerte par la théorie des graphes et celle des probabilités comme constituant une des particularités des réseaux bayésiens (cf. 4.1.2.). En effet, les probabilités permettent de traduire numériquement un certain niveau de connaissance et de propager toutes les informations dont on dispose, grâce au graphe, pour en acquérir de nouvelles. Les réseaux bayésiens ont donc l'avantage d'être des outils à la fois cognitifs et heuristiques. Les deux fonctionnalités principales des réseaux bayésiens, l'apprentissage et la modélisation à base de connaissances, permettent de parvenir à ces objectifs.

Au cours des deux dernières décennies, les travaux de recherche sur les réseaux bayésiens se sont préférentiellement penchés sur la question de l'apprentissage (J.-B. Denis et I. Albert, 2008). Imaginons qu'aucun expert ne soit apte à conceptualiser le système étudié

tant il est complexe. Dans le cas où l'on dispose d'une base de données (quasi)complète et riche en enregistrements (l'idéal étant plusieurs milliers d'individus statistiques selon O. François et P. Leray, 2004), il est possible de faire apprendre la structure du graphe causal et/ou les paramètres (les probabilités jointes) à partir d'algorithmes (bayésiens mais aussi statistiques). Rapidement, le principe est le suivant : différents modèles possibles sont développés à partir des données, les algorithmes d'apprentissage servent à choisir parmi tous ces modèles celui qui se rapproche le plus de la donnée empirique. Dans une remarquable revue des différentes formes d'apprentissage ainsi que du fonctionnement des algorithmes associés à laquelle nous renvoyons le lecteur pour plus d'informations, G. Fusco (2003) décrit et illustre la diversité des applications possibles. Précisons simplement que ces deux types d'apprentissage, de structure et de paramètres, ne sont pas exclusifs, ils peuvent même être associés à des saisies et modifications relatives à une connaissance experte, ce qui selon F. V. Jensen et U. Kjaerulff (1996), serait une des utilisations potentielles des réseaux bayésiens qui apporterait le plus de robustesse aux résultats. Les algorithmes d'apprentissage n'ont pas été exploités dans cette thèse compte tenu de la taille relativement réduite de notre base de données et des enjeux de connaissance qui sont les nôtres.

Les capacités d'inférence des réseaux bayésiens sont utilisées pour générer des modèles pouvant constituer une aide au diagnostic (dans le domaine médical par exemple) et à la prise de décision (pouvant être le choix d'un traitement à administrer). Dans ce cas, le graphe causal est généré par le modélisateur qui peut être un expert (cf. Figure 65) ou un intervenant spécialiste de l'ingénierie de la connaissance rassemblant les informations de plusieurs experts. Comme l'indique le schéma ci-dessous, le réseau est constitué de plusieurs variables dont certaines sont connues et d'autres sont mises à jour grâce aux propriétés d'inférence.

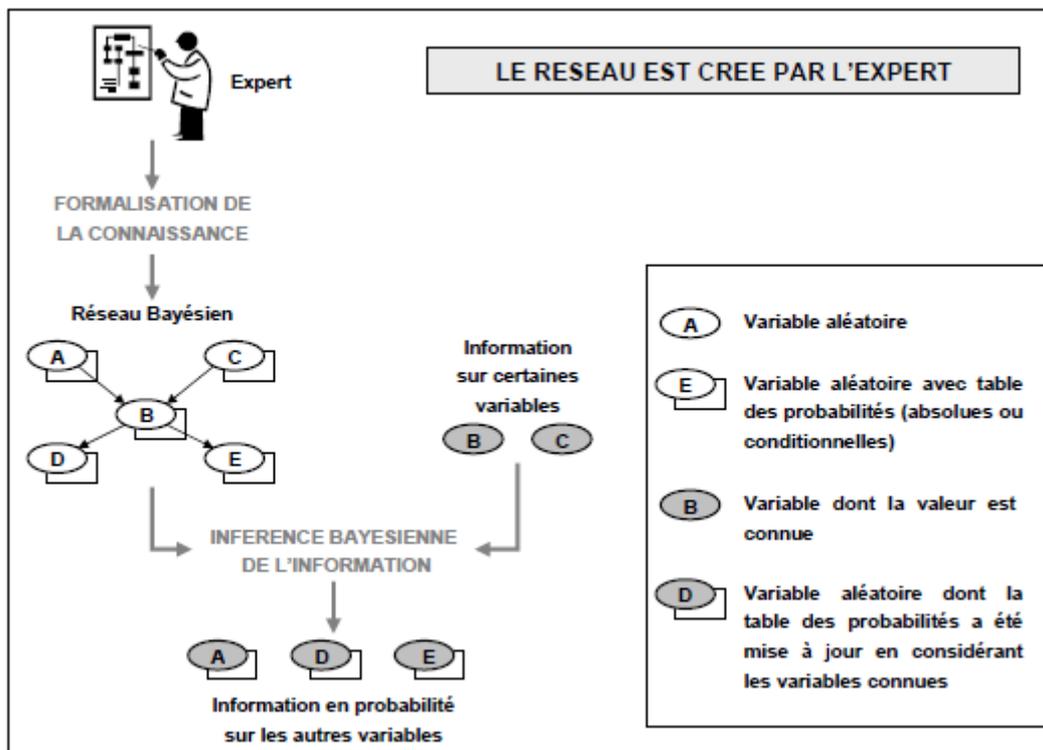


Figure 65 : schéma d'utilisation d'un réseau bayésien généré à partir de la connaissance d'un expert (G. Fusco, 2003, p. 263)

Si d'apparence ce type de modélisation a l'air simple, il doit être réalisé selon un protocole très strict établi au préalable par le modélisateur. Effectivement, basé sur des notions subjectives, ce type d'implémentation ne peut aboutir à des résultats objectifs que par le respect scrupuleux de règles et de contraintes. Par exemple, J. Williamson (2005) considère que les croyances, traduites sous forme de probabilités, doivent être invariantes selon les individus pour pouvoir être objectives. Pour cela elles doivent s'appuyer sur un même système de contraintes (logiques et empiriques), seul moyen permettant la mise en œuvre d'un "*bayésianisme objectif*". La section suivante présente des exemples de protocoles à suivre encadrant "*la grande variété des opérations mentales accomplies*" par les experts pour la définition de probabilités subjectives (J. Cohen, 2013). Mais avant, il est important de faire part des différents types de raisonnement qu'il est possible de mener une fois le réseau construit (par le modélisateur ou par apprentissage).

Selon K. B. Korb et A. E. Nicholson (2004), quatre types de raisonnement sont possibles au sein d'un réseau bayésien (Figure 66).

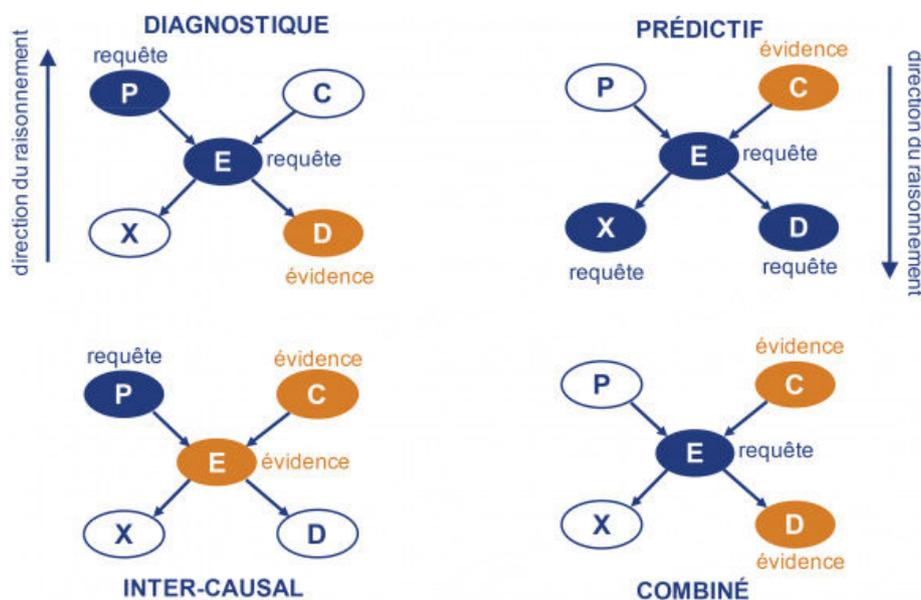


Figure 66 : Quatre types de raisonnement dans un réseau bayésien (G. Fusco, 2010, d'après K. B. Korb et A. E. Nicholson, 2004, p. 53)

Le premier est de type diagnostique et permet de raisonner des effets vers la cause, autrement dit, on infère en probabilité la valeur des causes des effets qui sont observés (dans le domaine médical par exemple, un médecin observe des symptômes et tente d'inférer la maladie qui les provoque). Dans ce cas, le raisonnement se fait dans le sens opposé à celui des flèches. Le second type de raisonnement est appelé prédictif et consiste à mettre à jour les effets que l'on pense probables compte tenu de nouvelles informations à propos des causes (quand un patient annonce qu'il est fumeur, le médecin déduit que cela augmente ses probabilités d'avoir un cancer mais aussi les chances que d'autres symptômes apparaissent). Le raisonnement se fait cette fois-ci dans le sens des flèches. Le troisième type de raisonnement est dénommé inter-causal car il permet de déduire l'existence d'autres causes d'un effet à partir de l'observation de cet effet et d'au moins une de ses causes (en simplifiant, on peut envisager que deux causes potentielles de difficultés respiratoires soient le cancer au poumon et l'asthme. Sachant que le patient a un cancer, le médecin réduit sa croyance dans le

fait que les difficultés respiratoires du patient soient dues à l'asthme). Enfin, il est possible de combiner plusieurs types de raisonnement (diagnostique et prédictif notamment, comme dans l'exemple ci-dessus).

Ces différents types de raisonnement peuvent être utilisés au sein d'un réseau bayésien classique ou au sein d'un graphe décisionnel (également appelé diagramme d'influence) constituant une extension des réseaux bayésiens spécifiques à la problématique de la prise de décision en contexte incertain. Le modèle est alors conçu comme un support de simulations des effets de la mise en œuvre d'une politique (M. J Druzdzel, H. A. Simon, 1993). Ainsi, des évidences sont rentrées dans le graphe causal représentant la réalisation de certaines mesures ou la mise en œuvre de politiques. Leurs impacts sur le fonctionnement du système sont déterminés par inférence offrant ainsi un support de modélisation pour la découverte d'actions optimales (J. K. Smith, 2010). Leur particularité est d'intégrer explicitement au réseau bayésien le mécanisme sous-tendant l'impact de la prise de décision par l'ajout de trois types de nœud : des nœuds "décision" (des investissements par exemple), des nœuds "objectif" (variables impactées par les décisions et que l'on cherche à optimiser, telles que la baisse du chômage) et des nœuds "utilité" (fonction d'utilité que l'on cherche à optimiser pour déterminer le scénario optimal). L'utilité de ce type de modèle a été démontrée dans de nombreux domaines d'application, allant de la détection de fraudes bancaires (P. Naïm *et al.*, 2007) à la simulation de scénarios de prospective territoriale (G. Fusco, 2012).

Les applications potentiellement réalisables à partir d'un réseau bayésien sont d'une grande diversité. Chacune d'entre elles comporte des avantages et inconvénients mais toutes pourraient être exploitées dans le cadre de problématiques géographiques, comme le prouvent les travaux des chercheurs de l'UMR ESPACE (cf. 4.1.2.). Pour les raisons déjà évoquées, nous avons souhaité une application des réseaux bayésiens centrée sur la modélisation à base de connaissances, dont les différentes phases sont précisées dans la section suivante. La construction d'un modèle du fonctionnement des dynamiques résidentielles ségrégatives directement par le modélisateur nous paraît en effet plus adéquate compte tenu de la finalité qui est la nôtre : produire un prototype de modélisation et de simulation pouvant être approprié par des acteurs en vue d'une opérationnalisation des réflexions géoprospectives menées.

### **7.2.2. L'élicitation au cœur de la modélisation à base de connaissances**

L'élicitation est l'action d'aider un expert à formaliser ses connaissances, à l'inciter à faire appel à ses compétences de manière objective, à trancher face à différentes hypothèses. Plus spécifiquement à l'Intelligence Artificielle, l'élicitation consiste à modéliser l'ensemble des connaissances de l'expert dans un moteur d'inférence de manière à reproduire artificiellement le fonctionnement du système pour tester des actions sur celui-ci et dont les réactions sont susceptibles de constituer une aide à la prise de décision. On comprend dès lors que l'élicitation est présente aux différentes phases de l'implémentation du modèle, depuis le choix des variables à la saisie des probabilités jointes, bien qu'elle se rapporte souvent à la seule élicitation des probabilités. Certains travaux portent spécifiquement sur la question de

l'élicitation (S. Renooij, 2001) alors que d'autres accordent une grande attention à la définition des étapes de la démarche de construction d'un modèle par connaissance experte. Trois publications ont retenu notre attention quant à la clarté de l'exposition de ces étapes. Il s'agit des travaux de L. C. Van Der Gaaf et E. M. Helsper (2002), ceux de M. J. Druzdzel et F. J. Díez (2003) et enfin ceux de S. Nadkarmi et P. P. Shenoy (2003), tous développés dans le domaine médical. Les premiers mettent l'accent sur la façon de concevoir le graphe avec l'aide des experts, les seconds insistent sur l'influence du contexte (hospitalier par exemple) dans la définition de la structure du modèle, les derniers proposent l'utilisation de cartes cognitives comme outil d'aide à la construction du graphe causal. De ces lectures croisées, voici les principales étapes de modélisation identifiées, ainsi que leur contenu.

### ***Preliminaire***

Naturellement, une phase préalable à tout processus de modélisation consiste à déterminer quels sont les experts à consulter pour la problématique envisagée. Il reviendra au modélisateur, accompagné de l'aide des experts, de border les limites du problème, de manière à définir, lors de la phase successive, les variables internes et externes.

### ***Première phase : favoriser la formalisation des compétences de l'expert***

Dans cette première phase d'élicitation, le rôle du modélisateur est important puisqu'il est en charge de développer un protocole pour aider les experts à formaliser leurs connaissances dans le but de les hiérarchiser, les questionner et les implémenter dans un réseau bayésien. Cette phase est l'une des plus délicates, elle cherche à objectiver le subjectif. Plusieurs méthodes sont possibles allant des techniques classiques de raisonnement "à dire d'experts" présentées plus tôt (telles que la méthode Delphi-Abaque par exemple, cf. 3.1.1.) à des protocoles d'enquête spécifiquement mis en place pour l'élicitation. Par exemple, S. Nadkarmi et P. P. Shenoy (2003) construisent un questionnaire proposé aux experts dont les réponses sont formalisées sous la forme d'un texte narratif qui sert de donnée d'entrée à la création automatique d'une carte cognitive. Si les pratiques diffèrent lors de cette procédure, l'usage du vocabulaire lié à la causalité est un guide commun à toutes ces applications (cf. exemples cités par L. C. Van Der Gaaf et E. M. Helsper, 2002, p. 23-24). D'autre part, les praticiens de ces techniques attirent l'attention sur la nécessité de définir de façon précise et univoque les concepts utilisés (S. Nadkarmi et P. P. Shenoy, 2003) de manière à éviter toute confusion, les définitions pouvant être relatives au domaine expertisé voire aux experts.

### ***Seconde phase : construction du graphe causal du réseau bayésien***

La construction de la structure du réseau bayésien est également une phase sensible, plus techniquement que sémantiquement, c'est pourquoi certains recommandent l'usage d'une représentation graphique intermédiaire, par exemple les cartes cognitives (S. Nadkarmi et P. P. Shenoy, 2003) permettant de représenter de façon plus intuitive (que le réseau bayésien) les liens de causalité. Les réseaux bayésiens qui en découlent sont alors appelés "*bayesian causal maps*". Effectivement, toute représentation de la structure causale d'un système ne constitue pas un réseau bayésien. Certaines conditions doivent être remplies : la causalité dans un réseau bayésien se limite aux seuls liens de causalité directe, le nombre de parents doit être

limité, le réseau ne doit pas comporter de cycles, etc. Les éventuels biais de la représentation graphique initiale de la causalité doivent donc être supprimés pour proposer une représentation compatible avec les réseaux bayésiens. Le passage au graphe causal du réseau bayésien est délicat car un certain nombre de problèmes apparaissent. En premier lieu, contrairement à ce qui est assumé par un certain nombre de théoriciens des réseaux bayésiens, sa représentation graphique n'est pas si intuitive que cela, certains experts ont du mal à comprendre la structure graphique du réseau bayésien issue de leur propre connaissance ce qui pose problème pour la validation du graphe. Fort heureusement, les ingénieurs de la connaissance ont l'habitude de ces situations et connaissent les questions à poser pour valider tel ou tel lien, interpréter le sens de la relation causale (vers quel nœud pointe la flèche) selon les témoignages d'experts, utiliser des cas pratiques pour valider/infirmer le graphe de façon indirecte, etc.

### ***Troisième phase : détermination des tables de probabilités jointes***

Si pour certaines variables les tables de probabilités non conditionnées (des variables indépendantes) sont connues grâce aux bases de données, l'intérêt des réseaux bayésiens est de pouvoir intégrer des connaissances incertaines basées sur des estimations proposées par les experts et traduites en termes de probabilités comme des degrés de croyance en la réalisation de tel ou tel événement. Selon les experts, il sera plus aisé d'exprimer les probabilités directement sous forme numérique, d'autres préféreront utiliser des fractions. Pour d'autres encore il sera plus intuitif d'exprimer leur degré de croyance selon une "échelle de probabilité" (P. Leray, 2006, p. 20-21) où la probabilité de réalisation d'un événement est exprimée de façon qualitative pour l'expert à laquelle on associe des valeurs numériques de probabilité : les extrémités correspondent à des faits impossibles/certains (0/100), des modalités intermédiaires sont également proposées, telles que improbables/probables (15/85), incertains/attendus (25/75) ou encore moitié-moitié. Malgré ces guides, la définition des tables de probabilités conditionnelles reste une "*tâche ardue même pour un expert*" (G. Fusco, 2003, p. 263) d'autant plus lorsque le nombre de parents et d'états de chaque variable est supérieur à 2. Elle devient rapidement un casse-tête à partir de 4 parents. Le problème majeur porte sur la manière de prendre en compte les points de vue de plusieurs experts qui peuvent être divergents. Tout comme des fourchettes de valeurs plutôt que des valeurs tranchées, la moyenne des avis des experts ou la méthode du consensus n'ont ici aucun sens. Là réside la grande différence avec les sous-ensembles flous.

L'avantage majeur des modèles à base de fonctions de probabilités réside dans la possibilité de simplifier considérablement l'estimation des tables de probabilité par des approximations. Il est ainsi possible de définir les probabilités conditionnelles des variables continues à partir de distribution gaussienne ou log-normale et celles des variables discrètes par des distributions de Poisson ou encore binomiale. Les tables de probabilités conditionnelles sont alors créées par le réseau en traduisant ces fonctions de distribution saisies sous forme d'équations. Pour une meilleure prise en compte de l'incertitude, d'autres fonctions de probabilités discrètes, spécifiques aux réseaux bayésiens, ont été proposées. Il s'agit des fonctions bruitées (*noisy distribution*). Leur utilisation est toutefois conditionnée par

l'hypothèse ICI (*Independence of Causal Influence*) ou d'indépendance d'impact causal. Cela signifie que si une variable est dépendante de plusieurs causes, leurs effets agissent indépendamment. N'entendons pas par-là que les causes doivent être indépendantes les unes des autres mais leurs effets le sont, il n'y a pas d'effet mutuel des différentes causes. Le principe de ces fonctions est le suivant : si l'une des variables parents d'une variable est vraie, celle-ci est probablement vraie (principe de causalité suffisante modélisé par le *noisy-OR*). De la même manière, une variable est probablement vraie si toutes ses variables parents sont vraies (principe de causalité nécessaire modélisé par le *noisy-AND*). Les modalités précises d'utilisation de ces fonctions de probabilités discrètes seront détaillées dans la section suivante. Une fois l'ensemble des tables connues et le type de distribution conditionnelle renseigné, l'inférence dans le réseau bayésien permet d'obtenir toutes les tables de probabilités jointes.

La description de ces quatre phases révèle que malgré les difficultés propres à chacune d'entre elles, des protocoles méthodologiques et des raccourcis de modélisation ont été développés pour faciliter l'élicitation.

### 7.2.3. Limites et bénéfices d'une modélisation à base de connaissances

Tout réseau bayésien causal a la capacité d'envisager les modifications du système modélisé face à la variation d'une variable externe. C'est dans cette "manipulation" du modèle que J. Pearl trouve tout l'intérêt des réseaux bayésiens pour mieux comprendre le fonctionnement d'un système. Si la dimension intuitive du graphe causal est souvent remise en cause par les praticiens, il est cependant irréfutable que ce type de modélisation se caractérise par une **grande transparence** qui ne donne pas le sentiment aux experts ou décideurs d'une boîte noire sur laquelle ils n'auraient pas la main. Si la notion de probabilité n'est pas non plus intuitive pour les experts ou les décideurs, la notion de causalité est en revanche comprise par tout être humain et doit être placée au cœur de la procédure d'élicitation, le modélisateur a dans ce cadre un rôle à la fois déterminant et critique. On l'a vu, des outils développés spécifiquement pour les réseaux bayésiens permettent de faciliter la tâche difficile pour les experts de la détermination des probabilités jointes bien qu'ils nécessitent une parfaite compréhension des hypothèses qui conditionnent leur utilisation.

Dans l'optique d'une modélisation des dynamiques résidentielles ségréгатives, la principale limite des réseaux bayésiens qu'il faudra dépasser est celle de la **prise en compte des dimensions temporelle et spatiale** qui n'est, à l'origine, pas prévue par cet outil de modélisation. Dans cette optique, les travaux de recherche portant sur les réseaux bayésiens entrepris au sein de l'UMR ESPACE constituent un point d'appui important pour la modélisation proposée dans le cadre de cette thèse. Ainsi, un premier niveau d'intégration de l'espace et du temps dans un réseau bayésien est introduit par G. Fusco (2010) par des liens de dépendance fonctionnelle au sein d'un espace régional. Le modèle proposé est une structure causale générée par apprentissage à partir d'une base de données composée de 29 indicateurs décrivant les caractéristiques des réseaux urbains de la région PACA délimités à partir des flux de mobilités quotidiennes. Cette base de données comporte de multiples variables

décrivant l'interaction spatiale existant entre les communes et générée soit par le réseau routier (telles que la variable "distance-temps au plus proche voisin potentiellement supérieur"), soit par les mobilités quotidiennes (variables "distance-temps de gravitation au supérieur" ou encore "appartenance à un réseau urbain"). Ces variables, disponibles pour chaque commune de la région PACA, illustrent parfaitement des relations de voisinage, celui-ci n'étant pas un voisinage de contiguïté mais un voisinage réticulaire dont les relations réelles (les mobilités quotidiennes) servent de donnée d'entrée à sa délimitation. Il s'agit donc d'un exemple tout à fait pertinent d'intégration de l'espace dans un réseau bayésien. D'autre part, le temps n'est pas absent de cette application puisque le modèle développé a une finalité prédictive, l'enjeu étant une réflexion prospective de l'évolution de ces réseaux urbains à très court terme. Plus précisément, le modèle ambitionne l'explication des variations de dépendance à un centre entre  $t_1$  et  $t_2$  de manière à simuler la situation pour  $t_3$  dans une perspective de poursuite tendancielle des phénomènes observés. Le modèle révèle que des variables statiques (population ou encore part des flux hiérarchiques) permettent d'expliquer la variable diachronique de variation de dépendance à un centre. La connaissance des valeurs des variables statiques au temps  $t_2$  permet alors de prédire la variation entre  $t_2$  et  $t_3$  et donc la situation en  $t_3$ . Cette pratique géographique des réseaux bayésiens a considérablement inspiré la manière dont l'espace et le temps sont intégrés au modèle proposé dans cette thèse. Toutefois, il relève des techniques d'apprentissage, ce qui n'est pas notre cas. En ce sens, la structure du modèle que nous proposons se rapproche davantage de l'application prototype proposée comme support de réflexion prospective à moyen terme du développement territorial des Alpes-Maritimes (G. Fusco, 2012). Il s'agit effectivement d'un modèle causal du fonctionnement d'un système territorial entièrement créé par le modélisateur et utilisant des fonctions de probabilités discrètes pour l'élicitation des paramètres. Cependant, et c'est aussi notre cas, la saisie des équations générant les tables de probabilités est assurée par le seul modélisateur, s'agissant pour l'instant d'un prototype elle pourra parfaitement évoluer vers une démarche participative (experts ou décideurs) dans sa phase opérationnelle. La production de scénarios est également un point commun que nous pouvons relever, à la différence qu'ils ne s'appuient pas sur la même méthode. G. Fusco utilise le formalisme des graphes décisionnels pour générer des politiques de développement territorial optimales (de façon automatique par la recherche de maximisation de l'espérance mathématique des fonctions d'utilité) selon différents scénarios sur les variables exogènes. Le modèle proposé dans cette thèse n'utilise pas le formalisme des graphes décisionnels mais génère des scénarios par l'utilisation de variables externes impactant les variables internes, illustrant ainsi l'effet des différentes formes de développement métropolitain (hypothèses des scénarios) sur les dynamiques résidentielles ségréguatives. S'agissant d'un prototype, le modèle proposé par G. Fusco ne s'appuie sur aucune variable observable. Disposant de l'ensemble des données de la "base", nous proposons un modèle comportant des variables observables dont les valeurs sont disponibles pour chaque commune, nous permettant ainsi de nous appuyer sur des données empiriques pouvant faire l'objet d'une analyse de sensibilité. Ainsi, le modèle que nous proposons s'appuie sur l'ensemble des enrichissements théoriques et méthodologiques, mais

aussi des retours d'expérience, offert par les deux applications à finalité prospective que nous venons de présenter.

Le choix du support de modélisation ayant été justifié, le type de fonctionnalités que nous souhaitons exploiter ayant été présenté, les différentes composantes du modèle sont précisément décrites dans la prochaine section.

### 7.3. Construction du graphe causal des dynamiques ségréatives

L'objectif de cette phase de modélisation est de proposer un protocole s'intégrant pleinement dans une démarche géoprospective et pouvant être par la suite approprié par des experts ou décideurs de la gestion territoriale. **Nous assumons le fait que le modèle est ici construit sur la base de la seule expertise de l'auteur** qui, compte tenu de la grande variété des résultats présentés dans la partie 2, constitue un premier stade de modélisation acceptable pour mener à bien des exemples de scénarisation. Évidemment, ce protocole de modélisation pourra parfaitement être enrichi d'une démarche participative aussi bien dans la phase d'élicitation que dans la phase de production de scénarios (cf. Figure 78). C'est en tout cas la principale perspective que nous souhaitons donner à cette recherche doctorale. Le modèle ici proposé a été saisi dans le logiciel *Netica* (société Norsys) qui a l'avantage, dans une optique de diffusion et d'appropriation du modèle, de disposer d'une version d'essai gratuite, même si elle ne possède pas d'autant de fonctionnalités que la version payante, et d'une interface graphique très intuitive et épurée.

Avant de poursuivre, précisons que le modèle que nous proposons n'implémente pas les dynamiques de valorisation/dévalorisation de l'ensemble de la région PACA. Compte tenu d'une certaine dichotomie existant entre l'est et l'ouest de la région, nous avons fait le choix d'utiliser un seul des trois sous-espaces régionaux pour tester ce protocole de modélisation. **Ainsi, le terrain qui a été privilégié est celui de la métropole provençale, et ce, pour trois raisons majeures soufflées par les résultats de la partie 2.** La première renvoie à une meilleure lisibilité des dynamiques de la métropole provençale, fait que nous avons souvent souligné dans les phases précédentes. Les observations que nous avons réalisées se rattachaient toujours plus facilement à des modèles explicatifs de référence du côté provençal que du côté azuréen ou alpin, la prégnance du relief venant considérablement complexifier la lecture de leurs dynamiques. Ainsi, dans une perspective de modélisation, il nous paraît plus évident d'arriver à générer des règles d'évolution générales pour cet espace plutôt que pour les deux autres espaces. Mais le choix que nous avons effectué n'est pas uniquement pragmatique, il repose également sur des enjeux de connaissances. Ainsi, le second argument ayant orienté notre choix est directement issu de la cartographie de la ségréabilité du territoire régional (cf. Figure 62). Rappelons qu'elle a mis en évidence la plus forte ségréabilité de la partie provençale, ce qui nous incite à questionner davantage ce sous-espace. Les espaces de la métropole provençale sont, en effet, plus impactés par la métropolisation. Ils cristallisent également davantage d'espaces à enjeux en matière de ségrégation résidentielle, tels que la Camargue, le pays d'Aix, l'espace brignolais, etc. Enfin, la métropole provençale étant la plus vaste, elle est susceptible de mieux représenter la

diversité des réalités territoriales de l'ensemble de la région. Le système territorial sur lequel s'appuie le modèle bayésien étant désormais défini, nous pouvons passer à la description de ses différents paramètres ainsi que de sa structure.

### **7.3.1. Description des variables et de leurs intérêts dans la modélisation**

La description du prototype de modélisation implémenté dans le cadre de cette thèse porte en premier lieu sur les variables considérées comme de bons descripteurs de la représentation du fonctionnement des dynamiques ségrégatives. Le modèle utilise ainsi deux types de variables : des variables observables et des variables non observables à calculer par inférence. Parmi ces variables latentes, certaines sont des variables intermédiaires pour optimiser la représentation graphique modélisée, d'autres sont des variables de résultat (celles que l'on cherche à simuler).

#### ***Connaissances acquises et variables observables***

Selon les principes énoncés en section 7.2.3., nous utilisons une représentation graphique causale intermédiaire avant de passer à la phase de modélisation bayésienne. Cette représentation graphique est celle de la Figure 64 schématisant le mécanisme d'augmentation des situations de ségrégation résidentielle. Quatre grandes familles de facteurs influençant leur développement ont été identifiées, et chacune d'entre elles est caractérisée par un certain nombre de descripteurs. Si tous ces descripteurs ne sont pas directement quantifiables, la plupart d'entre eux peuvent être décrits par des "*proxy*" soit des indicateurs indirects. La description des variables intégrées à la modélisation qui suit s'établit selon ces quatre grandes familles de facteurs auxquelles nous avons rajouté celle de la propension au changement dont nous avons déjà démontré l'intérêt (cf. 6.4.1.).

#### ***Les variables décrivant les héritages du passé***

Certaines variables sont directement liées aux structures sociales, morphologiques et fonctionnelles héritées du passé. Ces variables ont une importance si l'on fait l'hypothèse d'une certaine inertie de ces structures. Elles portent sur la situation initiale en termes de valorisation et de dévalorisation mais aussi sur les caractéristiques du parc-logements au temps T1. Les variables relatives au parc-logements ont été sélectionnées parmi celles qui sont les plus représentatives de la formation d'une spécialisation de l'offre. La situation initiale T1, simplifiée par rapport à la Figure 45 produite à la fin du chapitre 5, est une variable synthétique indiquant à la fois les principaux points émetteurs de valorisation (Aix-en-Provence par exemple) et de dévalorisation (la Camargue par exemple) de la métropole provençale. Une autre variable résume la présence de problèmes liés à l'installation d'un chômage de masse dans certaines communes. L'ensemble de ces variables est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type héritage fonctionnel et morphologique

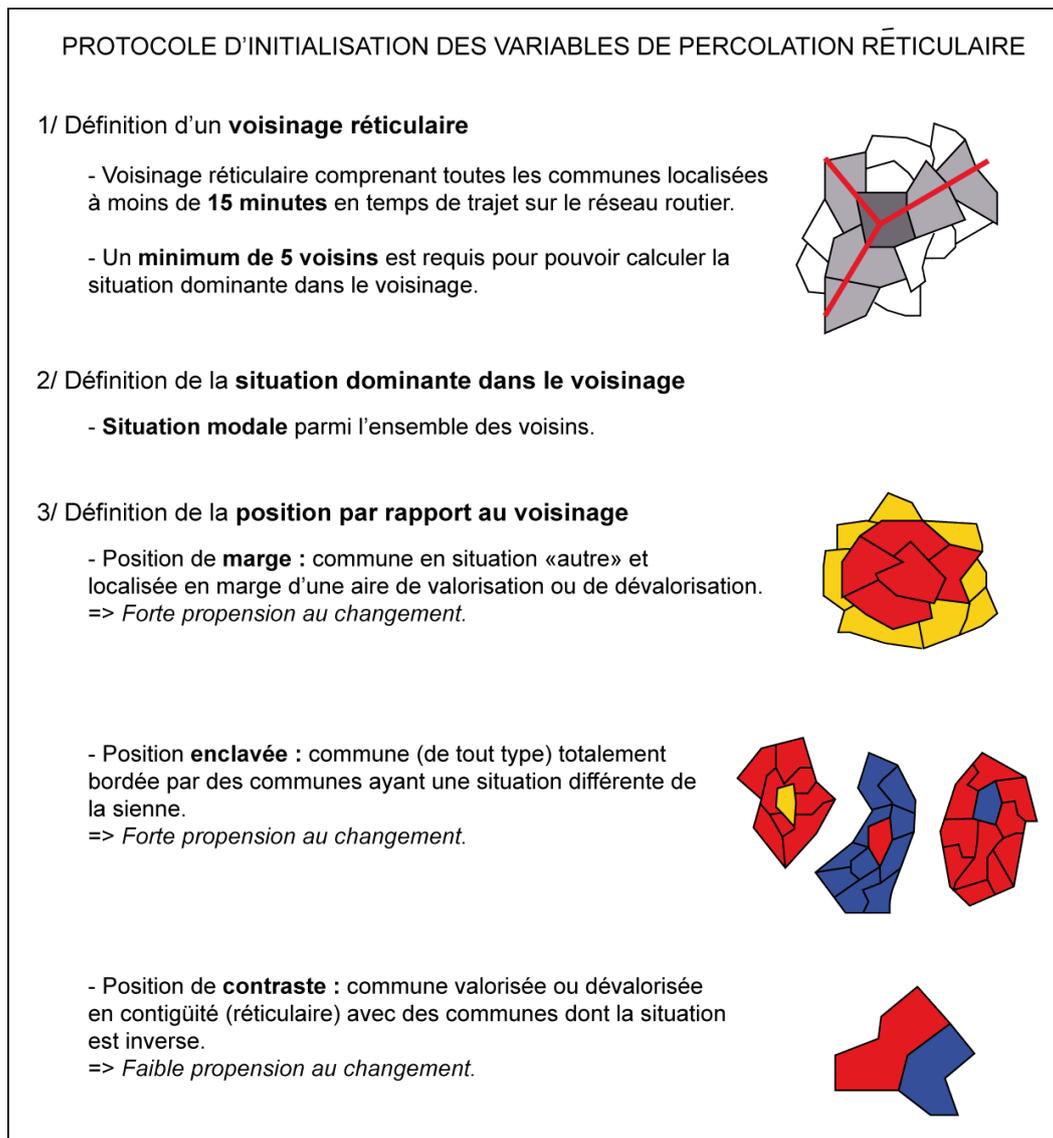
Variable	Définition	Modalités
Situation T1	Situation simplifiée des trajectoires sociales (cf. Figure 45)	- dévalorisée - autre - valorisée
Parc ancien prépondérant	Part des logements construits avant 1949 supérieure ou égale à 50 % des logements (en 2009)	- oui - non
Poids des logements non disponibles pour les actifs (RS/LV prépondérant)	Part des logements vacants + résidences secondaires supérieure ou égale à 50 % des logements (en 2009)	- oui - non
Individuel dominant	Part des logements individuels supérieure ou égale à 80 % des résidences principales (en 2009)	- oui - non
HLM important	Part des logements HLM supérieure ou égale à 15 % des résidences principales (en 2009)	- oui - non
Installation durable et en augmentation d'un chômage de masse (Chômage problématique)	Variation du taux de chômage positive entre 1990 et 2009 et taux de chômage en 1990 supérieur ou égale à la moyenne de l'aire d'étude	- oui - non

*Une ségrégation par percolation réticulaire : les variables d'interaction spatiale du modèle*

Les résultats des traitements effectués dans les chapitres 5 et 6 révèlent l'importance de la question de l'accessibilité dans la compréhension de la diffusion des situations de (dé)valorisation résidentielle. Ainsi, nous posons l'hypothèse que la ségrégation résidentielle se développe dans l'espace par **percolation réticulaire** (de proche en proche en suivant les principaux axes de communication, notamment autoroutiers). La traduction de ce concept sous forme de variables nécessite la mise en œuvre d'un nouveau protocole (cf. Figure 67). Ces variables sont d'un grand intérêt pour le modèle car elles lui apportent une dimension spatiale, elles doivent donc être minutieusement définies. Le protocole ainsi développé détermine pour chaque commune, un **voisinage réticulaire** susceptible d'influencer son évolution. Des voisinages de ce type ont déjà été définis. D. Badariotti *et al.* (2007) développent et implémentent le concept de "voisinages réseau" dans le cadre d'une simulation des interactions réticulaires existant entre les bâtiments d'une ville. Ils mettent l'accent sur la nécessité de définir au préalable un mode de transport, et donc un réseau support, et un seuil de distance. L'espace support de nos analyses étant, depuis le départ, l'espace-temps produit par les réseaux routiers, il va de soi que pour définir un voisinage réticulaire nous utilisons les matrices de temps de trajet sur réseau routier entre toutes les communes de la région PACA.

**Le voisinage d'une commune est constitué de toutes les communes situées à moins de 15 minutes** de celle-ci. Afin de limiter les effets de bord, la recherche de communes voisines s'étend au-delà de la délimitation de l'aire de la métropole provençale. Les résultats obtenus sont très disparates : certaines communes possèdent plus de 10 voisins alors que

d'autres n'en possèdent aucun. Si ce constat retranscrit très fidèlement la réalité, il pose problème dans la définition de **la situation dominante dans le voisinage**, déterminée grâce à la situation modale parmi tous les voisins. Ainsi, pour la seule détermination de cette variable, nous avons requis un minimum de 5 voisins et un maximum de 10, permettant ainsi de calculer la situation modale dans le voisinage de chaque commune. Pour 98 communes de l'aire d'étude n'ayant pas de voisin à moins de 15 minutes, le voisinage a été élargi aux 5 plus proches voisins pour le seul calcul de la variable "situation dominante dans le voisinage". On peut alors s'interroger sur la pertinence du seuil des 15 minutes. De la même manière que différentes distances seuil ont été comparées par D. Badariotti *et al.* (2007), nous avons également vérifié l'intérêt de seuils de distances-temps supérieures. Finalement, ces seuils ne changent pas fondamentalement le nombre de voisins pour les communes posant problème (soit très isolées, soit de très grande superficie), alors qu'ils augmentent considérablement le voisinage des communes ayant déjà beaucoup de voisins. Nous avons donc choisi de garder le seuil de 15 minutes qui, dans la plupart des cas (notamment dans le périurbain assez dense), se révèle pertinent.



**Figure 67 : Critères de définition des variables de percolation réticulaire**

L'influence du voisinage sur l'évolution de la situation d'une commune peut également se définir par rapport à la **position de la commune vis-à-vis de son voisinage**. La commune est-elle enclavée au sein d'une aire de valorisation ou de dévalorisation ? Est-elle dans une situation de forte opposition avec ses voisines ? A-t-elle une position de marge par rapport à un sous-ensemble homogène ? Nous considérons que cette position va influencer sa propension au changement. Ainsi, nous avons défini quatre types de position vis-à-vis du voisinage, comme l'indique la Figure 67. Une commune qui n'est ni valorisée ni dévalorisée, mais qui se situe néanmoins en périphérie directe d'une aire de (dé)valorisation, est considérée comme étant en **position de marge**. La Figure 68 indique que la plupart des communes dans cette position borde l'aire de forte valorisation aixoise. Selon nous, ces communes ont une propension au changement élevée dans la mesure où, sous l'effet du front de valorisation, elles risquent de basculer rapidement dans une situation valorisée. Il en est de même pour les **communes enclavées**. Il s'agit de communes enserrées dans des sous-ensembles homogènes dont la situation est différente de la leur. Nous supposons qu'elles peuvent rapidement être absorbées par la dynamique des communes voisines, d'où une propension au changement élevée. À la différence du premier type de position, qui ne peut concerner que des communes en situation "autre", la position enclavée peut concerner tout type de communes. Enfin, la **position contrastée**, qui ne peut concerner que des communes en situation valorisée ou dévalorisée, renvoie à une forte confrontation entre communes voisines. Nous supposons, ici, que le front ainsi créé perdure davantage dans le temps et que les chances de basculement d'une situation à l'autre sont beaucoup moins élevées que dans le cas des positions précédentes, d'où une faible propension au changement. Les communes qui ne sont concernées par aucune de ces trois positions ont par défaut une position "autre". D'un point de vue purement technique, la position de chaque commune a été obtenue par requêtes spatiales sous un environnement SIG. Ces requêtes ne sont qu'une première phase car elles raisonnent en termes de contiguïté simple. Ainsi, les résultats de chaque requête sont validés, dans une seconde étape, par la matrice des distances-temps. Comme on le constate sur la carte de la Figure 68, certaines communes qui semblent, de prime abord, en position de marge ou contrastée, ne le sont pas réellement puisque leurs voisins contigus sont en réalité trop éloignés pour influencer leur propension au changement.

Enfin, l'influence de l'accessibilité sur la percolation réticulaire peut également être appréhendée à partir des flux dominants reçus. Effectivement, plus une commune jouit d'une bonne accessibilité, plus elle est susceptible d'attirer des flux dominants. D'autre part, savoir si ces flux concernent davantage les cadres ou les chômeurs permet d'avoir une idée des tendances en matière de valorisation ou de dévalorisation, ce qui va à son tour influencer la propension au changement.

Les quatre variables définies pour décrire le mécanisme de percolation réticulaire sont rappelées et brièvement décrites dans le Tableau 15.

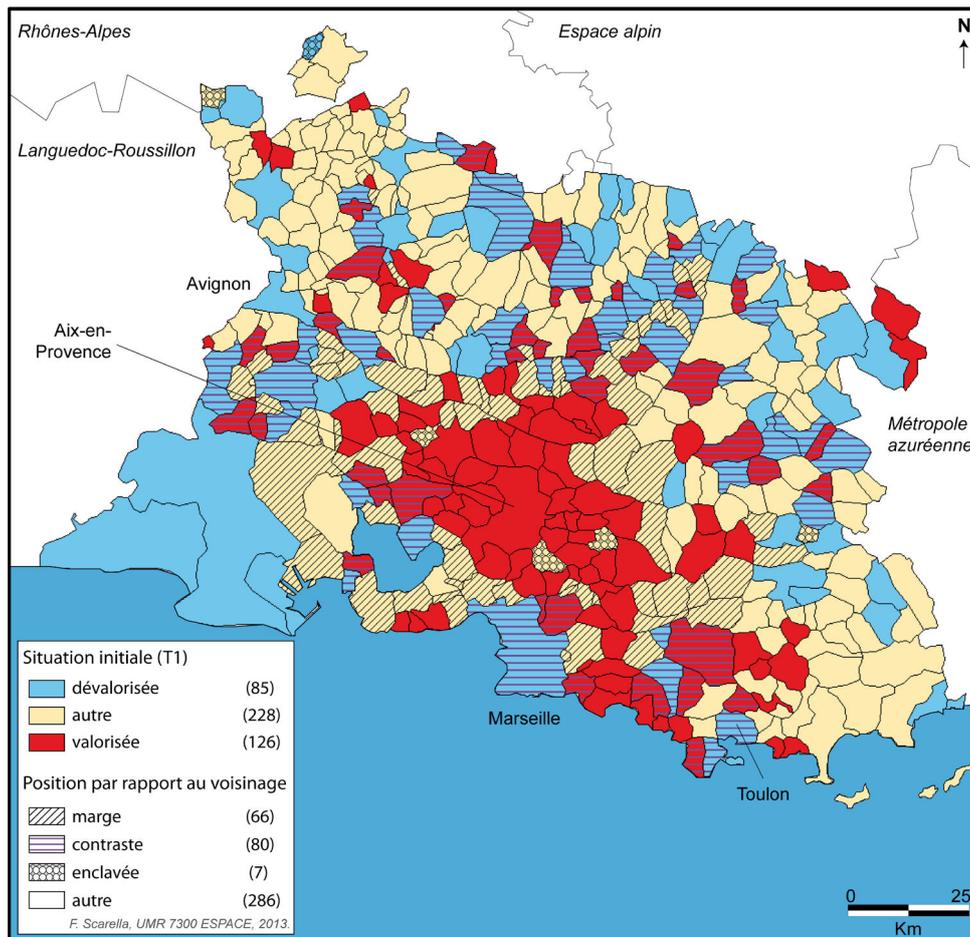


Figure 68 : Représentation des types de position vis-à-vis du voisinage pour la situation initiale

Tableau 15 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type percolation réticulaire

Variable	Définition	Modalités
Espace-temps métropolitain	Distance-temps au centre métropolitain le plus proche, discrétisée en trois modalités	- centre métropolitain - première couronne ( $\leq 20$ minutes autour d'un centre métropolitain) - deuxième couronne ( $> 20$ minutes d'un centre métropolitain)
Situation dominante dans le voisinage	Situation modale observée dans le voisinage d'une commune	- valorisée - dévalorisée - autre
Position de la commune par rapport à son voisinage	Position de la commune vis-à-vis de la morphologie sociale locale	- marge - contraste - enclavée - autre
Impact des flux dominants de cadres/chômeurs	Indique le degré d'attractivité de la commune vis-à-vis des grands pôles urbains	- aucun flux dominant de cadre ou chômeur n'est reçu - les flux dominants des cadres sont supérieurs - les flux dominants des chômeurs sont supérieurs

### *Les variables décrivant les potentialités territoriales des communes*

Une autre famille de facteurs susceptibles d'augmenter les situations de ségrégation résidentielle est celle représentant les potentialités territoriales pouvant être mises à profit pour favoriser la valorisation résidentielle. Bien entendu, ces facteurs pris indépendamment ne sont pas nécessairement des facteurs d'augmentation de la ségrégation mais lorsqu'ils deviennent les points forts d'une politique publique ayant pour objectif une attractivité résidentielle très sélective, ils peuvent le devenir. Les enquêtes réalisées auprès des propriétaires ou encore l'analyse qualitative des politiques communales ont révélé que tout ce qui est relatif au cadre de vie paysager constitue un facteur important d'attractivité résidentielle engendrant des inégalités nettes entre des communes mieux dotées que d'autres en aménités environnementales ou architecturales. Il s'agit également d'une donnée difficilement quantifiable. Sans pouvoir prélever toute la diversité des éléments paysagers attractifs pour les habitants, il est cependant possible, à partir de la base de données d'occupation du sol, *Corine Land Cover (CLC)* de 2006, de détecter très schématiquement les communes peu dotées en aménités paysagères. Trois variables ont ainsi été mises à profit. La première concerne celle de la présence de mitage dans le paysage naturel. Les deux autres variables décrivent directement le potentiel de chaque commune en matière d'environnement verdoyant : le poids des espaces naturels et la présence d'agriculture "valorisée", c'est-à-dire des vignes, vergers, oliveraies ; ces éléments étant associés à un cadre de vie paysager très agréable et même temps préservé de l'urbanisation. Ces variables constituent selon nous des "proxy" de l'information sur la qualité paysagère des communes.

**Tableau 16 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type potentialités territoriales**

Variable	Définition	Modalités
Bâti diffus	Part du bâti diffus dans la surface totale bâtie communale supérieure ou égale à 65 %	- oui - non
Espaces naturels	Part de la surface communale occupée par de la forêt ou des éléments semi-naturels (hors zones humides) supérieure ou égale à 80 %	- oui - non
Agricole valorisé	Parts des vignes, oliveraies et vergers dans la surface totale agricole communale supérieure à 50 %	- oui - non

### *Les variables décrivant la consommation d'espaces*

Ce cadre de vie paysager peut être plus ou moins préservé par le choix des politiques communales en matière de constructibilité et, par conséquent, par les tendances observables au sein des nouvelles constructions. Deux variables, issues de la base de données SITADEL pour la période 2002-2012, ont ici été créées. Ces variables évaluent la consommation d'espace, et de ce fait, les potentielles dégradations du cadre de vie, à partir de l'importance de l'individuel dans la nouvelle construction ; ainsi que le maintien, ou non, d'une spécialisation de l'offre de logements. Une description précise de ces deux variables est proposée dans le tableau ci-dessus.

**Tableau 17 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation se rapportant à la constructibilité et son impact en matière de consommation d'espaces**

Variable	Définition	Modalités
Pression de la nouvelle construction	Indicateur de pression simple <sup>72</sup> de la nouvelle construction sur les espaces naturels compris entre 0,2 et 1.	- oui - non
Large domination de la construction neuve en individuel	Part de la construction neuve en individuel sur la période 2002-2012 (SITADEL) supérieure ou égale à 95 % des logements commencés.	- oui - non

### *Un indicateur de stationnarité*

Un autre type de variable, qui ne constitue pas en soi un facteur potentiel d'augmentation de la ségrégation, permet de caractériser la propension au changement. Il nous paraît essentiel de distinguer les communes soumises à une très grande variabilité de leur situation sociale de celles qui semblent avoir atteint un stade stationnaire. Il est possible de déterminer cela à travers un indicateur de stationnarité (Tableau 18) : si la situation quant à la concentration<sup>73</sup> des cadres et des chômeurs demeure inchangée au cours des 3 recensements (1990, 1999, 2009), nous considérons que la commune a atteint un stade stationnaire. Dans le graphe causal nous avons fait le choix de ne pas intégrer les variables décrivant la propension au changement (étendue, intensité et profondeur des changements) développée précédemment dans l'évaluation de la ségrégabilité à très court terme compte tenu de l'ensemble des autres variables intégrées au modèle, nous assumons que la seule connaissance des situations stationnaires suffit à envisager à plus long terme la probabilité des changements.

**Tableau 18 : Variable et modalités pour le facteur d'accroissement de la ségrégation de type propension au changement**

Variable	Définition	Modalités
Stationnarité	Classes de valeurs des quotients de localisation inchangées au cours des 3 recensements pour les cadres et les chômeurs	- oui - non

Les variables que nous venons de décrire sont des variables observables, même si certaines d'entre elles constituent des "proxy", elles peuvent toutes être mesurées. L'avantage des réseaux bayésiens est de pouvoir construire des modèles couplant variables observables et variables non observables. En effet, nous postulons que certaines variables non observables sont toutefois d'un grand intérêt dans la description des mécanismes produisant de la

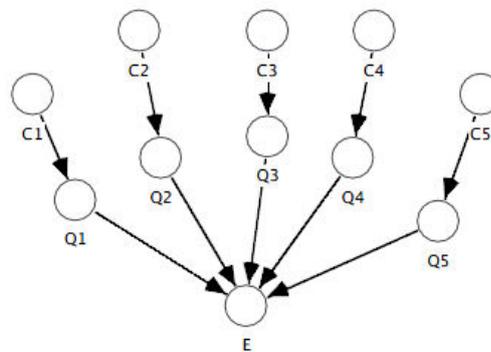
<sup>72</sup> Un coefficient multiplicateur compris entre 1 et 4 est attribué à chaque type de nouvelle construction (individuel pur, individuel groupé, collectif), la somme obtenue est divisée par le total des surfaces naturelles et agricoles de la commune (km<sup>2</sup>). Le résultat peut être apparenté à un indicateur très simple de la pression de la nouvelle construction sur les espaces naturels et agricoles. Lorsqu'il est supérieur à 1, il concerne généralement des espaces urbains, qui sont donc de peu d'intérêt dans l'évaluation du mitage qui concerne plus spécifiquement des communes périurbaines comportant de vastes espaces verts. Ainsi, la pression est considérée comme importante lorsque l'indice est compris entre 0,2 et 1.

<sup>73</sup> Évaluée de façon simplifiée en trois modalités : sous-représentation (QL < 0,9), conformité (0,9 ≤ QL ≤ 1,1), sur-représentation (QL > 1,1).

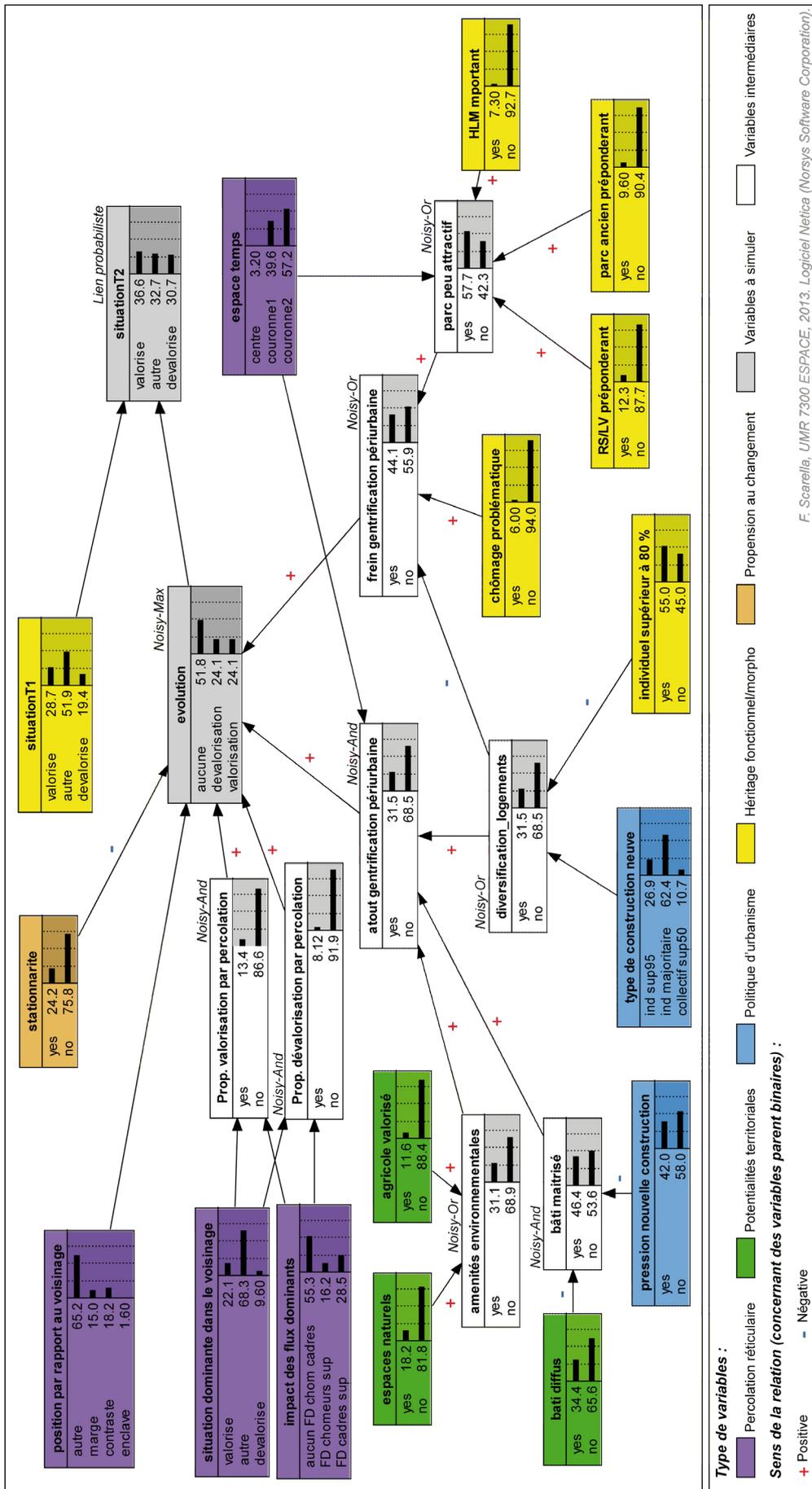
ségrégation résidentielle. De plus, des fonctions de probabilités peuvent être utilisées pour générer, par inférence bayésienne, ces variables à partir de variables observables. Quelques unes de ces fonctions, propres aux réseaux bayésiens, sont décrites dans la prochaine section.

### ***Les autres éléments du modèle : les variables non observables***

Comme l'indique le graphe causal que nous avons modélisé pour la métropole provençale (Figure 69), les variables observables qui viennent d'être décrites sont complétées par des **variables non observables dont on détermine les valeurs par inférence grâce au réseau bayésien**. Elles peuvent être de deux natures. Premièrement, certaines d'entre elles ont été rajoutées en tant que passage intermédiaire favorisant la hiérarchisation des variables et le respect de l'hypothèse ICI (motivé par la volonté d'utiliser les fonctions bruitées). Certains supports pédagogiques d'utilisation des réseaux bayésiens (K. Blackmond Laskey, 2012) recommandent de structurer le graphe causal sous la forme suivante :



Où chaque  $C_i$  correspond à une cause et chaque  $Q_i$  à un effet de  $C_i$ ,  $E$  étant une fonction déterministe bruitée (*noisy-or* par exemple, si au moins un de ses parents est vrai,  $E$  est vrai). Même s'il n'y a pas de représentation graphique spécifique au modèle ICI (puisque ce type d'indépendance n'est pas directement apparent sur le graphe), il existe des hiérarchisations de variables facilitant sa compréhension qui est, en effet, assez malaisée en raison d'une confusion avec la condition d'indépendance des causes. Rappelons ce qu'implique l'hypothèse ICI : "*The mechanism by which one parent variable causes child variable is independent of (1) values of other parent variables and (2) mechanism by which they cause the child*" (K. Blackmond Laskey, 2012, p. 39) ; autrement dit, c'est la manière dont les variables cause induisent les variables effet qui doit être indépendante, ce qui est beaucoup plus explicite à partir de la représentation graphique proposée ci-dessus. En nous confortant à ce modèle, nous avons rajouté quelques variables intermédiaires telles que la variable atout pour la gentrification correspondant à un nœud parent de la variable évolution dont elle favorise la valorisation. D'autres variables ont été rajoutées en tant qu'intermédiaires pour faciliter l'élicitation des paramètres des fonctions bruitées (cf. 7.3.2.), c'est le cas notamment des variables diversification du parc-logements ou encore parc peu attractif. D'autres variables non observables sont les variables à simuler, autrement dit les variables de sortie du modèle. Le modèle ici proposé est en effet conçu pour décrire le processus qui permet de passer de la situation T1 à la situation T2 en matière de valorisation résidentielle. La principale variable que le modèle doit simuler est donc la situation T2 à partir de la variable évolution.



F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013. Logiciel Netica (Norsys Software Corporation).

Figure 69 : Structure du graphe causal modélisant la poursuite de la ségrégation

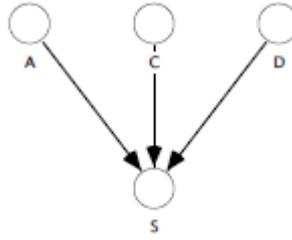
Toutes les variables, observables et non observables, ont été décrites et la structure du graphe causal (Figure 69) illustre les relations de cause à effet qui les relient. Ce graphe causal est donc en grande partie inspiré du schéma de synthèse produit à la fin de la deuxième partie (Figure 64) adapté pour les besoins de la modélisation bayésienne. La plupart de ces adaptations ont pour finalité de produire un graphe d'indépendance (ou *I-Map* selon K. B. Korb et A. E. Nicholson, 2004) où l'absence de lien entre deux nœuds renvoie à leur indépendance, ce qui confère au graphe des propriétés markoviennes permettant de le qualifier de réseau bayésien. D'autre part, la structure imposée au graphe est guidée par le respect de l'hypothèse ICI qui permet d'utiliser les fonctions de probabilités discrètes bruitées réalisant une approximation très satisfaisante des paramètres décrivant les relations probabilistes entre les variables du modèle (observables ou non observables). En effet, A. Zagorecki et M. J. Druzdzel (2004) ont démontré qu'une fonction telle que le *noisy-max* constituait un ajustement très satisfaisant car, à elle seule, elle permet de déterminer 50 % des tables de probabilités conditionnelles. La section suivante contribue à décrire précisément le type de fonctions de probabilités discrètes choisies et leur implication.

### **7.3.2. Affectation des paramètres : l'avantage des fonctions propres aux réseaux bayésiens**

Dans *Netica*, comme dans la plupart des logiciels de modélisation par réseaux bayésiens, les paramètres, c'est-à-dire les tables de probabilités conditionnelles, peuvent être saisis de deux manières. Manuellement, l'utilisateur remplit lui-même chacune des tables, ce qui pour les probabilités conditionnelles devient rapidement un casse-tête au-delà de quatre parents et/ou dans le cas où de variables non binaires. Pour faciliter la saisie des tables de probabilités conditionnelles, il est possible d'utiliser des équations faisant appel à toutes sortes de fonctions programmées dans le logiciel. Celles que nous allons maintenant décrire sont celles qui sont propres aux réseaux bayésiens, à savoir les fonctions de probabilités discrètes bruitées : *noisy logical gates*. Ces fonctions ont été proposées par J. Pearl (1986) puis successivement développées par M. Henrion (1989), D. Heckerman (1993) et A. Zagorecki et M. J. Druzdzel (2004, 2013).

#### ***Utilisation de la fonction noisy-or : principes et application***

La plus utilisée de ces fonctions et celle du "ou bruité" ou *noisy-or*. Lorsque l'hypothèse ICI est vérifiée, cette fonction considère qu'une variable peut être causée par différentes causes qui agissent indépendamment les unes des autres. Chacune des causes peut activer l'effet (condition de cause suffisante). Cette fonction facilite grandement l'élicitation des paramètres. Prenons l'exemple d'une variable S ayant trois causes potentielles A, C, D (exemple tiré de K. Blackmond Laskey, 2012) illustré ci-dessous. On admet que les quatre variables en question sont binaires (la fonction ne peut être appliquée que sur des variables booléennes, même si les nœuds parents peuvent tout à fait être des variables non booléennes). Dans un cas normal de saisie des tables de probabilités jointes de la variable S, 16 valeurs doivent être renseignées, seules 8 probabilités doivent effectivement être calculées (nombre de modalités <sup>nombre de parents</sup>), les 8 autres étant obtenues en soustrayant les 8 premières à 1.



L'utilisation de la fonction *noisy-or* permet de limiter le nombre de probabilités à renseigner au nombre de parents, soit à 3 dans notre exemple. Le logiciel *Netica* permet d'implémenter aisément ces fonctions par une équation. La question à se poser est la suivante : quelle est la probabilité pour que S soit vrai lorsqu'une de ses causes (A, C ou D) est vraie et que toutes les autres sont fausses ? Il s'agit d'évaluer ce que l'on indique communément comme la "force probabiliste" de chaque cause sur l'effet. Cette force probabiliste doit être renseignée dans l'équation probabiliste de la variable enfant, selon le formalisme suivant (syntaxe spécifique à *Netica*) :

$$P(S | A, C, D) = \text{NoisyOrDist}(S, 0, A, 0.6, C, 0.9, D, 0.3)$$

Ainsi, on considère que si A est vraie et C et D sont fausses, la probabilité pour que S soit vraie est de 0,6. Le raisonnement est le même pour C (0,9) et D (0,3). Le 0 placé après le S est ce que l'on appelle le *Leak* (introduit par M. Henrion, 1989) et correspond à la probabilité pour que l'effet soit activé sans qu'aucune de ses causes ne le soit. L'utilisation des fonctions bruitées suppose que toutes les causes possibles soient listées. Si l'on considère qu'il peut exister peut-être des causes oubliées (appelées "*background causes*" dans la littérature anglophone) et non définissables, il est possible de l'implémenter, soit en rajoutant une cause "autre", soit en utilisant le *leak*.

L'intérêt de cette fonction dans le cadre d'une modélisation géographique à visée prospective a déjà été démontré (G. Fusco, 2012), nous les employons ici pour quatre fonctions intermédiaires utilisées pour hiérarchiser la structure du modèle (cf. Figure 69 et annexe 11) : il s'agit des variables de diversification de l'offre de logements, de frein à la gentrification, de parc-logements peu attractif, d'aménités environnementales. Toutes les fonctions de probabilités que nous avons implémentées comportent un *leak*<sup>74</sup>. Un des exemples les plus simples au sein du modèle est celui de la variable "aménités environnementales". Nous considérons que les aménités environnementales sont suffisantes au sein d'une commune si elle est bien pourvue en espaces naturels ou en espaces agricoles valorisés (cf. équation dans l'annexe 11), ces deux conditions suffisantes renvoyant au cadre de vie verdoyant et agréable de la commune. D'autre part, les fonctions *noisy-or* (et *noisy-and*) sont d'une grande souplesse : leur syntaxe s'adaptent parfaitement aux variables non binaires (voir par exemple l'équation de la variable "propension à la valorisation par percolation annexe 11), elles peuvent intégrer des combinaisons logiques non bruitées de

<sup>74</sup> Une échelle de valeurs unique a été utilisée pour tous les *leaks* des fonctions *noisy-or* (à l'instar des échelles de valeurs mises en place pour la détermination des probabilités) comprenant 3 modalités : 0 (aucun *leak*), 0.1 (*leak* faible), 0.2 (*leak* fort).

conditions (comme l'indiquent les équations des variables atout et frein pour la gentrification périurbaine, par l'intermédiaire des syntaxes && ou encore ||). En ce sens, un des avantages de l'utilisation des réseaux bayésiens est la grande diversité des situations pouvant être traduites par le recours à un langage structuré de requête relativement simple (d'autant plus simple que l'aide à la syntaxe est particulièrement bien développé par Netica).

### ***Utilisation de la fonction noisy-and : principes et application***

Le principe de base de la fonction *noisy-and* est le même que celui de la fonction *noisy-or*, à la différence qu'ici chacune des causes n'est pas suffisante mais toutes sont nécessaires. D'autre part, le *leak* est appelé, dans le cas de la fonction *noisy-and*, la probabilité d'inhibition (*inhibitor*), soit la probabilité de non réalisation de l'évènement malgré la présence de toutes ses causes. C'est une fonction généralement moins utilisée que la précédente car beaucoup de situations peuvent être modélisées avec une fonction ou bruitée enrichie d'un *leak* (A. Bobbio *et al.*, 2001). La fonction "et bruitée" devient nécessaire lorsque l'on suppose que l'occurrence de la variable n'est possible que si absolument toutes les causes sont réunies. Ce raisonnement se prête particulièrement bien au processus de gentrification. En effet, chacune des causes déclenchée seule pourrait ponctuellement engendrer un processus de gentrification mais ce sont plutôt des exceptions. L'existence d'un parc-logements relativement diversifié (synonyme de l'absence de toute spécialisation de l'offre) concomitant à des contraintes d'urbanisme préservant le cadre de vie paysager, auxquels il faut ajouter une bonne accessibilité, assurent la mise en œuvre et la poursuite d'un processus de gentrification (ces conditions peuvent toutefois être quelque peu assouplies par l'utilisation d'une fonction logique ou à l'intérieur d'une fonction de type *noisy-and*, cf. annexe 11).

### ***Utilisation de la fonction noisy-max : principes et application***

Dès lors que l'hypothèse ICI est vérifiée, de nombreuses fonctions bruitées peuvent être utilisées, les deux précédentes étant les plus usuellement utilisées. Pour la variable "évolution", nous avons choisi d'utiliser la fonction *noisy-max* (F. J. Diez, 1993) permettant de généraliser la notion de cause suffisante dans le cas de variables non binaires. À notre connaissance, cette fonction n'a encore jamais été utilisée dans une modélisation à visée prospective, son intérêt dans la modélisation de cas concrets a toutefois été empiriquement démontré (A. Zagorecki et M. J. Druzdzal, 2013). Nous lui supposons un grand intérêt dans des applications prospectives car elle peut en effet traduire une tendance de fond majeure presque inéluctable. Son interprétation et sa syntaxe sont moins intuitives que celles des deux précédentes fonctions. Plus précisément, la fonction *noisy-max* est utile Cette fonction est une généralisation de la fonction *noisy-or* pouvant être appliquée aux variables non booléennes, dès l'instant où les modalités sont hiérarchisées (par exemple : *low, high, very high*) (Norsys, 2008). Autrement dit, il s'agit d'une extension multivariée de la fonction *noisy-or*. Ainsi, la présence d'une des causes suffit à déclencher une des modalités de la variable multivariée en question. La fonction *noisy-max* est particulièrement utile dans le cas où les causes se combinent pour produire un effet dont la magnitude correspond au maximum de contribution de chacune de ces causes (A. Zagorecki et M. J. Druzdzal, 2013). En ce sens, son utilisation

est beaucoup moins intuitive que celle des fonctions précédentes car la compréhension des forces probabilistes renseignées dans l'équation nécessite un minimum de connaissances en calcul combinatoire. Le nombre de paramètres à renseigner correspond, grand maximum, au nombre d'états de la variable enfant multiplié par le nombre d'états de chaque variable parents (auquel il faut ajouter le *leak*). Ainsi, l'équation comporte autant de colonnes qu'il y a d'états de la variable enfant et autant de lignes qu'il y a d'états des variables parents, en plus du *leak*. En réalité le nombre de lignes peut être diminué aux seules modalités de variables parents ayant un réel intérêt dans l'équation puisque par défaut (clause syntaxique) on applique les paramètres du *leak* aux modalités non renseignées.

Dans le modèle développé ci-dessus, la variable "évolution" comporte six parents dont le nombre de modalités varie de 2 à 4. Théoriquement, 75 paramètres auraient dû être renseignés (14 états des variables parents multipliés par 3 états de la variable enfant + 3 paramètres pour le *leak*), ce qui est largement inférieur aux 384 probabilités qu'il aurait fallu renseigner sans l'utilisation d'une fonction de distribution de probabilités discrètes. Grâce aux clauses syntaxiques, seuls 24 paramètres ont été renseignés dans l'équation (cf. annexe 11), ce qui allège considérablement l'élicitation, bien que la fonction *noisy-max* étant plus complexe, elle a nécessité davantage de tentatives pour tester la justesse des paramètres.

Une fois la structure et les paramètres renseignés, une compilation du graphe est réalisée de manière à le transformer en arbre de jonction<sup>75</sup>. Cette procédure interne au logiciel, sur laquelle le modélisateur n'a pas la main, consiste très schématiquement à passer d'un graphe orienté à un graphe non orienté comportant un très grand nombre de liens (l'auteur renvoie le lecteur à la description réalisée par O. Ben Naceur-Mourali et C. Gonzales, 2004, pour les détails de cette procédure). L'arbre de jonction n'apparaît pas dans l'interface graphique qui reste inchangée (sa structure peut toutefois être imprimée si nécessaire). En propageant les informations, il rend l'inférence possible. Une fois le graphe compilé, toutes les tables de probabilités jointes sont renseignées, même celles des variables non observables et peuvent faire l'objet de premières exploratoires (plutôt de l'ordre de la vérification de la cohérence à ce stade de la modélisation). Il est également possible de rentrer des évidences sur certaines variables de manière à explorer les réactions du modèle, c'est-à-dire la modification des probabilités des autres variables.

L'arrière-plan plus "technique" du modèle ayant été présenté dans ses grandes lignes, une brève mise au point quant à ses capacités à décrire et simuler des dynamiques résidentielles est proposée dans la section suivante.

---

<sup>75</sup> En réalité, il existe trois façons dans Netica de réaliser l'inférence bayésienne : par la création d'un arbre de jonction, par absorptions des nœuds et par échantillonnage. Par défaut, ce sont les algorithmes des arbres de jonction qui sont privilégiés (également connus sous le nom d'algorithme JLO en référence à ses créateurs, F. V. Jensen, S. L. Lauritzen et K.G. Olesen), ce sont les plus utilisés en raison de leur rapidité de calcul (cf. *Norsys Software Corporation*, 2010, p. 21).

### 7.3.3. Capacité du graphe causal à décrire les dynamiques résidentielles : discussions

Le modèle, tel qu'il est présenté dans la Figure 69, indique que les processus de valorisation ou de dévalorisation résidentielle peuvent s'établir soit par l'influence des communes voisines qui ont tendance à être valorisées ou dévalorisées, ce que nous avons appelé la "percolation réticulaire". Les processus de valorisation/dévalorisation peuvent également être causés par les potentialités territoriales de chaque commune comprenant les aménités environnementales et leur préservation, leur niveau d'accessibilité dans l'espace-temps métropolitain ainsi que la qualité et la diversité de leur offre de logements. Ces éléments peuvent en effet constituer un atout ou un frein (en cas de leur manque ou de leur mauvaise qualité) au développement d'une gentrification périurbaine, favorisant ainsi respectivement la valorisation ou la dévalorisation. D'autres variables contribuent à favoriser l'absence de changement, autrement dit aucune évolution, c'est le cas des variables "stationnarité" et "position par rapport au voisinage" dont certaines modalités sont moins favorables au changement. La hiérarchie introduite grâce aux variables intermédiaires offre une lecture du modèle que nous espérons assez fluide et permet plus spécifiquement d'optimiser l'usage des fonctions de distribution de probabilités.

Au-delà de la lisibilité de la structure du modèle, il est utile de s'interroger sur ses capacités à décrire les dynamiques ségréгатives, quelques éléments sont proposés à la discussion. Le principal objectif de cette phase de modélisation est de tester la validité de l'outil, à savoir les réseaux bayésiens, pour une réflexion à la fois géographique et prospective. Nous avons montré une façon possible de convertir les réseaux bayésiens en véritable outil de modélisation spatiale, notamment par l'intégration de variables de voisinage nécessitant toutefois le recours à un outil SIG. Le grand avantage des réseaux bayésiens en matière de réflexion prospective réside dans la prise en compte, la quantification et la propagation de l'incertitude. Nous verrons dans le chapitre suivant comment les réseaux bayésiens peuvent constituer des outils de simulation de scénarios.

Les changements dans le temps sont donc générés par la simulation de la variable "situationT2" par rapport à la situation initiale (T1) ainsi que toutes les variables et fonctions implémentées dans le modèle. Nous considérons que chaque pas de simulation correspond à une quinzaine d'années<sup>76</sup>, pour arriver à **l'horizon temporel de 2040** que nous nous sommes fixés, deux pas de simulation seront nécessaires. Ce nécessaire second pas de simulation nous renvoie aux limites potentielles d'une modélisation probabiliste dans le cadre d'une réflexion prospective. En effet, l'intérêt de cette modélisation est de pouvoir raisonner en termes de probabilités, c'est-à-dire que pour chacune des communes on obtiendra pour les trois modalités possibles de la variable situationT2 une certaine probabilité, ce qui permet d'aller au-delà du seul raisonnement en termes de valeurs effectives et ainsi de mieux retranscrire l'incertitude. Toutefois, la mise à jour de certaines variables du modèle - à savoir les variables

---

<sup>76</sup> Les variables dynamiques (telles que la stationnarité ou encore le poids des différents types de construction, et même la situation T1 étant une synthèse des trajectoires résidentielles des 20 dernières années) étant calculées sur des périodes comprises entre 10 et 20 ans, nous avons choisi d'attribuer à chaque phase de simulation une équivalence de 15 ans en termes temporels.

de stationnarité, de situation dominante dans le voisinage et de position par rapport au voisinage - nécessaire au calcul du second pas de simulation exige de faire un choix parmi les trois modalités. C'est bien évidemment vers la modalité la plus probable que notre choix s'est porté, même s'il constitue une certaine réduction de l'intérêt offert par le recours à une modélisation probabiliste.

Nous présentons également des limites quant à la manière de retranscrire les dynamiques urbaines au sein du modèle. En effet, tel qu'il est conçu, le modèle est beaucoup plus fidèle aux dynamiques résidentielles de l'espace périurbain. Il prend beaucoup moins bien en compte ce qui se produit au sein des principaux centres urbains et métropolitains. Il aurait sans doute été nécessaire de programmer un sous-modèle spécifique aux centralités mais cela aurait nécessité un changement d'échelle (prise en compte des interactions spatiales entre les quartiers pour décrire les dynamiques ségrégatives) et l'ajout d'autres variables (relatives à l'emploi par exemple ou à la desserte en transport en commun) qui n'ont jusqu'à présent pas été considérées dans ce travail. La seconde limite de la modélisation proposée porte sur la surestimation des tendances à la valorisation et à la dévalorisation. En réalité, cette limite n'en est pas forcément une si l'on considère que le modèle se concentre spécifiquement sur l'augmentation des situations de ségrégation résidentielle et donc sur la multiplication des processus de valorisation/dévalorisation. En effet, aucune dynamique n'est modélisée pour favoriser les situations "autre" en T2, les plus propices à se rapprocher de la mixité. Cependant, cela ne constitue pas réellement une limite puisque la recherche de plus de mixité sociale fera l'objet d'un des deux scénarios contrastés, ce qui entraînera une modification à la marge du modèle actuel afin d'intégrer des logiques pouvant favoriser les situations "autre". L'état actuel de la structure du modèle permet toutefois d'explorer, non pas ce qu'il est nécessaire de faire pour favoriser la mixité sociale, mais somme toute ce qu'il ne faut surtout pas faire.

En réalité, toute procédure de modélisation implémente un certain parti pris, ce qui implique que de nombreuses variables ou dynamiques soient occultées. Par exemple, le modèle que nous proposons ne prend pas en compte la possibilité que des communes valorisées soient tellement saturées que même les cadres ne peuvent plus s'y installer, rendant alors les communes voisines, même dévalorisées très attractives pour ces derniers. Bien entendu, ce phénomène est en partie pris en compte par les variables de voisinage mais aucune partie du modèle n'est dédiée à simuler le mécanisme de l'offre et de la demande en logements susceptible de faire émerger des situations de saturation. Nous considérons toutefois que le modèle ici implémenté, qui **sera testé sur l'aire d'étude de la métropole provençale**, est satisfaisant dans la mesure où les variables qui le composent sont appropriées à l'échelle d'analyse et de réflexion qui est la nôtre.

## Conclusion du chapitre 7

Le septième chapitre a présenté le cadre théorique et méthodologique de la modélisation probabiliste de l'évolution de la valorisation résidentielle proposée dans le cadre de cette thèse. L'intérêt du formalisme probabiliste est rappelé. Il constitue, pour nous, l'opportunité de produire un modèle causal intégrant l'incertitude. Ce formalisme probabiliste est implémenté grâce à un réseau bayésien comprenant un graphe causal et des paramètres de probabilités. Le but du modèle développé est de simuler l'évolution de la situation résidentielle des communes de la métropole provençale, à partir de variables internes et de variables de contexte spatial (définies à l'aide d'un SIG). Ces variables, suggérées par les enseignements des résultats de la partie 2, ont été adaptées pour les besoins de la modélisation par réseaux bayésiens. Une base de données de variables qualitatives nominales, comprenant des variables observables et non observables, a ainsi été produite. Le chaînage des différentes étapes de la modélisation, illustré par la Figure 70, indique que deux itérations (T1-T2 et T2-T3), représentant chacune entre 10 et 15 ans, sont réalisées. La finalité de cette phase de modélisation est de pouvoir comparer, notamment d'un point de vue spatial, les résultats de trois scénarios différenciés. Les caractéristiques de chacun de ces scénarios sont présentées dans le chapitre qui suit.

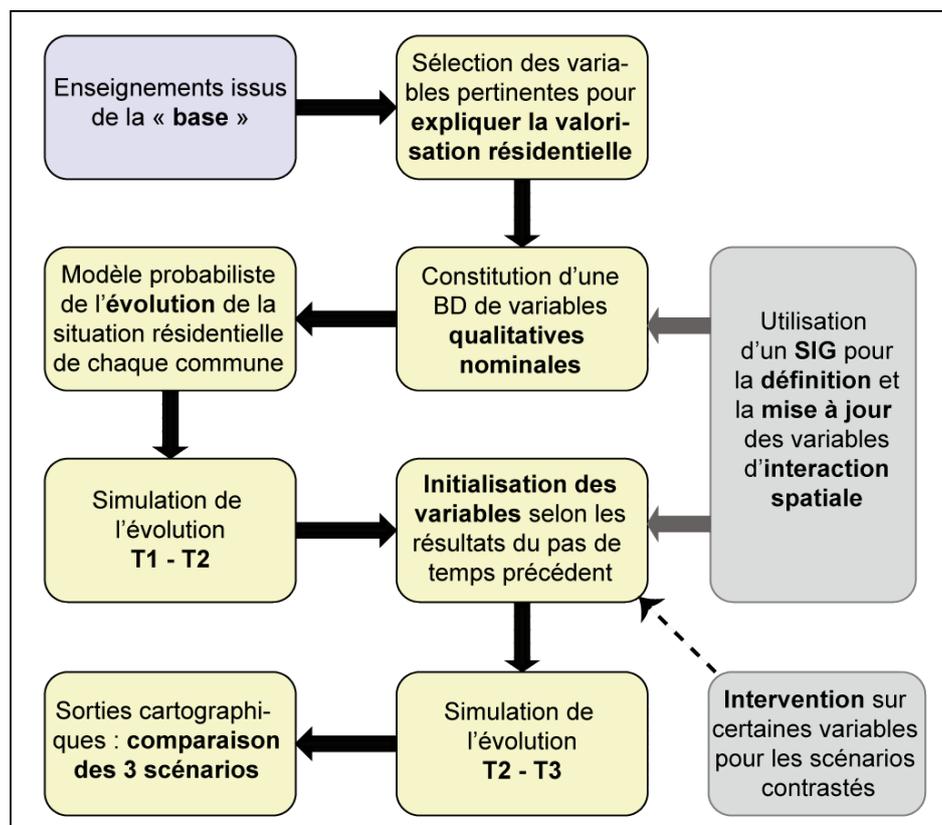


Figure 70 : Chaînage des étapes de modélisation



## **CHAPITRE 8 : De la modélisation aux simulations : tester l'impact des profils de métropolisation sur les dynamiques ségrégatives**

Le recours à un outil de modélisation sert l'objectif d'exploration des futurs possibles à travers des simulations. L'outil réseaux bayésiens devient potentiellement opérationnel dès lors qu'il est apte à simuler des changements dans le temps et dans l'espace. L'enjeu est plus précisément de tester l'influence de différentes configurations métropolitaines sur l'évolution de la ségrégation. En ce sens, les considérations très théoriques développées quant à la définition d'une fonction du risque de ségrégation métropolitaine (cf. 2.3.3.) sont ici mises en application et encadrent la procédure de simulation des différents scénarios.

Ce chapitre est donc dédié à une analyse exploratoire permettant de tester l'impact de différentes configurations métropolitaines sur les dynamiques de valorisation/dévalorisation résidentielle. Il s'agit d'explorer comment différentes interventions sur le parc-logements ou encore sur un redéploiement de l'espace-temps métropolitain se combinent, dans une perspective de proposer des éléments de réflexion géoprospective susceptibles de guider la réflexion et l'action des acteurs de la gestion territoriale. Le choix de l'outil de simulation a déjà été justifié, il s'agit désormais de vérifier sa capacité à répondre à ces objectifs d'exploration du devenir possible des territoires. Dans un premier temps, nous décrirons le cadre de définition des différents scénarios, s'inspirant à la fois de la méthode des scénarios (cf. 3.1.2.) et de la définition du risque de ségrégation métropolitaine (cf. 2.3.3.). Les simulations seront ensuite présentées et les résultats des trois scénarios proposés seront confrontés. Enfin, les perspectives d'amélioration de ce protocole de modélisation seront discutées.

### **8.1. Construction des scénarios : des dynamiques résidentielles dans différents contextes métropolitains**

L'enjeu de cette thèse est l'exploration du redéploiement des dynamiques résidentielles ségrégatives à l'échelle métropolitaine. Nous avons donc volontairement choisi de rompre avec les méthodes traditionnelles de simulation de la ségrégation, basées sur des modèles économétriques ou sur celui de Schelling (cf. 3.3.1.), le plus souvent appliquées à l'échelle intra-urbaine. La première partie de cette thèse a révélé la difficulté de délier les aspects de la ségrégation résidentielle spécifiques à l'impact de la métropolisation. Pour relever ce défi, nous avons choisi, à partir du modèle présenté dans le chapitre précédent, de considérer la variation possible des configurations métropolitaines comme variable de définition des différents scénarios ici proposés. L'enjeu de cette phase de simulation est donc bien de révéler l'impact de différentes formes de développement métropolitain sur l'accentuation ou la diminution de la ségrégation résidentielle. Nous verrons ainsi dans les deux premières sections comment traduire différentes configurations métropolitaines en termes de paramètres de définition des différents scénarios avant d'en présenter les résultats.

### **8.1.1. Des scénarios basés sur des configurations métropolitaines différentes**

La définition des scénarios est en partie guidée par les bases que nous avons posées dans le second chapitre définissant un risque de ségrégation métropolitaine comme une fonction dépendant d'une figure de métropolisation, d'un niveau de ségréabilité et d'une vulnérabilité. Il s'agit désormais de préciser la mise en œuvre concrète de ces différents éléments.

#### *Application de la fonction risque de ségrégation métropolitaine*

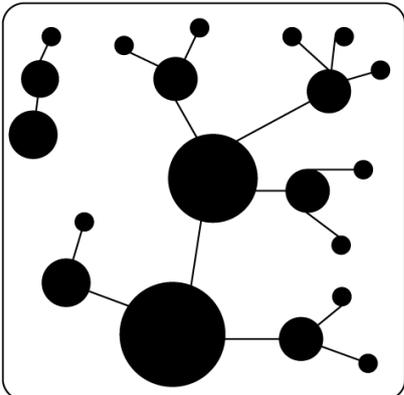
Le cadre offert par la théorie des risques en géographie et l'analogie proposée pour la définition d'un risque de ségrégation métropolitaine s'avère particulièrement utile à la construction de scénarios. En effet, le cœur du modèle, présenté dans le chapitre précédent, constitue la manière dont nous avons choisi de décrire la ségréabilité à long terme. La structure de ce modèle demeurera quasiment inchangée au sein des différents scénarios, même si ses paramètres et surtout ses variables d'entrée se verront modifiés.

Comme l'indique le schéma de la Figure 71, les trois composantes de la fonction risque de ségrégation métropolitaine sont inter-reliées. Plusieurs configurations métropolitaines vont être testées. La première est celle décrivant la configuration actuelle, c'est-à-dire celle d'un polycentrisme hiérarchisé (G. Fusco et F. Scarella, 2013) générant un certain espace-temps. Les configurations métropolitaines ne se résument pas à la seule structure des réseaux urbains. Elles se manifestent également dans les comportements de mobilités et l'évolution de l'accessibilité, dans les formes de gouvernance mais aussi dans le type de politiques communales engagées vis-à-vis de la construction. On comprend dès lors que le choix d'une configuration métropolitaine, graphiquement résumée dans la figure ci-dessous par la structure du réseau urbain, impacte non seulement sur les flux dominants de mobilités résidentielles générés par les centres urbains mais aussi sur les variables relatives à la pression de la nouvelle construction qui, à leur tour, influencent la consommation d'espaces naturels et/ou agricoles ainsi que les caractéristiques du parc-logements. Ainsi, les variables ou groupes de variables concernées par une flèche rouge sont celles qui sont impactées (directement ou indirectement) par le choix d'une certaine configuration métropolitaine. Ce sont donc sur ces variables que nous interviendrons dans le cadre de la définition des scénarios contrastés, le scénario tendanciel étant calibré sur la base de données réelles. Les modalités précises de ces différents scénarios seront exposées ultérieurement.

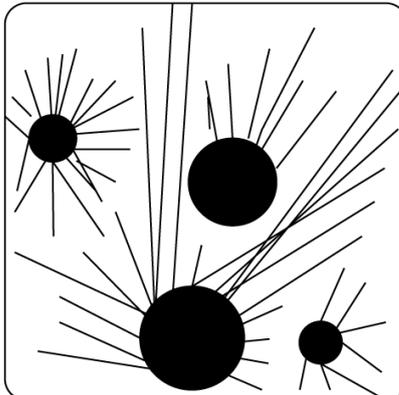
La troisième partie du schéma concerne l'évaluation de la vulnérabilité, à savoir la perte de cohésion socio-spatiale. La quantification globale des dommages causés par un risque de ségrégation métropolitaine ne peut se limiter à la seule proportion des communes en situation valorisée ou dévalorisée, voire à la diminution de situation plus favorable à la mixité. La structure spatiale sous-jacente de ces évolutions doit être prise en compte car elle peut constituer un facteur supplémentaire de vulnérabilité. Certains chercheurs se sont penchés sur la manière d'intégrer aux mesures globales de ségrégation l'influence de leurs structures spatiales.

## CONFIGURATIONS MÉTROPOLITAINES

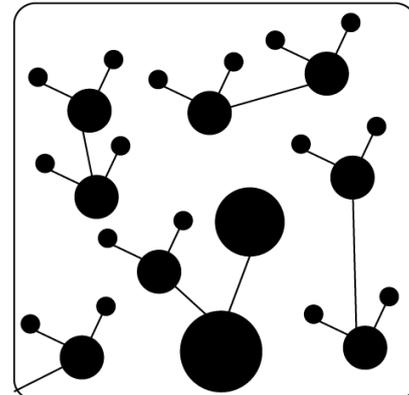
Polycentrisme hiérarchisé



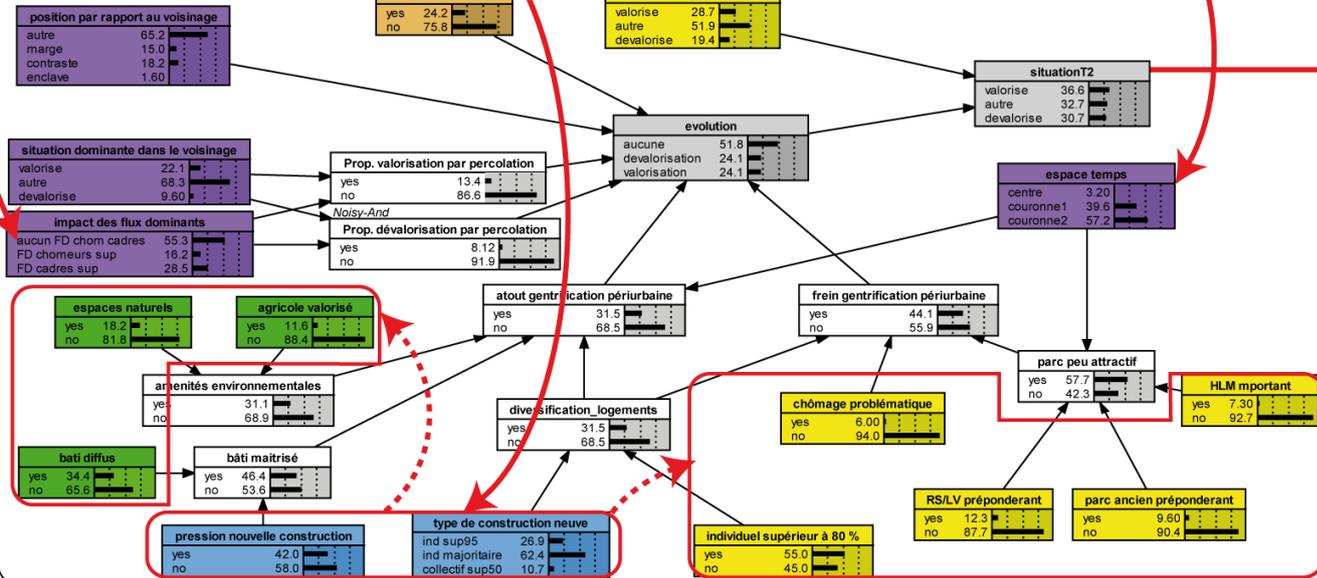
Structure faiblement hiérarchisée



Nouvelles centralités multipolaires



## SÉGRÉGABILITÉ



## VULNÉRABILITÉ

Evaluer la perte de cohésion socio-spatiale par le **sérographe** (F. Girault et M. Bussi, 2001)

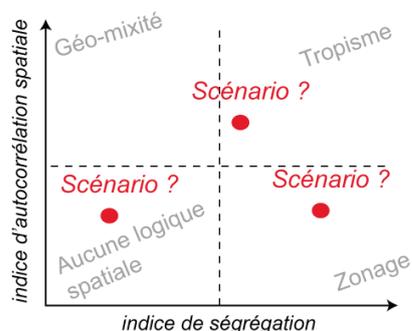


Figure 71 : Principes de construction et d'évaluation des scénarios encadrés par la fonction de risque de ségrégation métropolitaine



Il mêle ainsi la dispersion statistique de variables socio-démographiques et la cohésion spatiale de leur répartition mesurée à travers un coefficient d'autocorrélation spatiale. Le sérographe donne un sens géographique aux mesures de disparités socio-spatiales, tout en faisant apparaître une typologie des différenciations spatiales (cf. Figure 71). Cette typologie est décrite dans l'encadré 2, précisons simplement que les configurations spatiales décrites par les auteurs, placées aux extrémités des quadrants du graphique, sont rarement atteintes. Dans le cadre de l'évaluation de la vulnérabilité à la ségrégation métropolitaine, un graphique similaire au sérographe est proposé, à la différence que les indices utilisés ne sont pas les mêmes que ceux proposés par les auteurs (l'indice de Moran sera préféré à l'indice de Geary pour la mesure de l'autocorrélation spatiale, cf. Encadré 2).

Ce fil conducteur qui encadre la procédure de simulation des différents scénarios est donc l'occasion de proposer une application concrète aux considérations très théoriques dressées pour définir la fonction de risque de ségrégation métropolitaine. Ainsi, cette phase de simulation a un double objectif : celui de proposer des éléments de géoprospective quant aux dynamiques résidentielles et celui de tester l'applicabilité de cette fonction risque de ségrégation métropolitaine.

### *Un cadre offert par la méthode des scénarios*

La procédure de simulation que nous proposons a été guidée par un second cadre théorique, celui de la méthode des scénarios. Rappelons que cette méthode enseigne à hiérarchiser les variables pour détecter celles qui sont les plus "motrices" dans le fonctionnement du système, c'est-à-dire les plus susceptibles de générer des changements. Parallèlement, la méthode des scénarios nous a appris à différencier, parmi l'ensemble des tendances repérées, pressenties voire spéculées grâce à la rétrospective, celles constituant des quasi-certitudes, les tendances inéluctables, les ruptures pressenties et le futur des aléas.

Appliquées au système territorial analysé dans le cadre de cette thèse, ces considérations théoriques nous ont permis de relever un certain nombre d'éléments susceptibles de guider les choix à opérer dans la phase de simulation. Premièrement, à l'issue de la rétrospective, la tendance que l'on pourrait considérer comme une quasi-certitude est celle de la poursuite de la valorisation résidentielle, notamment en ce qui concerne la métropole provençale. Toutes les évolutions semblent tendre vers une poursuite de l'aire d'extension des communes valorisées notamment autour d'Aix-en-Provence. De plus, **la recherche de la valorisation résidentielle semble se généraliser**, même si toutes les communes n'ont pas les moyens territoriaux (accessibilité, qualité et renommée du parc-logements actuel, potentiel paysager, etc.) pour y parvenir. Les périodes de campagnes électorales pour les municipales sont d'ailleurs un moment propice pour se rendre compte de cette tendance. C'est donc pour traduire ce constat que nous avons choisi de modéliser la variable "évolution" par une fonction *noisy-max* qui a tendance à favoriser la modalité la plus élevée, à savoir la valorisation, et ce, pour les trois scénarios.

Parmi les **tendances inéluctables**, nous avons relevé un élément susceptible d'impacter, même si indirectement, le système. Il s'agit de la **poursuite du désengagement de l'État** dans

les politiques publiques, notamment celles relatives au logement. Depuis les années 1980, ce désengagement a été très progressif mais jamais il n'a été aussi dénoncé que ces dernières années, les effets de la crise économique et bancaire ne pouvant qu'aggraver la situation. Dans un tel contexte institutionnel, le laisser-faire ne peut être que plus important, les politiques communales qui rapporteront le plus de nouveaux contribuables solvables (et donc le plus de fiscalité) seront alors privilégiées. Les effets de la récente suppression de la taxe professionnelle (remplacée par deux cotisations, l'une sur le foncier, l'autre sur la valeur ajoutée) devraient également favoriser l'économie résidentielle et ainsi encourager la généralisation de la recherche de valorisation résidentielle. Toutefois, dans un scénario alternatif, il serait intéressant d'envisager l'impact d'un réengagement de l'État qui placerait ses priorités dans la mise en œuvre d'une politique du logement efficace et en relation étroite avec les communes.

Une autre tendance inéluctable concerne la **poursuite de la périurbanisation**. Tant que les investissements routiers seront privilégiés au détriment de ceux pour les transports en commun en site propre, la périurbanisation se poursuivra et gagnera des espaces de plus en plus reculés, d'autant plus que nous avons pu montrer que la périurbanisation des plus aisés dans certaines couronnes relativement proches des centres urbains génère la périurbanisation des plus modestes vers des couronnes beaucoup plus éloignées. Ainsi, l'avancée du front de valorisation devrait entraîner une augmentation des communes en situation dévalorisée dans des espaces moins attractifs de la métropole. Cette option est déjà prise en compte dans le scénario tendanciel par la poursuite des tendances actuelles. Il serait toutefois intéressant d'envisager, dans le cadre d'un scénario contrasté, une plus forte poussée de cette périurbanisation, par une intense accélération du front de valorisation qui gagnerait ainsi énormément de communes, rendant davantage de communes inabordables pour les populations les plus modestes, colonisant quant à elles de vastes territoires de plus en plus retirés.

Pour la détermination des **ruptures pressenties**, les débats ayant accompagné l'élaboration du SRADDT de la région PACA constituent une source considérable d'inspiration. En effet, ces débats permettent de capter les prises de conscience en marche, les évolutions de points de vue quant à la manière de construire, de se déplacer, de se développer économiquement, etc. Bien entendu, une infime partie de la population est représentée dans ces réunions mais il s'agit qu'une population qui se sent concernée par le devenir du territoire, donc celle susceptible de contribuer à changer la donne. Il n'est donc pas anodin de considérer ces différents points de vue pour dresser une liste de potentielles ruptures dans le système actuel. Nous avons souvent abordé la question du rôle des maires et des conseils municipaux en matière de constructibilité. Ce sont effectivement eux qui délivrent les permis de construire et nombreux sont ceux à en délivrer même dans les secteurs où la construction est à risque. Les scandales éclatant après la survenue d'une catastrophe naturelle ne font que renforcer l'idée, pour l'opinion publique et une partie des acteurs de l'aménagement du territoire, qu'une évolution du pouvoir de décision en matière de constructibilité est nécessaire. Cette refonte de la délivrance du permis de construire, où l'on pourrait envisager que le préfet ou encore les

représentants de la structure intercommunale aient davantage de pouvoir, constitue non seulement une opportunité de faire appliquer les obligations vis-à-vis de la construction de logements sociaux, et ce, même dans les communes de moins de 3 500 habitants ; mais aussi une possibilité de véritablement diversifier l'offre de logements de manière à favoriser la mixité sociale.

Ces considérations relèvent toutefois presque de la spéculation utopique car elles nécessiteraient une **totale remise en cause de la perception négative de la plupart des habitants vis-à-vis des logements sociaux**. En effet, si en théorie la majorité des ménages sont pour la mixité sociale, ils ont une appréhension souvent très négative vis-à-vis du logement social (ce qu'E. Maurin énonce comme un décalage entre leurs aspirations et leurs comportements résidentiels). Toutefois, les logements sociaux les plus récents, qui n'ont plus rien à voir avec les barres de HLM construites dans les années 1960-70, sont souvent constitués de petits immeubles collectifs, de moins en moins excentrés par rapport aux centres-villes et dont les statuts sont de plus en plus diversifiés. En effet, un des moyens contribuant à métamorphoser la perception des logements sociaux serait de diversifier leur population par l'intermédiaire de la diversification des statuts (davantage d'aide à l'accession à la propriété, augmentation des prêts locatifs sociaux ou intermédiaires qui concernent les ménages moins modestes que ceux des prêts locatifs aidés d'intégration ou à usage social, etc.). Bien évidemment, la mise en œuvre d'une telle politique a un coût d'autant plus difficile à envisager dans un contexte de désengagement progressif de l'État. Une refonte de l'action logement (1% logement payé par les entreprises de plus de 20 salariés) et une meilleure gestion du paiement des loyers (facilitée par la diversification des prêts) pourraient contribuer à financer ces investissements. Sans doute jugées trop utopistes, ces options doivent être envisagées dans le cadre d'un scénario alternatif où une véritable politique volontariste de recherche de la mixité sociale serait engagée. Les exercices prospectifs sont faits pour cela, qu'ils présentent le pire ou le meilleur, ils sont toujours riches d'enseignements.

Nous avons ici présenté une rupture plutôt positive car elle contribuerait à diminuer la ségrégation. Cependant, le **futur des aléas** est souvent plus pessimiste et ce sont aux situations de crise que l'on cherche à se préparer. Pendant de nombreuses années, la situation marseillaise a concentré toutes les préoccupations. Constituant la plus grande ville du département, et de la région, Marseille a vu un grand nombre des projets de développement économique (même industrialo-portuaire) s'installer hors de ses murs. Elle constitue l'une des grandes villes françaises dont la décroissance démographique a été la plus forte, les mouvements récurrents de périurbanisation ayant pu être accentués à Marseille par la dénonciation de nombreuses externalités urbaines négatives (dégradation du cadre de vie, saleté de la voirie et des espaces publics, problèmes d'insécurité, embouteillages, etc.). Durant la dernière décennie, de nombreux investissements ont tenté de rééquilibrer la situation au profit de la capitale régionale, l'opération d'intérêt nationale (OIN) Euro-Méditerranée ainsi que le statut de capitale européenne de la culture en 2013 dont les investissements culturels ont été sans commune mesure, contribuent à redorer son image. Les répercussions de ces opérations sont encore timides et on peut facilement envisager qu'elles ne vont qu'accroître la

ségrégation entre les quartiers marseillais, n'améliorant donc qu'à la marge l'attractivité générale de Marseille en termes de valorisation. Si la situation se poursuit malgré de tels investissements, on pourrait envisager le pire pour Marseille : une recrudescence de l'insécurité, attisée par des fractures urbaines de plus en plus visibles, une augmentation de la vacance dans les quartiers délaissés et non concernés par des opérations de rénovation urbaine, une offre d'immobilier commerciale supérieure à la demande qu'il faudra toutefois entretenir, etc. Tout ceci pouvant favoriser un affaiblissement considérable de Marseille dans la hiérarchie urbaine de la métropole provençale, d'autant plus favorisée par un front de valorisation qui s'étend davantage depuis Aix-en-Provence, guidé par les différents axes autoroutiers (A51 et A8 notamment). Ainsi, il serait intéressant de vérifier de quelle manière un scénario d'extrême recherche de la valorisation résidentielle impacterait la situation marseillaise. Ce scénario arriverait-il à valoriser la capitale régionale ? Ou accentuerait-il la fuite des Marseillais vers les espaces périurbains en cours de valorisation, cristallisant ainsi toujours plus les espaces dévalorisés au sein de son périmètre communal ?

Les différentes options auxquelles nous venons de faire référence sont de l'ordre du plus ou moins plausible, mais toutes nous paraissent intéressantes à implémenter, les simulations permettant de visualiser leurs impacts d'un point de vue de l'évolution de la ségrégation résidentielle. Reste à préciser comment les implémenter, notamment par l'intermédiaire de quelles variables du modèle.

### ***Les scénarios en bref et procédure d'implémentation***

La définition des trois scénarios tient compte de l'état actuel du système et des différentes options décrites dans la section précédente quant aux évolutions plus ou moins probables pour le devenir de la métropole azurée. Le contexte (urbain, institutionnel, économique et en termes de constructibilité) de chacun des scénarios est précisé dans le Tableau 19.

Ces différents éléments de contextualisation tendent à distinguer les scénarios les uns des autres, le premier étant le tendanciel, le second décrivant une forte aggravation du tendanciel (exacerbation de tous ses aspects négatifs), le troisième scénario renvoyant à la mise en œuvre d'une politique volontariste en faveur de la mixité sociale (favorisée par la recherche d'un développement endogène, gagnant ainsi de plus vastes portions du territoire). Ce contexte sert donc de base à l'implémentation précise des scénarios au sein du modèle bayésien. Comme nous l'avons dit, l'implémentation du scénario tendanciel est basée sur les données réelles, les simulations alors proposées renvoient à la simple poursuite des tendances actuelles. Pour les deux autres scénarios plus contrastés, une intervention sur les variables est nécessaire. Elle a pour but de retranscrire les éléments de contexte que nous venons d'énoncer. Ces éléments de contexte ne sont effectivement pas directement représentés par des variables dans le modèle, ils impactent toutefois la plupart des variables qui le composent. Ainsi, la structure métropolitaine impacte la configuration de l'espace-temps (si le nombre de centres varie, cela engendre mécaniquement une variation de l'espace-temps et donc de la taille des deux couronnes périphériques). Différentes structures métropolitaines peuvent également

générer différents modes et intensités d'interaction entre les centres, leurs relais et les communes dépendantes. Ainsi, les flux dominants résidentiels, notamment leur poids, seront affectés et pourront impacter à leur tour d'autres variables (telle que la présence d'un taux de chômage problématique pouvant être favorisée par une augmentation des flux dominants de chômeurs).

Tableau 19 : Le contexte des trois scénarios

<b>Dimensions</b>	<b>Scénario 1 : "Poursuite tendancielle de la valorisation"</b>	<b>Scénario 2 : "Recherche de la valorisation résidentielle à l'extrême"</b>	<b>Scénario 3 : "Politique volontariste pour plus de mixité sociale"</b>
<b>Place de l'économie résidentielle</b>	Maintien de l'importance de l'économie productive avec néanmoins une forte croissance de l'économie résidentielle.	Le développement de l'économie résidentielle devient une priorité pour la plupart des communes. Les communes productives (hors haute technologie) deviennent répulsives.	L'économie productive se maintient et se développe grâce à de petites structures artisanales et industrielles réparties sur tout le territoire. Maintien des emplois favorisant également l'économie résidentielle.
<b>Structure métropolitaine</b>	Polycentrisme hiérarchisé créant de vastes réseaux urbains dont la profondeur hiérarchique structure le territoire.	La segmentation de l'espace remet en cause les structures polycentriques hiérarchisées. L'influence des seuls pôles métropolitains explose.	Structure multipolaire faiblement hiérarchisée faite de petits réseaux urbains répartis sur l'ensemble du territoire, créant de nouvelles formes de centralité.
<b>Gouvernance</b>	Faiblesse des structures intercommunales qui peinent à mener des politiques de rééquilibrage communautaire.	Des regroupements intercommunaux autour d'un atout paysager qui deviennent des outils de valorisation résidentielle. L'espace n'en est que plus segmenté.	Regroupements intercommunaux de nouvelles générations, nouvelles formes de gouvernances, la priorité est donnée à la politique du logement en interaction avec une politique de transport.
<b>Offre de logements</b>	Malgré la mise en place de politiques foncières efficaces, la consommation d'espace liée à l'individuel diminue timidement.	La course à la valorisation résidentielle entraîne une segmentation de l'offre de logements et une forte augmentation de la construction en individuel pur très dispersé.	Mise en oeuvre de politiques volontaristes pour dynamiser, rénover et surtout diversifier le parc-logements dans l'optique de favoriser la mixité sociale.

D'autre part, le jeu entre la gouvernance, la place de l'économie résidentielle et l'offre de logements contribue nécessairement à impacter toutes les variables décrivant l'état présent du parc-logements mais aussi les dynamiques de la nouvelle construction. Ces variations peuvent également affecter les variables paysagères dans le cas où les pressions de la nouvelle construction dégraderaient la qualité paysagère de certaines communes. Ainsi, dans le cadre

des deux scénarios contrastés, c'est sur l'initialisation de ces variables que nous interviendrons de manière à retranscrire le plus fidèlement possible ces différents éléments de contexte. Nous aurions également pu faire le choix d'implémenter directement les variables de contexte de manière à automatiser leurs impacts sur les autres variables. Nous avons rejeté l'option d'une telle automatisation de manière à garder la main mise sur toutes les variables du modèle et à garder la possibilité de "pousser" les scénarios, c'est-à-dire de les contraster un maximum. Tout chercheur ayant pratiqué la simulation, qu'elle soit spatiale ou autre, sait à quel point les modèles calibrés sur des données réelles doivent être poussés pour produire des changements et retranscrire de fortes distinctions selon les scénarios, ce qui est moins le cas lorsqu'il s'agit de modèles fictifs.

### **8.1.2. Un scénario, une histoire : résultats des simulations**

Nous avons choisi de préciser de façon modulée chacun des scénarios proposés afin d'offrir au lecteur une compréhension progressive de leurs caractéristiques. Nous entrons désormais dans le vif du sujet.

#### ***"Business as usual" : quelles conséquences de la poursuite de la valorisation résidentielle ?***

Le potentiel de valorisation résidentielle de la métropole provençale est plus important par rapport à celui de la métropole azurée du fait de l'étendue de sa première couronne. En effet, le réseau urbain étant polycentrique et surtout mieux hiérarchisé, de nombreux centres urbains sont répartis sur l'ensemble du territoire, rendant particulièrement attractives les communes périurbaines qui les entourent. Ce constat couplé à des contraintes topographiques faiblement marquées explique pourquoi l'aire de valorisation résidentielle autour d'Aix-en-Provence a tendance à s'étendre alors que celle autour de Sophia-Antipolis se concentre dans un nombre restreint de communes. Le scénario tendanciel doit donc simuler la poursuite dans le temps et dans l'espace de cette situation. D'autres éléments jouent en la faveur de cette tendance.

L'économie productive de la métropole ayant connu de profondes difficultés ces dernières années, un grand nombre de communes ont placé leur priorité sur le développement de l'économie résidentielle. D'autre part, des évolutions récentes quant à l'attractivité touristique de l'espace provençal, l'arrivée de retraités s'installant dans presque tous les secteurs de la métropole et enfin la liaison TGV reliant Marseille à Paris en trois heures, ont permis à la métropole provençale de jouir d'une forte attractivité résidentielle. De fait, en matière d'accueil résidentiel, l'espace provençal rattrape progressivement l'espace azuréen. La dichotomie présente au sein de la région entre l'est spécialisé dans l'économie touristique et résidentielle et l'ouest dans l'économie productive tend peu à peu à s'estomper. Malgré cela, l'économie productive se maintient et se développe au sein de la métropole provençale dans les secteurs clé (Marseille, Fos/Mer, Cadarache, vallée du Rhône, la moitié ouest du Vaucluse pour la production et la commercialisation de produits maraichers et viticoles, etc.) alors que le développement des activités dans le secteur de l'étang de Berre est soumis, selon les spécialistes, à davantage d'incertitude.

La métropole provençale s'est souvent distinguée de la métropole azurée par l'importance de l'individuel dans son parc-logements, alimentant et en même temps favorisé par une périurbanisation qui connaît peu d'obstacles. Toutefois, les dernières tendances d'évolution montrent que l'espace provençal ne fait pas exception dans la baisse généralisée du poids de l'individuel partout en région PACA. En quoi ce constat pourrait-il favoriser la valorisation ? Nous avons effectivement constaté que le poids de l'individuel n'était en aucun cas corrélé à celui des cadres et inversement corrélés à celui des chômeurs. Bien au contraire, les départs de chômeurs depuis les villes vers des espaces périurbains de plus en plus éloignés sont en grande partie motivés par le rêve de la maison individuelle (en accession ou non), les communes qui les accueillent ont donc un parc individuel plus que conséquent et la nouvelle construction accentue cette spécialisation. Si un minimum d'individuel est nécessaire à la mise en œuvre d'un processus de valorisation résidentielle, il semble qu'un parc de logements diversifié (notamment en termes de proportion collectif/individuel) favorise davantage la valorisation résidentielle, c'est donc ce mécanisme que nous avons implémenté dans le modèle (cf. Figure 69). Ainsi, la densification en marche au sein de l'espace provençal, même si elle demeure timide, devrait plutôt favoriser la valorisation que la dévalorisation.

Le seul élément susceptible de freiner la poussée du front de l'aire de valorisation résidentielle, qui n'est toutefois pas implémenté dans le modèle, est la saturation des axes routiers et autoroutiers, en particulier en entrée et sortie des grandes villes telles que Marseille ou Aix-en-Provence dont l'engorgement est tel qu'il peut doubler les temps de transport habituels. La périurbanisation des cadres devrait alors être en partie ralentie par cette congestion. Même si cela n'est pas directement implémenté dans le modèle, le fait que l'augmentation de la valorisation résidentielle ralentisse entre les deux pas de temps simulés (Figure 72) nous incite à croire que le scénario tendanciel devrait atteindre un stade stationnaire au-delà duquel l'extension de l'aire de valorisation résidentielle ne se fait plus.

La Figure 72 indique les situations simulées pour les temps T2 et T3 dans le cas d'un scénario tendanciel. Le sérographe résume l'information quant à l'augmentation globale de la ségrégation résidentielle dans l'ensemble de la métropole.

Au temps T3, le modèle prévoit donc une extension très importante de l'aire de valorisation résidentielle qui s'étendrait autour d'Aix-en-Provence et Marseille (sur le littoral à l'est de la capitale régionale). Ainsi, le nombre de communes valorisées augmente de 25 % entre T1 et T2. On constate bien que cette extension s'est faite par percolation et suit tout particulièrement les axes routiers et autoroutiers les plus structurants. L'augmentation des communes en situation dévalorisée est moins élevée, ce qui signifie que les reports de populations modestes pouvant accentuer des situations déjà dévalorisées sont minimes. Le constat le plus préoccupant est nécessairement la perte des situations plus favorables à la mixité sociale, la modalité "autre" diminuant de 22 % entre T1 et T3, notamment dans les premières marges autour des secteurs particulièrement valorisés. Cependant, certains espaces semblent résister à cette tendance à la valorisation : c'est le cas du littoral varois à l'est de Toulon et de sa proche périphérie, c'est également le cas d'une partie de la vallée du Rhône à l'est d'Orange et enfin au nord-ouest de l'étang de Berre ainsi que quelques communes de sa

rive sud. Ces communes auraient-elles davantage de potentiel à la mixité sociale ? Pour en être sûr il nous faut vérifier leur capacité à résister à la tentation de la valorisation dans un scénario autre que tendanciel où celle-ci serait d'autant plus recherchée.

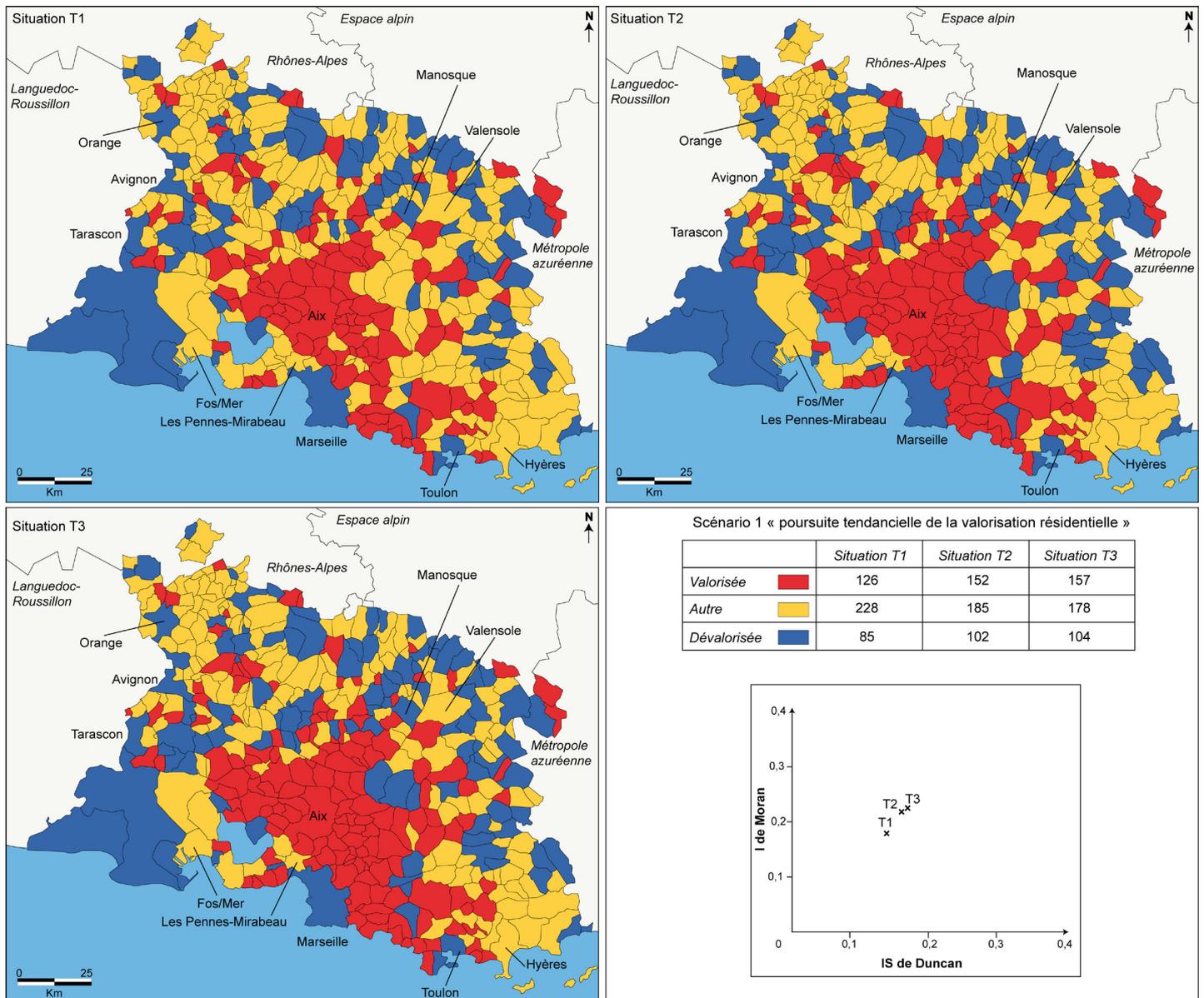


Figure 72 : Cartographie des résultats du scénario 1 tendanciel et évolution de la ségrégation résidentielle

Plus globalement, le sérographe indique qu'il y a effectivement une augmentation de la ségrégation résidentielle globale (l'indice passant de 0,14 à 0,17 entre T1 et T3) qui s'accompagne d'une plus forte augmentation de l'autocorrélation spatiale, même si les valeurs de l'indice demeurent proches de 0 donc proches d'une répartition aléatoire. Précisons simplement que les indices d'autocorrélation spatiale globaux ont quelque peu tendance à sous-estimer l'autocorrélation réelle par rapport aux indices locaux. Ce ne sont donc pas directement les valeurs des indices que nous interprétons ici (tous compris entre 0,18 et 0,34 pour ce qui est du I de Moran) mais leur évolution dans le temps et selon les scénarios. C'est pour cette raison que nous avons choisi de retirer du sérographe les références aux structures spatiales proposées par F. Girault et M. Bussi (de la géo-mixité au tropisme) et que nous

bornons les axes par rapport aux valeurs minimale et maximale obtenues à partir de nos propres mesures pour une meilleure lisibilité du graphe. Somme toute, le sérographe permet de bien visualiser une nette augmentation de la ségrégation résidentielle entre T1 et T2 qui se poursuit mais ralentit considérablement entre T2 et T3, ce qui laisse à penser que ce scénario devrait sans doute à terme s'essouffler et que l'augmentation de la valorisation devrait ralentir. Toutefois, les renversements de situation sont rares et les pertes en termes de brassage social de la population sont souvent irréversibles.

### ***De l'intérêt de l'exercice prospectif: les enseignements tirés de scénarios plus contrastés***

L'intérêt de proposer deux scénarios contrastés en complément du tendanciel réside dans la possibilité de tester des hypothèses plus extrêmes de manière à mieux envisager la variété des éventualités qui se présenteront dans le futur. Rappelons que c'est, selon nous, dans cette possibilité que réside tout l'intérêt de l'exercice prospectif. La procédure diffère quelque peu de celle de la simulation du scénario tendanciel. L'initialisation des variables des scénarios contrastés ne s'appuie qu'en partie sur les données réelles : pour les raisons exposées plus haut, nous avons choisi d'intervenir sur ces variables pour retranscrire au mieux l'essence des scénarios. Chacune des interventions effectuées sur les variables est précisée. Les paramètres implémentés dans le modèle, voire les fonctions dans certains cas, seront également modifiés à la marge pour contraindre ou à l'inverse favoriser certaines tendances. Le cas du troisième scénario constituant une véritable rupture avec les logiques actuelles nécessitera même des modifications de la structure du modèle (notamment par l'intégration de nouvelles variables).

### ***Un emballement des situations les plus contrastées causées par la recherche de la valorisation à l'extrême***

Le second scénario proposé se déroule dans un contexte métropolitain totalement différent du précédent. Le polycentrisme se limite dans ce scénario aux seuls principaux pôles métropolitains (Marseille, Aix-en-Provence, Avignon et Toulon). Ces plus gros réseaux urbains ont en réalité absorbé l'ensemble des réseaux relais existant dans leurs alentours (à l'image de ce que nous avons pu observer durant les deux dernières décennies autour d'Avignon, cf. G. Fusco et F. Scarella, 2013). L'aire d'influence des pôles métropolitains s'est donc considérablement étendue et est de plus en plus directe. La première conséquence de ce phénomène est une diminution drastique de la première couronne (cf. annexe 13). Ce bouleversement dans la hiérarchie urbaine a pour effet indirect d'augmenter considérablement les flux dominants résidentiels en provenance de ces principaux centres. Même s'ils sont moins nombreux, leur pouvoir d'attraction se répercute sur les mobilités résidentielles qu'ils génèrent et qui atteignent des territoires de plus en plus éloignés. Très peu de communes demeurent dès lors non concernées par des flux dominants de cadres ou de chômeurs. Les flux dominants de cadres sont le plus souvent supérieurs à ceux des chômeurs sous l'effet de leur forte périurbanisation. Ils sont donc envoyés un peu partout sur le territoire et contribuent naturellement à favoriser la valorisation résidentielle. En revanche, les flux dominants de

chômeurs concourent dans certaines communes à augmenter les situations de taux de chômage problématique. L'espace de la métropole provençale n'en est que plus contrasté.

D'un point de vue économique, la recherche très poussée de la valorisation résidentielle favorise naturellement le développement de l'économie résidentielle qui devient une priorité pour la plupart des communes. Ainsi, les communes n'ayant que peu de potentiel à la valorisation se spécialisent progressivement dans l'accueil des populations les plus défavorisées. D'autres communes, ayant au moins un certain potentiel logistique, concentrent les activités les plus génératrices de nuisances (notamment industrielles). C'est en partie cette configuration qui explique le maintien de la paupérisation de Marseille (malgré les remarquables investissements comptabilisés durant la décennie 2000 pour redorer l'image et l'attractivité marseillaise) contre celui de la gentrification aixoise. Dans un tel contexte, la compétition entre communes s'accroît, mais pas entre toutes les communes. À l'échelle des regroupements intercommunaux, qui s'articulent désormais autour d'éléments fondateurs de la valorisation résidentielle, tels que les atouts paysagers par exemple, il y a une forte coopération. Cela permet, à la fois, "d'agréger" les communes en passe de valorisation à des groupes de communes déjà valorisées (la valorisation par percolation étant favorisée, on décide dès lors de limiter quelque peu les contraintes dans l'équation de cette variable, cf. annexe 12), et de protéger ces amas des marges non valorisées voire dévalorisées. Il s'agit d'un moyen pour ces communes de protéger leur parc-logements d'une proximité non souhaitée avec des aires dévalorisées, élément prenant part à leur processus de valorisation. Dans certains cas, certaines communes de l'intercommunalité, au potentiel de valorisation moindre sont "sacrifiées" par le Conseil intercommunal pour y construire massivement des logements sociaux. La concurrence la plus forte s'établit non plus entre communes mais entre regroupements intercommunaux, accentuant toujours plus la segmentation de l'espace (qui devrait se rapprocher sérieusement des situations problématiques de tropisme voire de zonage, le ségéographe permettra de vérifier cela).

En termes d'actions et répercussions sur le parc-logements, ces politiques se traduisent d'un côté, par une amélioration de l'offre (baisse de la vacance, diversification du parc, etc.) et de l'autre, par une relative détérioration (maintien de l'importance du parc ancien, augmentation de la vacance, etc.). Les communes n'ayant aucun potentiel paysager ou logistique misent tout sur l'attrait économique de leurs terrains à bâtir contribuant mécaniquement à augmenter le poids de l'individuel et du bâti diffus, notamment pur et très dispersé (absence de réelle politique foncière) ayant des conséquences néfastes très importantes sur la consommation d'éléments paysagers (espaces naturels et/ou agricoles, mitage). Ces dynamiques ont tendance à créer une forte dichotomie entre les communes qui ont un potentiel de valorisation élevé et celles qui en manquent voire, qui ont plus de possibilités pour la dévalorisation (annexe 13).

Si la structure du modèle reste sensiblement la même que celle présentée dans la Figure 69, quelques-uns des paramètres ont été modifiés (cf. annexe 12) pour mieux traduire cette recherche de valorisation à l'extrême. Ainsi, toutes les variables favorisant la valorisation (atout gentrification, valorisation par percolation réticulaire) ont vu leurs paramètres

augmenter ou baisser (respectivement, dans les cas d'une fonction *noisy-or* ou *noisy-and*) de manière à diminuer légèrement les contraintes s'appliquant sur ces variables. En présence des mêmes conditions que dans le cas du scénario tendanciel, la valorisation sera donc plus facilement atteinte (par exemple, on baisse l'importance de la localisation en première couronne en tant qu'atout à la gentrification de manière à générer des situations de valorisation même en seconde couronne). D'autre part, afin de retranscrire l'influence de l'augmentation de la valorisation sur la dévalorisation, les paramètres relatifs à celle-ci (dévalorisation par percolation et frein à la gentrification) ont également été modifiés en faveur d'une souplesse plus importante favorisant à son tour la dévalorisation lorsque les conditions sont réunies. En revanche, pour assurer une certaine comparabilité entre les scénarios, nous avons choisi de ne pas intervenir sur les paramètres de l'équation de la variable évolution, implémentée par une fonction *noisy-max*.

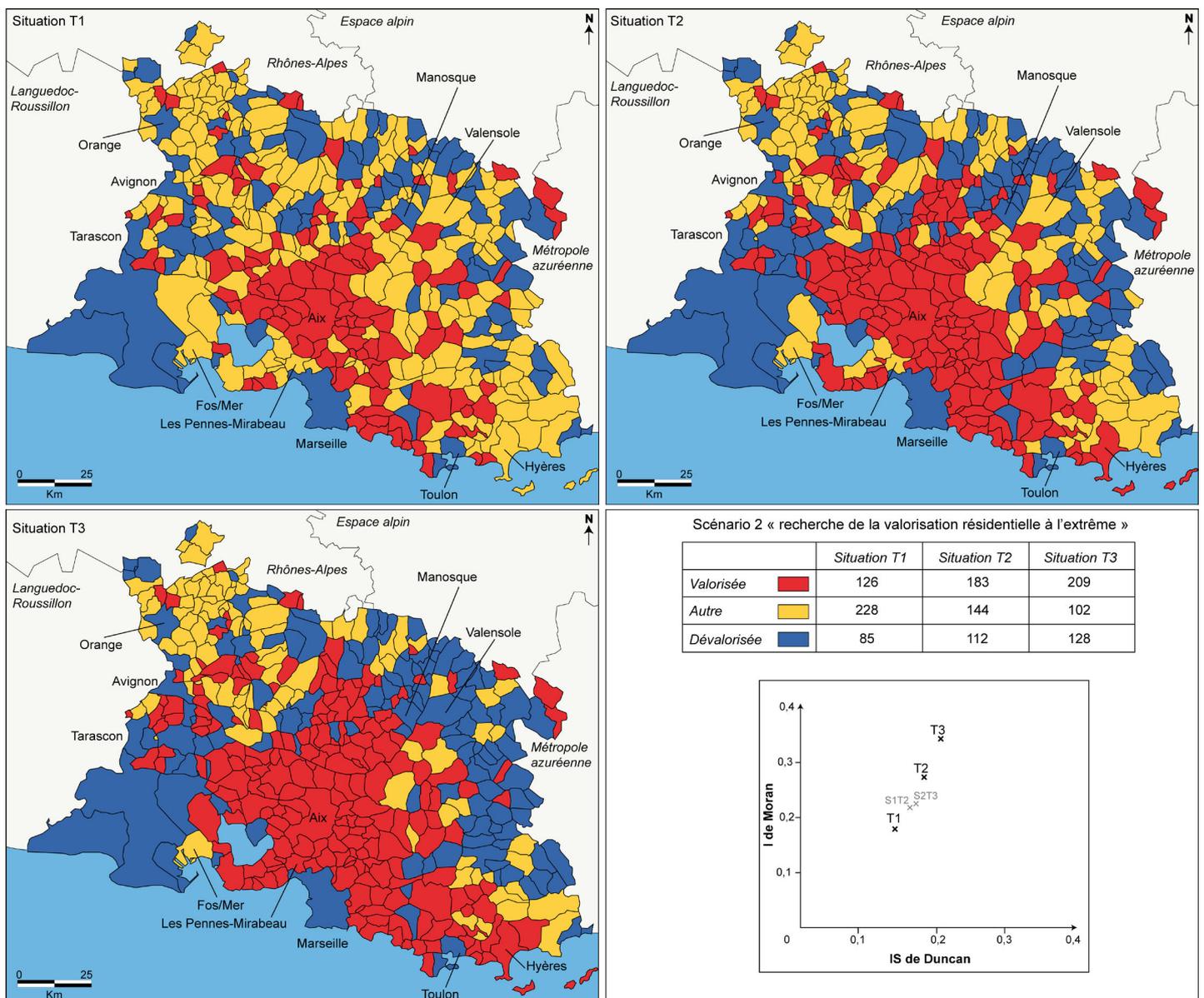


Figure 73 : Cartographie des résultats du scénario 2 et évolution de la ségrégation résidentielle

Les résultats des simulations (Figure 73) indiquent que l'aire de valorisation autour d'Aix-en-Provence s'est excessivement élargie, bien que sa morphologie ressemble fortement à celle du scénario 1, les interstices en situation "autre" ayant été en grande partie ralliés à la valorisation. Une différence notable peut toutefois être relevée entre les scénarios 1 et 2. Si le scénario 1 semblait atteindre un stade plus ou moins stationnaire, il n'en est rien pour le scénario 2 qui s'emballe et prévoit une très large augmentation des situations valorisées entre T1 et T3 (+ 66 %), même si l'augmentation entre T1 et T2 (+ 45 %) est nettement plus soutenue que celle observée entre T2 et T3 (+ 15 %). Ainsi, ce scénario de très forte recherche de la valorisation ne semble pas s'essouffler et pourrait à terme produire une segmentation de l'espace presque parfaitement dichotomique.

Il est toutefois particulièrement intéressant de noter que, malgré une forte tendance à la valorisation, augmentant par ricochet la dévalorisation (+ 50 % entre T1 et T2), certains secteurs de la métropole provençale demeurent en situation "autre". C'est le cas très ponctuellement de certaines communes en marge des zones de valorisation (comme Fos-sur-Mer ou encore Rians), on peut alors se demander si ces communes resteraient dans cette situation au prochain pas de simulation. Deux autres secteurs semblent particulièrement bien résister à cette très forte tendance à la valorisation résidentielle. Une large bande située dans la vallée du Rhône, bornée d'ouest en est entre Orange et Carpentras, constituée de petites communes rurales dont l'activité, principalement agricole, semble empêcher toute évolution vers la (dé)valorisation. De petites communes localisées à proximité de ce secteur affichent la même tendance mais plus discontinue dans l'espace. Un second secteur apparaît comme particulièrement intéressant quant à sa capacité de résistance face aux situations extrêmes, celui localisé à l'extrémité orientale de la métropole provençale, au nord et à l'est d'Hyères. Bien que ce secteur ne concerne qu'un nombre relativement limité de communes, il constitue, selon nous, un enjeu car il est pris en étau entre un processus de dévalorisation au nord, dont l'épicentre est localisé sur Brignoles, et un processus de valorisation opérant sur le littoral varois. Le secteur autour de Cadarache est dans la même configuration et la présence d'emplois qualifiés ne semble pas favoriser une dynamique de valorisation (d'autant plus que sa localisation est en seconde couronne). On peut donc affirmer que **les communes qui ont la capacité de résister à de telles tendances sont les communes à la ségrégabilité la plus faible.**

Malgré l'enjeu que constituent ces communes, le principal enseignement de ce scénario est l'énorme perte de communes ayant une situation plus favorable à l'installation d'une certaine mixité sociale entre T1 et T3 (- 55 %), en grande partie due à l'emballement du scénario. Le pendant de cette évolution, outre, bien évidemment, la forte augmentation des situations valorisées, est la constitution d'une large bande de dévalorisation tout autour de l'aire de forte valorisation résidentielle, augmentant ainsi les situations de concentration des populations les plus fragilisées dans des secteurs de relégation de plus en plus éloignés des centres et donc des plus grandes opportunités d'emplois. Ce scénario est incontestablement bien plus pessimiste, en termes d'amplification de la ségrégation résidentielle. Le sérographe indique effectivement que non seulement la ségrégation résidentielle augmente nettement

(beaucoup plus fortement que dans le cas du scénario 1 dont les valeurs apparaissent en grisé sur le graphe) mais surtout que la structure spatiale de celle-ci (I de Moran) est de plus en plus spatialement autocorrélée, se rapprochant redoutablement des configurations spatiales de tropisme. Cette situation renvoie à une exacerbation du modèle centre-périphérie se retranscrivant sur l'ensemble de l'espace métropolitain, indiquant que **les zones de contact entre les aires valorisées et dévalorisées sont plutôt faibles**, ce qui accentue le manque de possibilités d'interaction sociale entre populations plus ou moins favorisées.

*Des marges de manœuvre très restreintes pour un scénario alternatif limitant la valorisation résidentielle*

Le troisième scénario est dit alternatif car il propose un véritable changement de cap et de vision quant à la mise en œuvre de mesures en faveur de la mixité sociale. Les limites de la recherche de la valorisation résidentielle, de façon plus ou moins accentuée, ont été démontrées par les résultats des deux précédents scénarios. Pour compléter la réflexion prospective, il nous faut donc envisager un scénario qui aille au-delà de cette tendance à la valorisation, inexorable, récurrente et finalement très humaine, en proposant en parallèle la mise en place d'une véritable politique volontariste agissant pour une meilleure répartition des populations et davantage de diversité de l'offre de logements au sein de l'ensemble de la métropole.

Précisons tout d'abord le contexte réticulaire métropolitain dans lequel ce scénario se déploie. Conformément à la diversification des formes d'interactions inter-urbaines au détriment des relations hiérarchiques (cf. G. Fusco et F. Scarella, 2013), la structure polycentrique de la métropole perd de sa profondeur hiérarchique et devient multipolaire, autrement dit, constituée d'une succession de petits réseaux entretenant des relations non hiérarchiques mais particulièrement bien répartis sur l'ensemble du territoire. Cette structure métropolitaine est due au développement d'activités industrielles, agricoles, artisanales et commerciales autour de petits réseaux anciennement existants et réparties sur l'ensemble des secteurs de la métropole jouissant d'une bonne accessibilité, créant ainsi une multitude de pôles d'emplois de taille très variable. Économies productive et résidentielle sont de moins en moins disjointes, l'une apprenant à se nourrir de l'autre. Comment en est-on arrivé à une telle configuration ?

Les nombreux débats remettant en cause l'étalement urbain se multipliant depuis les années 1990 ont souvent mis en évidence l'impossibilité de faire volte-face, c'est-à-dire d'entamer un processus de retour vers la ville. Le mythe de la maison individuelle ou encore la pérennité des externalités négatives urbaines constituent des éléments contre lesquels il est difficile de lutter et qui empêchent donc ce mouvement massif de retour vers la ville (il peut effectivement concerner certains types de populations, tels que les jeunes ménages, certains ménages de cadres, n'en constituant toutefois qu'une partie infime). Une des solutions toutefois avancées pour répondre aux limites de l'étalement urbain (dont la consommation abusive d'espaces et les pollutions générées par les déplacements de navetteurs automobiles sont placées en haut de la liste) réside dans la possibilité de rapprocher les emplois de la

population<sup>77</sup>. Pour ce faire, il est nécessaire de délocaliser un certain nombre d'activités en périphérie et de créer de petites entreprises réparties dans de petits centres relais (de type "écocentres" ou encore "tiers-lieux"<sup>78</sup>) s'articulant sur l'ensemble du territoire métropolitain. C'est par l'action conjointe et concertée des mairies (politiques foncière et fiscale), des chambres de commerce et industrie (soutien à la création d'entreprises et au développement économique) et des autres collectivités territoriales que ces implantations sont possibles. L'espace métropolitain garde donc ses principaux centres métropolitains mais leur influence a tendance à diminuer sous l'effet de l'apparition de ces nouvelles centralités distribuées sur presque tout le territoire métropolitain et prenant appui de petits pôles déjà dynamiques dès les années 2000.

Ainsi, cette nouvelle configuration économique et métropolitaine génère à son tour un certain nombre de répercussions. L'espace-temps est une nouvelle fois redessiné. Les centres (qui ne se limitent plus aux seuls centres dominants) augmentent conséquemment sur l'ensemble du territoire, faisant croître en même temps les contours de la première couronne au détriment de la seconde (annexe 15). Le poids des relations interurbaines traditionnelles, c'est-à-dire hiérarchiques, ayant diminué, les flux dominants tels que nous les avons définis jusqu'à présent baissent à leur tour.

C'est notamment sur les variables décrivant le parc-logements que les traductions du scénario 3 volontariste sont les plus prégnantes. Les mesures de protection prises par les communes, la mise en œuvre de politiques foncières efficaces ainsi qu'une nouvelle vision quant à la conception du logement social changent progressivement la donne quant aux caractéristiques du parc-logements et contribuent à le diversifier considérablement et ce au sein de chacune des communes du territoire métropolitain. Les préconisations proposées plus haut dans un futur que certains qualifieront d'utopiste sont celles permettant la réalisation du scénario 3. Elles nécessitent un changement de mentalité portant sur l'image, non seulement, du logement social mais aussi de la vie dans le périurbain. Les limites des modes de vie périurbains, déjà évoquées, induisent la promotion d'un nouveau style de vie que l'on pourrait qualifier de "péricentral" : la vie à proximité ou au sein même de ces petites centralités périphériques où les temps de navette sont considérablement diminués et la vie urbaine s'organise de façon beaucoup moins anonyme. D'autre part, la grande proximité de vastes espaces verts offrent un cadre de vie et de loisirs particulièrement attractif, élément qui a anciennement assuré le succès du mode de vie périurbain. Le parc-logements des communes se diversifie ainsi sous l'effet de la densification de certaines petites communes mais aussi grâce à un changement radical de politique de construction de logements sociaux. Ceux-ci ne se limitent plus aux seules barres HLM, des constructions de petits immeubles collectifs sont également financées. Ceux-ci sont parfois intégrés dans des programmes d'éco-quartier, à destination prioritaire des actifs locaux. La construction de maisons de ville, à l'image des "chalandonnettes" des années 1970, est un autre moyen de varier l'offre de logements

---

<sup>77</sup> Voir notamment le séminaire CERTU "Espaces sous influence urbaine", 21 Mars 2008, Paris, La Défense.

<sup>78</sup> <http://blog.grandesvilles.org/2649/acces/ecocentre-tiers-lieu-passerdu-concept-au-deploiement>

sociaux. Cette diversification de l'offre sociale de logements contribue à sa meilleure répartition et surtout à plus de mixité sociale quant à ses habitants (ce qui influe naturellement sur les variables d'entrée du modèle, annexe 15). D'autre part, pour implémenter ces préconisations au sein du modèle, de légères modifications de sa structure par le rajout de deux variables ont été proposées. Une variable observable, l'importance du parc social pour actifs, et une non observable, atout pour la mixité sociale, ont été ajoutées, comme l'indique la Figure 74. Les équations des variables non observables ainsi que les paramètres d'initialisation ont également été adaptés à ces nouvelles préconisations (cf. annexe 14).

Les principaux enseignements de ce scénario volontariste résident dans le constat très alarmant que malgré un véritable retournement la politique communale vis-à-vis du logement, la segmentation persiste (Figure 75). Ce scénario fortement volontariste ne fait en réalité que ralentir les effets néfastes de la tendance à la valorisation résidentielle. Les aires de forte valorisation demeurent sensiblement les mêmes que dans les précédents scénarios mais elles sont moins étendues. L'information majeure fournie par ce scénario est le début d'une amélioration quant à la baisse ou la stagnation des situations les plus contrastées, valorisées ou dévalorisées, au profit des situations "autre".

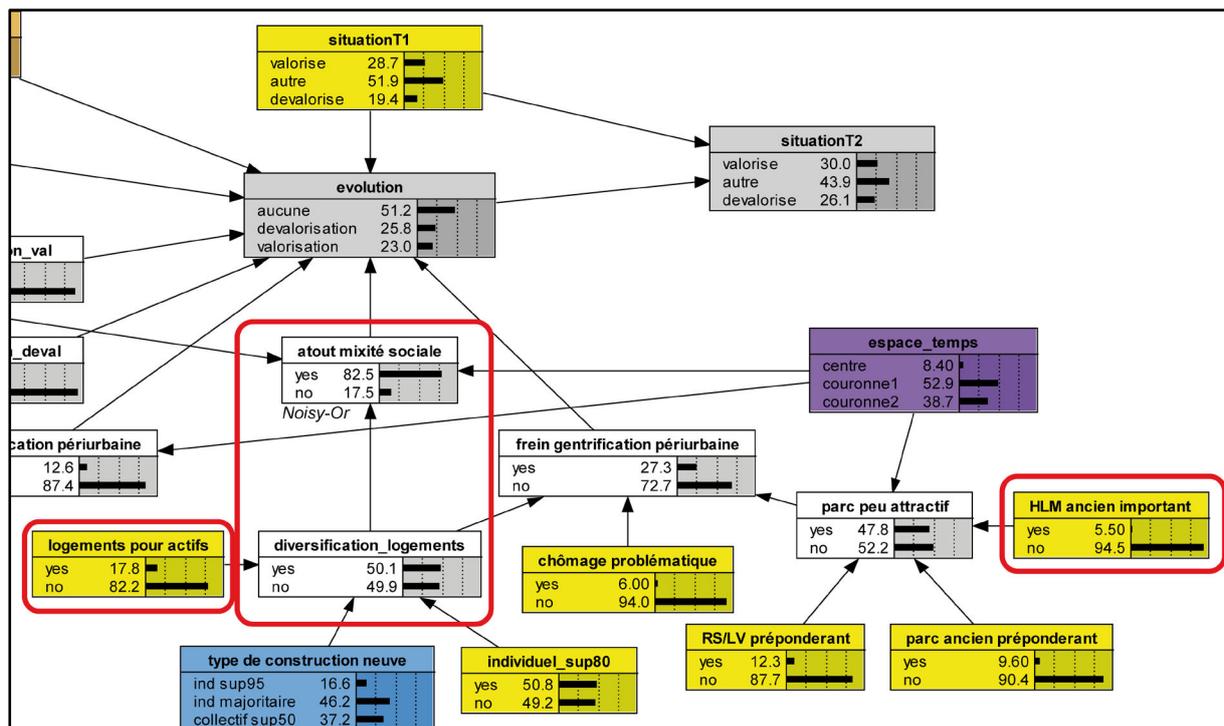


Figure 74 : Extrait de la structure du modèle modifiée dans le cadre du scénario 3

Il aurait été ici particulièrement intéressant de poursuivre les simulations au-delà du temps T3 de manière à vérifier si cette nouvelle tendance, bien que timide, se poursuit. Nous pensons toutefois que la robustesse des résultats du scénario 3 atteint ses limites au temps T3<sup>79</sup> et que simuler un pas de temps supplémentaire n'aurait pas été significatif. L'information

<sup>79</sup> Le scénario 3 est le scénario le moins satisfaisant en termes de robustesse probabiliste, comme l'indique la carte la Figure 77 représentant pour chaque commune et chaque scénario les valeurs probabilistes de la modalité simulée par le modèle.

majeure qu'il faut retenir de ce scénario est la **mise en place d'une situation stationnaire à partir du temps T2** qui vient bloquer l'emballement du développement de la généralisation de la valorisation résidentielle. C'est effectivement le seul scénario dans lequel cette tendance est observable et dans lequel le sérographe indique une véritable diminution de la ségrégation spatiale à l'échelle métropolitaine (l'indice de Moran de la situation au temps T3 est le plus faible enregistré, accompagné d'une baisse de l'indice de ségrégation).

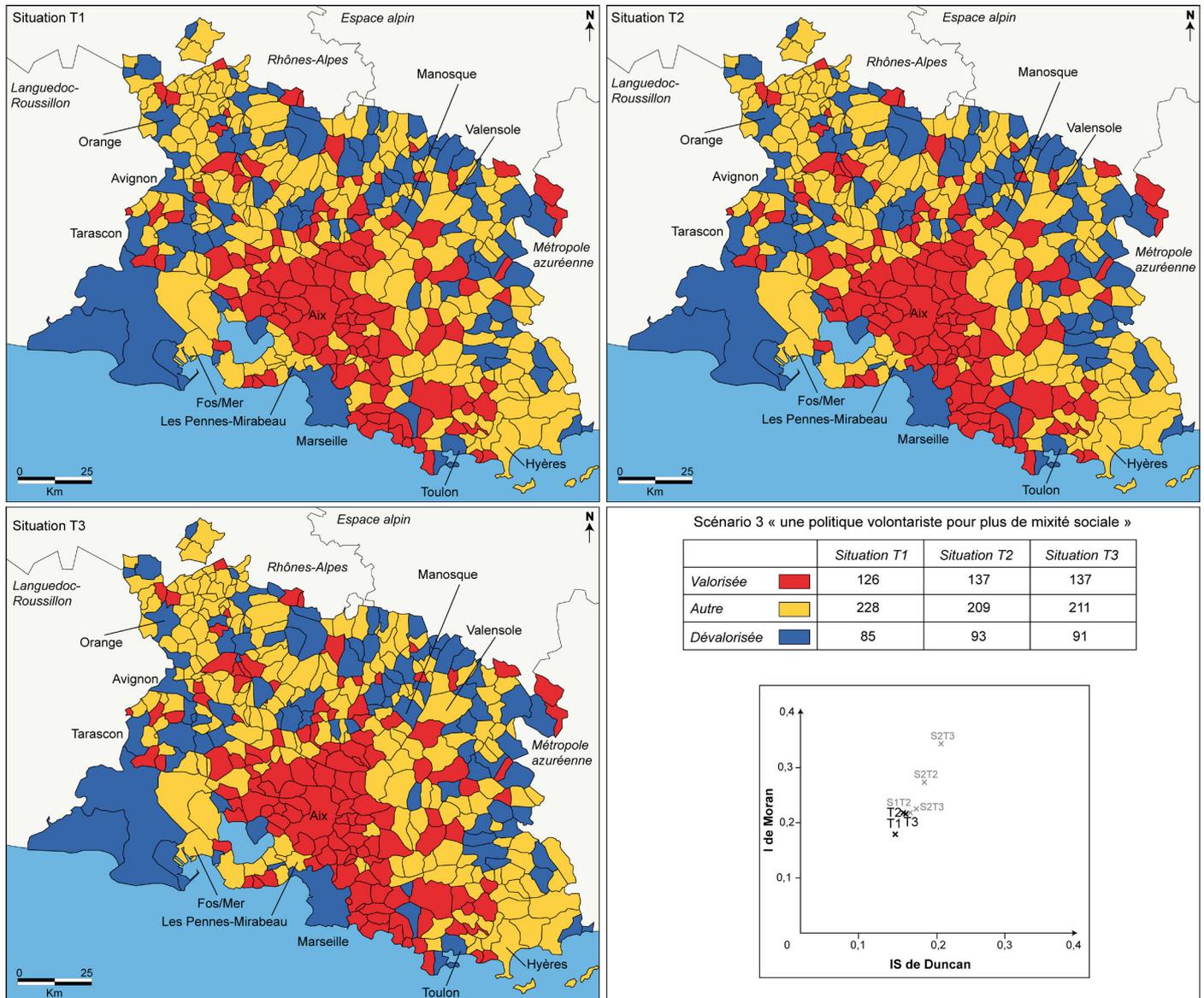


Figure 75 : Cartographie des résultats du scénario 3 et évolution de la ségrégation résidentielle

L'interprétation n'en demeure pas moins inquiétante puisqu'elle renvoie à l'incapacité de politiques locales fortement volontaristes à changer véritablement la donne. Ce constat présage que ce sont sans doute de fortes prises de positions nationales et institutionnelles accompagnées d'un changement général de mentalités quant aux modes de vie les plus attractifs ou du moins plus respectueux de l'environnement et plus en accord avec le "vivre ensemble" qui pourraient véritablement insuffler plus de force à cette nouvelle tendance. Des actions législatives particulièrement contraignantes, s'imposant sans condition aux maires,

accompagnées de mesures budgétaires et administratives pour les faire respecter, pourraient soutenir ce virement de situation en faveur de moins de spécialisation résidentielle.

La comparaison des trois scénarios d'un point de vue thématique indique que les marges de manœuvre face au caractère inexorable du développement de la valorisation résidentielle sont finalement très faibles. D'un point de vue plus méthodologique, le scénario enregistrant le plus de robustesse (cf. Figure 77) est naturellement le premier car il est basé sur davantage d'informations observables, le troisième scénario étant à l'inverse le moins satisfaisant car il repose sur un certain nombre d'hypothèses sur le futur. Au-delà de la question de la robustesse mathématique, ces simulations permettent de localiser les zones les plus figées et celles où les marges de manœuvre sont les plus importantes. Elles ont également permis de réfléchir aux potentielles conditions d'un retournement de situation. Ces deux apports sont selon nous les plus intéressants dans un exercice prospectif, les aspects plus méthodologiques pouvant être améliorés proportionnellement au temps dédié à la phase de modélisation.

## **8.2. Discussions autour des résultats de la phase de modélisation-simulation**

Cette sous-partie apporte des éléments de discussion quant à l'évaluation de la méthode de modélisation choisie aussi bien d'un point de vue thématique que de la robustesse du protocole proposé. La question sous-jacente à ces discussions renvoie à l'intérêt et l'adéquation des réseaux bayésiens dans la mise en œuvre de réflexions géoprospectives.

### **8.2.1. Éléments de validation de la phase de simulation prospective et son intérêt dans l'évaluation globale de la ségrégabilité des territoires**

La première question que nous souhaitons porter au débat est la manière dont le modèle proposé peut être validé. La validation d'un modèle s'appuie traditionnellement sur deux aspects majeurs de celui-ci. Le premier est celui de la qualité de la calibration du modèle. Lorsque celle-ci est réalisée à partir de données réelles, il est alors possible de vérifier la correspondance des résultats simulés avec les résultats connus. Les limites de ce mode d'évaluation est qu'il se restreint au cas où un minimum d'informations rétrospectives est disponible et n'a aucun sens dans la validation de simulations sur le futur. La validation d'un modèle passe également le plus souvent par une démarche comparative des résultats obtenus à partir de différentes entrées et contraintes dans le modèle, plus communément appelée analyse de sensibilité. Traditionnellement, on admet que moins le modèle est sensible aux paramètres d'entrée plus les résultats sont stables et meilleure en est sa robustesse.

Dans le cas particulier des réseaux bayésiens, P. Naïm *et al.* (2007) soulignent que la validation s'établit à deux niveaux. Le premier niveau est structurel et renvoie à la cohérence globale du graphe, des probabilités rentrées ainsi que des hypothèses posées dans le cas de scénarios. L'avantage des réseaux bayésiens dans cette phase de validation réside dans sa représentation graphique et dans les possibilités d'exploration visuelle disponibles dans la plupart des logiciels (mode validation, analyse des conflits, etc.). Le second niveau concerne la validation numérique du modèle. La validité des algorithmes d'inférence a été démontrée par J. Pearl (1988) donc il est inutile de revenir sur ce point dans la validation du modèle. Ce

sont ses résultats que l'on cherche à valider de façon quantitative et la question sous-jacente que l'on se pose est : les résultats obtenus sont-ils vraisemblables ? Comme dans toute autre technique de modélisation, la validation à partir de jeux de données empiriques ou bien par une expertise croisée permet de répondre à cette question mais la tâche est beaucoup plus délicate lorsque les résultats sont des simulations de scénarios. La littérature spécifique aux procédures de validation de modèles bayésiens est beaucoup plus riche en ce qui concerne les procédures d'apprentissage ou de clustering pour lesquelles de nombreuses analyses de sensibilité et tests de validation croisée sont suggérés. En ce qui concerne les réseaux bayésiens directement issus de la connaissance experte, les propositions sont moindres et mettent naturellement l'accent sur la cohérence de l'ensemble du réseau construit et des probabilités rentrées mais ne proposent pas de méthodes génériques.

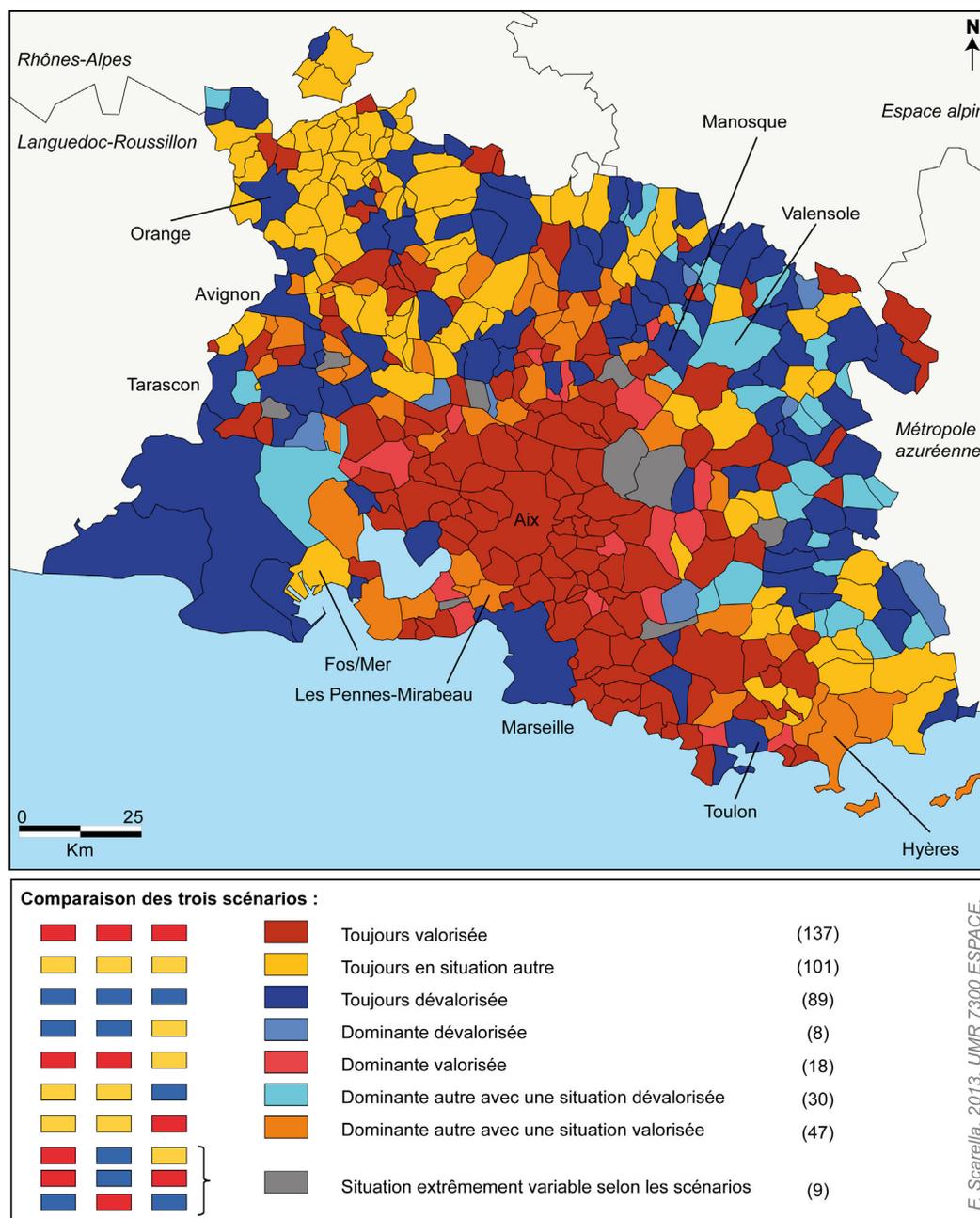
### *Une validation par comparaison des résultats des trois scénarios*

La validation que nous proposons s'appuie en partie sur les procédures traditionnellement effectuées en simulation, à savoir la comparaison des résultats issus de différents scénarios. Cette comparaison s'effectue sur deux points : la constance des situations quant à la valorisation résidentielle prises par chaque commune dans les trois scénarios (Figure 76) et la force probabiliste des modalités simulées par le modèle (Figure 77). Par cette double lecture comparative, nous proposons un mode d'évaluation du protocole de simulation que nous estimons satisfaisant dans le cadre d'une démarche géoprospective.

La Figure 76 indique que la très grande majorité des communes (environ 75 %) ont une situation stable au sein des trois scénarios (ce sont celles ayant les couleurs les plus vives sur la carte) ce qui confère au modèle une certaine robustesse. Les communes d'un rouge vif qui sont majoritaires ainsi que celles colorées en bleu vif sont finalement celles qui ont la **ségrégabilité la plus élevée** puisque tous les scénarios simulent des situations extrêmes en termes de valorisation ou de dévalorisation résidentielle. On retrouve ici les sous-espaces fortement valorisés déjà évoqués tout autour d'Aix-en-Provence dont la polarisation s'étend le long des axes autoroutiers. Il en est de même pour la dévalorisation résidentielle qui touche les grandes communes de l'aire d'étude (Marseille, Avignon, Toulon, etc.) mais aussi le sous-espace camarguais ainsi que des communes d'arrière-pays souffrant d'une mauvaise accessibilité. Pour toutes ces communes, les marges de manœuvre sont très faibles et l'aggravation des tendances actuelles paraît inéluctable.

À l'inverse, les communes en jaune vif (représentant près de 25 % des communes de l'aire d'étude) sont celles à la **ségrégabilité la plus faible**, puisqu'aucun des scénarios ne les place dans une situation résidentielle extrême. Un amas de petites communes de la vallée du Rhône semble ainsi être préservé de ces situations "à risque". Un second amas de moindre envergure concerne le pourtour de la côte varoise aux alentours d'Hyères. Ces communes constituent des espaces à enjeux dans le sens où elles peuvent faire figure de modèle quant au maintien d'une situation plus favorable à la mixité sociale (même si cela reste à nuancer puisque la modalité "autre" peut effectivement cacher un autre type de spécialisation comme celle de l'accueil des retraités). Ainsi, un approfondissement des politiques locales

d'urbanisme et du logement de certaines de ces communes telles que Puget-Ville dans le Var ou encore Valréas dans le Vaucluse peut constituer une des perspectives de ce travail, ce changement d'échelle pouvant alors ouvrir des possibilités d'opérationnalisation de la démarche prospective.



**Figure 76 : Constance et variabilité des modalités prises pour chaque commune selon les scénarios**

Un peu plus de 20 % des communes sont dans une situation plutôt stable dans laquelle seul un des scénarios produit un résultat contrasté. Ces communes sont situées en marge de zones fortement valorisées ou dévalorisées, elles peuvent également constituer des interstices entre des situations plus contrastées. Ces communes constituent quant à elles un enjeu dans le sens où les marges de manœuvre pour changer la donne sont plus importantes, d'où une ségrégabilité un peu moins élevée que dans le cas des communes en bleu ou rouge vifs. Le suivi de leur tendance dans les années à venir, avec ou sans forte incitation politique et

administrative, peut donc se révéler déterminant pour comprendre la trajectoire finalement empruntée.

Les situations extrêmement disparates au sein des trois scénarios (en gris sur la carte) sont très peu nombreuses et concernent presque toujours une localisation en marge d'une zone de valorisation résidentielle et dans une moindre mesure des amas de communes dévalorisées. Seulement 2 % des communes ont des profils très variables selon les scénarios ce qui renvoie à la relative stabilité des résultats produits par le modèle.

Les quelques valeurs quantitatives ici proposées ne constituent pas une analyse de sensibilité au sens propre mais donnent des ordres de grandeur qui nous paraissent satisfaisants pour valider l'intérêt du modèle dans le cadre d'une démarche géoprospective à moyen terme.

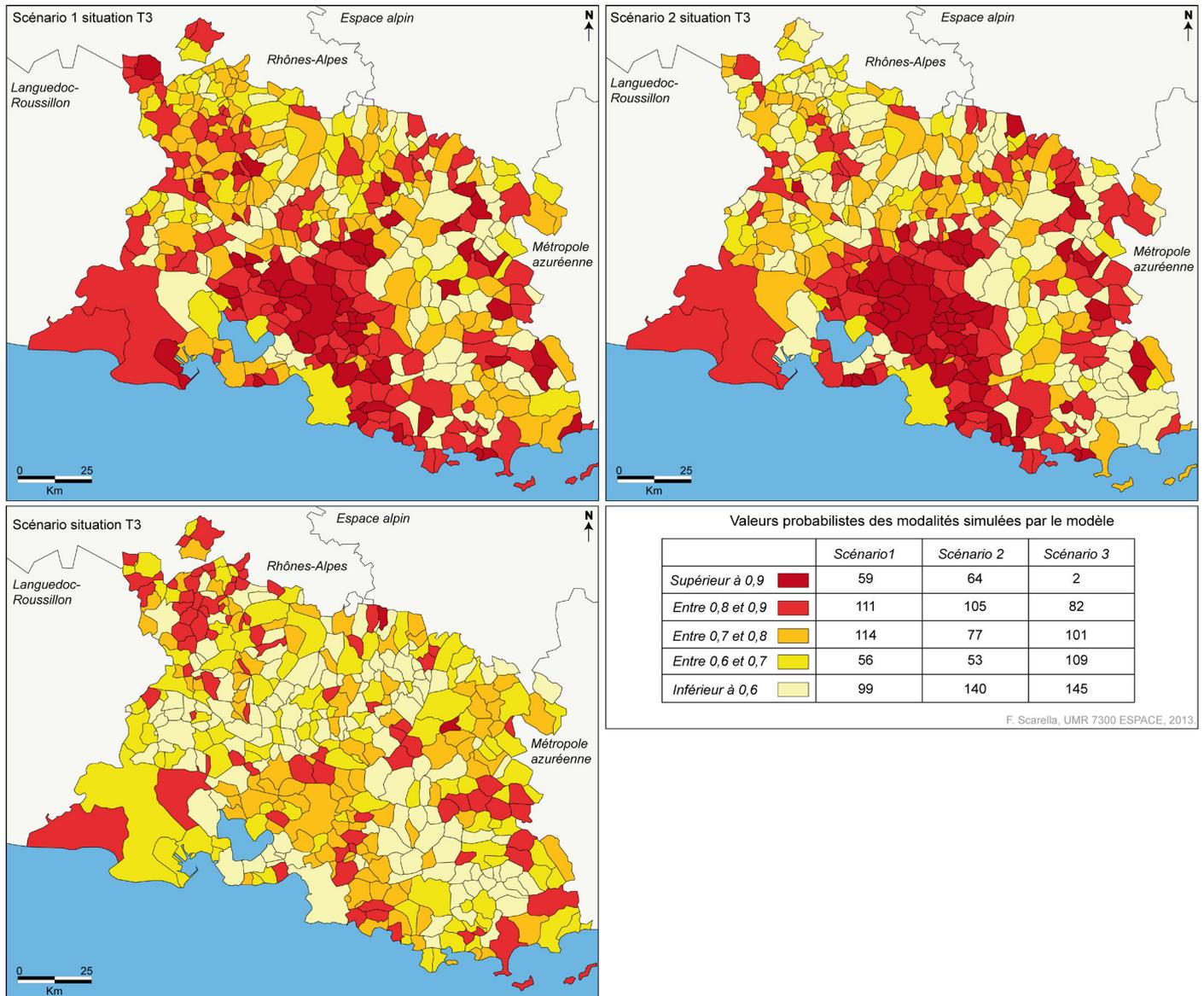
Indépendamment de l'évaluation de la qualité de la modélisation, la carte de la Figure 76 doit être mise en relation avec celle de la Figure 62 représentant les classes de ségrégabilité dans l'évaluation du risque de ségrégation métropolitaine. Notons que si certaines communes ont des résultats quelque peu contradictoires, comme c'est par exemple le cas autour de Saint-Rémy-de-Provence ou encore dans certaines communes des vallées du Rhône et de la Durance, une grande similitude est observable entre les résultats des scénarios prospectifs et les classes de ségrégabilité. Dans l'ensemble, les scénarios prospectifs sont beaucoup plus alarmistes quant au développement de la valorisation résidentielle, signalant ainsi une potentielle aggravation de la situation actuelle (résumée par les classes de ségrégabilité de la Figure 62) dans le temps. Les réseaux bayésiens, utilisés respectivement comme outil de modélisation et technique de clustering, produisent des résultats relativement cohérents, même si le protocole et la question sous-jacente à chacune des deux analyses sont différents. Ce constat vient confirmer l'intérêt des réseaux bayésiens dans un chaînage de traitements et de modélisation dans le cadre de réflexions géoprospectives.

### ***La cartographie de l'incertitude des résultats, un apport considérable justifiant le recours aux réseaux bayésiens***

Une manière définitivement plus quantitative d'évaluer la qualité du modèle et de chacun des scénarios réside dans la cartographie de la force probabiliste de chacune des modalités simulées par le modèle. La Figure 77 propose donc une cartographie de l'incertitude des résultats obtenus pour chacune des communes (sont ici cartographiées les seules valeurs du dernier pas de temps, soit T3). Ainsi, plus les valeurs tirent vers le rouge plus la modalité simulée est certaine, et inversement lorsqu'elles tirent vers le jaune. L'information comprise dans ces trois cartes résume à elle seule tout l'intérêt des réseaux bayésiens dans le cadre d'une réflexion prospective grâce à la quantification précise de l'incertitude des résultats produits.

Comme déjà évoqué, le scénario 3 est le moins satisfaisant d'un point de vue de la validité de ses résultats car c'est celui qui enregistre les forces probabilistes globalement les plus faibles. Basé sur des hypothèses fortes de changement de point de vue, il nous a imposé davantage de "manipulations" sur le calibrage des données ce qui se ressent naturellement sur la fiabilité des résultats obtenus mais n'enlève, selon nous, rien à son intérêt exploratoire dans

la perspective d'une réflexion prospective. Outre les différences entre les scénarios, il faut noter les différences entre communes. Les communes à forte ségrégabilité ont globalement des forces probabilistes plus élevées, et ce, dans les trois scénarios, ce qui ne fait que conforter leur situation "à risque". Toutefois, certaines communes repérées pour leur capacité à ne pas trop se (dé)valoriser, à ségrégabilité faible donc, dans la vallée du Rhône enregistrent des forces probabilistes plutôt élevées, et ce, même pour le scénario 3.



**Figure 77 : Faiblesse des valeurs probabilistes du scénario alternatif n°3**

La représentation de l'incertitude quant aux résultats produits par toute technique de modélisation est plus que jamais un enjeu scientifique des plus importants qui nourrit actuellement de nombreux débats en sciences humaines et sociales ainsi qu'en géomatique (en témoignent les journées d'études "Faire science avec l'incertitude" organisées à Nice<sup>80</sup> par l'UMR ESPACE, le CEPAM et le GDR MODYS, ou encore les séminaires du groupe de

<sup>80</sup> [http://msh.univ-tours.fr/sites/default/files/140623\\_table-ronde\\_incertainde.pdf](http://msh.univ-tours.fr/sites/default/files/140623_table-ronde_incertainde.pdf)

travail "Incertitude épistémique"<sup>81</sup> du GDR MAGIS). Si dans le monde scientifique l'incertitude est de moins en moins perçue comme une faiblesse du résultat mais davantage comme une part de l'information finale, cette idée commence à faire son chemin auprès des décideurs, aménageurs et experts du territoire, commanditaires de nombreuses études scientifiques dans lesquelles la représentation de l'incertitude y est transmise (notamment en ce qui concerne la question des risques naturels). En ce sens, le recours aux réseaux bayésiens s'inscrit répond aux problématiques actuelles par sa grande capacité à intégrer, propager et quantifier l'incertitude.

Cette double lecture permettant une certaine validation des résultats confère à la modélisation proposée une robustesse satisfaisante. Elle permet également de conforter les niveaux de ségrégabilité des communes de notre aire d'étude. Ainsi, les sous-espaces retenus comme ayant le plus d'intérêt dans une perspective d'opérationnalisation des réflexions géoprospectives sont les espaces de marge et les interstices entre les zones à ségrégabilité particulièrement élevée.

### **8.2.2. Les réseaux bayésiens : une méthode de simulation adaptée aux réflexions géoprospectives ?**

L'intérêt des réseaux bayésiens pour la détection d'espaces à enjeux dans l'évolution future des dynamiques résidentielles vient d'être démontré. Sont-ils pour autant bien adaptés à un usage à des fins de réflexion géoprospective ?

#### ***Un bilan de l'utilisation des réseaux bayésiens à des fins géoprospectives***

Pour leur intelligibilité, leur manipulation aisée, leur vitesse de mise en œuvre dans une optique d'aide à la décision et leur intégration de l'incertitude, les réseaux bayésiens ont déjà été proposés comme des outils satisfaisants dans une démarche géoprospective (G. Fusco, 2012). Qu'en est-il du bilan de l'application proposée dans le cadre de cette thèse ? Comme nous venons de le rappeler, cet outil s'est avéré efficace à différentes étapes de l'avancée de la recherche, il peut donc convenir à plusieurs types de réflexions géoprospectives, à plus ou moins long terme. La détermination de classes de ségrégabilité qui, rappelons-le comprenaient une dimension temporelle mais aussi spatiale, s'adapte parfaitement à des questionnements de risque à court terme qui peut davantage intéresser des décideurs dont certaines de leur prise de position doivent se répercuter durant l'exercice de leur mandat, à l'inverse des projets établis sur du long terme. Toutefois, l'application que nous venons de présenter a prouvé l'utilité des réseaux bayésiens dans une réflexion à plus long terme, avec la possibilité d'insuffler au modèle des prises de position fortes ou un certain laisser aller. L'outil pourrait donc tout aussi bien intéresser les décideurs raisonnant sur du moyen voire du long terme. Dans un autre registre, nous avons également montré de quelle manière les réseaux bayésiens pouvaient servir à la fois de synthèse et de filtre dans le cadre du dépouillement d'une vaste enquête sur les accédants à la propriété dans le sud de la France. Une des branches actuellement les plus fécondes en matière d'applications géoprospectives concerne celle

---

<sup>81</sup> <http://deas.irstea.fr/magis/>

accordant une attention particulière aux comportements des acteurs (M. Etienne, 2012 ; C. Voiron-Canicio, 2012 ; K. Emsellem *et al.*, 2012). Dans cette perspective, les réseaux bayésiens pourraient venir compléter la boîte à outils des spécialistes de la question, dont l'acquisition d'informations à partir d'enquêtes est l'une des approches privilégiées. La grande diversité des applications possibles, dont nous n'avons exploré dans le cadre de cette thèse qu'une infime partie, place les réseaux bayésiens parmi les outils les plus prometteurs en matière de réflexions géoprospectives.

Le bilan doit toutefois faire état des limites que les utilisateurs pourraient rencontrer. Nous en avons déjà discuté dans le cadre de la justification du recours aux réseaux bayésiens, la mise en pratique ayant en partie confirmé nos présomptions. Les réseaux bayésiens n'étant pas des outils créés au départ pour réaliser des modélisations spatio-temporelles, leur utilisation a nécessité quelques adaptations. Rappelons qu'un minimum d'interaction spatiale a bien été intégré au modèle, notamment par l'utilisation de variables de voisinage, mises à jour à chaque itération, ou encore d'une variable sur l'espace-temps. La grande cohérence des scénarios que nous avons proposés a également pu être respectée par la prise en compte de cette interaction spatiale même dans le cadre des variables sur lesquelles nous sommes directement intervenue et qui concernaient les deux scénarios alternatifs au tendanciel. D'autre part, les données de chacune des 439 communes de l'aire d'étude de la métropole provençale ayant été utilisées dans l'exploitation du modèle, la finesse de la cartographie des résultats obtenus nous a permis de réaliser une **véritable analyse spatiale** des potentielles évolutions à venir. Enrichie de cette expérience, nous pouvons conclure que la dimension spatiale peut parfaitement être intégrée dans un processus de modélisation basé sur les réseaux bayésiens.

C'est donc davantage dans la déclinaison de la dimension temporelle que l'outil connaît ses limites. En effet, le processus itératif est plutôt malaisé alors qu'il est totalement automatique dans d'autres supports de modélisation spatio-temporelle tels que les automates cellulaires ou les systèmes multi-agents. De plus, la réinitialisation des variables pour T+1 ne se fait pas de façon probabiliste. En effet, la richesse des réseaux bayésiens est de pouvoir raisonner en termes probabilistes et non en termes binaires. Dans le cas précis de l'application que nous venons de décrire, les résultats obtenus donnent à chaque pas de temps la probabilité exacte d'occurrence de chacune des modalités (valorisé, dévalorisé, autre). Or, l'initialisation des variables au pas de temps suivant n'intègre pas toute la richesse de cette information probabiliste puisqu'elle est basée sur la modalité la plus vraisemblable (ayant la probabilité la plus élevée) au pas de temps précédent. Il s'agit là de **la limite majeure du protocole de simulation proposé** car elle ampute en partie le grand intérêt du recours aux réseaux bayésiens à des fins géoprospectives, à savoir une prise en compte satisfaisante de l'incertitude grâce au langage probabiliste. Il est donc évident que l'une des principales perspectives méthodologiques de cette recherche est le développement d'un procédé itératif automatisé prenant en compte à chaque pas de temps la totalité de l'information probabiliste disponible afin d'obtenir un résultat final fondamentalement probabiliste. Certaines pistes de recherche pourraient alors être exploitées telles qu'un couplage avec un système multi-agent permettant de gérer de façon satisfaisante le processus itératif alors que les réseaux bayésiens

serviraient de support d'élicitation et de modélisation graphique mais aussi de techniques de calculs probabilistes.

### ***Perspectives méthodologiques pour une meilleure adéquation du protocole développé aux besoins de la géoprospective***

Malgré les nombreux enseignements tirés de l'ensemble du protocole, aussi bien d'un point de vue de la description et la mesure de la ségrégation à l'échelle métropolitaine que de ses potentielles évolutions, il connaît un certain nombre de limites que nous n'avons pu, pour l'instant, surmonter. Eu égard aux attentes spécifiques de la géoprospective, nous pensons que le protocole proposé répond à la nécessité d'un outil d'exploration, de modélisation et de simulation à la fois complexe, au sens systémique du terme, et à la portée des différents acteurs du territoire. L'intelligibilité des réseaux bayésiens constitue donc un atout majeur dans une optique d'application prospective, l'accessibilité financière de leur logiciel d'exploitation constitue un second avantage dans l'optique de la diffusion du modèle développé. Cet outil est donc adapté à une démarche qui se voudrait interdisciplinaire et collaborative voire participative. Dans cette perspective, le modèle proposé dans la phase prospective gagnerait en potentiel d'opérationnalisation par le rajout de variables décisionnelles. En effet, le modèle est encore très déterministe dans le sens où les variables identifiées comme majeures dépendent considérablement des dynamiques passées et des choix effectués par le modélisateur. Or, dans une optique opérationnelle dont le but est d'explorer les conséquences sur le territoire d'un certain nombre de décisions, les variables de notre modèle sont insuffisantes. Par le rajout de variables décisionnelles, des actions et mesures concrètes pourraient être testées et leurs effets localisés. Nous sommes toutefois consciente que le seul rajout des variables décisionnelles est insuffisant pour tester les effets de certaines mesures, la complexité des différents jeux d'acteurs qui s'articulent autour de ces décisions devrait également être prise en compte dans le modèle. D'autre part, l'échelle d'observation (l'aire métropolitaine provençale) et la granularité (communale) choisies dans le cadre de ce modèle ne sont pas forcément les plus adaptées dans le cadre d'une démarche géoprospective exploratoire vouée à tester des mesures d'action sur le territoire. Toutefois, le modèle étant reproductible et adaptable, d'autres échelles pourraient tout à fait être utilisées.

C'est davantage dans la prise en compte de la dimension spatiale de la géoprospective que le protocole ici proposé mériterait d'être développé. Nous souhaitons proposer deux pistes majeures. La première concerne les échelles de modélisation de la ségrégation ; la seconde, les possibilités offertes par le couplage automatisé avec un SIG. En ce qui concerne l'exploration du couple métropolisation - ségrégation, les échelles (d'observation et de mesure) que nous avons choisies ont été retenues pour leur grande pertinence du point de vue de ces processus. En revanche, dans l'optique d'une meilleure opérationnalisation de la recherche, ces échelles peuvent ne pas être adaptées aux réflexions des décideurs car beaucoup trop vastes. Toutefois, l'attention particulière accordée à la description du protocole, aussi bien dans la phase prospective que dans la phase précédente exploratoire, le rend particulièrement reproductible et donc applicable à d'autres échelles, plus fines telles que celles des quartiers et communes d'une intercommunalité. D'autre part, en ce qui concerne les

plus grandes métropoles de notre aire d'étude (Nice et Marseille notamment mais aussi Toulon, Aix-en-Provence, Avignon, etc.), il aurait été intéressant de créer un sous-modèle spécifique aux dynamiques de chacune d'entre elles. Par exemple pour Marseille, nous aurions pu modéliser la dynamique interne de forte opposition entre les quartiers nord et ceux du front de mer en termes de valorisation résidentielle, repérée dans la phase 5.4.1. Dans ce cadre, il aurait fallu créer des variables destinées à modéliser précisément les flux entre les arrondissements marseillais et le reste des communes de l'aire d'étude, surtout limitrophes à Marseille, de manière à représenter les effets des phases de valorisation et dévalorisation en termes de périurbanisation ou de retour vers la ville. D'autre part, certaines variables particulièrement bien adaptées à l'échelle d'observation métropolitaine le sont beaucoup moins à l'échelle intra-urbaine. Par exemple, dans l'optique de la création d'un sous-modèle marseillais, la variable distance-temps sur le réseau routier devrait être, à la fois, révisée à la hausse sous l'effet du trafic routier mais aussi complétée par les temps de déplacement en transport en commun. L'ensemble du protocole d'exploration des dynamiques résidentielles passées et présentes mais aussi futures, développé dans le cadre de cette thèse, a privilégié l'échelle d'analyse métropolitaine. Depuis le départ, nous sommes parfaitement consciente qu'elle doit être complétée par une échelle d'analyse plus fine, ce qui constitue une des perspectives majeures de notre travail mais qui aurait pour vocation de répondre à un questionnement quelque peu différent de celui qui était le nôtre, à savoir la compréhension du couple métropolisation - ségrégation dans son ensemble. La réorientation de l'observation du phénomène autour d'une fenêtre plus fine centrée sur une grande métropole et ses communes alentours modifie le questionnement posé, alors plus axé sur le couple ségrégation - périurbanisation. Il s'agit toutefois de l'une des interactions que nous avons abordées dans la première partie de cette thèse et qui mériterait donc une analyse empirique spécifique complémentaire pour une meilleure prise en compte dans la phase de modélisation.

Un second aspect, plus méthodologique, relatif à l'intégration de la dimension spatiale dans la phase de modélisation concerne les variables spécifiquement spatiales. Le modèle que nous avons proposé nous satisfait puisqu'en intégrant un minimum d'interaction spatiale, il a démontré sa capacité à constituer un véritable outil de géoprospective. La prise en compte de l'interaction spatiale pourrait toutefois être complexifiée. La première étape consisterait à automatiser le calcul des variables de voisinage ainsi que leur mise à jour à chaque itération. Pour ce faire, un script en langage Python sous ArcGIS pourrait être développé et testé. Constituant l'une des perspectives techniques les plus évidentes de cette modélisation, la réalisation de ce script permettrait de proposer un outil de modélisation spatiale encore plus adapté aux besoins de la géoprospective, d'autant plus que cette automatisation garantirait au modèle un potentiel de diffusion et d'appropriation bien plus important. La combinaison des outils réseaux bayésiens et systèmes d'information géographique (SIG) semble être très courante depuis un certain temps dans les études spécifiques à la gestion des ressources ou des risques naturels (B. G. Marcot, 2007). Ce constat a motivé la société Norsys qui commercialise Netica, logiciel utilisé dans le cadre de cette thèse, à développer un logiciel

spécifique pour faciliter la conjonction entre réseaux bayésiens et SIG. Il s'agit du logiciel Géo-Netica<sup>82</sup> qui offre pour l'instant des fonctions SIG de base telles que l'import de données Raster en provenance d'ArcGIS, la visualisation de ces données à différentes résolutions, leur exploration et leur modification et surtout un lien direct de ces données géographiques avec un réseau bayésien. Ainsi, les possibilités de traitements et de modélisation offertes par les réseaux bayésiens - discrétisation, clustering, apprentissage, modélisation probabiliste, etc. - sont réalisées en lien direct avec ces données raster, la visualisation des résultats étant largement facilitées par des fenêtres graphiques disponibles directement dans Géo-Netica, ne nécessitant donc pas un autre logiciel d'information géographique. En matière de questionnements géographiques, voire géoprospectives, les potentiels offerts par ce logiciel sont nombreux. La société Norsys met par exemple en avant des applications allant de la gestion des ressources naturelles au géomarketing. Malheureusement, les fonctionnalités offertes dans la première version de ce produit se limitent à une utilisation en mode raster. Les mêmes possibilités en mode vectoriel devraient être disponibles non pas à la prochaine version mais à la suivante, selon les projets annoncés par la société Norsys.

Qu'elle soit réalisée par un logiciel dédié ou par une interaction entre deux logiciels de RB et de SIG, l'intégration de la dimension spatiale au modèle peut considérablement être affinée mais aussi facilitée par certaines fonctionnalités. Ces développements ne pourront que renforcer l'appropriation du protocole par différents acteurs, même non-géographes, et de fait son potentiel opérationnel.

### **8.3. Discussions autour du potentiel opérationnel du protocole proposé**

Comme toute autre démarche prospective, la géoprospective a pour finalité opérationnelle la mise en œuvre de mesures concrètes ainsi que leur suivi dans le temps, de façon à influencer sur les tendances considérées comme nous souhaitées et/ou néfastes par les différents acteurs concernés. Dans quelle mesure le protocole d'analyse et de modélisation ici proposé permet de nourrir la définition de ces mesures d'action ? C'est à l'entrée de cette phase que le débat sur la place du chercheur dans toute réflexion prospective se pose. Dans cette dernière sous-partie nous souhaitons discuter du potentiel opérationnel du protocole de modélisation - simulation proposé ainsi que du rôle du chercheur à ce stade plus "pragmatique" de la réflexion.

#### **8.3.1. Des perspectives pour améliorer le potentiel opérationnel de la modélisation**

Le protocole de modélisation tel qu'il est proposé aujourd'hui ne peut être qualifié d'opérationnel dans la mesure où il ne débouche pas sur la définition d'actions concrètes sur le territoire. Toutefois, il fournit incontestablement des éléments d'aide à la décision, notamment quant à la localisation des communes de l'aire d'étude où les marges de manœuvre sont les plus importantes. Ainsi, nous souhaitons ici suggérer quelques éléments susceptibles d'améliorer le potentiel opérationnel du protocole que nous avons proposé.

---

<sup>82</sup> Toutes les informations disponibles sur ce logiciel sont consultables à l'adresse suivante : [http://www.norsys.com/WebHelp/NETICA/X\\_Geo-Netica.htm](http://www.norsys.com/WebHelp/NETICA/X_Geo-Netica.htm)

### *Une indispensable collaboration entre acteurs du territoire et chercheurs modélisateurs*

Les réflexions proposées dans les lignes qui suivent prennent appui sur une expérience de collaboration scientifique avec le service "Aménagement et Connaissances des territoires" de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Alpes-Maritimes (DDTM06). À l'origine, il s'agissait davantage de répondre aux besoins d'une étude pour la DDTM06 concernant les dynamiques ségrégatives dans les Alpes-Maritimes. Les réunions de travail et de restitution des différentes phases de résultats ont constituées, pour ma part, l'occasion d'une véritable collaboration scientifique dans la mesure où les deux parties, mondes académique et institutionnel, avaient quelque chose à offrir. Grâce à une connaissance fine des dynamiques territoriales et les rendus cartographiques offerts par les chercheurs, les acteurs du territoire ont la possibilité de localiser précisément les espaces à enjeux. Les acteurs institutionnels quant à eux ont conscience des limites d'action imposées par la contrainte budgétaire mais aussi de la complexité des jeux politiques. C'est par ces connaissances mutuelles que ces différents échanges peuvent se transformer en véritable collaboration et pourraient aboutir sur des éléments d'aide à la décision à la fois plus complets et pragmatiques. Toutefois, des frustrations mutuelles sont venues priver ces débats d'une véritable dimension opérationnelle. Selon ma lecture personnelle de cette collaboration, les acteurs institutionnels attendent sans doute davantage des chercheurs en termes de réponses concrètes sur leur territoire : quelles sont les priorités, où précisément doit-on concentrer les actions, quelles sont les temporalités de ces actions (intervention choc ou action continue), etc. ? À l'inverse, les chercheurs, se limitant à de grandes orientations afin de s'en tenir aux limites de leur posture scientifique garantissant leur neutralité politique, ne comprennent pas toujours les attentes des acteurs institutionnels. Ces limites sont sans doute à l'origine d'une insuffisante exploitation des résultats fournis par le monde scientifique par les acteurs institutionnels. Elles expliquent sans doute aussi pourquoi les débats collaboratifs entre ces deux mondes, pourtant fructueux, se restreignent aux seules réunions de travail dans le cadre d'une étude et ne sont pas davantage systématisés. D'autres expériences ont montré qu'une plus grande collaboration entre les mondes scientifique et institutionnel était possible (par exemple, dans le cadre du SRADDT de la région PACA où le comité scientifique dialogue aisément avec les organes institutionnels) sans forcément remettre en cause la neutralité politique des scientifiques.

Toujours selon une lecture personnelle de cette expérience de collaboration avec des acteurs institutionnels, il semble que la **vulgarisation scientifique** doit devenir une priorité si l'on souhaite garantir le dialogue entre ces deux mondes. En ce sens, les géographes ont l'avantage de la cartographie qui offre une visualisation plutôt aisée et didactique des résultats. C'est, selon nous, davantage sur les protocoles de traitements mais aussi sur les aspects théoriques que cette vulgarisation doit porter. La question que l'on peut alors se poser est : est-ce là le rôle du chercheur ? Pour ma part, j'en suis convaincue. Parmi les sciences humaines, la discipline géographique a l'avantage d'être en étroite interaction avec une discipline appliquée que constitue l'aménagement du territoire. En ce sens, elle répond couramment à des problématiques de recherche très appliquées. La diffusion des résultats de ces recherches

dépend directement de leur clarté pour une majorité d'acteurs et donc de leur vulgarisation. Toutefois, les géographes ne sont pas non plus des experts de la communication et une partie de ce travail pourrait être confié à des spécialistes.

Ces quelques réflexions ne constituent pas une parenthèse dans les perspectives d'opérationnalisation de la modélisation proposée dans cette thèse. Au contraire, elles en dressent les bases et énoncent les limites à surmonter pour garantir une opérationnalisation efficace de notre travail. Nous assumons ainsi parfaitement que cette opérationnalisation passe nécessairement par davantage de dialogue avec les acteurs institutionnels et experts du territoire tout au long du protocole de modélisation. En amont de la phase de modélisation, cette collaboration peut servir à valider les résultats de la phase de rétrospective. C'est en partie ce que nous avons fait puisque les résultats du protocole Carto ConFluDom ont été validés, au moins pour les Alpes-Maritimes, au cours des réunions de restitution. Là encore la fenêtre d'observation que nous avons choisie, à savoir l'aire d'une vaste région métropolitaine, ne facilite pas cette validation qui nécessiterait alors une multiplication des acteurs à consulter pour une validation département par département. Ces constats nous laissent à penser que l'opérationnalisation de notre protocole de modélisation nécessiterait sans doute une fenêtre d'observation plus restreinte, même si elle peut être en lien avec les dynamiques repérées à de plus vastes échelles d'observation. Cela ne constitue pas fondamentalement une limite insurmontable car nous avons accordé une grande attention à la clarté du protocole de modélisation pour garantir sa reproductibilité. Le même exercice à une échelle plus fine, mieux adaptée aux préoccupations des décideurs, est tout à fait envisageable.

Dans la perspective d'améliorer la dimension pragmatique du modèle, **l'élicitation devrait être enrichie des connaissances de ces experts du territoire**. Là encore, cet objectif est tout à fait réalisable, le modèle ici proposé pouvant aisément être modifié par les suggestions des différents acteurs consultés. L'élicitation est toutefois un procédé délicat et mériterait une fois de plus une collaboration avec des spécialistes. Les chercheurs du groupe ComMod (M. Etienne, 2010) sont devenus de véritables experts en la matière et ont développé un savoir-faire unique en modélisation participative. Ainsi, des protocoles inspirés de la modélisation d'accompagnement pourraient être proposés pour faciliter l'élicitation mais aussi les processus de validation de chaque phase de modélisation ainsi que la construction des scénarios. En effet, dans cette thèse nous avons proposé trois scénarios relativement simples, à savoir un scénario tendanciel, un scénario tendanciel aggravé et un scénario alternatif. D'autres scénarios de crise ou de politique volontariste pourraient être proposés par les acteurs institutionnels. La vraisemblance des hypothèses sur lesquelles sont basés ces scénarios n'en serait qu'améliorée puisque la vision du chercheur serait complétée par celle des acteurs de terrain. La perspective méthodologique énoncée plus haut d'intégrer au modèle des variables décisionnelles renforcerait davantage le côté opérationnel des résultats de ces scénarios car elle permettrait de tester un certain nombre d'actions sur le territoire, suggérées directement par les acteurs de terrain.

Toutes ces propositions constituent pour nous une priorité car mettre en œuvre le volet opérationnel de cette recherche est la perspective majeure de l'ensemble des travaux proposés dans le cadre de cette thèse.

***Proposition d'un protocole d'opérationnalisation de la démarche géoprospective***

À la lumière de toutes ces perspectives, nous proposons une mise à jour de la démarche géoprospective élaborée dans cette thèse mettant davantage l'accent sur les collaborations possibles entre chercheurs et acteurs institutionnels à chacune des phases de la démarche.

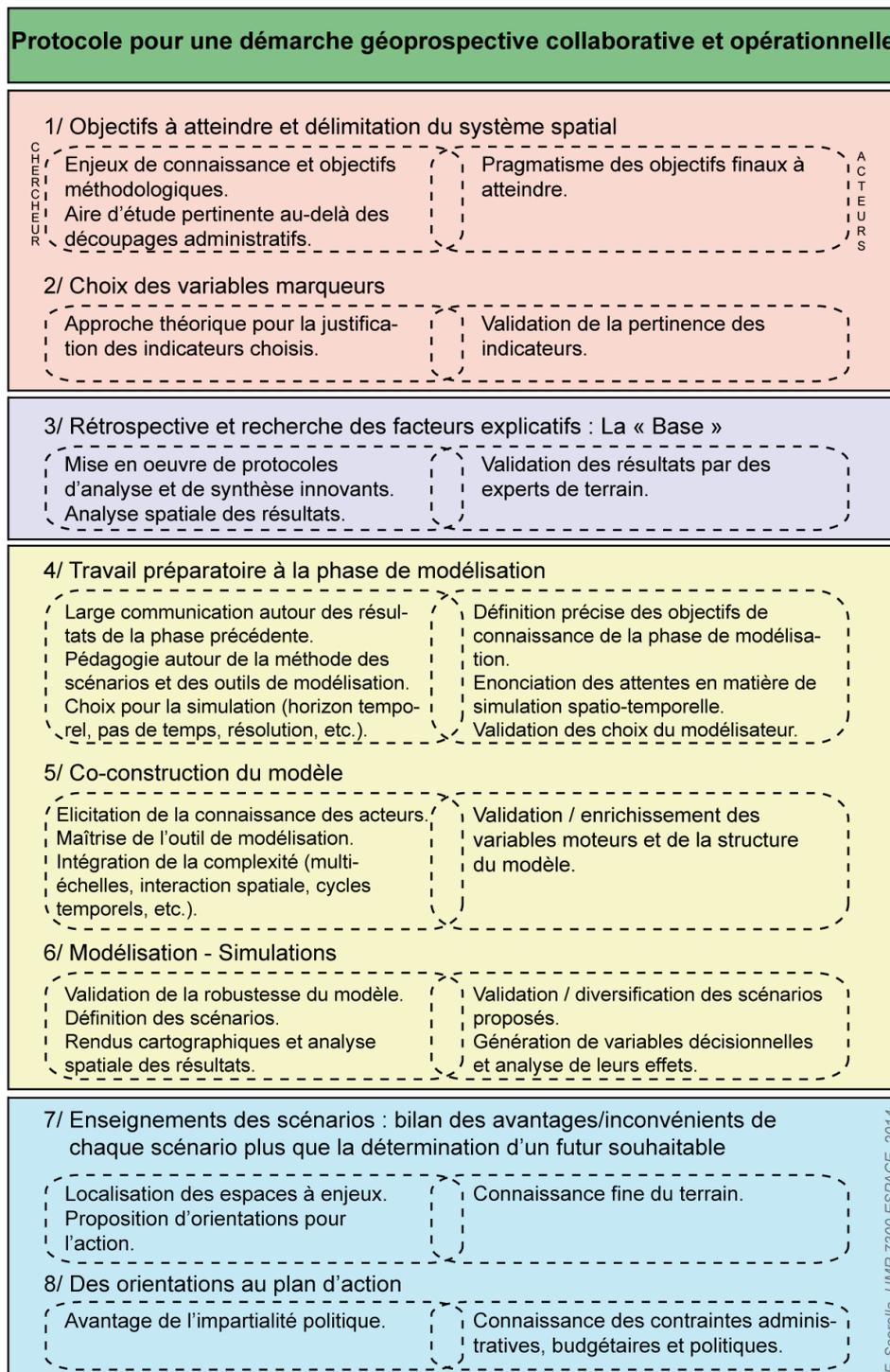


Figure 78 : Protocole pour une démarche géoprospective collaborative et opérationnelle

Ainsi, la Figure 78 indique que toutes les étapes de la démarche peuvent être enrichies de la collaboration avec ces acteurs (bulles de droite dans le schéma). Ces enrichissements peuvent relever de la simple validation des choix effectués par le modélisateur (comme c'est le cas dans les étapes 2, 5 et 6) ou des résultats qu'il a obtenus (étape 3) à une véritable vision complémentaire, plus pragmatique, plus proche du terrain, plus au fait de la complexité des processus de décision (étapes 5 à 8).

Les résultats de cette démarche géoprospective collaborative, pouvant être complétée par des séances citoyennes participatives (notamment dans les phases 4, 7 et 8), viendraient appuyer et justifier les prises de décision effectuées par les élus. La réussite de cette démarche collaborative passe nécessairement par une phase préalable à toutes ces étapes qui est celle de la détermination des acteurs pertinents par rapport à la problématique posée. Dans le cadre de réflexions concernant les dynamiques résidentielles ségréguatives en contexte métropolitain, plusieurs acteurs institutionnels et experts du territoire sont identifiés : des élus locaux bien évidemment (maires et/ou adjoints délégués aux questions d'habitat), les responsables des questions de logements et de mobilités au sein des différents services de l'État et groupements intercommunaux, ou encore des responsables des offices publics HLM. À l'identification de ces différents acteurs succède une phase délicate qui est celle de les convaincre de l'intérêt d'une démarche collaborative et de sonder le temps qu'ils sont prêts à y consacrer. L'idéal, selon notre courte expérience, est d'entretenir des liens constants avec un nombre restreint d'acteurs en les sollicitant régulièrement de façon formelle, voire informelle, aussi bien sur des questionnements de recherche que dans le cadre d'une étude précise commanditée. D'autre part, nous pensons que solliciter ces mêmes acteurs pour des besoins d'enseignement au sein de l'université peut aider à entretenir une culture collaborative entre mondes académique et institutionnel.

Il reste sans doute du chemin avant d'atteindre une véritable démarche géoprospective collaborative. Toutefois, certains laboratoires de géographie et d'urbanisme (tels que l'UMR PACTE<sup>83</sup> de Grenoble ou encore le centre de recherche CEPS/INSTEAD<sup>84</sup> au Luxembourg) ont prouvé la faisabilité et l'intérêt de telles collaborations dans le domaine de l'aménagement du territoire.

### **8.3.2. Quelles orientations pour le suivi des dynamiques résidentielles en région PACA ?**

Nous assumons que d'un point de vue purement méthodologique, cette recherche doctorale a proposé des procédures d'analyse et de modélisation originales parmi les démarches d'analyse spatiale et géoprospective. Mais qu'en est-il de l'utilité sociale de leurs résultats ? Quelles conclusions peut-on concrètement en tirer ? Quelles orientations peut-on alors proposer en tant qu'éléments d'aide à la décision ?

Nous l'avons vu, le principal enseignement des scénarios est la faiblesse des marges de manœuvre possibles face à l'emballement de la valorisation résidentielle. Même le scénario le

---

<sup>83</sup> Politiques publiques, Action politique, Territoires

<sup>84</sup> <http://www.ceps.lu/?type=page&id=25>

moins favorable à son développement ne réussit pas à modifier fondamentalement la tendance. Nous pouvons donc en conclure que mêmes les orientations proposées dans le cadre de ce scénario volontariste sont insuffisantes. Il semblerait que la recherche de la mixité sociale ne puisse être favorisée que par une action concomitante et soutenue des politiques de logements nationales et locales. Ces actions institutionnelles et administratives ne suffisent pas et ne pourront être véritablement bénéfiques que si elles sont accompagnées de nouvelles stratégies résidentielles moins individualistes de la part des ménages. Peut-on alors avancer l'idée de la mise en œuvre d'une sorte de "**pacte collectif**" entre politiques et citoyens pour des modes d'habiter plus responsables et des politiques publiques de l'habitat mieux coordonnées (et surtout moins contradictoires comme c'est encore trop le cas aujourd'hui). L'Histoire a montré que les changements de mentalités sont bien plus longs que la mise en œuvre de nouvelles politiques, aux institutions à ouvrir la marche vers un monde favorisant le "vivre ensemble". Soyons plus pragmatiques, par quels leviers d'action peut-on influencer sur les inexorables tendances actuelles ?

Convaincue de l'utilité du monde scientifique dans cette lourde tâche, nous suggérons en premier lieu que la recherche en géographie et en aménagement du territoire puisse nourrir des réflexions sur les différentes marges de manœuvre offertes aux acteurs et décideurs du territoire. Le type de protocole développé tout au long de cette thèse se prête particulièrement bien à ce défi puisqu'il permet de relever quels sont les espaces à enjeux actuels mais aussi pour le futur. En effet, nous avons pu, par exemple, localiser des zones à forte ségrégabilité telles que la Camargue ainsi que certaines grandes métropoles (risque de dévalorisation) mais aussi le bassin aixois (risque de forte valorisation). S'intéresser de plus près aux dynamiques de ces sous-secteurs permettrait de détecter précisément les caractéristiques mais aussi les événements qui ont pu les faire basculer vers ces situations à risque. Inversement, nous avons repéré la faible ségrégabilité de certains secteurs varois, de la vallée du Rhône ou encore des interstices jouant le rôle de tampon entre des sous-espaces beaucoup plus différenciés socialement. Utiliser les quelques communes à l'abri des processus de forte (dé)valorisation permettrait de détecter de potentiels leviers d'actions concrètes à mener sur un territoire. Nous pensons que c'est sur ces communes, souvent en situation de marge, qu'il faut agir en priorité pour tenter de contrebalancer les tendances. En effet, le front de valorisation s'étendant du centre, particulièrement émetteurs de populations faisant partie du haut de la hiérarchie sociale, vers la périphérie, il nous paraît évident de **concentrer les actions sur les marges pour tenter de contenir l'extension de la valorisation**. Il faudrait alors cibler quelques communes charnière où concentrer des politiques de brassage social de la population. Ainsi, les protocoles plus ou moins automatisés que nous avons proposés dans le cadre de cette thèse pourraient servir de premier filtre à un travail de terrain beaucoup plus ponctuel et minutieux dressant un bilan des retours d'expérience (pouvant être prélevés à travers un travail d'enquêtes auprès d'acteurs ciblés). Cette seconde phase de l'analyse permettrait, au-delà de la localisation des espaces à enjeux, de cibler précisément et surtout stratégiquement les communes sur lesquelles concentrer les actions.

La modélisation peut donc constituer une aide pour repérer, de façon plus ou moins automatisée, des politiques communales paradigmatiques du laisser-faire ou du volontarisme. Le rôle du chercheur ne doit cependant pas s'arrêter là. Son utilité pour la société civile peut aller au-delà de la seule collaboration avec les acteurs et décideurs du territoire. Elle peut également aider à la sensibilisation citoyenne vis-à-vis de la promotion du vivre ensemble. Dans ce cadre, la neutralité politique du chercheur est un avantage et l'occasion de faire passer un message dénué de tout enjeu électoral. De plus, il est censé faire un usage objectif de la statistique et de la cartographie, ce qui n'est pas systématique dans les communications économiques ou politiques. Selon nous, le **principal élément de sensibilisation est celui de l'usage de l'automobile et des réseaux routiers à grande vitesse**. Nous avons vu leur rôle particulièrement discriminant, véritable colonne vertébrale des bassins de valorisation résidentielle. Rendre l'automobile et ses supports physiques moins déterminants, et donc moins discriminants, dans les stratégies résidentielles. Pour garantir son succès, une nouvelle offre territoriale doit accompagner cette sensibilisation. En effet, comment convaincre les ménages d'utiliser moins leur véhicule privé si la majorité des emplois demeure concentrée dans les centres métropolitains et qu'aucune offre de transport alternatif valable n'est proposée ? Les changements de mentalités requièrent en premier lieu les modifications du terrain dans lequel elles s'articulent. Ainsi, le maintien des emplois dans les entreprises de périphérie, de petite ou de grande taille, doit constituer une priorité et leur développement un véritable défi pour l'avenir. Nous avons, en effet, avancé l'idée que le front de périurbanisation et la progression des vagues de valorisation/dévalorisation ne pourraient être atténuées que grâce à une politique économique de développement de l'emploi dans et autour de petites centralités périphériques. C'est un défi majeur pour l'avenir car non seulement il s'inscrit à contre-courant mais il nécessite aussi une implication concomitante des pouvoirs publics locaux, des entreprises ainsi que des institutions au niveau national (cadre législatif, distribution d'aides, etc.). Il en est de même pour le développement d'une offre de transport en commun assez satisfaisante pour les usagers, alors près à délaisser leur véhicule particulier en faveur de mode de déplacement moins polluant.

Les mondes politique, scientifique, technocratique et citoyen doivent ainsi collaborer, dans l'esprit d'un pacte collectif, pour contribuer à changer les tendances en marche. En ont-ils toutefois l'envie ? L'histoire et la théorie du chaos nous enseignent qu'une "catastrophe", ou plutôt un évènement brutal ayant toutefois des causes continues, sera sans doute nécessaire pour lancer ce retournement de situation.

## Conclusion du chapitre 8

Le dernier chapitre de cette thèse est quelque peu hybride car il présente les ultimes conclusions du protocole de modélisation développé en même temps qu'il propose un certain nombre de perspectives pouvant contribuer à l'améliorer. Le premier enseignement à retenir de ce chapitre concerne les résultats thématiques de la procédure de modélisation - simulation. Le mouvement de valorisation en marche dans l'aire d'étude provençale est très important et sa modération nécessitera plus que la mise en place de politiques volontaristes, une réelle refonte du système législatif quant aux politiques de logement ainsi qu'un changement des mentalités quant aux questions d'habiter. Le second enseignement de ce chapitre est plus méthodologique et concerne le bilan de l'utilisation des réseaux bayésiens en tant qu'outil de réflexion géoprospective. Elle s'est avérée particulièrement avantageuse pour son intelligibilité, la rapidité de sa mise en œuvre et la possibilité de modéliser l'incertitude. À la base, les réseaux bayésiens ne constituent pas des outils de modélisation spatio-temporelle, ces deux dimensions sont toutefois intégrées de façon satisfaisante au modèle mais c'est sur l'amélioration de leur définition et de leur gestion que se concentrent les perspectives méthodologiques de cette thèse. Enfin, des suggestions sont proposés pour rendre véritablement opérationnelles les informations issues de l'ensemble du protocole de traitements que nous avons développé tout au long de cette recherche doctorale.

Nous assumons le fait que l'ensemble des traitements et modélisations ne constitue pas une démarche géoprospective complète de bout en bout mais apporte sa pierre à l'édifice. Nous pensons qu'une démarche géoprospective plus aboutie devrait être enrichie de davantage d'interdisciplinarité mais aussi d'une plus grande collaboration avec des acteurs de terrain permettant de mettre en place le volet opérationnel de nos réflexions.

### **Conclusion de la partie 3**

Pour clore cette dernière partie, nous proposons un bref rappel des questionnements suscités et résultats obtenus dans cette phase de modélisation. Nous avons commencé par présenter les éléments d'un débat portant sur la notion de causalité et avons conclu que de nombreux points de vue s'affrontent, et continueront à s'affronter. Nous avons adhéré à la définition de la causalité portée par J. Pearl qui a une dimension très pragmatique. Nous avons également justifié le choix d'un formalisme probabiliste et du recours à l'outil des réseaux bayésiens. Dans une optique de réflexions géoprospectives, cette posture, permettant d'intégrer à une procédure de modélisation causale l'incertitude des phénomènes étudiés, nous paraît particulièrement adaptée. Toutefois, il nous a fallu démontrer que les réseaux bayésiens pouvaient constituer des outils permettant de créer des modèles de simulation spatiale, ce qui n'était pas gagné d'avance. Le bilan que nous dressons de cette expérience est plutôt positif, puisque nous avons montré qu'à l'aide de quelques aménagements (par exemple, le recours à un SIG pour générer et mettre à jour des variables d'interaction spatiale), les réseaux bayésiens peuvent constituer de bons outils de modélisation spatiale et de génération de scénarios géoprospectifs. Cette démonstration constitue l'un des apports méthodologiques majeurs de la thèse. Nous espérons, toutefois, poursuivre nos investigations quant à l'adéquation des réseaux bayésiens aux besoins de la géoprospective. Quelques pistes de recherche future ont été suggérées et seront développées dans la conclusion générale de cette thèse.

D'un point de vue de la connaissance territoriale issue de la procédure de modélisation, les résultats nous incitent à alerter les décideurs concernant les faibles marges de manœuvre qui leur sont offertes. En effet, les trois scénarios ont simulé une situation dans laquelle la valorisation résidentielle gagne beaucoup de terrain, augmentant au passage les territoires dévalorisés de relégation et la perte de mixité sociale. Il semblerait que même une forte rationalisation des politiques d'urbanisation et de construction de logements ne puisse endiguer cette tendance. Ce constat suggère de faire appel à l'ensemble des acteurs du territoire, des usagers à l'État, pour créer les conditions d'une réflexion sur les modes d'habiter et de mobilité actuels, susceptible de faire émerger de nouvelles logiques, plus respectueuses du vivre ensemble. Dans cette optique, nous pensons qu'une collaboration plus poussée entre les mondes académique et institutionnel peut être une première étape de réflexion et d'action, le but étant de produire des connaissances d'utilité sociale et plus opérationnelles pour la gestion territoriale.





## CONCLUSION GÉNÉRALE

Après un bref rappel de la problématique et du positionnement de cette thèse, cette conclusion portera sur les différents enseignements et apports du protocole d'analyse et de modélisation proposé ainsi que sur les questions restant en suspens. Par la suite, les perspectives thématiques, méthodologiques mais aussi opérationnelles de cette recherche seront présentées et discutées.

### *Posture générale de la thèse*

L'objectif premier de cette thèse est de développer des connaissances permettant de mieux appréhender la complexité des interactions entre la métropolisation et la ségrégation résidentielle. Dans ce cadre, de nouveaux concepts ont été développés et testés, des protocoles intégrant la dimension métropolitaine à la mesure de la ségrégation ont été proposés et de nouveaux procédés de modélisation ont été expérimentés. D'un point de vue pragmatique, la finalité de cette thèse est de **proposer des éléments de compréhension et d'anticipation des dynamiques résidentielles de la région PACA**. Cette région est en effet soumise à de fortes pressions (attractivité résidentielle, touristique, contraintes topographiques et changement climatique, etc.) qui rendent les incertitudes face à son devenir encore plus pesantes. Dans cette optique, nous espérons que les connaissances produites dans cette thèse seront d'une utilité sociale pour éclairer les prises de décision actuelles.

Pour relever ces défis à la fois théoriques et opérationnels, nous proposons deux principales contributions. La première répertorie un certain nombre **d'ajustements nécessaires pour adapter les procédures classiques d'analyse de la ségrégation résidentielle au contexte métropolitain**. Trois principaux ajustements sont mis en œuvre. La première nécessité à laquelle nous avons souhaité répondre concerne la transcription cartographique et quantitative du support métropolitain dans lequel s'articulent les processus ségrégatifs. Pour y parvenir, nous avons défini un espace discontinu produit par les temps de déplacement sur réseau routier. Cet espace, nommé plus précisément **espace-temps**, sert de variable d'entrée aussi bien dans la production de certains indices de ségrégation que dans la création d'indicateurs de synthèse ou encore dans la phase de modélisation. Elle permet également de produire des découpages fonctionnels de l'espace d'étude. Le second ajustement que nous suggérons est une **révision des échelles traditionnelles de la mesure de la ségrégation**. Dépassant désormais les limites de la ville, la ségrégation résidentielle doit être considérée au sein d'une vaste région métropolitaine, pouvant être une région administrative, telle que la PACA, lorsque son découpage coïncide avec des réalités fonctionnelles. Mais notre contribution met aussi en avant la nécessité de multiplier les échelles d'observation et de mesure de la ségrégation. Comme d'autres, nous avons montré que les niveaux enregistrés sont fortement dépendants de la fenêtre d'observation (l'espace de référence dans le calcul des indices de ségrégation) et de la granulométrie ( finesse du découpage de l'information). La confrontation des regards, en jouant sur ces paramètres, nous a permis d'offrir une lecture fouillée et progressive des situations de ségrégation afin de mieux distinguer les effets

spécifiques de la métropolisation. Ainsi, en plus de la fenêtre d'observation régionale, trois sous-espaces, plus ou moins métropolisés, ont été identifiés ce qui permet, en plus d'une analyse comparative, de proposer une rétrospective multiscalaire. Le troisième apport avancé répond au **besoin d'une vision plus dynamique et anticipatrice des tendances résidentielles et ségrégatives**. Un premier volet concerne la mise en place d'un suivi des situations de ségrégation qui se veut plus dynamique dans la mesure où, simultanément à une analyse diachronique des niveaux de ségrégation, une analyse de flux des mobilités résidentielles est réalisée. Le second volet concerne les besoins d'anticipation, encore peu abordés dans la majorité des travaux portant sur la question de la ségrégation résidentielle.

Le développement d'un **protocole d'analyse géoprospective des dynamiques résidentielles de la région PACA** constitue la seconde contribution majeure de notre thèse. La géoprospective est une démarche de réflexion sur le devenir des territoires qui s'inscrit dans la continuité de la prospective traditionnelle et qui emprunte à l'analyse spatiale ses principes et ses outils d'exploration et de modélisation. Ainsi, en s'inspirant des étapes de la méthode des scénarios, la démarche géoprospective offre à cette thèse un cadre rigoureux guidant la mise en place et surtout l'enchaînement des protocoles de traitements et de modélisation. L'analyse spatiale vient, quant à elle, définir notre posture théorique vis-à-vis de l'espace : nous plaçons au cœur de l'analyse des dynamiques résidentielles les propriétés de différenciation de l'espace (discontinuité, discrimination, spécialisation, etc.). Cette posture, qui considère donc l'espace comme un facteur explicatif déterminant, nous a conduit à avoir recours à l'analyse cartographique de données spatiales, à l'exploration multiscalaire de l'information produite et à générer des outils de modélisation spatiale.

Une connaissance territoriale fine, spatialisée et dynamique a ainsi été produite et qui, implémentée dans un procédé de modélisation-simulation, permet d'offrir une vision anticipatrice quant aux tendances à la valorisation résidentielle au sein de la région PACA. Ces enseignements prospectifs constituent l'un des apports majeurs de cette recherche dans la lignée des travaux s'interrogeant sur les processus de valorisation/dévalorisation résidentielle se concentrant le plus souvent sur la notion de trajectoire et beaucoup moins sur l'exploration de scénarios contrastés.

### **Une rétrospective des dynamiques résidentielles en région PACA**

Nous présentons, dans un premier temps, les apports et les limites des méthodes d'investigation développées avant de présenter les principales connaissances territoriales issues de la phase rétrospective.

#### **Apports et limites méthodologiques**

Le protocole mis en place pour l'analyse rétrospective des dynamiques résidentielles en région PACA constitue un chaînage de traitements réalisés sur les mêmes marqueurs mais à différentes échelles. Ces marqueurs sont les proportions de cinq **populations considérées comme étant des "témoins" pertinents** dans le suivi des processus ségrégatifs. Ces populations dites cible sont les cadres, les chômeurs, les employés et ouvriers regroupés au sein d'un même groupe, les retraités ainsi que les populations âgées de 20 à 29 ans. Le choix

de ces groupes permet d'appréhender les dimensions sociales et démographiques des logiques de ségrégation. L'évolution de leur proportion ainsi que les caractéristiques de leurs mobilités résidentielles (portée spatiale, direction, concordance avec les autres populations cible) sont passées au crible à travers **cinq phases de traitements**. Ces différentes phases s'enchaînent selon une logique scalaire ce qui offre une lecture progressive des dynamiques et la possibilité d'apporter de nombreuses nuances dans les connaissances acquises. Ainsi, aux données de cadrage succèdent les résultats d'une batterie d'indices globaux de ségrégation. Par la suite, ces indices globaux sont comparés aux indices locaux mobilisés dans le cadre du protocole *Carto ConFluDom* développé pour introduire, simultanément à une analyse spatiale des niveaux de ségrégation, une analyse spatiale des flux de mobilités résidentielles, filtrés à partir de la théorie des flux dominants. Les enseignements issus de la cartographie des résultats de ce protocole sont forts enrichissants quant à la localisation des principales zones émettrices de source de valorisation ou de dévalorisation résidentielle ainsi que leurs extensions. Le protocole développé n'offrant qu'une vision partielle des dynamiques à l'œuvre (cf. limites présentées plus bas), il est complété par une autre lecture couplant des indices locaux de ségrégation calculés à d'autres échelles ainsi que la cartographie d'indicateurs clés concernant les mobilités résidentielles. Une cinquième phase de synthèse des résultats est proposée pour offrir, *in fine*, une vision globale des situations de ségrégation et de leurs dynamiques sous-jacentes en région PACA. Ainsi, **six figures dynamiques de ségrégation sont identifiées**, résumant l'intensité, la temporalité et la direction des valorisations/dévalorisations à l'œuvre sur l'ensemble du territoire régional.

L'usage combiné d'indicateurs, la confrontation des résultats et une vision multiscalaire apportent, selon nous, une grande pertinence aux conclusions produites à l'issue de cette rétrospective. Les choix méthodologiques que nous avons effectués comportent toutefois certaines limites. D'un point de vue général, la finesse de la rétrospective et son caractère progressif rend parfois la lecture malaisée car quelque peu redondante (même si à chaque étape, l'accent est mis sur les avancées par rapport aux phases précédentes). Malgré son originalité, le protocole *Carto ConFluDom* comporte lui aussi quelques limites. La première réside dans l'interprétation des quotients de localisation qui sont très sensibles aux valeurs extrêmes, ce qui rend difficile la mise en évidence des logiques résidentielles pour les petites communes. D'autre part, le filtrage établi à partir de la théorie des flux dominants concernant la cartographie des mobilités résidentielles peut lui aussi être discuté. Il est sensible aux paramètres et seuils utilisés. Bien qu'une analyse de sensibilité ait été réalisée pour orienter le choix des paramètres, elle n'a pu être présentée dans le cadre de cette thèse (cf. F. Decoupigny et G. Fusco, 2009). D'autre part, la théorie des flux dominants, telle que nous l'avons mise en œuvre, s'est avérée moins adaptée aux mobilités résidentielles de certains groupes, tels que celui des jeunes.

Toutes les limites présentées font référence aux choix que nous avons effectués que nous assumons toutefois totalement, d'autres choix auraient de toute façon engendrés d'autres limites. Les connaissances produites à l'issue de cette rétrospective permettent de localiser

précisément les espaces à enjeux quant à la ségrégation et sont, selon nous, d'une **grande utilité pour la gestion territoriale**.

*Enseignements thématiques et questions en suspens*

Concernant le rappel des résultats de la rétrospective des dynamiques résidentielles en PACA, nous souhaitons distinguer ceux qui confirment ce que la plupart des travaux sur les questions de ségrégation mettent en évidence et ceux plus spécifiques à notre terrain d'étude.

Les populations cible analysées qui apparaissent comme étant les plus ségréguées, et ce à toutes les échelles d'observation investies, sont sans surprise les cadres et les chômeurs. Étant moins nombreuses que les autres, ces populations ont tendance à se concentrer davantage dans l'espace, notamment à l'intérieur et à proximité des grandes villes. Ces groupes représentent les deux extrémités sociales de la gamme de populations que nous avons suivie, ils ont donc tendance à fortement s'opposer dans leur localisation résidentielle. Cette opposition produit une forte dichotomie spatiale entre les secteurs privilégiés par les uns et les autres, accentuant ainsi les polarisations autour des grandes villes. Ces populations sont aussi les plus directement touchées par la mondialisation et par la métropolisation (C. Rhein, 2007). En effet, la localisation des emplois supérieurs suit de près celle des métropoles et l'implantation de leurs technopoles. Les chômeurs sont les plus durement impactés par les périodes de crise internationale (E. Maurin, 2009) et par la réorganisation du travail imposée par la mondialisation. C'est donc naturellement que leur polarisation touche, sauf cas particuliers, les espaces les plus métropolisés de la région (l'espace alpin ou encore les périphéries très éloignées des grandes villes étant peu marqués par leur regroupement), entretenant ainsi une très **forte différenciation entre les espaces sous influence métropolitaine et ceux écartés de cette dynamique**. D'autre part, grâce à l'analyse des mobilités résidentielles des cadres et des chômeurs, des **mécanismes d'évitement** ont été mis en évidence. La poursuite de ces mécanismes pourrait engendrer de profondes difficultés pour les plus modestes, les cadres investissant désormais des espaces de plus en plus éloignés des pôles, même ceux privilégiés par les chômeurs, sous l'effet de leur périurbanisation. On pourrait au contraire y voir une opportunité de diversification sociale si des mesures sont mises en place pour empêcher l'éviction des plus modestes.

Concernant plus spécifiquement les dynamiques de la région PACA, nous souhaitons mettre l'accent sur un premier point qui nous paraît intéressant et qui nourrit, en même temps, les enseignements sur le couple métropolisation - ségrégation. La rétrospective met en évidence des **différences de temporalités quant aux évolutions résidentielles**. Ainsi, la métropole provençale est, dans l'ensemble, celle qui enregistre le moins d'évolution alors que l'espace alpin est en profonde mutation, notamment sous l'effet d'une forte attractivité résidentielle naissante qui rapproche l'intensité de ses dynamiques à celles enregistrées par la métropole azurienne. Dans la mesure où l'espace provençal est celui dont la métropolisation est la plus ancienne, peut-on envisager que ses dynamiques résidentielles auraient atteint un stade stationnaire et que l'essentiel des mutations se fait désormais au-delà de ses frontières, au sein d'espaces beaucoup moins métropolisés ? Nous pensons, en effet, que le front de

métropolisation est celui qui concentrera à l'avenir les transformations les plus intenses, **ces marges constituent donc des espaces de grand intérêt.**

La grande diversité territoriale de cette région se retranscrit jusque dans les dynamiques résidentielles puisqu'une grande variété des situations vis-à-vis des processus de (dé)valorisation a été mise en évidence. Ainsi, **les six figures dynamiques de ségrégation résidentielle** (Figure 46) **font écho à cette mosaïque régionale** et mettent en avant l'importance des réseaux et du relief dans cette différenciation et dans l'extension ou le confinement des zones de (dé)valorisation. Nous avons, par exemple, relevé des évolutions fort disparates entre l'aire de valorisation résidentielle aixoise, dite extensive, et celle autour de Sophia-Antipolis, dite intensive. La première ne connaît presque pas de limites, se développant principalement dans une plaine et bénéficiant d'axes autoroutiers structurant son extension. La seconde, d'une portée spatiale beaucoup plus réduite est cantonnée dans une bande littorale étroite, ce qui a toutefois tendance à accentuer son attractivité. Pourtant, les deux évènements à l'origine de cette dynamique de valorisation sont les mêmes : l'implantation d'une technopole en périphérie directe du cœur de la métropole. De la même manière, ce qui se passe dans les vallées en périphérie des cœurs métropolitains est très variable : dans le couloir rhodanien, le tissu économique présent semble favoriser une certaine mixité sociale alors que dans les vallées maralpines, à l'est de la région, la valorisation décroît selon une logique de gradient. Les espaces de dévalorisation résidentielle sont beaucoup plus disparates et peuvent toucher aussi bien certaines communes en périphéries directes des grandes villes que de plus vastes espaces faiblement peuplés dont l'accentuation de la concentration des chômeurs semble alarmante. C'est par exemple le cas d'une vaste zone dans le centre et le nord du Var ainsi que de la Camargue.

La grande richesse offerte par la lecture des dynamiques résidentielles de cinq populations cible constitue l'un des apports majeurs de la rétrospective. Elle constitue en même temps une des limites de notre travail en rendant sa lisibilité parfois difficile, bien que les différentes synthèses proposées aient donné une vision d'ensemble qui nous paraît satisfaisante. Quoi qu'il en soit, cette richesse d'information nous oblige à réaliser des choix, notamment dans une perspective de modélisation. Nous avons ainsi décidé de limiter la suite des protocoles d'investigation aux seules dynamiques des cadres et des chômeurs.

### **Moteurs des dynamiques résidentielles en PACA et recherche de leviers d'action potentiels**

La phase qui précède la modélisation a été l'occasion de tester un certain nombre d'hypothèses de travail quant aux variables qui jouent le plus dans l'évolution des dynamiques résidentielles. Cette phase a également été l'occasion de comparer trois méthodes d'investigation fort différentes. Les avancées et limites méthodologiques et thématiques de cette phase sont présentées dans les lignes qui suivent.

#### **Apports et limites méthodologiques**

Nous avons eu ici pour objectif de questionner le rôle des stratégies résidentielles des ménages accédant à la propriété, l'influence des propriétés du parc-logements ainsi que l'effet de certaines politiques communales. Dans un premier temps, les logiques et motivations des

accédants à la propriété ont été appréhendées à travers une **enquête réalisée sur la base d'entretiens semi-directifs**. Bien que les accédants à la propriété ne représentent pas l'ensemble des ménages, c'est davantage leurs logiques qui jouent sur les dynamiques résidentielles puisqu'elles sont, en général, plus réfléchies, s'établissent sur du long terme et sont beaucoup plus contraintes par les mécanismes du marché du logement et par le budget des ménages. Grâce à un protocole de **segmentation bayésienne** capable de réaliser une classification probabiliste à partir de données qualitatives et incertaines, nous avons dégagé des **profils socio-géographiques d'accédants à la propriété**, nous renseignant sur les modes de vie sous-jacents qui gouvernent leurs logiques de localisation résidentielle. Les principales limites de ce protocole sont, en premier, lieu liées aux biais classiquement redoutés en technique d'enquête (pertinence et véracité des propos, biais dans l'échantillonnage, biais liés à la multiplication des enquêteurs, biais introduit lors de la numérisation, etc.). Nous n'avons pas réalisé une analyse sociologique des résultats de cette enquête, ce qui ne constitue pas en soit une limite car ce n'est pas la posture de cette thèse, mais la génération de profils d'accédants par *clustering* constitue une extrême synthétisation de la richesse de l'information fournie par les entretiens. Concernant spécifiquement la méthode de segmentation bayésienne, une analyse de sensibilité (comme l'ont proposé J. Pérez et G. Fusco, 2014) aurait été nécessaire pour valider la robustesse des résultats produits.

Dans un second temps, nous avons réalisé une **analyse exploratoire basée sur de la cartographie et de la statistique multivariée** pour révéler les principales caractéristiques de l'offre de logements de la région PACA et les mettre en relation avec les spécialisations sociales repérées dans la phase rétrospective. Nous avons pour cela identifié les variables du parc-logements les plus représentatives de son dynamisme et les plus discriminantes (telles que le poids des propriétaires, le poids des locataires HLM, le poids des résidences secondaires, celui des logements vacants, etc.). L'analyse cartographique de quelques indicateurs clés est suivie d'une procédure de statistique multivariée combinant une ACP et une CAH pour **générer une typologie de l'offre de logements et révéler ainsi sa segmentation**.

Enfin, nous avons souhaité investir le rôle des politiques communales qui peuvent opérer, volontairement ou non, une sélection dans l'accueil des habitants. Si cette hypothèse paraît évidente, il a été très difficile de la démontrer par des protocoles d'analyse quantitative. Beaucoup d'indicateurs ont été testés, en provenance de différentes bases de données (POS/PLU, SITADEL, FILOCOM, base permanente des équipements, recensements des sites et monuments classés, etc.) pour tenter de révéler ce qui fonde la valorisation des communes et les leviers sur lesquels les communes s'appuient pour assurer la promotion ou la préservation de leur attractivité résidentielle. Nous nous sommes rendue à l'évidence que pour prélever la complexité de ces stratégies, une approche purement quantitative était impossible car il est très difficile de dégager des règles génériques. Nous avons donc opté pour un **protocole d'analyse qualitative**. En nous appuyant sur une trame d'interprétation de stratégies territoriales proposée par Y. Sencébé (2009), nous avons réalisé un tableau à double entrée croisant les **potentialités territoriales**, plus ou moins mises à profit par les communes

via leur politique d'urbanisme, et les **stratégies** développées sur la base de ces potentialités. Nous décrivons ainsi cinq stratégies communales allant de la sélection par le haut à l'absence totale de stratégie en raison d'un éloignement trop important des cœurs métropolitains émettant le plus de populations. Pour renseigner le tableau, nous avons utilisé quelques exemples paradigmatiques repérés grâce aux tentatives avortées de traitements quantitatifs. Le protocole ainsi mis en œuvre pourrait toutefois être enrichi. L'analyse de ces exemples paradigmatiques pourrait être complétée par des enquêtes sur le terrain à travers des entretiens réalisés auprès d'élus locaux (préparés en collaboration avec des experts des sciences politiques qui ont conscience de la portée de ces stratégies ainsi que des jeux d'acteurs), tels que l'a déjà proposé F. Desage (2012). Ce protocole qualitatif pourrait être enrichi d'une analyse quantitative fine des documents d'urbanisme des communes échantillonnées, pour repérer et quantifier les espaces ouverts à l'urbanisation, examiner les COS en vigueur et leur évolution, évaluer la différence entre potentiel de construction et construction réelle, etc.

Les hypothèses de travail quant aux principaux moteurs des dynamiques résidentielles ségréгатives ayant été testées, nous avons souhaité mettre en perspective l'ensemble des résultats produits jusqu'à présent dans une seconde segmentation bayésienne ayant pour but de **déterminer des classes de ségréabilité**. Ce concept, emprunté à la physique granulaire, formalisé dans le cadre du deuxième chapitre, restait à mettre en œuvre d'un point de vue méthodologique, dans l'optique de valider son utilité. Sept classes ont ainsi été générées à partir d'un jeu de variables synthétiques (telles que la structure du parc-logements issue de la classification multivariée ou encore la trajectoire de valorisation résidentielle), des variables de flux et de distances-temps ainsi que des variables décrivant l'intensité et la profondeur des changements au cours des vingt dernières années. Cette cartographie de la ségréabilité des territoires constitue un liminaire à la phase de modélisation. Les limites de cette seconde segmentation bayésienne sont identiques à celles de la première exposées plus haut, auxquelles il faut ajouter une interprétation beaucoup plus délicate (ou moins évidente) des profils probabilistes de chaque classe.

#### *Enseignements thématiques dans une perspective de modélisation*

Le principal enseignement de cette phase précédant la modélisation renvoie à **l'importance du terrain aussi bien dans les stratégies des ménages que dans celles des communes**. Le terrain, ses potentialités (notamment accessibilité et cadre de vie) mais aussi sa structure urbaine, influencent grandement les logiques individuelles de localisation aussi bien que les stratégies communales tournées vers l'accueil de certains types de populations. Finalement, la structure du parc-logements n'est que le reflet de ces contraintes de terrain et s'impose à son tour aux ménages tout en constituant, en même temps, un levier d'action privilégié pour les communes dans leurs stratégies d'accueil. Une des particularités de la région PACA est de présenter un terrain fortement différencié entre l'est et l'ouest. Ainsi, cette différenciation se retranscrit jusque dans les logiques individuelles et communales. Ce constat a des conséquences essentielles dans les choix de modélisation que nous avons réalisés par la suite. Premièrement, l'opposition est/ouest est telle que produire un seul et même modèle pour l'ensemble de la région PACA est une option qui a été écartée. Deuxièmement, l'influence du

terrain est telle que ses propriétés (accessibilité, cadre paysager, offre de logements, contraintes urbanistiques, etc.) font partie des principales variables d'entrée du modèle développé par la suite.

Les connaissances territoriales spécifiques à la région PACA produites dans cette phase sont parfaitement résumées par la cartographie des classes de ségrégabilité (Figure 62). Les sept classes permettent, non seulement, de préciser considérablement les espaces à enjeux, en partie déjà repérés dans la phase précédente, mais aussi de donner une idée des temporalités associées à ces enjeux (action prioritaire ou non, par exemple). Nous avons pu dégager différents niveaux de ségrégabilité en fonction de la rapidité des processus de valorisation/dévalorisation ainsi que selon l'évaluation des pertes potentielles (baisse de la mixité sociale ou simple accentuation d'une spécialisation déjà à l'œuvre, par exemple). L'étendue des zones les plus à risque est beaucoup plus vaste au sein de la métropole provençale qu'au sein de la métropole azurée, et ce, pour deux raisons majeures. La première est que la plupart des grandes villes ont une ségrégabilité élevée en raison des risques de dévalorisation résidentielle. L'espace provençal comportant beaucoup plus de grandes villes que l'espace azuréen, il est naturellement plus durement touché. D'autre part, les axes de diffusion des aires de valorisation (réseau autoroutier principalement) sont également plus nombreux du côté provençal, ce qui multiplie les situations de ségrégabilité élevée. Ainsi, la zone de plus forte ségrégabilité se limite au sein de la métropole azurée à une bande littorale relativement étroite et plus discontinue que ce que l'on observe à l'ouest. L'enjeu qui nous est alors suggéré est d'assurer le maintien de ces limites pour préserver cette contenance de la zone azurée de forte ségrégabilité. Au sein de la métropole provençale, nous suggérons davantage des actions ciblées sur certaines marges visant, notamment, à limiter le front de valorisation de manière à ne pas étendre la zone de forte ségrégabilité. Les espaces les plus éloignés des cœurs métropolitains enregistrent des niveaux de ségrégabilité plus faibles, l'enjeu est, là encore, de maintenir ces niveaux au plus bas malgré l'avancée du front de métropolisation.

### **Un bilan de la modélisation géoprospective implémentée à l'aide des réseaux bayésiens**

Au cours de la troisième partie de la thèse nous avons produit un protocole de modélisation des processus de valorisation/dévalorisation résidentielle pour le seul sous-espace provençal. Ce fut l'occasion, non seulement, de développer un outil de simulation pouvant produire des scénarios mais aussi d'évaluer la capacité des réseaux bayésiens à répondre aux besoins d'une démarche géoprospective.

#### **Apports et limites méthodologiques**

Le choix du formalisme des réseaux bayésiens pour cette modélisation a été motivé par la possibilité d'intégrer de façon satisfaisante l'incertitude. Cette question tient une place grandissante aussi bien en géographie que dans les démarches géoprospectives, c'est pourquoi nous avons préféré les réseaux bayésiens aux outils traditionnellement employés dans la modélisation des logiques résidentielles (automates cellulaires ou systèmes multi-agents). Malgré les nombreux avantages qu'ils comportent (facilité d'implémentation, interface

intelligible, rapidité de calcul), il nous a fallu relever des défis de taille tels que l'intégration de la dimension spatiale à un procédé de modélisation a-spatial ou encore la gestion de la dimension temporelle. Pour répondre au premier défi, nous avons fait le choix d'intégrer au modèle des variables traduisant la dimension spatiale du phénomène étudié, allant des variables ayant une simple emprise au sol (importance de la surface occupée par de la végétation naturelle ou encore par de l'agriculture valorisée) à des variables de voisinage (principale dominante résidentielle dans les communes voisines) en passant par l'incontournable variable d'espace-temps (distance-temps au centre dominant le plus proche). Nous avons eu plus de mal à relever le second défi, l'enchaînement des itérations nécessitant des mises à jour réalisées de manière non automatique.

Le bilan du recours aux réseaux bayésiens est plutôt positif dans la mesure où nous avons produit trois scénarios contrastés riches en enseignements vis-à-vis des dynamiques à venir et que nous avons pu parfaitement cartographier. **Nous avons donc démontré que les réseaux bayésiens constituent des outils efficaces pour une démarche géoprospective, c'est l'un des principaux apports méthodologiques de cette thèse.** Répondre aux limites relevées dans son usage représente dès lors une priorité dans les perspectives de cette recherche. Premièrement, le traitement de la dimension spatiale pourrait être automatisé, notamment grâce au couplage avec un SIG (cf. section suivante). L'outil n'en serait que plus efficace et plus attractif pour les acteurs du territoire ce qui renforcerait son utilité. La validation des résultats mérite également quelques améliorations. Ne proposant pas véritablement d'analyse de sensibilité aux paramètres, cette validation est surtout basée sur la comparaison des résultats obtenus pour les différents scénarios et sur les valeurs probabilistes des résultats simulés.

#### *Connaissance territoriale issue de la modélisation*

Le principal enseignement produit par la phase de modélisation réside dans la grande **inertie des processus de valorisation/dévalorisation déjà en marche.** En effet, même le scénario le plus alternatif, proposant une véritable recomposition de la structure urbaine (induite par une réorganisation du tissu économique) et une rationalisation de la construction de logements et de la destruction d'espaces verts, ne parvient pas à endiguer l'extension de la valorisation aixoise. Elle est tout juste ralentie, même si un timide renversement est notable au dernier pas de temps. Ces résultats suggèrent que même la mise en œuvre de politiques locales volontaristes est insuffisante et qu'une mobilisation générale, partant de l'État et ses institutions jusqu'aux habitants, est nécessaire pour renverser la donne.

Les défis à envisager pour l'avenir de ces territoires sont nombreux. La cartographie des trois scénarios permet de localiser les espaces où les mesures d'action seraient les plus bénéfiques. Ainsi, les marges de l'aire d'extension de la valorisation aixoise doivent être maintenues. Entretenir un minimum de diversité sociale dans ces communes devrait constituer une priorité pour endiguer l'extension de la valorisation, puisqu'il nous paraît peu probable d'arriver à renverser la donne pour les communes situées à l'intérieur de cette zone. D'autre part, des mesures d'action pour limiter la dévalorisation de l'espace camarguais doivent

rapidement être envisagées. En plus de s'étendre, sa dévalorisation peut s'accroître car son caractère enclavé en fait une zone de relégation privilégiée par les plus modestes dont la forte concentration pose déjà des problèmes. Enfin, une attention particulière doit être accordée au maintien d'une certaine diversité sociale présente dans des secteurs de la vallée du Rhône ou encore dans le Var, à la périphérie d'Hyères. Une analyse approfondie des propriétés de ces communes devrait permettre de découvrir des structures résidentielles et économiques ainsi que des leviers d'action efficaces susceptibles, sinon de favoriser la mixité sociale, d'empêcher une (dé)valorisation extrême. Ainsi, la détection de communes "exemplaires" pourrait nourrir la promotion d'une politique rationalisée de l'accueil de populations, à travers par exemple une construction neuve plus diversifiée.

### *Perspectives envisagées pour la poursuite de ces travaux de recherche*

Mettre un point final à une recherche est tout bonnement impossible. Faire le point sur les perspectives semble adoucir la frustration du chercheur. Nous présenterons d'abord les perspectives thématiques avant de discuter des perspectives méthodologiques.

#### *Perspectives thématiques*

Un certain nombre de perspectives thématiques ont été abordées dans le corps du texte, nous souhaitons ici nous en tenir à celles constituant une priorité. Si la phase de rétrospective fournit un grand nombre d'informations sur les cinq populations cible que nous avons définies, nous avons par la suite resserré le champ d'investigation aux seules populations des cadres et des chômeurs. Nous avons, ainsi, réduit la valorisation résidentielle des communes à la dynamique des **ménages actifs**. Nous ne remettons pas en cause ce choix mais suggérons que cette vision doit être **complétée par la valorisation produite par les non actifs, autrement dit les retraités**. La question de la répartition sociale des retraités constitue un enjeu de plus en plus analysé, pas seulement en France (A.-M. Séguin *et al.*, 2013). Rappelons qu'en 2009 ils représentaient plus de 20 % de la population régionale (ils ont donc un poids plus important que les cadres ou les chômeurs). Leur poids ne cesse d'augmenter depuis deux décennies, pas seulement sur le pourtour azuréen. De plus en plus nombreux au sein de l'espace alpin, ils investissent aussi les secteurs particulièrement attractifs de la Provence (Lavandou, Lubéron, etc.). Leur prise en compte est d'autant plus incontournable au sein d'une région telle que la PACA, particulièrement connue pour accueillir beaucoup de personnes âgées. Arriver à produire une analyse des dynamiques de valorisation résidentielle, similaire à celle que nous avons proposée pour les actifs, pour la seule population des retraités nécessiterait toutefois des données spécifiques. En effet, le groupe des retraités est un groupe socialement, et de plus en plus démographiquement, très disparate. Il rassemble aussi bien des couples d'anciens cadres jouissant de retraites confortables que des veuves ayant été mères au foyer pendant une grande partie de leur vie active (sur)vivant avec de toute petites retraites. Il rassemble aussi de jeunes retraités encore très "actifs", par exemple au sein d'association ou impliqués dans la garde de leurs petits-enfants, que des retraités âgés et très isolés. Tous ces profils sont regroupés au sein d'une seule catégorie qui est celle des retraités. Ce problème n'est toutefois pas insurmontable puisque des extractions de données sur mesure (contraintes

toutefois par la CNIL<sup>85</sup>) auraient pu faire l'objet d'une demande auprès de l'INSEE ou du réseau Quetelet<sup>86</sup>. Distinguer les retraités selon leur ancienne catégorie socio-professionnelle, plus que selon leurs revenus, aurait permis de réaliser une investigation identique à celle réalisée sur la base des cadres et chômeurs. Le rapprochement des résultats de ces deux investigations auraient augmenté la pertinence de certains espaces à enjeux (par exemple, ceux valorisés à la fois par les retraités aisés ou par les cadres, et inversement ceux accueillant beaucoup de retraités modestes et de chômeurs), nuancer le profil de certaines communes ou encore permis de repérer des logiques de valorisation en parallèle de celles des actifs (même si la synthèse réalisée à la fin du chapitre 5, Figure 43, fournit des éléments de réponse). Le modèle de simulation développé aurait ainsi été enrichi des dynamiques résidentielles des retraités afin de proposer des scénarios plus adaptés aux réalités territoriales de la région PACA.

La seconde perspective thématique dont nous souhaitons discuter concerne la possibilité **d'interroger les liens entre mobilités résidentielles et quotidiennes** dans la compréhension des processus ségrégatifs. Nous avons pu déjà relever le grand intérêt de cette approche, que ce soit dans le travail d'enquête auprès des accédants à la propriété (chapitre 6) qu'au sein de travaux annexes à cette recherche doctorale (cf. G. Fusco, F. Scarella, 2013). Dans le cadre de ces derniers travaux, nous avons pu émettre l'hypothèse que la structure des mobilités quotidiennes a tendance à précéder celles des mobilités résidentielles, comme si l'impact du processus de métropolisation s'appliquerait en premier lieu sur le fonctionnement quotidien de la métropole en produisant des réseaux stables et consolidés, mais mettrait plus de temps à se répercuter sur les modes de vie et aspirations des ménages, donc sur leurs mobilités résidentielles. Confirmer cette hypothèse ouvrirait des perspectives importantes en matière de réflexions prospectives sur les mobilités résidentielles suggérées par la mobilité quotidienne. D'un point de vue pragmatique, les opportunités d'investigation offertes par les nouveaux protocoles d'Enquête Ménages Déplacements (EMD) intégrant désormais des questions sur les mobilités résidentielles (passées mais aussi celles envisagées dans le futur) constituent un premier point à développer. L'avantage de ces enquêtes, en comparaison des données INSEE, réside dans la grande gamme de possibilités de croisement de variables. De plus, en comparaison avec la donnée issue de nos enquêtes par entretiens, l'EMD a l'avantage de la quantité numérique, la masse de personnes enquêtées étant bien plus importante et l'échantillon sans doute plus représentatif. D'autre part, la rationalisation des protocoles d'enquête à l'échelle nationale offre des opportunités de comparaison entre les grandes villes françaises (même si les enquêtes ne sont pas réalisées la même année). Enfin, même si le protocole d'enquête ne couvre pas la totalité du territoire régional, les principales grandes villes sont très bien couvertes et la quantité des zones d'enquête pour chacune d'entre elles suggère la possibilité d'une analyse fine à l'échelle intra-urbaine. Même si ce n'était pas la

---

<sup>85</sup> Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

<sup>86</sup> Organismes partenaires d'un certain nombre de diffuseurs de données, tels que le Centre Maurice Halbwachs, d'où provient la plupart des données statistiques antérieures au dernier recensement INSEE utilisées dans le cadre de cette thèse. <http://www.reseau-quetelet.cnrs.fr/spip/>

posture de cette thèse, nous avons plusieurs fois relevé la nécessité d'une analyse intra-urbaine pour les villes de Marseille et de Nice, ce que l'EMD nous permettrait de faire.

### Perspectives méthodologiques

Deux principales perspectives méthodologiques ont été repérées à l'issue de cette recherche doctorale. Même si au cours des bilans proposés à la fin de chaque protocole d'investigation, certaines améliorations potentielles ont été suggérées, les deux perspectives méthodologiques que nous allons présenter constituent, selon nous, une priorité dans la poursuite de ces travaux de recherche.

La première porte sur l'utilisation des réseaux bayésiens en tant qu'outil de modélisation spatio-temporelle. Nous ne reviendrons pas ici sur les apports et limites du recours à cet outil en géoprospective. Nous souhaitons mettre l'accent sur les **possibilités de couplage** que nous avons envisagées. Afin de mieux prendre en compte la dimension spatiale, la **mise en place d'un lien dynamique avec un SIG** serait d'ores et déjà nécessaire, sans attendre les prochaines avancées du logiciel *Geo-Netica* que nous avons présenté plus haut. Ce couplage permettrait une génération, une exploration et une mise à jour plus aisée et surtout automatisée des variables spatiales introduites dans le modèle bayésien. Les fonctionnalités des SIG rendraient également l'investigation des résultats des scénarios très agréable et sans doute plus abordable dans l'éventualité d'une utilisation de l'outil par des acteurs du territoire. La dimension temporelle, quant à elle, pourrait être mieux prise en compte par le **couplage avec un SMA**. Le processus itératif est, en effet, parfaitement bien géré par ces outils de modélisation. Les opportunités offertes par une nouvelle génération de SMA, bien loin de l'implémentation classique du modèle de Schelling, suggèrent qu'il est désormais possible de modéliser par un agent des entités agrégées (L. Sanders, 2007). Le modèle EUROSIM (L. Sanders *et al.*, 2005) en a d'ailleurs fait la démonstration puisqu'il s'agit d'un modèle simulant l'évolution des systèmes de villes européennes, considérés comme étant des ensembles auto-organisés localisés. Les agents ici implémentés sont donc des villes (de très grande taille) ayant pour attributs une certaine richesse, une certaine population et possédant un certain nombre de fonctions. Nous n'avons bien évidemment pas l'ambition de proposer un modèle d'une telle envergure qui a mobilisé depuis 1996 de nombreuses équipes de recherche en géographie et en informatique. Nous souhaitons cependant nous inspirer de la philosophie de ce modèle qui considère des agents-villes, ce qui nous suggère qu'il est possible d'envisager un modèle dans lequel les agents sont des communes dotées de certaines ressources territoriales et d'un certain type de populations. Le SMA permettrait ainsi de reproduire les mécanismes de coopération/compétition existant entre les communes dans la bataille pour l'attractivité résidentielle. Plusieurs politiques pourraient alors être testées de manière à produire des scénarios différenciés. Le modèle développé au sein du réseau bayésien servirait à contraindre les règles du SMA, ce dernier ayant pour principale vocation la gestion des interactions entre les agents-communes ainsi que la génération du processus itératif. Sans doute, la mise en œuvre de cette triple architecture de modélisation serait complexe mais la procédure serait alors optimisée puisque chacun des outils mobilisés assurerait la fonction pour laquelle il est le plus approprié.

La seconde perspective méthodologique porte sur une nécessaire adaptation du protocole de modélisation à l'usage et aux besoins des acteurs du territoire. Nous l'avons plusieurs fois mis en avant, le volet opérationnel de la modélisation proposée dans cette thèse s'arrête à la production de scénarios. La dimension opérationnelle de la thèse serait renforcée par une appropriation des résultats qu'elle fournit de la part des acteurs et décideurs du territoire. Dans cette optique, nous pensons que ces acteurs doivent être intégrés plus tôt dans la conception et la validation du modèle (comme nous l'avons suggéré dans la section 8.3.). En particulier, **l'élicitation de leurs connaissances expertes contribuerait à enrichir considérablement le modèle**. Nous nous interrogeons toutefois sur l'intelligibilité pour ces acteurs des connecteurs logiques bruités (fonctions NOISY OR, AND, MAX) utilisés dans le modèle que nous avons développé et pouvant constituer un frein à une collaboration productive. Dans de récents travaux auxquels participent l'auteur de cette thèse<sup>87</sup>, les opportunités offertes par la logique possibiliste, supposée plus appropriée à l'élicitation en contexte d'incertitude et plus intelligible pour les experts, sont testées sur la base du modèle développé dans le cadre cette thèse (M. Cagliioni *et al.*, 2014). Une comparaison des logiques probabiliste et possibiliste est ainsi proposée. Elle met en évidence une meilleure adéquation du modèle possibiliste aux attentes potentielles d'un expert dans le sens où tous les paramètres possibilistes sont explicitement représentables et interprétables. Toutefois, les deux applications, l'une implémentée dans une logique probabiliste et l'autre dans une logique possibiliste, doivent encore passer sous le crible de la mise en situation réelle, c'est-à-dire celle d'une utilisation et une appropriation de l'outil par les acteurs du territoire.

**Dégager une utilité sociale à cette thèse constitue la perspective centrale** de notre travail mais nécessite toutefois de nombreux ajustements et une prise de recul qui dépassent le cadre de cette thèse.

---

87 Dans le cadre des Projets Exploratoires de Premier Soutien (PEPS) du CNRS, le projet de recherche "GEOINCERTITUDE - Formalismes et méthodes du traitement de la connaissance incertaine en sciences géographiques. Applications aux processus ségrégatifs en contexte métropolitain" rassemble des chercheurs en géographie, des informaticiens et des spécialistes des questions d'incertitude dans une collaboration interdisciplinaire.



## **BIBLIOGRAPHIE**

### **- A -**

- Agbossou I. (2007). *Modélisation et système multi-agents de la dynamique urbaine. Application à la mobilité résidentielle*, thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, 268 p.
- Aguejidad R. (2009). *Étalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole*, thèse de doctorat en Géographie, Université de Rennes 2, UMR LETG, 372 p.
- Aguibetova O. (2006). *Le concept de la métropolisation : transformation d'une ville à "une ville mondiale"*, diplôme des hautes études européennes et internationales, IEHEU, 171 p.
- Alonso W. (1964). *Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*, Harvard University Press, Cambridge, 204 p.
- Anderson A. (1986). "Les quatre révolutions logistiques", *Papers of Regional Science Association*, vol.59, p. 1-12.
- Antoni J.P. (2006). "Calibrer un modèle d'évolution de l'occupation du sol urbain. L'exemple de Belfort", *Cybergeo: European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, article 347, mis en ligne le 19 juillet 2006, modifié le 22 juin 2007. URL : <http://cybergeo.revues.org/2436>. Consulté le 20 septembre 2011.
- Antoni J.-P., Vuidel G. (2010). "Mobisim. Un modèle multi-agents et multiscalair pour simuler les mobilités urbaines" in Antoni J.-P. (dir.). *Modéliser la ville. Formes urbaines et politiques de transport*, Economica, p. 50-77.
- Antoni J.-P., Vuidel G. (2010). "MobiSim : un modèle multi-agents et multi-scalair pour simuler les mobilités urbaines", *Modéliser la ville. Forme urbaine et politiques de transport*. Antoni J.-P., (Dir.). Paris : Economica, Méthodes et approches, 448 p.
- Apparicio P. (2000). "Les indices de ségrégation résidentielle : un outil intégré dans un système d'information géographique", *Cybergeo: European Journal of Geography*, document 134, mis en ligne le 16 juin 2000.
- Apparicio P., Petkevitch V., Charron M. (2007). "La diversité montréalaise à l'épreuve de la ségrégation : pluralisme et insertion résidentielle des immigrants", *Journal of International Migration and Integration*, vol. 8, N° 1, p. 63-87.
- Apparicio P., Petkevitch V. Charron M. (2008). "Segregation Analyzer: a C#.Net application for calculating residential segregation indices", *Cybergeo: European Journal of Geography*, document 414, mis en ligne le 26 février 2008.
- Apparicio P., Séguin A.-M., Robitaille E., Herjean P. (2008). "Le repérage des zones de concentration de la pauvreté à Montréal : l'identification des micro, meso et macro zones de pauvreté", *Inédit*, Working Paper, INRS Centre Urbanisation, Culture, Société, n°2008-9, 26 p.
- Araar A. (2006.) "On the Decomposition of the Gini Coefficient: an Exact Approach, with an Illustration Using Cameroonian Data", *Cahier de recherche 06-02*, CIRPEE, Québec, 24 p.
- Ascher F. (1995). *Métapolis ou l'avenir des villes*, Odile Jacob, Paris, 346 p.
- Ascher F. (1998). "Prospective de l'habiter" in Segaud M., Bonvalet C., Brun J. (dir.). *Logement et habitat, l'état des savoirs*, La Découverte, Paris, p. 397-403.
- Ascher F. (1999). "Prospective de l'habiter", *Futuribles*, n° 238, p. 31-36.
- Ascher F. (2003). "Métropolisation" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Belin, Paris, p. 612-615.

Authier J.-Y. (2010). *Etat des lieux sur les trajectoires résidentielles*, rapport PUCA, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, Groupe de recherche sur la socialisation (UMR 5040), Université de Lyon 2, 76 p.

**- B -**

Baccaïni B. (1994). "Comportements migratoires et cycles de vie", *Espace, populations, sociétés*, n°1994-1, p. 61-74.

Baccaïni B., Pumain D. (1998). " Les migrations dans le système des villes françaises de 1982 à 1990", *Population*, 53<sup>è</sup> année, n°5, 1998 p. 947-977.

Baccaïni B. (2007). "Les flux migratoires interrégionaux en France depuis 50 ans", *Population*, n°1, p. 143-160.

Bachelard G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*, Les Presses universitaires de France, Collection: Nouvelle encyclopédie philosophique, Paris, 181 p.

Bacqué M.-H., Simon P. (2001). "De la mixité comme idéal et comme politique. A la recherche du dosage social optimal dans la ville", *Mouvements*, n°13, p. 22-24.

Bacqué M.-A., Fol S. (2008). "La mixité sociale dans les communes de la banlieue rouge" in Jaillet M.-C., Perrin E., Ménard F. (dir.), *Diversité sociale, ségrégation urbaine, mixité*. La Défense, Editions PUCA, collection "Recherches", n°180, p. 287-300.

Badariotti D., Weber C. (2002). "La mobilité résidentielle en ville. Modélisation par automates cellulaires et système multi-agents à Bogota", *L'Espace Géographique*, n° 2, p. 97-108.

Badariotti, D. (2006), "Le renouvellement urbain en France : du traitement morphologique à l'intervention sociale". HAL : halshs-00121821, Praxis, version 1, 16 p.

Badariotti D., Banos A., Moreno D. (2007). "Conception d'un automate cellulaire non stationnaire à base de graphe pour modéliser la structure spatiale urbaine : le modèle Remus", *Cybergeo: European Journal of Geography*, article 403, mis en ligne le 3 octobre 2007.

Badariotti D., Banos A., Moreno D. (2009). "Morphologie urbaine et réseau. Etude des discontinuités et des ruptures induites par le réseau de circulation à l'aide du modèle Remus", *Revue internationale de géomatique*, n° 19-1, p. 45-66.

Bailly A. (1977). *La perception de l'espace urbain*, CRU, Paris, 274 p.

Bailly A., Beguin H. (2001). *Introduction à la géographie humaine*, A. Colin, Collection U, série Géographie, 8<sup>ème</sup> édition, Paris, 216 p.

Balibar E., Macherey P. (2013). "Déterminisme", *Encyclopædia Universalis* [en ligne], URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/determinisme/>

Barthe L., Milian J. (2011). "Les espaces de faible densité - processus et scénarios", *Territoires 2040*, DATAR, n°4, p. 151-183.

Bassand M. (1997). *Métropolisation et inégalités sociales*, PPUR, Lausanne, 245 p.

Bassand M. (2007). "Métropoles et métropolisation" in Bassand M., Kaufmann V., Joye D. (dir.), *Enjeux de la sociologie urbaine*, PPUR, Lausanne, p. 15-32.

Basse R.M. (2010). *La LGV PACA dans l'évolution du système territorial transfrontalier franco-italo-monégasque*, thèse de doctorat en Géographie, Université de Nice-Sophia Antipolis, UMR ESPACE, 293 p.

Bavoux J.-J. (1998). *Introduction à l'analyse spatiale*, Armand Colin, Synthèse, Paris, 95 p.

Bavoux J.J., Beaucire F., Chapelon L., Zembri P. (2005). *Géographie des transports*, Armand Colin, Paris, 230 p.

Becker A., Naïm P. (1999). *Les réseaux bayésiens – Modèles graphiques de connaissance*, Paris : Eyrolles, 204 p.

Belhedi A. (2004). "Le système urbain tunisien. Analyse hiérarchique démo-fonctionnelle sur la base de la loi Rang-taille", *Cybergeo: European Journal of Geograph*, Espace, Société, Territoire, article 258, mis en ligne le 09 février 2004, <http://www.cybergeo.eu/index3877.html>.

- Belis M. (1995), "Causalité, propension, probabilité", *Intellectica*, n°21, p. 199-231.
- Bell W. (1954): "A probability model for the measurement of ecological segregation", *Social Forces*, n°32 (4), p. 357-364.
- Ben Naceur-Mourali O., Gonzales C. (2004). "Une unification des algorithmes d'inférence de Pearl et de Jensen", *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol.18/2, p. 229-260.
- Benenson I., Omer I., Hatna E. (2002). "Entity-based modelling of urban residential dynamics: the case of Yaffo", Tel Aviv, *Environment and Planning B: Planning and Design*, n° 29, p. 491-512.
- Benhamou S. (2004). "Fragmentation des territoires et dynamique de la ségrégation résidentielle" in Fitoussi J.-P., Laurent E., Maurice J. *Ségrégation urbaine et intégration sociale*, rapport du conseil d'analyse économique n°45, La documentation Française, Paris, p. 295-312.
- Berger G. (1958). "L'attitude prospective". *Revue Prospective*, n°1.
- Berger G. (1964). *Phénoménologie du temps et prospective*, PUF, Paris, 279 p.
- Berger M. (2004). *Les périurbains de Paris. De la ville dense à la métropole éclatée*, CNRS Editions, Espaces et milieux, 317 p.
- Berger, M. (2006). "Périurbanisation et accentuation des logiques ségrégatives en Île-de-France", *Hérodote*, n° 122, p. 198-210.
- Bergson H. (1922). *Durée et simultanéité : à propos de la théorie d'Einstein*, Librairie Félix Algan, Paris, 245 p.
- Bernard C. (1994). "Ségrégation et anthropologie de la ségrégation. Quelques éléments de réflexion", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 73-84.
- Berroir S., Mathian H., Saint-Julien T., Sanders L. (2006). "Mobilités et polarisations : vers des métropoles polycentriques. Les cas des métropoles francilienne et méditerranéenne" in Bonnet M., Aubertel P. , *La ville aux limites de la mobilité*, PUF, collection Sciences sociales et sociétés, Paris, p. 71-82.
- Berthiaux H. (2002). "Mélange et homogénéisation des solides divisés", *Techniques de l'Ingénieur*, Traité Génie des procédés, J3-397, 20 p.
- Billard G., Madoré F. (2009). " Les Hauts de Vaugrenier : un exemple atypique de la fermeture résidentielle en France", *M@ppemonde*, n°93. <http://mappemonde.mgm.fr/num21/lieux/lieux09101.html>
- Billard G., Chevalier J., Madoré F. (2005). *Ville fermée, ville surveillée. La sécurisation des espaces résidentiels en France et en Amérique du Nord*, Rennes: Presses universitaires de Rennes, 220 p.
- Blackmond Laskey K. (2012). *Graphical Probability Models for Inference and Decision Making. Unit 2: Graphical Probability Models*, George Mason University, Department of Systems and Operations Research, 66 p.
- Blanchet A., Gotman A. (2010). *L'enquête et ses méthodes. L'entretien*, Armand Colin, Collection 128, Paris, 128 p.
- Blecic, I., Cecchini, A., Rizzi, P. (1998). "The time machine: Gaming and forecasting" in J. Geurts, C. Joldersma, E. Roelofs (Eds.), *Gaming/simulation for policy development and organizational change*. Tilburg, the Netherlands: Tilburg University Press.
- Blecic, I., Cecchini, A., Tunfio G.A. (2005). "Costruire scenari futuri per la pianificazione territoriale strategica : metodologie e strumenti" in Cecchini A., Plaisant A. (Eds) *Analisi e Modelli per la pianificazione. Teoria e pratica: lo stato dell'arte*. Franco Agnelli, Milano, p. 1-13.
- Bobbio A., Portinale L., Minichino M., Ciacamerla E. (2001). "Improving the Analysis of Dependable Systems by Mapping Fault Trees into Bayesian Networks", *Reliability Engineering and System Safety*, n°71, p. 249-260.
- Bonvalet C. (2003). "La famille-entourage locale", *Population*, n°1, vol.58, p. 9-43.
- Bootsma H. G. (1998). *The myth of reurbanization. Location dynamics of households in the Netherlands*, Amsterdam: NETHUR D Publications, 198 p.

- Boudet L. (2007). *Auto-qualification de données géographiques 3D par appariement multi-image et classification supervisée. Application au bâti en milieu urbain dense*, thèse de doctorat, Université de Paris Est Marle-la-Vallée, 181 p.
- Boudon R., Gautier M., Saint-Sernin B. (2013). "Causalité", *Encyclopædia Universalis* [en ligne], URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/causalite/>
- Boulay G. (2011). *Le prix de la ville. Le marché immobilier à usage résidentiel dans l'aire urbaine de Marseille-Aix-en-Provence (1990-2010)*. Thèse de doctorat, Laboratoire TELEMMe, Université de Provence Aix-Marseille 1, 564 p.
- Bourdieu P. (1979). *La distinction. Critique sociale du jugement*, les Éditions de Minuit, Paris, 672 p.
- Bourdieu P. (1980). *Le sens pratique*, Editions de Minuit, Paris, 475 p.
- Bourdieu P. (dir.) (1990). "L'économie de la maison", *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, n°81/82, p. 2-96.
- Bourdin A. (2005). *La métropole des individus*, Editions de l'Aube, Paris, 249 p.
- Bourdin A., Ascher F., G. Baudin (2001). *La société urbaine au XXIème siècle*, IAURIF, 68 p.
- Bouzouina L. (2008). *Ségrégation spatiale et dynamiques métropolitaines*, thèse de doctorat, LET, Université Lumière Lyon 2, 323 p.
- Bouzouina L., Mignot D. (2008). "Chapitre III. La ségrégation spatiale à différentes échelles" in Lacour C. Gaschet F. *Métropolisation et ségrégation*, Presses universitaires de Bordeaux, p. 67-81.
- Boyer M. (2002). *L'invention de la Côte d'Azur, l'hiver dans le midi*, éditions de l'aube, Paris, 378 p.
- Bretagnolle A. (1999). *Les systèmes de villes dans l'espace-temps : effets de l'accroissement des vitesses de déplacement sur la taille et l'espacement des villes*, université de Paris, 300 p.
- Brown L.A., Chung S.Y. (2006). "Spatial Segregation, Segregation Indices and the Geographical Perspective", *Population, Space and Place*, n°12, p. 125-143.
- Brueckner J.K., Thisse J.-F., Zenou Y. (1999). "Why is Central Paris Rich and Downtown Detroit Poor? An Amenity-Based Theory", *European Economic Review*, n°43, p. 91-107.
- Brun J. (1994). "Essai critique sur la notion de ségrégation et sur son usage en géographie urbaine", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 21-58.
- Brunet R. (1980). "La composition des modèles dans l'analyse spatiale", *L'Espace Géographique*, n° 4, p. 253-265.
- Brunet R. (1990). *Évaluation et prospective des territoires*, Conférences sur la Géographie, Ministère de la Recherche et de la Technologie, Paris, p.25-44.
- Brunet R. (2001). *Les mots de la Géographie. Dictionnaire critique*. Reclus – La Documentation Française, Paris, 518 p.
- Buisson M.A., Cusset J.M., Etienne V., Migot D. (1995). *Prospective des villes en 2010*, Etudes & Recherches, LET, Lyon, 174 p.
- Bussi M. (1999). "Quand l'INSEE projette d'enterrer le recensement de la population... et la Géographie avec !". *Cybergeo: European Journal of Geography*, Débats, Recensement de la population en continu : choisir le temps et l'espace ?, mis en ligne le 20 juin 1999. <http://cybergeo.revues.org/5531> ; DOI : 10.4000/cybergeo.5531
- Bussi M. (2000). "Rénovation du recensement de population : enjeux et débats", *L'espace géographique*, n°1-2000, p. 26-28.
- C -
- C.E.S. (Conseil économique et social) de la Région Midi-Pyrénées. (2000). *Les desseins de 2030. Une prospective pour les habitants de Midi-Pyrénées*, Futuribles/ I.N.R.A., Collection Travaux et Recherches Prospectives, 224 p.

- Caglioni M., Dubois D., Fusco G., Moreno D., Prade H., Scarella F., Tettamanzi A. G. B. (2014). "Mise en oeuvre pratique de réseaux possibilistes pour modéliser la spécialisation sociale dans les espaces métropolisés", *23èmes rencontres francophones sur la logique floue et ses applications*, LFA2014, 22-24 octobre, Cargèse, 8 p.
- Cailly L. (2007). "Capital spatial, stratégies résidentielles et processus d'individualisation", *Annales de Géographie*, n°654, p. 169-187.
- Callen D., Le Goix R. (2007). "Fermetures et "entre-soi" dans les enclaves résidentielles" in Saint-Julien T., Le Goix R. *La métropole parisienne : centralités, inégalités, proximités*, Belin, Mappemonde Collection, Paris, p. 209-232.
- Caloz R. (2005). "Réflexions sur les incertitudes et leur propagation en Analyse Spatiale". *Revue internationale de Géomatique*, Hermes Lavoisier, n°3/2005, vol.15 p. 303-319.
- Camagni R.P., Salone C. (1993). "Network Urban Structures in Northern Italy: Elements for a Theoretical Framework", *Urban Studies*, Vol.30, n°6, p. 1053-1064.
- Campillo M., Le Quéau D., Carrega P., Cartier S., Delecluse P., Landais P., Mestayer P., Normand P., Richard A., Vauclin M. (2004). *Environnement, risques, sécurité, Rapport de conjoncture*, CNRS, p. 117-131.
- Canclon F., Gargaillo L. (1991). *Les transports collectifs urbains – Quelles méthodes pour quelle stratégie ?* Les presses du Management, Paris, 342 p.
- Carpentier S. (2007). "Une analyse exploratoire des liens entre mobilité quotidienne et ancrage résidentiel. Vers une approche écologique de la mobilité ?", *Articulo – Journal of Urban Research*, n°3, 2007, 18 p. [<http://articulo.revues.org/619>].
- Carpentier S. (2010). "Modes d'habiter urbains et ruraux : entre continuité et rupture". *Articulo - Journal of Urban Research*, Special issue 3: Revisiting Urbanity and Rurality, 20 p. [<http://articulo.revues.org/1548>].
- Carrega P. (2005). "Le risque d'incendie en forêt méditerranéenne semi-urbanisée : le feu de Cagnes-sur-Mer (31 août 2003)", *L'Espace géographique*, Tome 34, n°4, p. 305-314.
- Carrel M., Cary P., Wachsberger J.-M. (2013). *Ségrégation et fragmentation dans les métropoles. Perspectives internationales*, Presses Universitaires du Septentrion, collection le regard sociologique, Lille, 354 p.
- Cartwright N. (1979). "Causal laws and effective strategies", *Noûs*, n°13, p. 419-437.
- Caruso G. (2005). *Integrating Urban Economics and Cellular Automata to model Periurbanisation. Spatial dynamics of residential choice in the presence of neighbourhood externalities*, thèse de doctorat, université catholique de Louvain, 230 p.
- Casanova L. (2010). *Les dynamiques du foncier à bâtir comme marqueurs du devenir des territoires de Provence intérieure, littorale et préalpine. Éléments de prospective spatiale pour l'action territoriale*. Avignon : Thèse de doctorat, Université d'Avignon, 441 p.
- Castells M. (1972). *La question urbaine*. F. Maspero, Paris, 455 p.
- Castells M. (1991). *The informational city: Information technology, economic restructuring and the urban-regional process*, Blackwell, Londres, 401 p.
- Cavarroc M.-A., Jeansoulin R. (1998). "L'apport des réseaux bayésiens pour la recherche de
- Centi C. (1993). "Les enjeux du modèle niçois. L'approche localiste du développement en question", *Revue économique*, vol.44, n°4, p. 685-712.
- Centi C. (1996a). *Le laboratoire marseillais ; chemin d'intégration métropolitaine et segmentation sociale*, L'Harmattan, Paris, 319 p.
- Centi C. (1996b). "Inégalités d'accès au développement urbain. Les enseignements d'une comparaison Lyon-Marseille", *Les Annales de la recherche urbaine*, n°76, p. 69-77.
- CETE Nord-Picardie (2001). *Le fichier FILOCOM : une base de données sur les logements et leur occupation, versions 1995, 1997 et 1999*, 88 p.

- Chadoin O. (2004). *La ville des individus : sociologie, urbanisme, architecture*, L'Harmattan, Paris, 158 p.
- Chaline C. (2003). *Les politiques de la ville*, PUF, Paris, 127 p.
- Chamboredon J.-C., Lemaire M. (1970). "Proximité sociale et distance spatiale. Les grands ensembles et leur peuplement", *Revue Française de Sociologie*, vol. 11, n°1, p. 3-33.
- Chardonnel S. (1999). *Emploi du temps et de l'espace. Pratiques des populations d'une station touristique de montagne*, thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble 1, 267 p.
- Charlot S., Hilal M., Schmitt B. (2009). "La périurbanisation renforce-t-elle la ségrégation résidentielle urbaine en France ?", *Espaces, populations, sociétés*, dossier "différences et inégalités socio-démographiques : approche par le local", n°1/2009, p. 29-44.
- Charre J. (1995). *Statistiques et territoires*, Reclus, Montpellier, 119 p.
- Christaller W. (1933). *Die zentralen Orte in Süddeutschland*, Fischer (trad. ang. par Ch.W. Baskin, 1966, *Central Places in Southern Germany*), Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 331 p.
- Clerval A. (2008). *La gentrification à Paris intra-muros : dynamiques spatiales, rapports sociaux et politiques publiques*, thèse de doctorat, Université Panthéon-Sorbonne, 602 p.
- Cohen D. (1997). *Richesse du monde, pauvreté des nations*, Flammarion, Paris, 167 p.
- Cohen J. (2013). "Probabilité subjective", *Encyclopædia Universalis* [en ligne], URL : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/probabilite-subjective/>
- Collet A. (2005). "Sociologie des acteurs de la gentrification des quartiers anciens centraux d'hier et d'aujourd'hui", *Le logement et l'habitat comme objets de recherche, Actes de la Journée d'étude Jeunes chercheurs*, 20 mai, Université Paris 1, 15 p.
- Conesa A. (2008). "Transports métropolitains et ségrégation de l'espace par le chemin. Vers une prise en compte quantitative de la desserte des réseaux", *Géopoint 2008 L'optimisation de l'espace géographique et satisfactions sociétales*, 6 p.
- Conesa A. (2010). *Modélisation des réseaux de transports collectifs métropolitains pour une structuration des territoires par les réseaux. Applications aux régions Nord-Pas-de-Calais et PACA*, thèse de doctorat, villeneuve-d'Ascq, 494 p.
- Conseil régional (2012). "Révision sais son 2 - De la phase diagnostic aux orientations stratégiques", *Carnet du SRADDT*, 10 p.
- Coupié T., Giret J.F., Moullet S. (2007). "Lieu de résidence et discrimination salariale : le cas des jeunes habitant dans une zone urbaine sensible", *Actes des 24èmes Journées de Microéconomie Appliquée*, le 1er juin, Fribourg, 18 p.
- Courel M.-F. (Présidente) (2004). "Section 39. Espaces, Territoires et Sociétés", *Rapport de conjoncture du comité national du Centre National de Recherche Scientifique*. p.837-854.
- Courgeau D. (1977). "Mesures et analyse des migrations", *L'analyse démographique et ses application : Paris20-22 octobre 1975*, p. 151-161.
- Cousin B. (2008). *Cadres d'entreprise et quartier de refondation à Paris et Milan : contribution à l'analyse différenciée du rapport des classes supérieures à la mixité socio-spatiale et aux dynamiques d'auto-ségrégation*, Thèse de Doctorat en Sociologie, EHESS/Science Po.
- Coutrot L. (2002). "Les catégories socioprofessionnelles : changement des conditions, permanence des positions ?", *Sociétés contemporaines*, 1/2002 (n°45-46), pp. 107-129.
- Cressels C. (2007). "Enjeux de la représentation et pratiques professionnelles", *Revue Urbanisme*. Paris, n°357, p.51-52.
- Crooks A. T. (2008). "Constructing and Implementing an Agent-Based Model of Residential Segregation through Vector GIS", *UCL Working Papers Series*, paper 133, 42 p.
- Cutler D., Glaeser E (1997). "Are ghettos good or bad" *Quarterly Journal of Economics*, vol.112, p. 827-872.

Cutler D., Glaeser E., Vigdor J. (2008). "When are ghettos bad? Lessons from immigrant segregation in the United States", *Journal of Urban Economics*, vol. 63, n°3, p759-774.

- D -

Da Cunha A., Both J.-F. (2004). *Métropolisation, villes et agglomérations. Structures et dynamiques socio-démographiques des espaces urbains*, Rapport de recherche, Observatoire de la ville et du développement durable, institut de géographie, université de Lausanne, 103 p.

Dartout P., Cordobes S. (2010). "Interview introductive". *Territoires 2040*. Actes du Prospective Info du 1<sup>er</sup> juin 2010 "Des systèmes spatiaux à l'heure du changement". Paris : La documentation française, 35 p.

DATAR (1971). *Une image de la France en l'an 2000. Scénario de l'inacceptable*. Paris : La documentation française, collection Travaux et Recherches de Prospective. 173 p.

Daudé E. (2005). "Systèmes multi-agents pour la simulation en géographie : vers une Géographie Artificielle" in Y. Guermond (dir.), *Modélisation en géographie, déterminismes et complexités*, Hermès-Lavoisier, Information Géographique et Aménagement du Territoire, Paris, pp. 353-380.

Dauphiné A. (2003). *Les théories de la complexité chez les géographes*, Anthropos, Economica, Paris, 248 p.

Davezies L. (2008). *La République et ses territoires : La circulation invisible des richesses*, Seuil, 110 p.

Davezies L. (2009). "Politiques publiques, le social et le spatial", *Revue Projet*, <http://www.revue-projet.com/articles/2009-3-politiques-publiques-le-social-et-le-spatial/>

De Almeida Vasconcelos P. (2013). "Processus et formes socio-spatiales des villes : une contribution au débat" in Carrel M., Cary P., Wachsberger J.-M. *Ségrégation et fragmentation dans les métropoles. Perspectives internationales*, Presses Universitaires du Septentrion, collection le regard sociologique, Lille, p. 37-62.

De Keersmaecker M.-L. (2006). "Compétitivité territoriale et attractivité résidentielle : désir d'habiter et projet de territoire". Exposé de synthèse. *Colloque sur la compétitivité territoriale et l'attractivité résidentielle*, CPDT, 28 Avril 2006, Louvain-la-Neuve, p. 13-20.

De Larrard F. (1999). *Structures granulaires et formulation des bétons* (traduit de l'Anglais par A. Lecomte), LCPC, Collection Études et Recherches des Laboratoires des Ponts et Chaussées, 414 p.

De Sinly F. (2005). *L'enquête et ses méthodes. Le questionnaire*, Sociologie 128, Armand Colin, Paris, 128 p.

Debrand T., Taffin C. (2005). "Les facteurs structurels et conjoncturels de la mobilité résidentielle depuis 20 ans", *Economie et Statistique*, n°381-382, p. 125-146.

Debroux J. (2011). "Stratégies résidentielles et position sociale : l'exemple des localisations périurbaines", *Espaces et Sociétés*, n°144-145, p. 121-139.

Decoupigny F., Fusco G. (2007). "Interactions entre mobilités potentielles et processus de métropolisation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur", *Les dynamiques territoriales : débats et enjeux des différentes approches disciplinaires*, XLIII Colloque de l'ASRDLF, Grenoble-Chambery, 11-13 juillet 2007, 16 p.

Decoupigny F., Fusco G. (2006). *Mobilités et métropolisation : développement d'une démarche méthodologique d'aide à la décision. Rapport intermédiaire n°1. Etat de l'art bibliographique et de la collecte des données. Présentation des techniques de modélisation*, PREDIT 3, groupe opérationnel n°1, "mobilités, territoires et développement durable, UNSA, UMR 6012 ESPACE, 131 p.

Decoupigny F., Fusco G. (dir.), 2009, *Mobilités et métropolisation : Développement d'une démarche méthodologique d'aide à la décision. Rapport final*, PREDIT 3 Groupe opérationnel n°1 "Mobilités, territoires et développement durable", UMR ESPACE – UNSA, 320 p.

Delamarre A. (2002). *La prospective territoriale*. Paris : La documentation française. Collection Territoire en mouvement, 102 p.

Denis J.-B., Albert I. (2008). "Rebastaba. Construction d'un paquet R pour la manipulation de réseaux bayésiens en vue d'une inférence par statistique bayésienne", *Journées francophones sur les réseaux bayésiens*, Lyon, 29-30 mai 2008, 11 p.

- Dérycke P-H. (1999). "Comprendre les dynamiques métropolitaines" in Lacour C., Puissant S., *La Métropolisation Croissance, Diversité, Fractures*, Anthropos, Paris, p. 1-19.
- Desage F. (2012). "La ségrégation par omission ? Incapacités politiques métropolitaines et spécialisation sociale des territoires", *Géographie, économie, société*, Lavoisier, n°2, vol.14, p. 197-226.
- Deschamps E. (2002). "La notion de mixité sociale dans le champ normatif", *Rapport introductif du Séminaire du GRIDAUH sur le principe de mixité sociale*, Paris I, 25 avril 2003.
- Descamps A. (2009). *Effets de quartiers et dynamique de la ségrégation urbaine*, thèse de doctorat, Université Montesquieu - Bordeaux IV, 334 p.
- Desponds D., Bergel P. (2013). "Transactions immobilières et substitutions socio-résidentielles en Seine-Saint-Denis", *l'Espace géographique*, n°2, Tome 42, p. 115-127.
- Desrosières A., Goy A., Thévenot L. (1983). "L'identité sociale dans le travail statistique : la nouvelle nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles", *Économie et statistique*, vol.152, pp. 55-81.
- Devisme L. (2003). "Planification" in Lussaut M., Lévy J. *Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés*. Paris : Belin. p. 720-721.
- Di Méo G. (1998). *Géographie sociale et territoire*, Nathan Université, collection Fac, Paris, 317 p.
- Di Méo G. (2008). "Introduction au débat sur la métropolisation : un clé de lecture pour comprendre l'organisation contemporaine des espaces géographiques", <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00281654>
- Diez F. J. (1993). "Parameter adjustment in Bayes networks. The generalized noisy OR-gate", *Proceedings of the 9th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI'93)*, Washington D.C., Morgan Kaufmann, San Mateo, CA, p. 99-105.
- Wong D.W.S. (1993). "Spatial indices of Segregation", *Urban Studies*, n°30, p. 559-572.
- Diop L. (2011). "Métropolisation transfrontalière et spécialisation sociale à Luxembourg. La concentration spatiale des actifs métropolitains supérieurs", *L'Espace Géographique*, n°4, p. 289-304.
- Donzeau N., Pan Ké Shon J.-L. (2009). "L'évolution de la mobilité résidentielle en France entre 1973 et 2006 : nouvelles estimations", *Population*, vol.64, p. 779-795.
- Donzel A. (2006). "50 ans d'évolution des prix fonciers à Marseille", *Etudes foncières*, N°124.
- Donzel A. (coord.), Faure L., Fusco G., Girard A., Le Dantec E., Scarella F. (2011). *Enquête sur l'accession à la propriété résidentielle dans les régions méditerranéennes françaises*, rapport de recherche pour la DREAL PACA (programme OTM), 290 p.
- Donzel A., François D., Geniaux G., Napoléone C. (2008). "Les déterminants socioéconomiques des marchés fonciers", *Territoires méditerranéens*, Cahier n° 19, OTM Marseille, 116 p.
- Dorier E., Berry-Chikhaoui I., Bridier S. (2012). "Fermeture résidentielle et politiques urbaines, le cas marseillais", *Articulo - Journal of Urban Research*, n°8, <http://articulo.revues.org/1973>
- Drouet I. (2007). *Causalité et probabilités : réseaux bayésiens, propensionnisme*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 427 p.
- Druzdzel M. J., Simon H. A. (1993). "Causality in Bayesian Belief Networks", *Proceedings of the Ninth international conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, p. 3-11.
- Druzdzel M. J., Díez F. J. (2003). "Combining Knowledge from Different Sources in Causal Probabilistic Models", *Journal of Machine Learning Research*, n°4, p. 295-316.
- Dubos-Paillard E., Guermond Y, Langlois P. (2003). "Analyse de l'évolution urbaine par automate cellulaire. Le modèle SpaCelle", *L'Espace géographique* 4/2003 (tome 32), p. 357-378. URL : [www.cairn.info/revue-espace-geographique-2003-4-page-357.htm](http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2003-4-page-357.htm).
- Duncan O.D., Duncan B. (1955). "A Methodological analysis of segregation indexes", *American Sociological Review*, vol. 20, n° 2, p. 210-217.

- Dupuy G. (1985). *Systèmes, réseaux et territoires. Principes de réseautique territoriale*, Presses de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 168 p.
- Dupuy, G. (1995). *Les territoires de l'automobile*, Anthropos, Paris, 216 p.
- Durance P., Godet M., Mirénowicz P., Pacini V. (2007). "La prospective territoriale. Pour quoi faire ? Comment faire ?". *Cahiers du Lipsor*, Série Recherche n°7. Paris : CNAM, 134 p.
- Durance Ph. (2007). "Genèse de la prospective territoriale en France", *Cahiers du Lipsor*, Août 2007, 18 p.
- Durand D. (1994). *La systémique*, Presses universitaires de France, collection que sais-je, Paris, 127 p.
- Durkheim E. (1897). *Le suicide : étude de sociologie*, Félix Alcan, Paris, 462 p.
- Dutozia J. (2013). *Espaces à enjeux et effets de réseaux dans les systèmes de risques. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Département du Var, Métropole de Marseille et Métropole de Barcelone*, Thèse de doctorat, Laboratoire ESPACE – UMR 7300, Université de Nice-Sophia Antipolis, 313 p.
- E -
- Eckert D. (1996). *Evaluation et prospective des territoires*, GIP RECLUS, La documentation française, Montpellier, 255 p.
- Einstein, A. (1920), *Relativity: the Special and the General Theory*, New York, Henry Holt.
- Einstein A., Minkowski H., Davis F. A. (1952). *The principle of relativity*, Dover Publications, 240 p.
- Emsellem K., Liziard S., Scarella F. (2012). "La géoprospective : l'émergence d'un nouveau champ de recherche ?". *L'espace géographique*. Tome 41, n°2-2012, p. 154-168.
- Enault C. (2003). *Vitesse, accessibilité et étalement urbain analyse et application à l'aire urbaine dijonnaise*, thèse de doctorat, université de Bourgogne, 456 p.
- Engels F. (1845), *La situation des classes laborieuses en Angleterre*, Editions sociales, Paris, 270 p.
- Escallier R. (2006). "Les frontières dans la ville, entre pratiques et représentations", *Cahiers de la Méditerranée*, n°73, p. 79-105.
- Etienne M., Bousquet F. (2009). "Accompagner le développement : les différentes étapes d'une démarche de modélisation d'accompagnement" In Béguin P., Cerf M. (eds). *Dynamique des savoirs, dynamique des changements*, Octarès, Paris, p. 175-190.
- Etienne M. (2010). *Une démarche participative en appui au développement durable*, éditions Quae, collection Updates Sciences & Technologies, 384 p.
- Etienne M. (2012). "La modélisation d'accompagnement : une forme particulière de géoprospective", *L'espace géographique*. Tome 41, n°2, p. 128-137.
- F -
- Fabre S., Villepontoux S. (dir.), 2007, "Futurs possibles, impacts sur les territoires". *Cahiers de la Prospective*, n°1 à n°7. <http://recherche.univ-montp3.fr/artdev/>
- Fabriès-Verfaillie M., Jouve A., Stragiotti P. (2000). *La France des villes : le temps des métropoles*, Bréal, Paris, 336 p.
- Fauchard L., Mocelin Ph. (2009). *Conduire une démarche prospective*, Paris : l'Harmattan, 146 p.
- Feitosa F.F., Le Q.B. Vlek P. L.G. (2011). "Multi-Agent Simulator for Urban Segregation (MASUS) : a Tool to Explore Alternatives for Promoting Inclusive Cities", *Computers, Environment and Urban Systems*, n°35, p. 104-115.
- Felix G. (2002). *Écoulements de milieux granulaires en tambour tournant. Étude de quelques transitions de régime. Application à la ségrégation*. Thèse de Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Lorraine, Laboratoire des Sciences du Génie Chimique, Nancy, 229 p.

- Ferrier J.-P. (2000). "De l'urbain au post-urbain, théorie géographique de la métropolisation et prospective pour une habitation durable des territoires", in Dorier-Apprill E. (dir.), *Les très grandes villes dans le Monde*, Editions du Temps, Question de géographie, Paris, 382 p.
- Fitoussi J.-P., Rosenvallon P. (1997). *Le nouvel âge des inégalités*, Le Seuil, Paris, 232 p.
- Fitoussi J.P., Laurent E., Maurice J. (dir.) (2004). *Ségrégation urbaine et intégration sociale*, La Documentation Française, Paris, 327 p.
- Fournier S. (2005). *Intégration de la dimension spatiale au sein d'un modèle multi-agents à base de rôles pour la simulation : application à la navigation maritime*, Thèse de doctorat, Institut de recherche de l'École Navale, Université de Rennes 1, 164 p.
- François J.-C., Poupeau F. (2004). "Les classes moyennes, l'école et la ville : la reproduction renouvelée", *Éducation et Sociétés*, n°14, p. 51-66.
- François O., Leray P. (2004). "Évaluation d'algorithmes d'apprentissage de structure pour les réseaux bayésiens", *14ème Congrès Francophone de Reconnaissance de Formes et Intelligence Artificielle*, 28-30 janvier 2004, Toulouse, 8 p.
- Frantz D. (2010). *Migrations et division sociale de l'espace en toscane : structures et dynamiques*, thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, 852 p.
- Fréret S. (2007). "Comportement mimétique des départements français sur les dépenses publiques d'aide sociale", *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, n°5, p. 881-895.
- Fujita M. (1989). *Urban Economic Theory: Land Use and City Size*, Cambridge Press University, Cambridge, 366 p.
- Fujita M., Thisse J. F. (2003). *Economie des villes et de la localisation*, De Boeck, Bruxelles, 560 p.
- Fusco G. (2002). "Conceptual modelling of the interaction between transportation, land use and the environment as a tool for selecting sustainability indicators for urban mobility", *Cybergeog: European Journal of Geography*, n° 210, <http://cybergeog.revues.org/1590>
- Fusco G. (2003). *Un modèle systémique d'indicateurs pour la durabilité de la mobilité urbaine : les cas de Nice et Gênes dans une comparaison internationale*, thèse de doctorat, UMR ESPACE, université de Nice Sophia-Antipolis, 728 p.
- Fusco G. (2004). "Looking for Sustainable Urban Mobility through Bayesian Networks", *Cybergeog: European Journal of Geography*, Dossiers, 13ème Colloque Européen de Géographie Théorique et Quantitative, Lucca, Italie, 8-11 septembre 2003, document 292, URL : <http://cybergeog.revues.org/2777> ; DOI : 10.4000/cybergeog.2777
- Fusco G. (2008). "Spatial Dynamics in the Coastal Region of South-Eastern France" in Pourret O., Naïm P. , Marcot B.G. (Eds.), *Bayesian Networks: A Practical Guide to Applications*, New York, John Wiley & Sons, p. 87-112.
- Fusco G., Scarella F. (2008). "Les évolutions de l'habitat dans l'espace azuréen. Analyse des logiques spatiales dans un contexte métropolitain méditerranéen", *XLVè colloque de l'ASRDLF*, Rimouski 25-27 août 2008, 25 p.
- Fusco G. (2009). "Modelling Urban Networks from Spatial Interaction Data" in Scarlatti F., Rabino G. (eds). *Advances in Models and Methods for Planning*, Pitagora, Bologna, p.63-72.
- Fusco G. (2010). "Uncertainty in Interaction Modelling: Prospecting the Evolution of Urban Network in South-Eastern France", in H. Prade, R. Jeansoulin, O. Papini, S. Schockaert (Eds.) *Methods for Handling Imperfect Spatial Information*, Berlin, Springer, p. 357-378.
- Fusco G., Scarella F. (2011). "Métropolisation et ségrégation sociospatiale. Les flux de mobilité résidentielle en PACA", *L'Espace géographique*, tome 40, n°4, p. 319-336.
- Fusco G. (2012). "Démarche géo-prospective et modélisation causale probabiliste", *Cybergeog: European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 613, URL : <http://cybergeog.revues.org/25423> ; DOI : 10.4000/cybergeog.25423

- Fusco G., Scarella F. (2012). "Looking for socio-geographic profiles from survey data : the case of home ownership in the French Riviera", *15th AGILE International Conference on Geographic Information Science*, Avignon, April 25th-27th 2012, 6 p. [http://www.agile-online.org/Conference\\_Paper/CDs/agile\\_2012/proceedings/papers/Paper\\_Fusco\\_Looking\\_for\\_Socio-Geographic\\_Profiles\\_from\\_Survey\\_Data\\_the\\_Case\\_of\\_Home\\_Ownership\\_in\\_the\\_French\\_Riviera\\_2012.pdf](http://www.agile-online.org/Conference_Paper/CDs/agile_2012/proceedings/papers/Paper_Fusco_Looking_for_Socio-Geographic_Profiles_from_Survey_Data_the_Case_of_Home_Ownership_in_the_French_Riviera_2012.pdf)
- Fusco G., Scarella F. (2013). "Recompositions territoriales en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Analyse croisée par les mobilités quotidiennes et résidentielles", *Cybergeo: European Journal of Geography*, mis en ligne le 29 novembre 2013, URL : <http://cybergeo.revues.org/26080>.
- Fusco G., Saint-Amand P. (2013). "Weekly Rhythms on a Polycentric Metropolitan Area: the Case of the French Riviera", *ECTQG 2013 (European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography)*, Dourdan, 5-9 Septembre 2013, <http://gisc.gr/proceedings-ectqg-2013/?print=pdf>
- G -**
- Garcin M., Godefroy P., Djerroud A., Rousset M.-C. (1994). "Application des techniques de l'intelligence artificielle à la géoprospective: le projet Expect", *Colloque Géoprospective - U.N.E.S.C.O. Paris*, 6 p.
- Gaschet F., Gaussier N. (2003). "Ségrégation urbaine et marchés du travail au sein de l'aire urbaine bordelaise : quelle portée pour l'hypothèse de mauvais appariement spatial", *Cahiers du GRES*, n°3, 26 p.
- Gaschet F., Lacour C. (2002). "Métropolisation, centre et centralité", *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, p. 49-72.
- Gaschet F. (2008). "Conclusion générale", in Lacour C. Gaschet F. *Métropolisation et ségrégation*, Presses universitaires de Bordeaux, p. 285-290.
- Gaschet F., Le Gallo J. (2008). "Chapitre II. La dimension spatiale de la ségrégation" In Lacour C. Gaschet F. *Métropolisation et ségrégation*, Presses universitaires de Bordeaux, p. 45-61.
- Genre-Grandpierre C. (2014). *Vitesse de déplacement et durabilité en milieu urbain. La possibilité d'une métrique*. HDR Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 200 p.
- Girault F., Bussi M. (2001). "Les organisations spatiales de la ségrégation urbaine : l'exemple des comportements électoraux", *Espace Géographique*, tome 30, n°2, p. 152-164.
- Giroux N. (1991). "La gestion du changement stratégique", *Revue Internationale de Gestion*, Volume16, n°2, p. 8-14.
- Glaeser E. L., Kahn J. D. (2006). "Sprawl and Urban Growth" in Henderson V. J., Thisse J.-F. (Eds). *Handbook of regional and urban economics*, Elsevier, Amsterdam, p. 2481-2527.
- Gobillon L. et Selod H. (2004). "Les déterminants spatiaux du chômage en Île-de-France" in Fitoussi J.-P., Laurent E., Maurice J. *Ségrégation urbaine et intégration sociale*, rapport du conseil d'analyse économique n°45, La documentation Française, Paris, p. 171-187.
- Gobillon L., Selod H. (2004). "Les déterminants spatiaux du chômage en Ile-de-France" in Fitoussi J.-P., Laurent E., Maurice J. *Ségrégation urbaine et intégration sociale*, rapport du conseil d'analyse économique n°45, La documentation Française, Paris, p. 171-188.
- Godet M. (1992). *De l'anticipation à l'action*. Dunod, Paris, 390 p.
- Godinot A. (2005). "Pour comprendre le nouveau recensement de la population", *INSEE Méthodes*,
- Gordon T.J., Helmer O. (1964). *Report on a long range forecasting study*, Santa Monica. The rand Corporation. 71 p.
- Gould P., Bailly A. (1995). *Le pouvoir des cartes. Brian Harley et la cartographie*. Paris : Anthropos, 120 p.
- Gourmelon F., Etienne M., Rouan M., Kerbirou C., Charles M., Bioret F., Chlous-Ducharme F., Guermeur Y., Levrel H. (2008). "Éléments de prospective environnementale dans une réserve de biosphère", *Cybergeo: European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 429, mis en ligne le 25 septembre 2008. URL : <http://cybergeo.revues.org/20343> ; DOI : 10.4000/cybergeo.20343
- Grafmeyer Y., Joseph I. (1984). *L'École de Chicago. Naissance de l'écologie urbaine*, Aubier, Paris, 378 p.

- Grafmeyer Y. (1993). "Héritage et production du statut résidentiel : éléments pour l'analyse de milieux locaux", in Bonvalet C., Gotman A. (dir.), *Le logement une affaire de famille*, L'Harmattan, Paris, p. 41-69.
- Grafmeyer Y. (1994). "Regards sociologiques sur la ségrégation", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 85-117.
- Grafmeyer Y., Dansereau F. (dir.) (1998). *Trajectoires familiales et espaces de vie en milieu urbain*, Presses universitaires de Lyon, Lyon, 521 p.
- Grannelle J. J. (2004). "Les marchés fonciers, causes ou conséquences de la ségrégation ?" in collectif, *Les mécanismes fonciers de la ségrégation*, ADEF, p. 75-96.
- Grasland C., Madelin M. (coord.) (2006). *The Modifiable Areas Unit Problem*, ESPON 3.4.3., Final report, 208 p.
- Grêt-Regamey A., Straub D. (2006). "Spatially Explicit Avalanche Risk Assessment linking Bayesian Networks to a GIS", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol.6, p. 911-926.
- Guérin-Pace F. (2006). "Sentiment d'appartenance et territoires identitaires", *l'Espace géographique*, n°4, tome 35, p. 298-308.
- Guerrinha C., Thébet M. (2006). "La gestion des déplacements, outil d'affirmation politique des communes périurbaines. Une analyse des stratégies dans le bassin de Rennes", *Géocarrefour*, vol.81/4, p. 299-309.
- Guilly C., Noyé C. (2004). *Atlas des nouvelles fractures sociales en France : les classes moyennes oubliées et précarisées*, Autrement, Paris, 63 p.
- Guilly C., Noyé C. (2006). *Atlas des nouvelles fractures sociales en France : les classes moyennes face à la mondialisation*, Autrement, Paris, 70 p.
- H -**
- Hagerstrand T. (1970). "What about people in regional science?", *Papers of the regional science association*, n°24, p. 7-21.
- Hagett P. (1973). *L'analyse spatiale en géographie humaine*, Armand Colin, Paris, 390 p.
- Hamnett C. (1994). "Social Polarisation in Global Cities: Theory and Evidence", *Urban Studies*, n°31, p. 401-424.
- Hamnett C. (1996). "Why Sassen is Wrong: a Response to Burgers", *Urban Studies*, n°33, p. 107-110.
- Hanin Y. (2006). "Les dynamiques résidentielles comme facteur de développement territorial. Dix ans de recherches CPDT sur l'habitat et le logement", *Colloque sur la compétitivité territoriale et l'attractivité résidentielle*, CPDT, 28 Avril 2006, Louvain-la-Neuve, p. 23-33.
- Harvey D. (1969). *Explanation in Geography*, Hodder Arnold Ltd., London, 542 p.
- Harvey D. (1973). *Social Justice and the City*, John Hopkins University Press, 354 p.
- Harvey D. (1990). "Between space and time: reflections on the geographical imagination", *Annals of the Association of American Geographers*, n°3, p. 418-434.
- Hatem F. (1993). *La prospective : Pratiques et méthodes*, Economica, série "Gestion", Paris, 385 p.
- Heckerman D. (1993). "Causal Independence for Knowledge Acquisition and Inference", *Proceedings of the Ninth international conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, p. 122-127.
- Heidegger M. (1952). *Vorträge und Aufsätze*, Stuttgart, Klett-Cotta, 275 p.
- Heisenberg W. (1961). *Physique et philosophie (Physics and Philosophy. The Revolution in Modern Science)*, Albin Michel, Paris, 288 p.
- Helle C., Leroy S. (1996). "Provence-Alpes-Côte d'Azur : structures, dynamiques, prospective", *Mappemonde*, n°4/1996, p. 8-15.
- Helluin JJ. (1999). "Les évolutions des spécialisations sociales dans les espaces périurbains et ruraux français entre 1990 et 1999", *Colloque Villes et Mobilités*, Paris, 23-24 septembre, 13 p.

- Henrion M. (1989). "Some Practical Issues in Constructing Belief Networks" in Kanal L.N., Levitt T.S., Lemmer J.F. (Eds.), *Uncertainty in Artificial Intelligence*, vol. 3, North-Holland, Amsterdam, 510 p.
- Houet T. (2006). *Occupation des sols et gestion de l'eau : modélisation prospective en paysage agricole fragmenté (application au SAGE du Blavet)*, thèse de doctorat, université de Rennes 2, 368 p.
- Houet T. (2008). "La géo-prospective appliquée à la gestion de l'eau", Canal U la vidéothèque numérique de l'enseignement supérieur. [http://www.canal-u.tv/video/canal\\_geo\\_universite\\_toulouse\\_ii\\_le\\_mirail/la\\_geo\\_prospective\\_appliquee\\_a\\_la\\_gestion\\_de\\_l\\_eau\\_3486](http://www.canal-u.tv/video/canal_geo_universite_toulouse_ii_le_mirail/la_geo_prospective_appliquee_a_la_gestion_de_l_eau_3486)
- Houet T., Hubert-Moy L. (2012). "Prospective environnementale spatialisée", *Workshop "La Géo en prospective"*, Brest, 23-27 Septembre 2012.
- Hume D. (1739). *Traité de la nature humaine. Livre I : L'entendement*. Trad. P. Baranger et P. Saltel, GF-Flammarion, Paris, 433 p.
- Hurel K. (2010). "Toutes les cartes en main". *Territoires 2040*. n°1, p.35-41. [http://territoires2040.datar.gouv.fr/IMG/pdf/t2040\\_n1\\_article\\_khurel.pdf](http://territoires2040.datar.gouv.fr/IMG/pdf/t2040_n1_article_khurel.pdf)
- I -**
- Institut de la Méditerranée (2004). *Le système métropolitain méditerranéen, vers la création d'une zone d'intégration mondiale méditerranéenne*, Livre Blanc, MEDOCC, 93 p.
- Isard W. (1960). *Methods of regional analysis: An introduction to regional science*. The MIT Press, Cambridge, 784 p.
- J -**
- Jaillet M.C. (1982). *Les pavillonners*, éditions du CNRS, Paris, 320 p.
- Jaillet M.C. (2004). "Y a-t-il des gated communities en France ?", in collectif, *Les mécanismes fonciers de la ségrégation*, ADEF, 2004, p. 59-74.
- Jensen F. V. (1996). *Introduction to Bayesian Networks*, UCL Press, University college, London, 178 p.
- Jensen F.V., Kjaerulff U. (1996). *Bayesian Networks*, Working paper, Aalborg : Department of Computer Science, Aalborg University.
- Jensen F.V. (2001). *Bayesian Networks and Decision Graphs*, Springer, New York, 463 p.
- Joly I. (2003). *Les rapports espace-temps de la mobilité quotidienne et les systèmes productifs des transports urbains*, Atelier technique du commissariat général au plan sur les transports urbains, 89 p.
- Jourdan G. (2005). "Le processus de métropolisation et ses spécificités en PACA", *Conférence du cycle "les défis du développement durable"*, CERAM Sophia-Antipolis, 22 p.
- Jouve B., Lefèvre C. (eds) (2004). *Horizons métropolitains*, PPUR, Lausanne, 274 p.
- K -**
- Kain J.F. (1968). "Housing Segregation, Negro Employment, and Metropolitan Decentralization", *Quarterly Journal of Economics*, n°82, p. 175-97.
- Kaufmann V., Bergman M., Joye D. (2004). "Motility: Mobility as Capital", *International Journal of Urban and Regional Research*, vol.28/4, p. 745-756.
- Kaufmann V. (2007). "La motilité : une notion clé pour revisiter l'urbain" in Bassand M., Kaufmann V., Joye D. (dir.), *Enjeux de la sociologie urbaine*, PPUR, Lausanne, p. 15-32.
- Kauko T. (2006). "Expressions of Housing Consumer Preferences: Propositions for a Research Agenda", *Housing, Theory and Society*, vol.23, n°2, p. 92-108.
- Kayser D., Lévy F. (2004). "Modélisations symboliques du raisonnement causal", *Intellectica*, n°38, p. 291-323.
- Kipnis B.A. (1985). "Graph Analysis of Metropolitan Residential Mobility: Methodology and Theoretical Implications", *Urban Studies*, n°22, p. 179-187.

- Kirat T., Torre A. (2007). "Quelques points de repères pour évaluer l'analyse des conflits dans les théories économique, avec une emphase particulière sur la question spatiale", *Géographie, économie, société*, Lavoisier, n°2, vol.9, p. 215-240.
- Kistler M. (2011). "La causalité" in Barberousse A., Bonnay D. et Cozic M. (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Paris : Vuibert, p. 100-140.
- Kistler M. (2012). "Préface" in Drouet I. La causalité et les probabilités : analyse conceptuelle et méthodologie scientifique, Paris, Vuibert, 2012, p. ix-xii.
- Kocabas V., Dragicevic S. (2006). "Coupling Bayesian Networks with GIS-Based Cellular Automata for Modeling Land Use Change" in Raubal M., H.J. Miller, A.U. Frank, M.F. Goodchild (Eds.), *Geographic Information Science, Proceedings of the 4th International Conference*, Munster, Germany, September 20-23, p. 217-233.
- Korb K. B., Nicholson A. E. (2004). *Bayesian Artificial Intelligence*, Boca Raton, FA, Chapman & Hall / CRC, 364 p.
- L -
- Lacour C., Puissant S. (1999). *La Métropolisation Croissance, Diversité, Fractures*, Anthropos, Paris, 190 p.
- Lacour C. (1999). "Méthodologie de recherche et théorisation des villes" in Lacour C., Puissant S., *La Métropolisation Croissance, Diversité, Fractures*, Anthropos, Paris, p. 63-113.
- Lacour C. (2008). "Chapitre I. La métroségrégation" In Lacour C. Gaschet F. *Métropolisation et ségrégation*, Presses universitaires de Bordeaux, p. 21-43.
- Lacour C. Gaschet F. (2008). *Métropolisation et ségrégation*, Presses universitaires de Bordeaux, 317 p.
- Laisney C. (2004). "Wild Cards, Weak Signals and Organisational Improvisation". *Futuribles*. n°15, p. 201-218.
- Lajoie G. (1998). "La ségrégation des populations urbaines de 1982 à 1990" in Pumain D. (dir.), *Données urbaines*, Anthropos, collection Villes, Paris, p. 191-206.
- Langlois P. (2005). "Les automates cellulaires pour la modélisation des systèmes spatiaux" in Y. Guermond (dir.), *Modélisation en géographie, déterminismes et complexités*, Hermès-Lavoisier, Information Géographique et Aménagement du Territoire, Paris, pp. 321-352.
- Le Bras H. (1994). "Echelle et ségrégation", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 181-194.
- Le Goix R. (2005). *Villes et mondialisation : le défi majeur du XXIème siècle*, CQFD, Ellipses, Paris, 175 p.
- Lecoutre B. (2004). "Expérimentation, inférence statistique et analyse causale", *Intellectica*, n°1, p. 193-245.
- Lefeuvre M.P. (2005). "Choix résidentiels et refus de mixité sociale ?", *Urbanisme*, n°340, p. 50-53.
- Lelévrier C. (2004). "Les politiques de lutte contre la ségrégation : mixité des quartiers ou intégration des populations" in collectif, *Les mécanismes fonciers de la ségrégation*, ADEF, 2004, p. 209-230.
- Lenoble M. (2005). *Écoulement et ségrégation dans les pâtes granulaires modèle*, thèse de doctorat, Université Bordeaux I, 171 p.
- Leray P. (2006). *Réseaux bayésiens : apprentissage et modélisation de systèmes complexes*, Habilitation à diriger les recherches, UFR des Sciences, Spécialité Informatique, Automatique et Traitement du Signal, Université de Rouen, 85 p.
- Leroy S. (2000). "Sémantiques de la Métropolisation", *L'Espace Géographique*, n°1, p. 78-86.
- Lévy J. (2003a). "Accessibilité" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 35.
- Lévy J. (2003b). "Capital spatial" in Lévy J., Lussault M. (dir.) *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Éditions Belin, p. 124-126.

- Lévy J. (2003c). "Déterminisme" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 242-244.
- Lévy J. (2003d). "Echelle" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 284-288.
- Lévy J. (2003e). "Stratégie spatiale" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 873-875.
- Lévy J., Lussault M. (2003a). "Espace" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 325-333.
- Lévy J., Lussault M. (2003b). "Système spatial" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 889-891.
- Lévy J.-P. (1995). "Les dynamiques socio-spatiales des marchés immobiliers", *Revue d'économie régionale et urbaine*, n°3, p. 501-526.
- Lévy J.-P. (2003). "Peuplement et trajectoires dans l'espace résidentiel : le cas de la Seine-Saint-Denis", *Population*, n°3, vol. 58, p. 365-400.
- Ley D. (1986). "Alternative explanations for inner-city gentrification: a Canadian assessment", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 76, p. 521-535.
- Lizard S. (2013). *Littoralisation de la façade nord-méditerranéenne. Analyse Spatiale et Prospective dans le contexte du Changement Climatique*, thèse de doctorat, UMR 7300 ESPACE, UNSA, 390 p.
- Loinger G. (dir.) (2004). *La prospective régionale, de chemins en desseins*. Paris : Editions de l'Aube, 274 p.
- Lord S., Gerber P. (2010). "Métropolisation et mobilité résidentielle au Luxembourg. La frontière, catalyseur de périurbanisation sociale ?", *Working Paper CEPS/INSTEAD*, n°28, 32 p.
- Louargant S., Roux E. (2011). "Futurs périurbains : de la controverse à la prospective", *Territoires 2040*, DATAR, n°2, p. 22-49.
- Lussault M. (2003). "Ségrégation" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 830-832.
- Lusson P. (2006). "Une démarche prospective et participative : Millénaire 3. L'expérience prospective de la Communauté urbaine de Lyon". *Territoire 2030*, n°3, aout 2006, p. 81-93.
- M -**
- Madoré F. (2004). *Ségrégation sociale et habitat*, Presses universitaires de Rennes, Rennes, 252 p.
- Malet J.-P., Thiery Y., Maquaire O., Puissant A. (2006). "Landslide susceptibility, vulnerability and risk assessment through GIS procedures: a tentative application in the south french Alps", *Revue Internationale de Géomatique*, 16 p.
- Marcot B. G. (2007). "Chapitre 13. Etude de cas n°5 : gestion de ressources naturelles et analyses de risques" in Naïm P., Willemin P. -H., Leray P., Pourcet O., Becker A. *Réseaux bayésiens*, éditions Eyrolles, Paris, p. 293-315.
- Massé P. (1967). "Prévision et prospective" in Darcet J. *Étapes de la prospective*. Paris : PUF.
- Massey D. S., Denton N. A. (1988). "The Dimensions of Residential Segregation", *Social Forces*, vol. 67, n°2, p. 281-315.
- Massey D. S., Denton N. A. (1995). *American Apartheid. Segregation and the Making of the Underclass*, Harvard University Press, 304 p.
- Massol-Chaudeur S. (2000). *Caractérisation de l'état de mélange de poudres – cas des mélanges faiblement dosés*, Thèse de Doctorat, École des Mines d'Albi-Carmaux, 343 p.

- Massol-Chaudeur S., Berthiaux H., Dodds J. (2003). "The Development and Use of a Static Segregation Test to Evaluate the Robustness of Various Types of Powder Mixtures", *Food and Bioproducts Processing*, volume 81, Issue 2, p.106-118.
- Massot, M.-H. (2009), "La mobilité, variable d'ajustement du quotidien des actifs. Approche qualitative et quantitative : quelles complémentarités ?", *1<sup>er</sup> Forum VRM sur les méthodologies innovantes en études urbaines*, Ottawa, 13 Mai 2009, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00852684>
- Mathis P. (dir.) (2003). *Graphes et réseaux : modélisation multiniveau*, Hermes, Loivoisier, Paris, 360 p.
- Maurel, M.-C. (2009). "Penser l'historicité des territoires", in A. Berger, P. Chevalier, G. Cortés et M. Dedeire, *Héritages et trajectoires rurales en Europe*, L'Harmattan, coll. Logiques Sociales, p. 21-40.
- Maurin E. (2004). *Le Ghetto français : enquête sur le séparatisme social*, Seuil, La république des idées, Paris, 95 p.
- Maurin E. (2009). *La peur du déclassement : une sociologie des récessions*, Seuil, La république des idées, Paris, 94 p.
- Meligrana J., Skaburskis A. (2005). "Extent, Location and Profiles of Continuig Gentrification in Canadian Metropolitan Area 1981-2001", *Urban Studies*, n°9, vol.49, p. 1569-1592.
- Mills E. S. (1972). *Studies in the Structure of the Urban Economy*, The J. Hopkins Press, Baltimore, 151 p.
- Mollenkopf J.H., Castells M. (1991). *Dual City: Restructuring New York*, Russell Sage Foundation, 492 p.
- Moreno D. (2009). *Une approche réseau pour l'intégration de la morphologie urbaine dans la modélisation spatiale individu-centrée*, thèse de doctorat, Laboratoire Société, Environnement, Territoire (UMR 5603) CNRS/UPPA, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 208 p.
- Morin E. (1990). *Science avec conscience*, Seuil, Point Sciences, Paris, 315 p.
- Morlet O. (1999). "Marché du logement et ségrégation spatiale en région parisienne", *Etudes foncières*, n°85, p. 8-9.
- Mousli M., Godet M. (2006). *Vieillesse, activités et territoires à l'horizon 2030*, rapport n°63 du conseil d'analyse économique, La documentation française, Paris, 295 p.
- Muth R. (1969). *Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use*, University of Chicago Press, Chicago, 355 p.
- N -
- Nadkarni S., Shenoy P. P. (2003). "A Causal Mapping Approach to Constructing Bayesian Networks", *Decision Support Systems*, vol.38, p. 259-281.
- Naïm P., Wuillemin P. -H., Leray P., Pourcet O., Becker A. (2007). *Réseaux bayésiens*, éditions Eyrolles, Paris, 493 p.
- Naud D., Apparicio P., Shearmur R. (2009). " Cogentrification sociale et économique. La colocalisation de la main-d'oeuvre et des emplois de services aux entreprises à Montréal, 1996-2001", *Cahiers de Géographie du Québec*, Vol. 53, n°149, p. 197-220.
- Nevers J.-Y. (1997). "La relance de l'intercommunalité, contextes et stratégies", *colloque Politiques locales et transformations de l'action publique en Europe*, Association française de Science politique, Institut d'études politiques de Lyon, 25-26 septembre 1997. <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00231074>
- Neyret G., Faucheux H. (2002) "Extraits du rapport : évaluation de la pertinence des catégories socioprofessionnelles", *Sociétés contemporaines*, 1/2002 (n°45-46), pp. 131-155.
- Nguyễn V.-T. (2002). *Homologie entre le courant électrique et le mouvement migratoire – Modèle de répartition énergétique migratoire*, Thèse de doctorat, Université de Nice-Sophia Antipolis, Laboratoire d'Analyse Spatiale Raoul Blanchard, 208 p.
- Norsys Software Corporation (2008). *Noisy-Or, -And, -Max and -Sum in Netica*, Vancouver, 8 p.
- Norsys Software Corporation (2010). *Netica-J Manual Version 4.18 and Higher*, Vancouver, 119 p.

Nystuen J.D., Dacey M.F. (1961). "Graph Theory Interpretation of Nodal Regions", *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, n°7, p. 29-42.

- O -

Oberg S. (1976). *Methods of describing physical access to supply points*, Geografiska Institutionen Lund: Meddelanden fran, Royal University of Lund, n°76, 141 p.

Openshaw S. (1984). "The Modifiable Areal Unit Problem", *Concepts and Techniques in Modern Geography*, n°38, Geo Books, 40 p.

Orfeuill J.-P. (2000). *Stratégies de localisation. Ménages et services aux ménages*, La Documentation Française, Paris, 75 p.

Orfeuill J.-P., Massot M.-H. (2005). "Penser les mobilités de demain. Essai de clairvoyance et de prospective", *Le Banquet*, n°22, p. 269-290.

- P -

Paquot T. (2004). "L'altérité contrariée", *Diversité. Ville-Ecole-Intégration*, n°139, p. 17-23.

Pearl J. (1986). "Fusion, Propagation, and Structuring Belief Networks", *Artificial Intelligence*, n°29, p. 241-288.

Pearl J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference*, San Mateo, CA : Morgan Kaufmann, 552 p.

Pearl J. (2000). *Causality : Models, Reasoning, and Inference*, Cambridge University Press, 384 p.

Pearl J., Russell S. (2000). *Baysian Networks*, Working paper, Los Angeles : University of

Pearl J. (2001). "Causal Inference in the Health Sciences: A Conceptual Introduction", *Health Services and Outcomes Research Methodology*, Special Issue on Causal Inference, n°2, p. 189-220.

Pecqueur B., Rousier M. (2005). "Chapitre 11. Villes technopoles et ségrégation spatiale" in Buisson M.-A., Mignot D. (dir.), *Concentration économique et ségrégation spatiale*, de Boeck, collection économie, société, région, p. 201-2019.

Pedrazzini Y. (2007). "Le barrio, la rue, les gangs, une critique de la sociologie urbaine en Amérique latine" in Bassand M., Kaufmann V., Joye D. (dir.), *Enjeux de la sociologie urbaine*, PPUR, Lausanne, p. 57-84.

Perez J., Fusco G. (2014). "Inde rurale, Inde urbaine : qualification et quantification de l'aptitude au changement des territoires indiens", *Colloque "Aux frontières de l'urbain"*, 22-24 Janvier 2014, Avignon, 28 p.

Perez S. (2010). "Modélisation des pathologies respiratoires des écoliers niçois par les réseaux bayésiens", *First Edition of International Colloquium Health and Space 2010*, Marseille, 8 - 10 september 2010, 13 p.

Pichard J.-F. (2001). "Les probabilités au tournant du XVIIIème siècle" in Henry M. *Autour de la modélisation en probabilités*, Presses universitaires de Franche-Comté, collection Didactiques, p. 13-46.

Pierce N. (1996). "Keynote Adress at the 39th North Carolina Planning Conference", *Carolina Planning*, n°21, p. 2-7.

Piketty T. (1997). *L'économie des inégalités*, La découverte, Repères, 128 p.

Pinçon M., Pinçon-Charlot M. (2000). *Sociologie de la bourgeoisie*, La Découverte, collection Repères, Paris, 127 p.

Pinol J.-L. (1994). "Les historiens et les phénomènes de ségrégation", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 59-71.

Piron M. Dureau F., Mullon C. (2004). "Utilisation de typologies multi-dates pour l'analyse des transformations sociospatiales de Bogota (Colombie)", *Cybergeo: European Journal of Geography*, article 256, mis en ligne le 5 février 2004.

Piron M. Dureau F., Mullon C. (2006). "Dynamique du parc de logements à Bogota : Analyse par typologies multi-dates", *Cybergeo: European Journal of Geography*, article 334, mis en ligne le 9 janvier 2006.

Platon, *Timée*, Les Belles Lettres, Paris, 1963.

- Pomerol J.-C. (1988). *Les systèmes experts*, coll. Technologies de pointe, éd. Hermès, 63 p.
- Portugali J., Benenson I. (1997). "Human Agents between Local and Global Forces in a Self-Organizing City" in Schweitzer F. (eds.). *Self-Organization of Complex Structures: From Individual to Collective Dynamics*, CRC Press, London, p. 537-547.
- Pouyanne G. (2004). *Forme urbaine et mobilité quotidienne*, Thèse de doctorat, Université Montesquieu Bordeaux IV, 312 p.
- Pradeau J.-F. (2003). "Causalité" in Lévy J., Lussault M. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin. p. 138-139.
- Préteceille E. (2003). *La division sociale de l'espace francilien. Typologie socioprofessionnelle 1999 et transformations de l'espace résidentiel 1990-99*, Rapport pour l'Observatoire sociologique du changement, Fondation nationale des sciences politiques, CNRS, Paris, 150 p. <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00130291>
- Préteceille E. (2004). "Définir et analyser la ségrégation sociale" in collectif, *Les mécanismes fonciers de la ségrégation*, ADEF, p. 9-30.
- Préteceille E. (2006). "La ségrégation sociale a-t-elle augmenté ? La métropole parisienne entre polarisation et mixité", *Sociétés contemporaines*, n°62, p. 69-93.
- Pumain D. (1994). *La modélisation des réseaux urbains. Rapport pour le PIR Villes*, Paris, 15 p.
- Pumain D. (1998). "Les modèles d'auto-organisation et le changement urbain", *Cahiers de Géographie du Québec*, vol.42, n°117, p. 349-366.
- Pumain D., Bretagnolle A., Degorge-Lavagne M. (1999). "La ville et la croissance urbaine dans l'espace-temps", *Mappemonde*, n°3, vol. 55, p. 38-42.
- Pumain D., Robic M.-C. (2002). "Le rôle des mathématiques dans une "révolution" théorique et quantitative : la géographie française depuis les années 1970", *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*, n°6, p. 123-144.
- R -**
- Rabino G., Occelli S. (1997). "Understanding spatial structure from network data: theoretical considerations and applications", *Cybergeo: European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 29, <http://cybergeo.revues.org/2199>
- Rabino G., Botazzi A. (2006). "L'organizzazione territoriale del Piemonte, stato ed evoluzione", *XXVII Conferenza italiana di Scienze regionali*, 24 p.
- Rabino G., Cagliioni M. (2009). "Qualitative Methods in Geography and Planning" in Bavard F. et Mager C. (eds.) *Handbook of Theoretical and Quantitative Geography*, FGSE, Université de Lausanne, Lausanne, p. 403-429.
- Rawls J. (1987). *Théorie de la justice*, Le Seuil, Paris, 665 p.
- Reghezza M. (2006). *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, Thèse de doctorat, Université de Paris X - Nanterre, 382 p.
- Reichenbach M.H. (1955). *La philosophie scientifique*, Hermann, Paris, 43 p.
- Reichenbach M.H. (1956). *The Direction of Time*, Berkeley, University of Los Angeles Press, 280 p.
- Renooij S. (2001). "Probability elicitation for belief networks: Issues to consider", *Knowledge Engineering Review*, vol.16 Issue 3, p. 255-269.
- Rhein C. (1990). "Sens et rôle des localisations dans les stratégies résidentielles", *Stratégies Résidentielles, Acte du Séminaire de Paris de 1988*, I.N.E.D., p. 313-331.
- Rhein C. (1994a). "La ségrégation et ses mesures" In Brun J. et Rhein C. (eds). *La ségrégation dans la ville*, L'harmattan, Paris, p. 121-161.

- Rhein C. (1994b). "La division sociale de l'espace parisien et son évolution (1954-1975)" In Brun J. et Rhein C. (eds). *La ségrégation dans la ville*, L'harmattan, Paris, p. 229-258.
- Rhein C. (1998). "Ségrégation résidentielle et parc de logements en banlieue parisienne (1920-1990)", In Girault J. (dir.). *Les ouvriers en banlieue, XIXème-XXème siècles*, Paris : Editions de l'Atelier, p. 195-217.
- Rhein C. (2003). "Écologie humaine, discipline-chimère", *Sociétés contemporaines*, Presses de Sciences Po, n°49-50, p. 167-190.
- Rhein C. (2007). "Changements sociaux et transformations de l'espace" in Saint-Julien T., Le Goix R. *La métropole parisienne : centralités, inégalités, proximités*, Belin, Mappemonde Collection, Paris, p. 139-163.
- Rhein C. (2009). "School and residential segregation in metropolitan Paris, a review and assessment", *Annual Conference of the Association of American Geographers*, session n°5330.
- Ribardièrre A. (2007). "Les contextes locaux de la précarité sociale" in Saint-Julien T., Le Goix R. *La métropole parisienne : centralités, inégalités, proximités*, Belin, Mappemonde Collection, Paris, p. 163-182.
- Ripoll F., Veschambre V. (2005). "Sur la dimension spatiale des inégalités : contribution aux débats sur la "mobilité" et le "capital spatial"" in Arlaud S., Jean Y., Royoux D. (dir.). *Rural – Urbain. Nouveaux liens, nouvelles frontières*, PUR, coll. "Espace et Territoires", Rennes, p. 467-483.
- Ripoll F., Tissot S. (2010). "La dimension spatiale des ressources sociales", *Regards sociologiques*, n°40, p. 5-7.
- Robert S. (2009). *La vue sur la mer et l'urbanisation du littoral. Approche géographique et cartographique sur la Côte d'Azur et la Riviera du Ponant*, thèse de doctorat, université de Nice-Sophia Antipolis, 456 p.
- Rodrigue J.P., "Les matrices d'interactions spatiales, chapitre 5", disponible sur [www.geog.umontreal.ca/geotrans/fr/ch5fr/meth5fr/ch5m1fr.html](http://www.geog.umontreal.ca/geotrans/fr/ch5fr/meth5fr/ch5m1fr.html)
- Roncayolo M. (1972). "La division sociale de l'espace urbain", *Bulletin de l'Association des géographes français*, n° 395-396, p. 3-35.
- Roncayolo M. (1994). "Préface", in Brun J., Rhein C., *La ségrégation dans la ville : concepts et mesures*, Paris, L'Harmattan, 1994, p. 13-17.
- Rougé L. (2005). *Accession à la propriété et modes de vie en maison individuelle des familles modestes installées en périurbain lointain toulousain. Les "captifs" du périurbain ?* Thèse de doctorat, Université de Toulouse Le Mirail, 381 p.
- Rougé L. (2007). "Inégale mobilité et urbanité par défaut des périurbains modestes toulousains", *Espaces Temps.net*, <http://www.espacestemp.net/articles/inegale-mobilite-et-urbanite-par-defaut-des-periurbains-modestes-toulousains/>
- Rousseaux F. (2009). " Une méthode d'analyse pour mesurer l'impact des documents d'urbanisme sur la maîtrise de l'étalement urbain : l'exemple de La Rochelle, France" *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Dossier ville et Environnement : impacts et défis autour de la spécialisation et la requalification des espaces urbains, volume 9, n° 2.
- S -
- Sagot M. (2002). *La polarisation sociale de l'espace francilien au regard de l'économie et du logement*, IAURIF, contribution au groupe de travail CAE, Miméo.
- Saint-Amand P. (2009). *L'adéquation d'un système de transport aux systèmes territoriaux méditerranéens : pour une mobilité durable. Modélisations et aide à la décision*. Thèse de doctorat, UMR ESPACE, Université de Nice-Sophia Antipolis, 468 p.
- Sanders L., Favaro J.-M., Mathian H., Pumain D., Glisse B. (2005). " Intelligence artificielle et agents collectifs : le modèle EUROSIM" *SAGEO 2005*, 14 p.
- Sanders L. (2007). "Objets géographiques et simulation agent, entre thématique et méthodologie", *Revue internationale de Géomatique*, volume 17, n°2/2007, p. 135-160.
- Sassen S. (1996). *La ville globale. New York, Londres, Tokyo*, Descartes & Cies, Paris, 530 p.

- Scarella F. (2008). *Analyse spatiale des phénomènes de ségrégation résidentielle dans un contexte métropolitain transfrontalier : le cas de l'Est des Alpes-Maritimes*, UNSA UMR ESPACE, Nice, 2008, 157 p.
- Scarella F., Fusco G. (2012). "Un territoire interface aux fonctionnements multiscalaires : l'espace transfrontalier franco-italo-monégasque", *SHS Web of Conferences*, volume 3, Section "les Interfaces : enjeux de sociétés", 9 p. <http://dx.doi.org/10.1051/shsconf/20120302001>
- Scarella F. (2013). "Granular Physics Concepts Applied to Residential Segregation: Experimentations and Perspectives for a New Approach of Segregation", *ECTQG 2013 (European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography)*, Dourdan, 5-9 Septembre 2013, <http://gisc.gr/proceedings-ectqg-2013/?print=pdf>
- Schelling T. (1971). "Dynamic Models of Segregation", *Journal of Mathematical Sociology*, vol.1, issue 2, p. 143-186.
- Schelling T. (1978). *Micromotives and macrobehavior*, New York, Norton, 1978 (traduction française: *la tyrannie des petites décisions*, PUF, 1980, 248 p.
- Schwabe M. (2007). "La ségrégation résidentielle dans les plus grandes villes françaises (1968-1999) : quel modèle urbain ?", *Cybergeo: European Journal of Geography*, Espace, Société, Territoire, document 398. <http://cybergeo.revues.org/10182> ; DOI : 10.4000/cybergeo.10182
- Séguin A.-M., Apparicio P., Negron P. (2013). "La répartition de la population âgée dans huit métropoles canadiennes de 1981 à 2006 : un groupe de moins en moins ségrégué", *Cybergeo: European Journal of Geography*, document 639, mis en ligne le 11 avril 2013.
- Sencébé Y., Lepicier D. (2007). "Migrations résidentielles de l'urbain vers le rural en France : différenciation sociale des profils et ségrégation spatiale", *EspaceTemps.net*, <http://espacetemps.net/document2270.html>
- Sencébé Y. (2009). "Une lecture des inégalités et des différenciations de développement local à travers quatre figures de territoires", *Espace, Populations, Sociétés*, n°1, p. 17-27.
- Smith J. K. (2010). *Bayesian Decision Analysis. Principles and Practice*, Cambridge University Press, 348 p.
- Sorre M. (1947). *Fondements de la géographie humaine*, A. Colin, Paris, 4 volumes : 440, 608, 418, 499 p.
- Stassopoulou A., Petrou M., Kittler J. (1998). "Application of a Bayesian Network in a GIS based Decision Making System", *International Journal of Geographical Information Science*, vol.12, p. 23-45.
- T -
- Ter Minassian H. (2009). *Ciutat Vella entre réhabilitation et gentrification. Politiques publiques et changements sociaux dans le centre ancien de Barcelone (1980-2008)*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Universitat de Barcelona, 571 p.
- Theil H. (1972). *Statistical decomposition analysis : with applications in the social and administrative sciences*. Amsterdam, North-Holland, 337 p.
- Thévenin T., Vuidel G. (2013). "Exploring mobilities in time and space", *18th ECTQG*, Dourdan, 5-9 septembre, <http://gisc.gr/proceedings-ectqg-2013/?print=pdf>
- Tiebout C.M. (1956). "A Pure Theory of Local Expenditures", *Journal of Political Economy*, n°53, p. 435-457.
- Tivadar M., Schaeffer Y., Torre A., Bray F. (2013). "OASIS - Outil d'Analyse de la Ségrégation et des Inégalités Sociales", *50<sup>ème</sup> colloque de l'ASRDLF*, Mons, 8-11 juillet 2013,
- Topalov C. (dir.) (2002). *Les divisions de la ville*, UNESCO, Maisons des sciences de l'homme, collection "les mots de la ville", UNESCO, Paris, 469 p.
- Tovar E. (2011). "Comment mesurer la ségrégation urbaine ? Une contribution économique", *Cybergeo: European Journal of Geography*, Espace, Société, Territoire, document 548, mis en ligne le 16 octobre 2011, URL : <http://cybergeo.revues.org/24197> ; DOI : 10.4000/cybergeo.24197

- V -

- Van Der Gaag L. C., Helsen E. M. (2002). "Experiences with Modelling Issues in Building Probabilistic Networks", *Knowledge Engineering and Knowledge Management: Ontologies and Semantic Web*, 13th International Conference EKAW 2002 Sigüenza, vol.2473, p. 21-26.
- Vanier M. (2007). "Mon territoire, quand tu seras grand". *Revue Urbanisme*. Paris, n°357, p. 53-54.
- Verma T. S., Pearl J. (1988). "Causal Networks: Semantics and expressiveness", *Proceedings of the Fourth Workshop on Uncertainty in Artificial Intelligence*, p. 352-359.
- Voiron-Canicio C. (1992). *Espace, structures et dynamiques régionales : l'arc méditerranéen*, Université de Nice Sophia-Antipolis, Thèse de doctorat d'État à label européen, 549 p.
- Voiron-Canicio C. (1995). *Analyse spatiale et analyse d'images par la morphologie mathématique*, GIP RECLUS, collection "Espaces modes d'emploi", Montpellier, 190 p.
- Voiron-Canicio C. (2006). "L'espace dans la modélisation des interactions nature-société", Actes du colloque International *Interactions Nature-Société, analyse et modèles*. La Baule : UMR 6554 LETG, 3-6 mai 2006, 6 p.
- Voiron-Canicio, Ch. (2012). "L'anticipation du changement en prospective et des changements spatiaux en géoprospective", *L'espace géographique*, Tome 41, n°2-2012, p. 99-110.
- Voiron-Canicio C., Arteau K., Sant F., Tortorollo N. (2013). "Assessing possible changes in a town's buildings - Fuzzy logic and 3D simulation applied to the city of Nice", *Proceedings ECTQG2013*, <http://gisc.gr/proceedings-ectqg-2013/?print=pdf>

- W -

- Walker A.R., Pham B., Moody M. (2005). "Spatial Bayesian Learning Algorithms for Geographic Information Retrieval", *Proceedings of the 13th annual ACM international Workshop on Geographic Information Systems*, p. 105-114.
- Weber M. (1905). *Économie et société tome 1 : les catégories de la sociologie*, Agora, Paris, 410 p.
- White M.J. (1983). "The Measurement of Spatial Segregation", *American Journal of Sociology*, n°88, p. 1008-1018.
- Wiel M. (1999). *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Mardaga, Liège, 149 p.
- Wiel M. (2002). *Ville et automobile*, Descartes & Cie, Paris, 140 p.
- Williams J.C. (1976). "The segregation of particulate materials", *A review of Powder technology*, n°15, p. 245-251.
- Williamson J. (2002). "Foundations for Bayesian networks", in Corfield D. & Williamson J. (eds), *Foundations of Bayesianism*, Applied Logic series, vol.24, p. 1-48.
- Williamson J. (2005). *Bayesian nets and causality: Philosophical and Computational Foundations*, Oxford University Press, New York, 252 p.
- Wilson A.-G. (1974). *Urban and Regional Models in Geography and Planning*, John Wiley and sons, 418 p.
- Wong D.W.S. (2003). "Implementing Spatial Segregation Measures in GIS", *Computers, Environment and Urban Systems*, n°27, p. 53-70.

- Z -

- Zadeh L.A. (2008). "Is there a need for fuzzy logic?", *Information Sciences*, 178, p. 2751-2779.
- Zagorecki A., Druzdzel M. J. (2004). "An Empirical Study of Probability Elicitation under Noisy-OR Assumption", *Proceedings of the Seventeenth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference*, p. 880-885.
- Zagorecki A., Druzdzel M. J. (2013). "Knowledge Engineering for Bayesian Networks: How Common are Noisy-MAX Distributions in Practice?", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, vol.43, n°1, p.186-196.
- Zahavi Y. (1979). *The 'UMOT' Project*, Report prepared for the U.S. Department of Transportation and the Ministry of Transport of Federal Republic of Germany, 274 p.

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Les annonces immobilières relatives aux ensembles fermés en 2008 (G. Billard et F. Madoré, 2009)	- 42 -
Figure 2 : L'exemple d'un lotissement obstruant en partie l'accès à des espaces publics dans la vallée de la Bièvre en région parisienne (D. Callen et R. Le Goix, 2007, p. 225)	- 43 -
Figure 3 : Facteurs explicatifs de la ségrégation résidentielle	- 47 -
Figure 4 : Schéma de synthèse des recompositions territoriales imposées par la transition urbaine et la métropolisation	- 51 -
Figure 5 : "Les hauts du Vaugnier : <i>bons baisers de la Côte d'Azur...</i> " (G. Billard et F. Madoré, 2009)	- 55 -
Figure 6 : Schéma de synthèse du chapitre 1	- 61 -
Figure 7 : Représentation de l'espace-temps métropolitain de la région PACA	- 73 -
Figure 8 : Démonstration du MAUP et des problèmes spécifiques des mesures de la ségrégation à base d'indices	- 76 -
Figure 9 : Les grands principes d'organisation générale de la région PACA (C. Helle et S. Leroy, 1996, p. 9)	- 81 -
Figure 10 : Fragmentation de la région PACA produite par les mobilités quotidiennes, une synthèse de l'armature urbaine (G. Fusco et F. Scarella, 2013)	- 82 -
Figure 11 : Inégalités de revenus au sein des 100 plus grandes aires urbaines françaises (extrait de L. Bouzouina, 2008, p. 151-153)	- 83 -
Figure 12 : Étapes de la démarche d'extraction des bassins résidentiels (G. Fusco et F. Scarella, 2013)	- 85 -
Figure 13 : Délimitation des trois sous-ensembles d'analyse de la ségrégation résidentielle en région PACA	- 86 -
Figure 14 : Principe du test de ségrégation (S. Massol-Chaudeur et al., 2003, p. 108) et formule de l'indice de ségréabilité (H. Berthiaux, 2002, p. 19)	- 98 -
Figure 15 : Schéma de synthèse du chapitre 2	- 110 -
Figure 16 : Synthèse des différentes étapes permettant de définir des scénarios dans le cadre d'une démarche prospective (inspiré de T. Houet et L. Hubert-Moy, 2012)	- 123 -
Figure 17 : Mise en images artistiques des systèmes spatiaux et des scénarios du programme Territoires 2040 (DATAR, 2011)	- 126 -
Figure 18 : Représentations symboliques des futurs possibles de la métropole lyonnaise (O. Roussel et S. Roland, 2007)	- 127 -
Figure 19 : Approche chronologique des démarches réflexives sur le devenir des territoires	- 135 -
Figure 20 : La structure d'un réseau bayésien simple, l'exemple classique de l'arroseur automatique (extrait de P. Naïm et al., 2007, p. 5, d'après J. Pearl, 1988 et F. N. Jensen, 1996)	- 154 -
Figure 21 : Synthèse des différentes étapes de la démarche géoprospective proposée	- 163 -
Figure 22 : Description des types d'environnement urbain résidentiel repérés	- 176 -
Figure 23 : Localisation des ménages enquêtés et quotas d'échantillonnage	- 179 -
Figure 24 : Synthèse technique du chapitre 4	- 184 -
Figure 25 : Importance et évolution de chaque population cible au sein des sous-espaces observés	- 187 -
Figure 26 : caractéristiques de la population vis-à-vis de la migration résidentielle (RGP 1999 et 2006)	- 189 -
Figure 27 : Valeurs des indices de ségrégation pour la région PACA et les trois sous-espaces d'analyse	- 195 -
Figure 28 : Valeurs des indices d'interaction en 2009 et leurs évolutions par rapport à 1990	- 197 -
Figure 29 : Mesures d'évaluation de la concentration au sein des quatre espaces de référence	- 199 -
Figure 30 : Distance temps pondérées des populations aux centres dominants les plus proches	- 205 -
Figure 31 : Éléments de synthèse sur les inégalités perceptibles à l'échelle de la région et des trois sous-espaces	- 207 -
Figure 32 : Planche cartographique d'évolution des QL et des flux dominants pour les cadres et les chômeurs	- 210 -
Figure 33 : Planche cartographique d'évolution des QL et des flux dominants pour les employés/ouvriers et les retraités	- 213 -
Figure 34 : Cartographie des flux dominants des jeunes de 20-29 ans et évolution de leurs QL	- 215 -
Figure 35 : Spécialisations sociales observables au sein de la région PACA	- 217 -
Figure 36 : Valeurs des quotients de localisation des cadres au sein de la métropole azuréeenne	- 220 -
Figure 37 : Valeurs des quotients de localisation des chômeurs au sein de la métropole azuréeenne	- 221 -

Figure 38 : Valeurs des quotients de localisation des retraités au sein de la métropole azuréeenne .....	222 -
Figure 39 : Valeurs des quotients de localisation des retraités au sein de la métropole provençale .....	223 -
Figure 40 : Valeurs des quotients de localisation des cadres et des chômeurs au sein de l'espace alpin .....	224 -
Figure 41 : Rapports migratoires de l'ensemble des populations cible et de la population totale .....	226 -
Figure 42 : Portée spatiale de l'attractivité résidentielle des communes (distances temps moyennes pondérées des entrées) .....	229 -
Figure 43 : Essai d'une typologie sociale communale à travers la lecture des QL des différentes populations cible .....	233 -
Figure 44 : Schématisation du protocole de mise en évidence de processus de valorisation résidentielle ..	238 -
Figure 45 : synthèse des principales trajectoires sociales des communes détectées sur la base des dynamiques de concentration des cadres et des chômeurs .....	239 -
Figure 46 : Schéma de synthèse du chapitre 5 : principaux enseignements de la phase rétrospective .....	243 -
Figure 47 : Une plus grande variété de choix d'habitat pour les cadres azuréens et les retraités provençaux .....	246 -
Figure 48 : Un désir de propriété beaucoup plus prégnant chez les enquêtés provençaux .....	247 -
Figure 49 : Un contraste entre un échantillon azuréen sensible aux critères environnementaux et un échantillon provençal plus attaché des critères logistiques .....	247 -
Figure 50 : Des cadres n'ayant pas la perception d'être dans un quartier privilégié .....	249 -
Figure 51 : Des retraités plus satisfaits que les autres types de ménages enquêtés au sein des deux métropoles ..	249 -
Figure 52 : Des cadres ayant un sentiment d'appartenance locale faible au sein des deux espaces métropolitains .....	250 -
Figure 53 : Schématisation des différentes étapes d'élaboration de la segmentation bayésienne .....	253 -
Figure 54 : Inscription spatiale des profils socio-géographiques azuréens et provençaux .....	259 -
Figure 55 : Taux de variation du nombre de logements entre 1999 et 2009 .....	263 -
Figure 56 : Une dynamique de la construction qui profite surtout à la résidence principale mais pas partout .....	264 -
Figure 57 : Une dominante de l'individuel massive dès que l'on quitte les centres urbains .....	266 -
Figure 58 : Évolution des statuts d'occupation des résidences principales .....	267 -
Figure 59 : Projection des variables sur les facteurs en vue de leur interprétation .....	270 -
Figure 60 : Typologie communale du parc de logements issue du protocole statistique multivariée .....	272 -
Figure 61 : Choix des variables pour la segmentation bayésienne permettant la détermination de classes de ségrégabilité .....	287 -
Figure 62 : Cartographie des classes de ségrégabilité résidentielle pour les communes de la région PACA- ..	288 -
Figure 63 : Schéma de synthèse du chapitre 6 .....	293 -
Figure 64 : Facteurs territoriaux et mécanismes d'augmentation de la ségrégation résidentielle .....	295 -
Figure 65 : schéma d'utilisation d'un réseau bayésien généré à partir de la connaissance d'un expert (G. Fusco, 2003, p. 263) .....	310 -
Figure 66 : Quatre types de raisonnement dans un réseau bayésien (G. Fusco, 2010, d'après K. B. Korb et A. E. Nicholson, 2004, p. 53) .....	311 -
Figure 67 : Critères de définition des variables de percolation réticulaire .....	320 -
Figure 68 : Représentation des types de position vis-à-vis du voisinage pour la situation initiale .....	322 -
Figure 69 : Structure du graphe causal modélisant la poursuite de la ségrégation .....	326 -
Figure 70 : Chaînage des étapes de modélisation .....	333 -
Figure 71 : Principes de construction et d'évaluation des scénarios encadrés par la fonction de risque de ségrégation métropolitaine .....	337 -
Figure 72 : Cartographie des résultats du scénario 1 tendanciel et évolution de la ségrégation résidentielle- ..	346 -
Figure 73 : Cartographie des résultats du scénario 2 et évolution de la ségrégation résidentielle .....	349 -
Figure 74 : Extrait de la structure du modèle modifiée dans le cadre du scénario 3 .....	353 -
Figure 75 : Cartographie des résultats du scénario 3 et évolution de la ségrégation résidentielle .....	354 -
Figure 76 : Constance et variabilité des modalités prises pour chaque commune selon les scénarios .....	357 -
Figure 77 : Faiblesse des valeurs probabilistes du scénario alternatif n°3 .....	359 -
Figure 78 : Protocole pour une démarche géoprospective collaborative et opérationnelle .....	367 -



## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des apports des différents champs disciplinaires investis pour conceptualiser la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain .....	- 60 -
Tableau 2 : Récapitulatif des mécanismes responsables de la ségrégation (d'après G. Felix, 2002, p. 156-157)....	- 97 -
Tableau 3 : Des analogies plus ou moins évidentes entre physique granulaire et géographie .....	- 99 -
Tableau 4 : Synthèse des conditions de circulation de l'information entre X et Y (P. Naïm <i>et al.</i> , 2007, p. 7)-	155 -
Tableau 5 : tableau résumé de la rénovation du recensement selon la taille des communes (M. Bussi, 2000, p. 27) .....	- 167 -
Tableau 6 : Ensemble des thématiques couvertes par l'enquête et des variables créées associées.....	- 182 -
Tableau 7 : Les cinq dimensions de la ségrégation (source : P. Apparicio <i>et al.</i> , 2007, p. 74, d'après S. Massey et N. A. Denton, 1988).....	- 193 -
Tableau 8 : Résultats des indices de proximité (F. Scarella, Source des données : CMH, RGP INSEE 1990, 2009) .....	- 203 -
Tableau 9 : Qualité de la classification ascendante hiérarchique et variables les plus déterminantes.....	- 232 -
Tableau 10 : Récapitulatif des variables décrivant le parc-logements utilisées .....	- 269 -
Tableau 11 : Qualité de synthèse et de restitution de l'information du protocole proposé.....	- 270 -
Tableau 12 : Grille de lecture des stratégies communales en région PACA (inspirée de la trame proposée par Y. Sencébé, 2009, p. 21).....	- 277 -
Tableau 13 : Grille de lecture de caractérisation du changement (adaptée de N. Giroux, 1991) .....	- 286 -
Tableau 14 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type héritage fonctionnel et morphologique .....	- 319 -
Tableau 15 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type percolation réticulaire .....	- 322 -
Tableau 16 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation de type potentialités territoriales.....	- 323 -
Tableau 17 : Liste des variables et de leurs modalités pour les facteurs d'accroissement de la ségrégation se rapportant à la constructibilité et son impact en matière de consommation d'espaces .....	- 324 -
Tableau 18 : Variable et modalités pour le facteur d'accroissement de la ségrégation de type propension au changement .....	- 324 -
Tableau 19 : Le contexte des trois scénarios.....	- 343 -

# ANNEXES

## ***Annexe 1 : Présentation du guide d'entretien de l'enquête sur les accédants à la propriété (LAMES, ESPACE)***

Ce guide, fourni par le laboratoire LAMES, modifié à la marge pour la partie azurée, est composé d'un volet "questionnaire" servant de canevas à l'enquêteur pour mener à bien l'entretien, et d'un volet "fiche d'entretien" comprenant toutes les informations relatives au ménage et au logement et doit être renseigné une fois l'enregistrement terminé.

### **A. QUESTIONNAIRE**

#### **0. PRESENTATION DE L'ENQUETE (5 minutes)**

- Commanditaires : CNRS et Universités pour les DREAL PACA et LR.
- Objectifs poursuivis : connaître l'opinion des accédants à la propriété sur leur condition de logement.
- Présentation de l'entretien : déroulement en 4 parties (chronologiques), durée approximative (45 mn).

#### **1. L'ITINERAIRE RESIDENTIEL (10 minutes)**

- Date d'entrée dans le logement
- Déménagements antérieurs : lieux et statuts résidentiels (propriétaire ou locataire, individuel ou collectif)
- La recherche du logement
  - durée de la recherche du logement
  - accès à l'information sur le marché immobilier : journaux, internet, agences, connaissances
  - difficultés rencontrées dans la recherche du logement : niveaux de prix, offre inadaptée, etc.
- L'acquisition du logement
  - type d'achat :
    - de gré à gré,
    - recours à un intermédiaire : notaire, agence immobilière, promoteur...
  - montant de l'achat :
    - inférieur à 150 000 €
    - entre 150 et 250 000 €
    - supérieur à 250 000 €
  - mode de financement : apport personnel, héritage, donation, emprunt, aides publiques...
  - durée de l'emprunt, taux d'endettement approximatif (en % du revenu du ménage)

#### **2. LE CHOIX DU LOGEMENT ACTUEL (10 minutes)**

- Les raisons de la localisation résidentielle actuelle
  - changements professionnels : mutation, recherche d'emploi, retraite
  - circonstances familiales : mariage, reconstitution familiale, divorce, décès...
  - amélioration des conditions de logement : faire construire, plus d'espace, moins de transport, etc.
  - attirance pour la région, la ville ou le quartier (préciser leurs avantages)
- Les critères de choix du logement actuel
  - financiers : économies budgétaires, bien à soi, bon placement, transmettre un patrimoine...
  - sociaux : se rapprocher de la famille, d'amis, du travail ; participer à la vie locale (associations, activités culturelles, etc.) ; éviter des "nuisances sociales"
  - environnementaux : accéder à un logement plus grand, mieux conçu, plus confortable ; disposer d'un jardin, d'une piscine, d'un atelier ; recherche d'un meilleur environnement (se rapprocher de la nature, fuir la pollution, le bruit)

#### **- Attraites de l'habitat actuel par rapport à l'ancien (à développer)**

#### **3. L'ENVIRONNEMENT DU LOGEMENT ET L'INSERTION RESIDENTIELLE (10-15 minutes)**

- L'espace privilégié de la vie quotidienne et des relations sociales
  - le quartier
  - le centre-ville
  - l'agglomération
  - hors région
- Les modes de transports utilisés
  - à pied
  - deux roues (vélo, moto)
  - voiture(s)
  - transports en commun (bus, train, train+bus, tram...)
- La fréquentation des équipements et espaces collectifs :
  - pour la vie quotidienne : commerces, écoles, services

- pour les loisirs : lieux et équipements privilégiés (sorties, sport, culture...)
- Les relations sociales :
  - famille, copropriété, voisinage, réseaux sociaux
  - la participation à la vie locale : associations, municipalité...
- La perception du quartier (*Préciser en quoi*)
  - quartier plutôt défavorisé
  - quartier plutôt mélangé
  - quartier plutôt privilégié
- La satisfaction d'un point de vue de la localisation résidentielle
  - plutôt bonne : quelles aménités (commodités et services, environnement) appréciez-vous le plus ?
  - plutôt mitigé : satisfait mais différent de ce qui avait été imaginé en achetant (quelles sont les aménités qu'ils vous manquent ? Quelles sont les aménités dont vous pourriez facilement vous passer ? Quelles sont les nuisances ?)
    - plutôt mauvaise : insatisfaction, décalage trop important entre les conditions de vie envisagées et les conditions de vie réelles, désir de déménager... (*Préciser en quoi*)
- Les sentiments d'appartenance (*Développer*)
  - d'être d'ici, d'ailleurs, de nulle part
  - appartenance locale (au centre, à un ensemble métropolitain ou régional)
- 4. PROJETS FUTURS (*10 minutes*)
  - Projets de mobilité éventuels (*si aucun projet de mobilité, passer à la question suivante*)
    - Echéance : dans l'année, en fin de période d'emploi, à la retraite
    - Destination de la nouvelle localisation :
      - même quartier
      - même ville, en centre-ville
      - même ville en périphérie
      - autre ville, même agglomération
      - autre région française
      - étranger
    - Motifs du déménagement : professionnel, familial, choix d'un meilleur quartier (*préciser*)...
  - Si souhait de maintien dans le logement actuel, quelles sont les raisons qui vous attachent plus particulièrement à votre logement ? (*Développer*)
  - Avez-vous réalisé récemment ou envisagez-vous des travaux pour l'amélioration de votre logement ? Si oui, dans quel domaine :
    - le bâti (toitures, façade...)
    - aménagements et équipements intérieurs : cuisine, SDB, peintures...
    - aménagements et équipements extérieurs : terrasse, jardin, atelier, piscine...
    - adaptations liées aux économies d'énergie (isolation, chauffage, etc.)
  - Comment avez-vous ou pensez-vous réaliser ces aménagements ?
    - recours à des entreprises
    - aide bénévole de la famille, d'amis, de voisins
    - auto-construction
  - L'entretien de votre logement (jardinage, bricolage) est-il plutôt une charge ou un plaisir pour vous ?
  - Quel serait pour vous le logement idéal ? (*Développer*)

## **B. FICHE D'ENTRETIEN**

(à remplir par l'enquêteur(trice) après l'entretien)

### 1. CONDITIONS DE L'ENTRETIEN

- Enquêteur (trice) :
- Date d'entretien :
- Durée de l'entretien :
- Lieu :
- Statut des personnes interrogées : mari, épouse, enfants...

### 2. CARACTERISTIQUES DU MENAGE

- Personne de référence du ménage :
- Année de naissance
- Lieu de naissance
- Profession (statut et CSP)
- Niveau d'études
- Situation familiale : célibataire, famille monoparentale, couple (avec ou sans enfant)

- Composition du ménage
  - Nombre de personne
  - Conjoint : âge, lieu de naissance, études, emploi actuel, CSP
  - Enfants : nombre, âge, niveau et lieu d'études
- Ressources du ménage
  - Nombre d'actifs dans le ménage
  - Tranches de revenu (par an : < 5 000 €, 5 000-10 000 €, 10 000-15 000 €, 15 000-20 000 €, 20 000-30 000 €, > 30 000 €)
  - Part du logement dans le budget (charge des emprunts soit le cout du crédit/mois, dépenses de fonctionnement, de réparation et d'entretien)
  - Autres logements possédés (résidence secondaire, locations)
  - Nombre de véhicules

### 3. DESCRIPTIF DU LOGEMENT

- Localisation :
  - Nom de la commune
  - Type de quartier : centre-ville, périphérie urbaine, périurbain, village (*vérifier sur le terrain*)
- Type de bâtiment :
  - Maison individuelle
  - Maison individuelle mitoyenne
  - Immeuble en copropriété (*préciser le nombre de logements*)
- Caractéristiques du logement
  - Période de construction
  - Surface (m2)
  - Nombre de pièces : Studio, T2, T3, T4, T5 et plus
  - Etat du logement : vétuste, réhabilité, neuf
  - Niveau de confort du logement : cuisine équipée, double vitrage, chauffage, SDB
- Parties privatives :
  - Espaces verts : jardins, potagers, parcs...
  - Dépendances : cave, garages, parkings...
  - Equipements privatifs : piscine, atelier...
- Parties communes (copropriété) :
  - Espaces verts : jardins, parcs...
  - Dépendances : cave, garages, parkings...
  - Equipements privatifs : piscine, tennis, aires de jeux...
- Equipements collectifs de proximité (*préciser une distance-temps approximative*)
  - Commerces
  - Transports en commun
  - Services publics : écoles, équipements sociaux ou de loisirs

## ***Annexe 2 : Glossaire des variables de la base de données construite pour les traitements quantitatifs issus des résultats d'entretiens***

### Identification :

CODE\_GEO : nom de la commune de résidence de l'enquêté suivi d'un chiffre

### Variables décrivant le ménage :

AGE : âge de la personne de référence du ménage, 3 modalités : moins de 40 ans, 40-60 ans, plus de 60 ans

ORIGINE : lieu de naissance de la personne de référence du ménage, 4 modalités : locale (aire d'étude), méditerranéenne (région française méditerranéenne, Rhône Alpes y compris ainsi que tous les pays du pourtour méditerranéen), nord-atlantique (grand ouest et nord de la France, tous les autres pays bordés par l'Atlantique), rhénane (Europe rhénane y compris le nord-est de la France). Cette discrétisation est issue d'un découpage géographique en grandes zones culturelles (cf. M. Wiel, p. 35, 1999).

CSP : catégorie socioprofessionnelle la plus élevée au sein du ménage, 4 modalités : cadre et profession intellectuelle (cadre), employés-ouvriers-professions intermédiaires (employé-ouvrier-prof. interm.), retraité (retraité), chômeur ou autre CSP (autre). Variable renseignée par l'enquêteur en fonction du métier déclaré par l'enquêté.

REVENUS : revenus annuels du ménage, 3 modalités : 10 000-20 000 euros, 20 000-30 000 euros, plus de 30 000 euros

NB\_ACTIFS : nombre d'actifs dans le ménage, 3 modalités : aucun actif dans le ménage (0) c'est-à-dire soit des chômeurs soit des retraités, un seul actif dans le ménage (1), au moins deux actifs dans le ménage (2 ou plus).

SITUATION\_FAMILIALE : situation familiale du ménage, 4 modalités : célibataire, couple avec enfant(s), couple sans enfant (couple), famille monoparentale (parent isolé)

Situation du logement actuel :

ZONE\_LGM : zone du logement actuel, 3 modalités : pôle métropolitain, 1<sup>ère</sup> couronne, 2<sup>ème</sup> couronne.

HABITAT : type d'habitat dans lequel est inséré le logement actuel, 4 modalités : centre-ville, périphérie urbaine, village, périurbain.

TYPE\_LGM : type de logement actuel, 2 modalités : individuel ou collectif

PIECES : nombre de pièces à vivre dans le logement (hors cuisine, salle de bain, WC...), 3 modalités : 1 à 2, 3 à 4, 5 et plus.

JARDIN : Présence d'un jardin dont la jouissance est individuelle, 2 modalités : oui ou non

PISCINE : présence d'une piscine dont la jouissance est individuelle, 2 modalités : oui ou non

PARKING\_COLL : présence d'un stationnement automobile qu'il soit privé, collectif, non attribué, 2 modalités : oui ou non

PERIODE\_LGM : période de construction du logement actuel, 4 modalités : construit avant 1945 (ancien), construit entre 1945 et 1970 (Après-guerre), construit entre 1970 et 1999 (Récent), construit après 1999 (Neuf).

AUTRE\_LGM : autre logement possédé par le ménage, 3 modalités : pas d'autre logement (non), bien mis en location (location), bien utilisé comme résidence secondaire (RS).

Caractéristiques du logement antérieur :

ZONE\_LGM\_ANT : zone du logement antérieur, 4 modalités : pôle métropolitain (1), 1<sup>ère</sup> couronne (2), 2<sup>ème</sup> couronne (3), hors aire métropolitaine provençale ou azuréeenne (hors aire d'étude).

TYPE\_LGM\_ANT : type de logement antérieur, 2 modalités : individuel ou collectif

HABITAT\_LGM\_ANT : habitat du logement antérieur, même discrétisation que pour le logement actuel.

TAILLE\_LGM\_ANT : taille du logement antérieur par rapport à l'actuel, 3 modalités : inchangée, inférieure, supérieure.

Variables relatives aux motifs de l'acquisition :

STATUT\_LGM\_ANT : statut d'occupation du logement antérieur (pour distinguer les néo-proprétaires des autres), 3 modalités : logé à titre gratuit (logé gratuit), locataire, propriétaire.

MOTIF : motif prioritaire de l'acquisition du logement actuel, 4 modalités : raisons professionnelles (travail), nécessité d'avoir un logement plus grand souvent par modification de la situation familiale (agrandissement), recherche d'un meilleur environnement (environnement), désir de propriété ainsi que tout autre motif annoncé (désir de propriété/autre).

CRITERE : critère prioritaire de choix du logement, éléments principalement convoités lors de la recherche du bien, 4 modalités : éléments logistiques tels que l'accessibilité, la proximité à une gare ou une autoroute ou encore au lieu de travail (logistique) ; éléments fonctionnels recherchés au sein du logement ou de la copropriété comme une place de parking ou une terrasse (fonctionnel) ; bonne qualité de vie environnementale et calme (calme/verdure) ; autre critère (autre).

Variables relatives à l'acquisition du bien :

PART\_DEPENSES\_LGM : part des dépenses liées au logement dans le budget des ménages (en comptant toutes les dépenses liées au logement telles que le cout du crédit, les charges, les impôts divers...), 3 modalités : inférieur à 30 % du budget (< 30%), de 30 à 50 %, supérieur à 50 % (> 50 %).

PERIODE\_ACHAT : période d'achat du logement actuel, 4 modalités : 1997-2001, 2002-2005, 2005-2007, 2008-2010. Discrétisation effectuée en tenant compte des variations conjoncturelles des prix sur le marché immobilier.

TYPE\_ACHAT : type d'achat réalisé, 3 modalités : achat avec un agent immobilier (par agence immo), entre particuliers (PAP), autre type d'acquisition telle que donation ou intermédiaire public... (autre).

TEMPS\_RECHERCHE : temps de recherche du logement actuel, 3 modalités : moins d'un mois (1 mois), entre un et 6 mois (1-6 mois), plus de 6 mois (> 6 mois).

DIFFICULTES\_RECHERCHE : difficultés rencontrées par le ménage lors de la recherche du logement actuel, 4 modalités : aucune difficulté rencontrée (pas de difficulté), manque d'offre de logements dans le secteur recherché (manque offre secteur), budget disponible insuffisant par rapport aux prestations recherchées (budget insuffisant) ; autre type de difficultés telles que l'incompréhension des intermédiaires... (autre).

COUT : cout total de l'acquisition comprenant le prix d'achat du bien, le prix de la construction d'une maison et du terrain dans le cas de la construction d'une maison individuelle, les frais de notaire, les frais liés à des travaux éventuels,... 3 modalités : moins de 150 000 euros (< 150), entre 150 000 et 250 000 euros (150-250), supérieur à 250 000 euros (> 250).

TRAVAUX : part du cout total de l'acquisition concernant des travaux de gros œuvre, 3 modalités : pas de travaux (non), inférieur à 20 % du cout total d'acquisition (< 20 %), supérieur à 20 % du cout total d'acquisition (> 20 %).

CREDIT : part du cout total de l'acquisition financé par un crédit, 3 modalités : maximum un tiers du cout total financé par un crédit (1/3 ou moins), entre un tiers et deux tiers (1/3-2/3), plus de 90 % du cout total financé par un crédit (90 % ou plus).

Variables relatives aux pratiques de l'espace et à la mobilité :

ESPACE\_QUOTIDIEN : espace privilégié dans la vie quotidienne pour les courses, la détente..., 3 modalités : espace de proximité quelque soit son type (proximité), centre-ville pour ses équipements commerciaux, culturels, etc. (centre), autre type d'espace privilégié (autre).

ESPACE\_LOISIR : idem mais pour les loisirs de fin de semaine, même discrétisation que la variable précédente.

MODE\_NAVETTE : mode de transport utilisé quotidiennement par la personne de référence du ménage depuis son domicile à son lieu de travail (ou autre activité), 3 modalités : à pied ou en vélo ou tout autre mode doux (doux), transport en commun (TC), véhicule motorisé particulier (MP).

MODE\_LOISIRS : mode de transport privilégié pour les loisirs, même discrétisation que la variable précédente.

VEHICULES : nombre de véhicules motorisés possédés par le ménage (comprenant également les 2 roues motorisées), 4 modalités : aucun véhicule motorisé (0), un seul véhicule motorisé (1), 2 véhicules motorisés (2), au moins 3 véhicules motorisés (3 ou plus).

TEMPS\_NAVETTE : temps de parcours quotidien (en voiture) entre le domicile et le lieu de travail (calculé par l'enquêteur à partir de la commune de départ et celle d'arrivée sur viamichelin.fr, pour les personnes travaillant dans la même commune que le lieu de résidence le temps de trajet a été ramené à moins de 10 minutes), 4 modalités : personne ne travaillant pas (NA), moins de 10 minutes de trajet (< 10 min), entre 10 et 30 minutes de trajet (10-30 min), plus de 30 minutes de trajet (> 30 min).

Variables relatives à l'insertion résidentielle du ménage :

PERCEPTION : perception des ménages vis-à-vis de leur quartier, 2 modalités : privilégié ou autre (comprenant à la fois des quartiers perçus comme mitigés ou défavorisés).

APPARTENANCE : sentiment d'appartenance de la personne enquêtée, 3 modalités : sentiment d'appartenance locale soit pour son quartier, soit pour sa ville soit par la région (locale), sentiment d'appartenance à un autre espace ou au lieu d'origine (ailleurs), aucun sentiment d'appartenance (aucune).

REL\_VOISINAGE : type de relation entretenue avec le voisinage plus ou moins proche, 3 modalités : aucune ou de très faible relation (aucune/faible), relation de type entente cordiale avec le voisinage (entente cordiale), fortes relations avec le voisinage de type entraide (entraide).

MOBILITE\_FUTURE : projet de mobilité dans un futur plus ou moins proche, 3 modalités : pas de projet de mobilité (non), futur déménagement en projet (oui), aucune idée de l'avenir qui est incertain donc peut être que oui peut être que non (NSP).

TRAVAUX\_FUTURS : projet de travaux ou d'aménagement au sein du logement actuel, 3 modalités : oui, non, NSP.

ENGAGEMENT : type d'engagement, d'implication dans la vie locale soit dans la copropriété (président des copropriétaires, par exemple), dans le quartier ou la commune (association, élu...), 2 modalités : engagé (oui), aucune implication dans la vie locale (non).

LGM\_IDEAL : réponse à la question "considérez-vous votre logement comme le logement idéal (ou presque à quelques détails près) ?", 2 modalités : oui ou non.

**Annexe 3 : Indice de dissimilarité**

La valeur de l'indice correspond à la proportion du groupe A devant déménager pour que sa distribution soit identique à celle du groupe B. Tout comme l'indice de ségrégation il varie de 0 à 1 (dissemblance maximale entre les deux groupes).

$$ID = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right|$$

$x_i$	population du groupe X dans l'unité spatiale i
X	population du groupe X dans l'ensemble de l'aire d'étude
$y_i$	population du groupe Y dans l'unité spatiale i
Y	population du groupe Y dans l'ensemble de l'aire d'étude
n	nombre d'unités spatiales dans l'aire d'étude

Sources : INSEE (Diffuseur : CMH) RGP 1990, 1999 et 2009, F. Scarella, UMR 7300 ESPACE, 2013.

PACA 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	Evolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,182	0,183	0,178	0,14	cadres	-	13,75%	6,40%	7,88%	12,00%
EO	0,182	-	0,093	0,097	0,098	EO	13,75%	-	3,33%	-16,38%	92,16%
chômeurs	0,183	0,093	-	0,145	0,082	chômeurs	6,40%	3,33%	-	-7,64%	-2,38%
retraités	0,178	0,097	0,145	-	0,149	retraités	7,88%	-16,38%	-7,64%	-	14,62%
jeunes 20-29 ans	0,14	0,098	0,082	0,149	-	jeunes 20-29 ans	12,00%	92,16%	-2,38%	14,62%	-

Esp. alpin 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,177	0,185	0,203	0,149	cadres	-	-16,90%	-11,90%	-30,00%	-30,70%
EO	0,177	-	0,136	0,1	0,08	EO	-16,90%	-	36,00%	-39,39%	37,93%
chômeurs	0,185	0,136	-	0,129	0,134	chômeurs	-11,90%	36,00%	-	-19,88%	32,67%
retraités	0,203	0,1	0,129	-	0,129	retraités	-30,00%	-39,39%	-19,88%	-	-12,84%
jeunes 20-29 ans	0,149	0,08	0,134	0,129	-	jeunes 20-29 ans	-30,70%	37,93%	32,67%	-12,84%	-

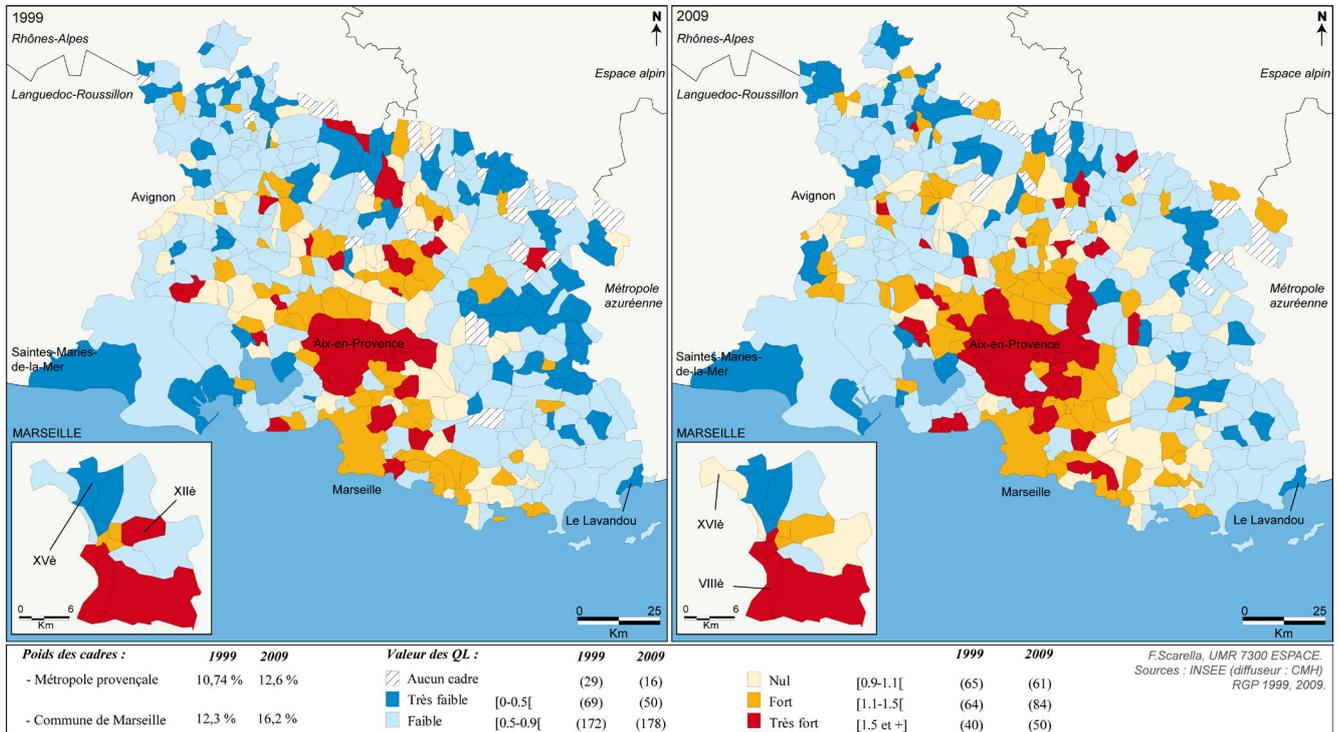
Métr. prov. 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,187	0,175	0,178	0,133	cadres	-	16,15%	22,38%	14,84%	9,92%
EO	0,187	-	0,09	0,088	0,1	EO	16,15%	-	32,35%	-9,28%	88,68%
chômeurs	0,175	0,09	-	0,131	0,073	chômeurs	22,38%	32,35%	-	31,00%	7,35%
retraités	0,178	0,088	0,131	-	0,144	retraités	14,84%	-9,28%	31,00%	-	41,18%
jeunes 20-29 ans	0,133	0,1	0,073	0,144	-	jeunes 20-29 ans	9,92%	88,68%	7,35%	41,18%	-

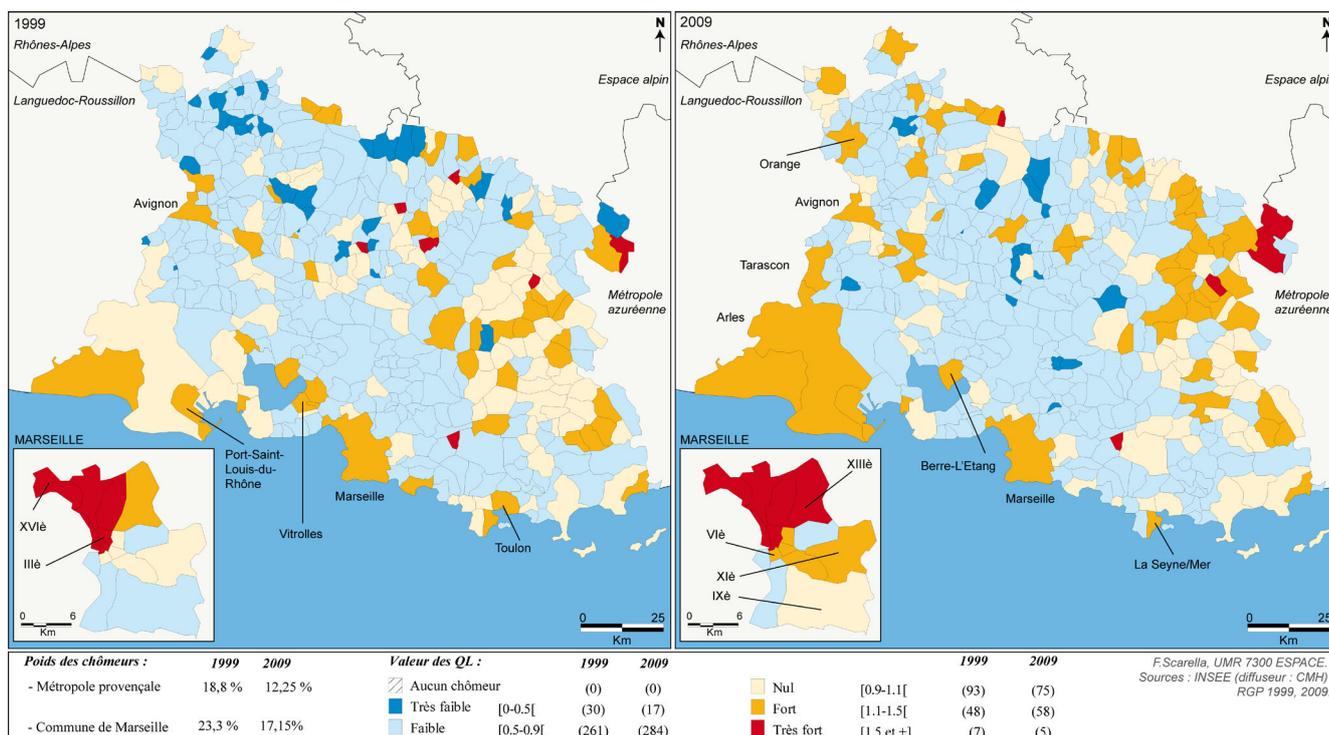
Métr. azur. 2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans	évolution 1990-2009	cadres	EO	chômeurs	retraités	jeunes 20-29 ans
cadres	-	0,161	0,167	0,168	0,146	cadres	-	11,03%	18,44%	15,86%	33,94%
EO	0,161	-	0,075	0,087	0,086	EO	11,03%	-	25,00%	-13,86%	82,98%
chômeurs	0,167	0,075	-	0,099	0,083	chômeurs	18,44%	25,00%	-	16,47%	38,33%
retraités	0,168	0,087	0,099	-	0,126	retraités	15,86%	-13,86%	16,47%	-	29,90%
jeunes 20-29 ans	0,146	0,086	0,083	0,126	-	jeunes 20-29 ans	33,94%	82,98%	38,33%	29,90%	-

### Annexe 4 : Cartographie complémentaire des QL différenciée en fonction des trois sous-espaces régionaux

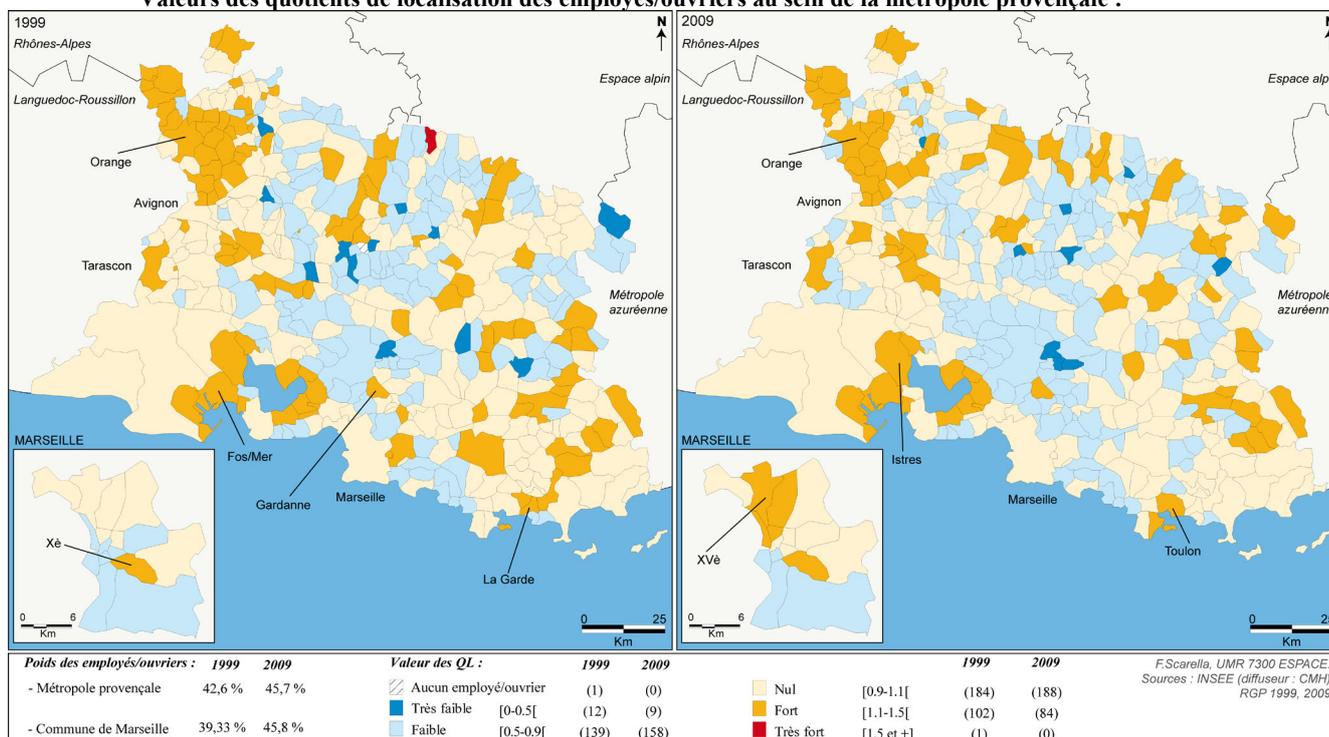
- Valeurs des quotients de localisation des cadres au sein de la métropole provençale :



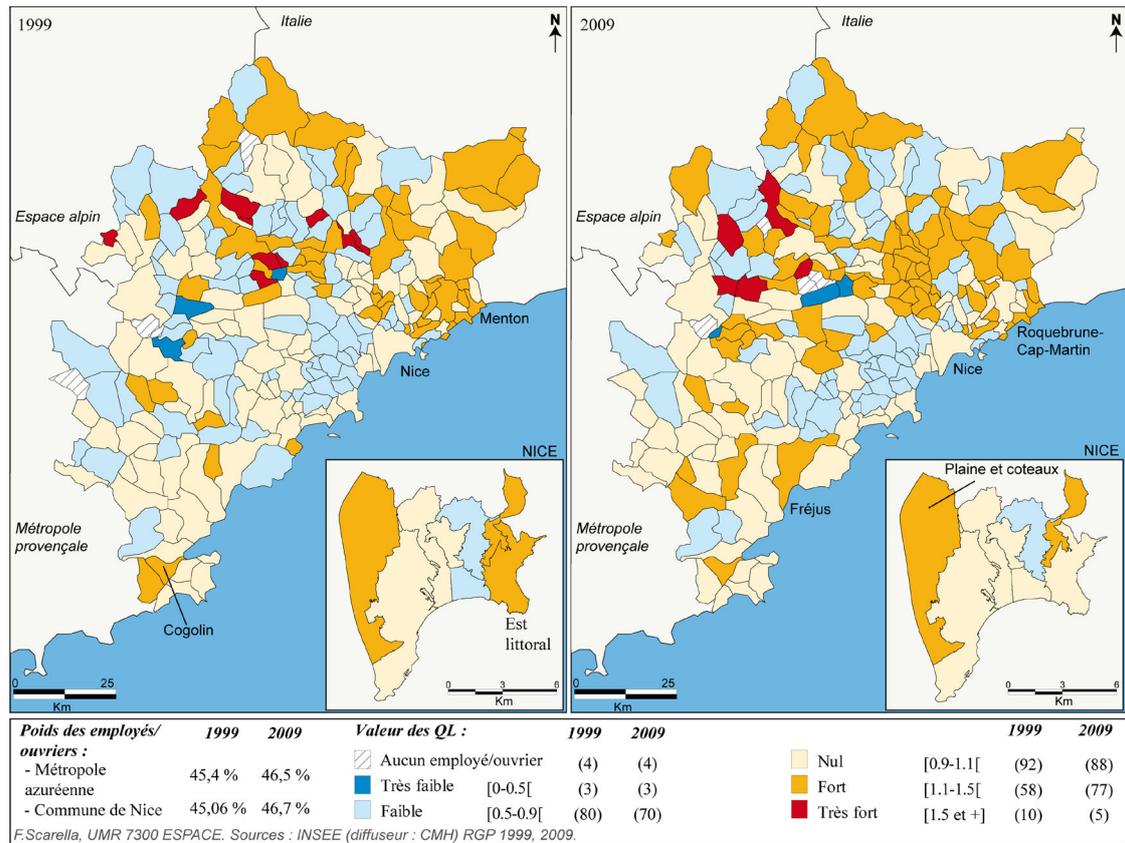
- Valeurs des quotients de localisation des **chômeurs** au sein de la métropole provençale :



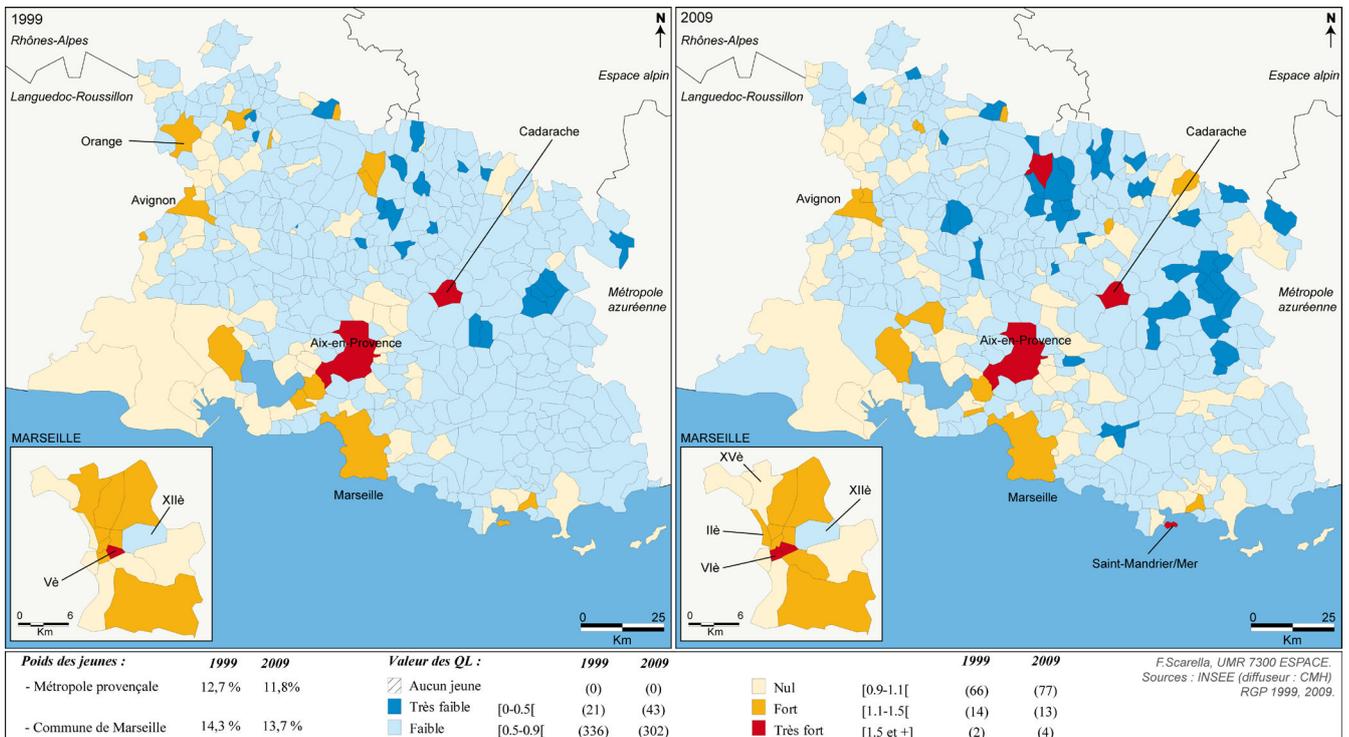
Valeurs des quotients de localisation des **employés/ouvriers** au sein de la métropole provençale :



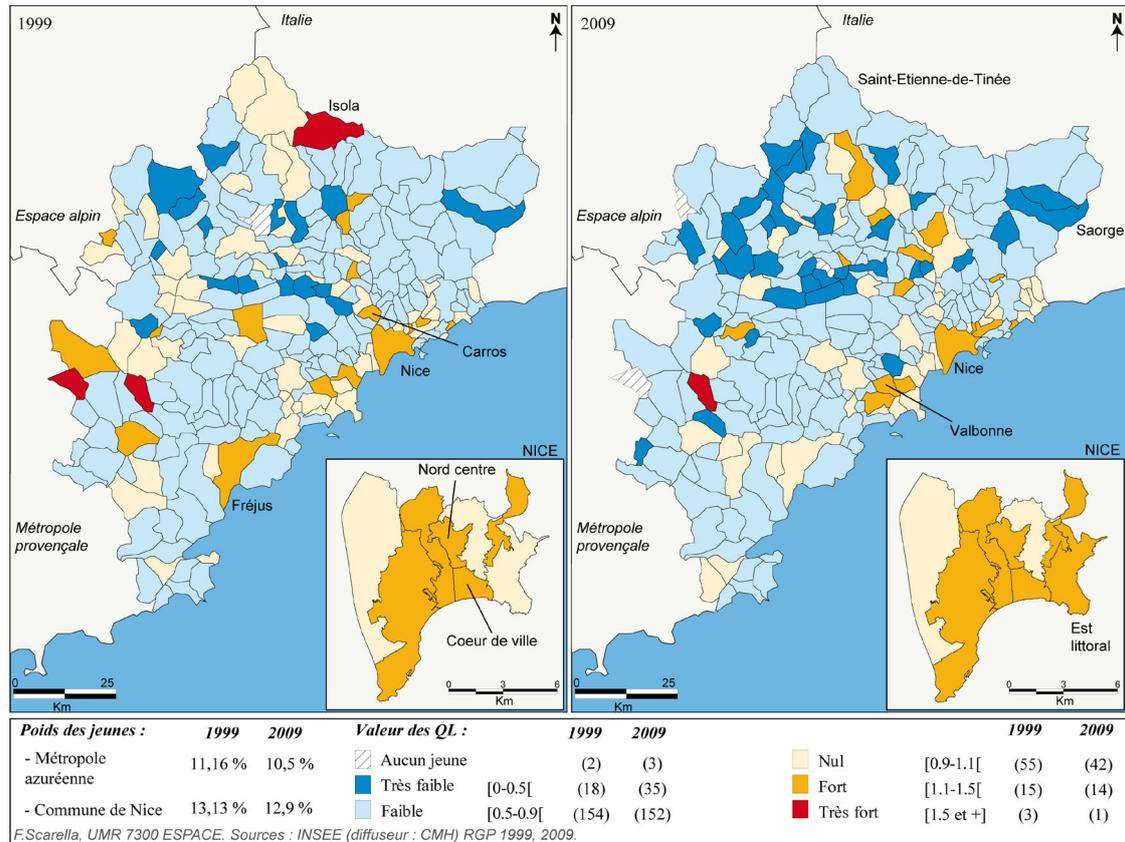
- Valeurs des quotients de localisation des **employés/ouvriers** au sein de la **métropole azurée** :



- Valeurs des quotients de localisation des **jeunes âgés de 20 à 29 ans** au sein de la **métropole provençale** :

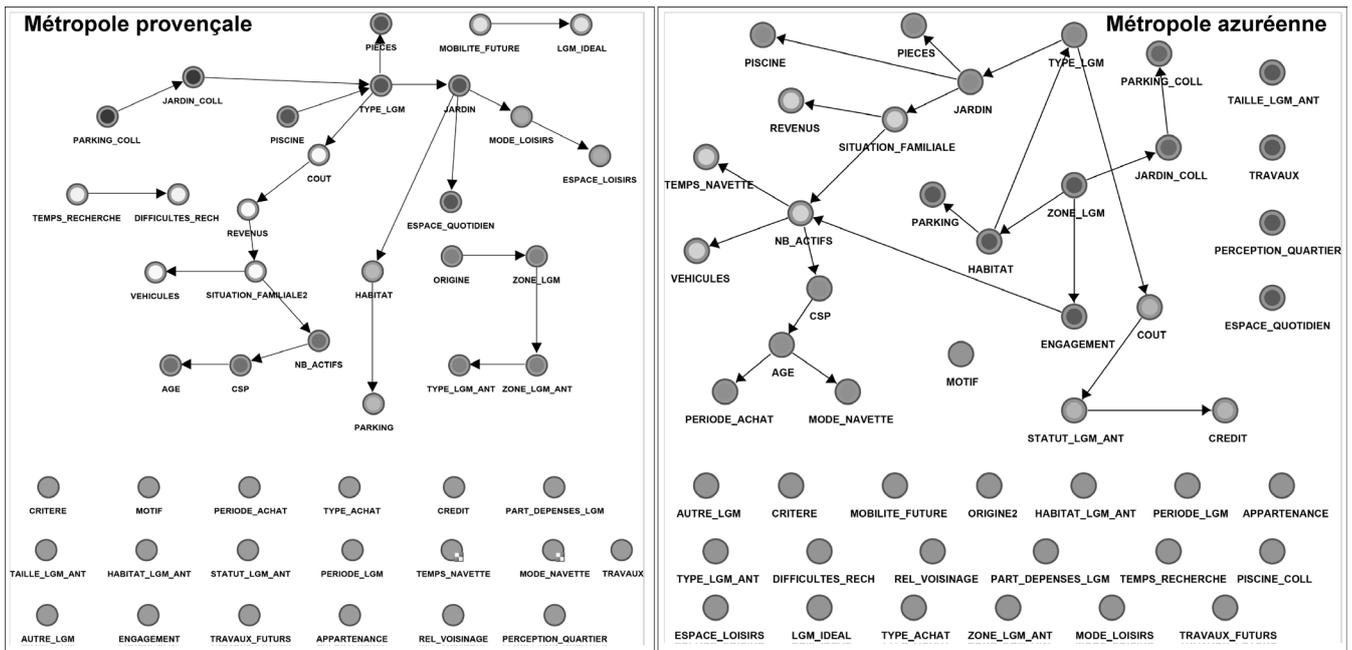


- Valeurs des quotients de localisation des jeunes âgés de 20 à 29 ans au sein de la métropole azurienne :



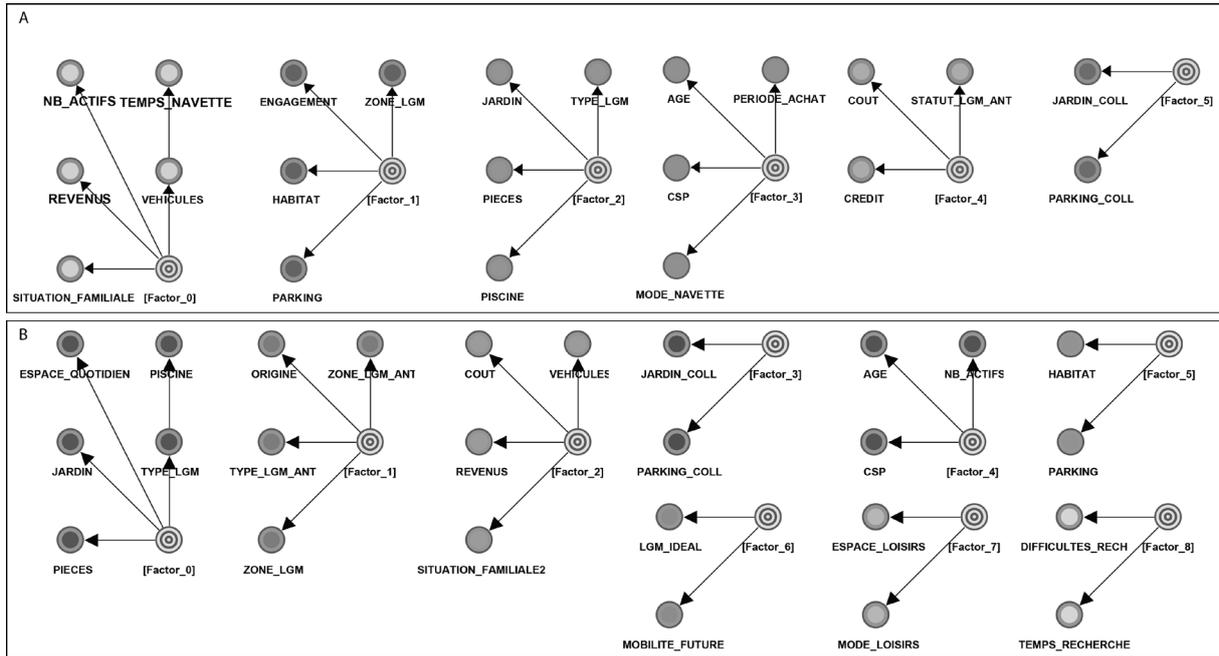
### Annexe 5 : Les étapes de la procédure de segmentation bayésienne

1/ Apprentissage non supervisé d'associations => 2 réseaux bayésiens issus des variables initiales et de la segmentation des variables connectées.



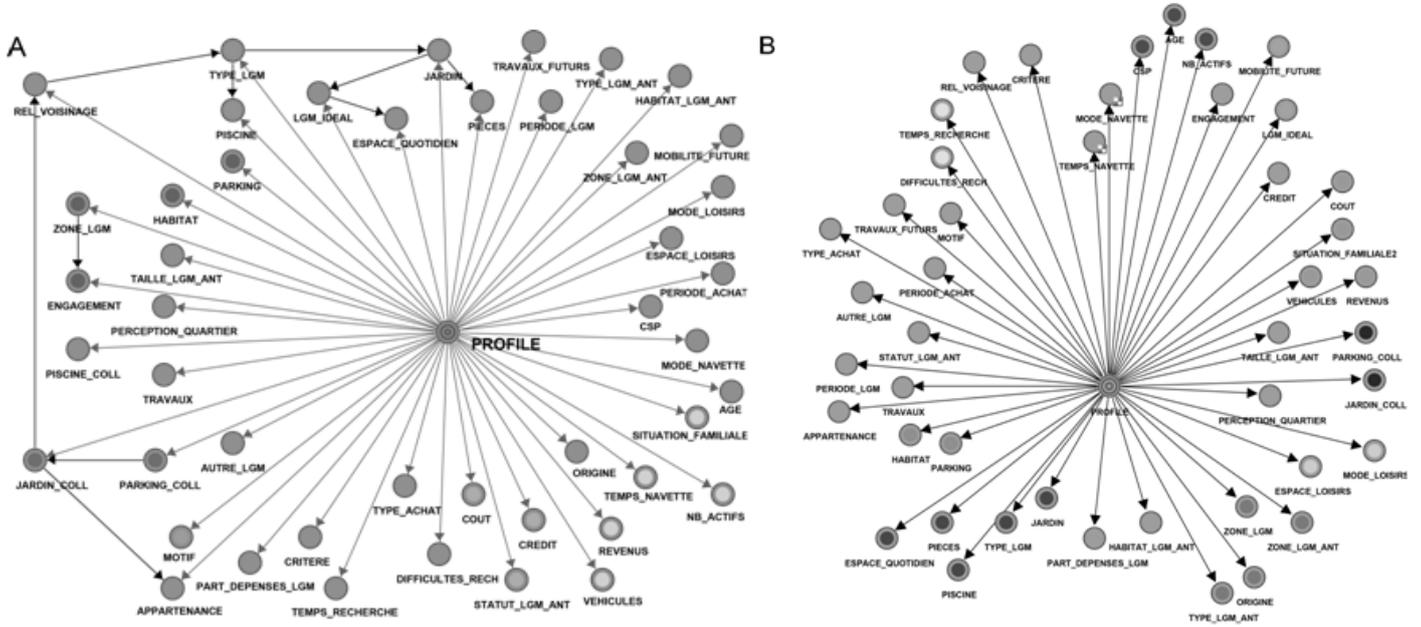
2/ Segmentation des variables => réseaux bayésiens à architecture naïve permettant la détermination des groupes de variables

3/ Recherche des facteurs synthétisant les variables, pour la métropole azuréeenne (A) et la métropole provençale (B)



4/ Détermination des profils résumant les facteurs

5/ Caractérisation des profils à partir des deux réseaux bayésiens suivants, (A) pour la métropole azuréeenne, (B) pour la métropole provençale



**Annexe 6 : Quelques paramètres quantitatifs de la segmentation**

- Importance des variables en termes d'apport d'information sur la connaissance du profil socio-géographique pour la métropole azuréeenne :

Variable	Information mutuelle	Information mutuelle (%)	Importance relative	Valeur moyenne	G-test	Degrés de liberté	p-valeur	G-test données	Degrés de liberté données	p-valeur données
MOTIF	0.8338	34.5290%	1.0000	1.4630	62.415	15	.0000%	62.4157	15	0.0000%
JARDIN	0.8116	33.6116%	0.9734	0.3704	60.757	5	.0000%	60.7574	5	0.0000%

STATUT_LGM_An	0.5912	24.4845%	0.7091	0.8519	44.259	10	.0003%	44.2591	10	0.0003%
SITUATION_FAMI	0.5647	23.3854%	0.6773	1.0370	42.272	10	.0007%	42.2723	10	0.0007%
HABITAT	0.5624	23.2909%	0.6745	1.1296	42.101	15	.0217%	42.1014	15	0.0217%
TYPE_LGM	0.5121	21.2092%	0.6142	0.2407	38.338	5	.0000%	38.3384	5	0.0000%
AGE	0.4996	20.6895%	0.5992	0.6481	37.399	10	.0048%	37.3991	10	0.0048%
NB_ACTIFS	0.4933	20.4295%	0.5917	1.4815	36.929	10	.0058%	36.9291	10	0.0058%
VEHICULES	0.4605	19.0710%	0.5523	1.7407	34.473	15	.2921%	34.4734	15	0.2921%
CREDIT	0.4462	18.4799%	0.5352	1.5926	33.404	15	.4124%	33.4048	15	0.4124%
CRITERE	0.4240	17.5590%	0.5085	1.4444	31.740	15	.6983%	31.7403	15	0.6983%
PARKING_COLL	0.4230	17.5182%	0.5073	0.3704	31.666	5	.0007%	31.6666	5	0.0007%
COUT	0.4222	17.4853%	0.5064	0.9630	31.607	10	.0465%	31.6071	10	0.0465%
REVENUS	0.4008	16.6001%	0.4808	1.3333	30.006	10	.0854%	30.0068	10	0.0854%
PIECES	0.4003	16.5796%	0.4802	0.8889	29.969	10	.0866%	29.9698	10	0.0866%
JARDIN_COLL	0.3968	16.4346%	0.4760	0.4259	29.707	5	.0017%	29.7077	5	0.0017%
PERIODE_LGM	0.3745	15.5085%	0.4491	1.9815	28.033	15	.1359%	28.0336	15	2.1359%
PERIODE_ACHAT	0.3597	14.8963%	0.4314	1.4630	26.927	15	2.933%	26.9270	15	2.9337%
TAILLE_LGM_Ant	0.3164	13.1051%	0.3795	0.9815	23.689	10	.8469%	23.6893	10	0.8469%
ZONE_LGM	0.3085	12.7755%	0.3700	1.1481	23.093	10	1.041%	23.0934	10	1.0407%
HABITAT_LGM_Ant	0.2941	12.1789%	0.3527	0.7222	22.015	15	10.74%	22.0151	15	10.7410%
CSP	0.2844	11.7768%	0.3411	1.0185	21.288	15	12.78%	21.2882	15	12.7872%
ESPACE_QUOTID	0.2833	11.7305%	0.3397	1.3519	21.204	10	1.971%	21.2045	10	1.9712%
REL_VOISINAGE	0.2761	11.4360%	0.3312	0.9074	20.6721	10	2.349%	20.6721	10	2.3499%
DIFFICULTES_REC	0.2474	10.2445%	0.2967	2.1852	18.518	15	23.64%	18.5182	15	23.6400%
ENGAGEMENT	0.2376	9.8402%	0.2850	0.2778	17.787	5	0.322%	17.7874	5	0.3225%
PISCINE	0.2351	9.7347%	0.2819	0.1296	17.596	5	0.349%	17.5967	5	0.3497%
MODE_NAVETTE	0.2179	9.2457%	0.2614	0.2917	16.312	15	36.15%	16.3128	15	36.1572%
TRAVAUX	0.2132	8.8313%	0.2558	1.1852	15.963	10	10.06%	15.9638	10	10.0672%
TEMPS_RECHER	0.2056	8.5159%	0.2466	1.1481	15.393	10	11.83%	15.3936	10	11.8357%
ZONE_LGM_ANT	0.2006	8.3086%	0.2406	1.7778	15.018	15	45.00%	15.0189	15	45.0060%
APPARTENANCE	0.1952	8.0849%	0.2341	2.0741	14.614	15	47.95%	14.6145	15	47.9529%

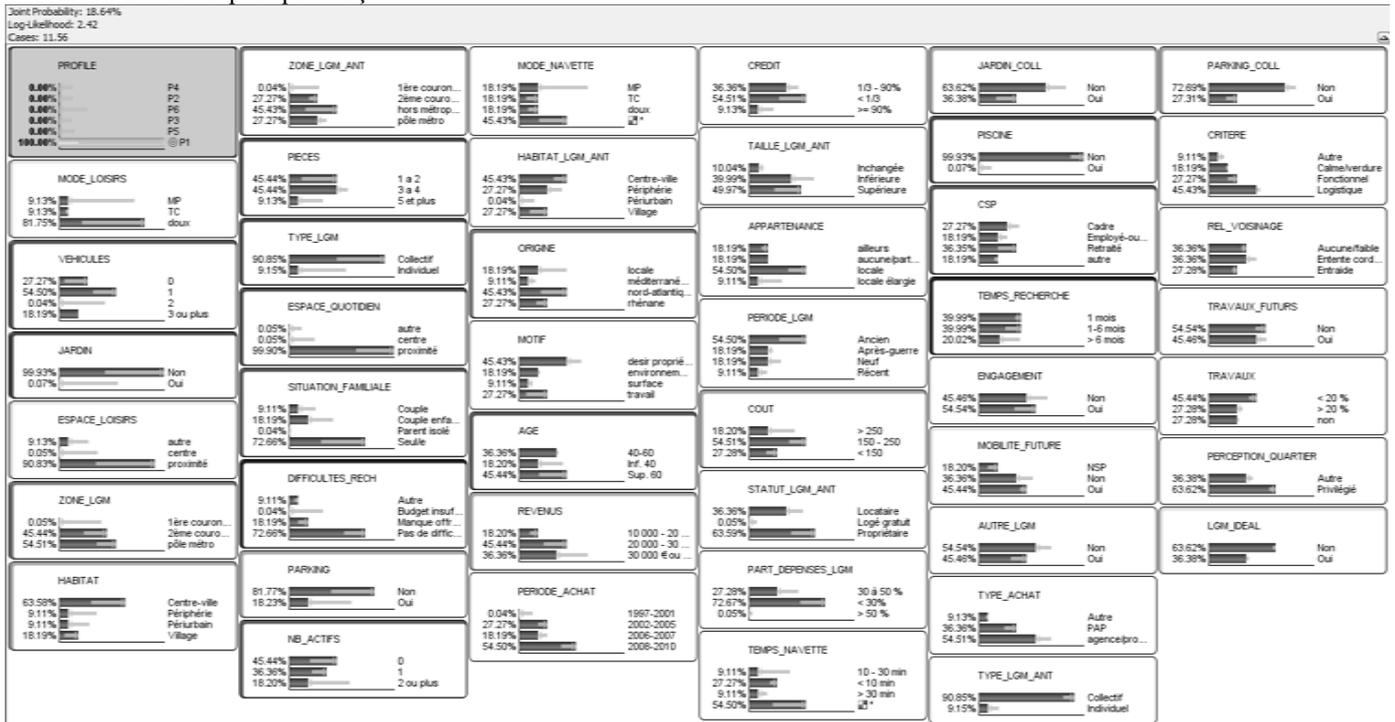
- Importance des variables en termes d'apport d'information sur la connaissance du profil socio-géographique pour la métropole provençale :

Variable	Information mutuelle	Information mutuelle (%)	Importance relative	Valeur moyenne	G-test	Degrés de liberté	p-valeur	G-test données	Degrés de liberté de données	p-valeur données
VEHICULES	0.5959	23.6179%	1.0000	1.7623	51.214	15	0.0008%	51.7600	15	0.0006%
JARDIN	0.5789	22.9462%	0.9716	0.5592	49.758	5	0.0000%	50.1972	5	0.0000%
ZONE_LGM_ANT	0.5463	21.6533%	0.9168	1.5897	46.954	15	0.0037%	48.1046	15	0.0024%
MODE_LOISIRS	0.5201	20.6136%	0.8728	0.5017	44.699	10	0.0002%	43.6330	10	0.0004%
ZONE_LGM	0.4980	19.7373%	0.8357	0.9492	42.799	10	0.0005%	43.1768	10	0.0005%
PARKING	0.4952	19.6282%	0.8311	0.5931	42.563	5	0.0000%	42.8766	5	0.0000%
HABITAT	0.4749	18.8240%	0.7970	1.0854	40.819	15	0.0341%	41.2445	15	0.0293%
ESPACE_LOISIRS	0.4666	18.4960%	0.7831	1.0653	40.107	10	0.0016%	38.7124	10	0.0029%
DIFFICULTES_REC_H	0.4566	18.0964%	0.7662	2.0967	39.241	15	0.0590%	41.4179	15	0.0276%
MOBILITE_FUTURE	0.4389	17.3959%	0.7366	1.3088	37.722	10	0.0042%	38.6606	10	0.0029%
CSP	0.4219	16.7234%	0.7081	1.1023	36.264	15	0.1619%	36.6035	15	0.1446%
TYPE_LGM	0.4000	15.8556%	0.6713	0.5423	34.382	5	0.0002%	34.5964	5	0.0002%
NB_ACTIFS	0.3886	15.4046%	0.6522	1.3723	33.404	10	0.0233%	33.6241	10	0.0214%
ORIGINE	0.3845	15.2419%	0.6454	1.0939	33.051	15	0.4617%	33.2899	15	0.4279%
SITUATION_FAMIL	0.3714	14.7224%	0.6234	1.3731	31.925	15	0.6591%	32.2393	15	0.5972%

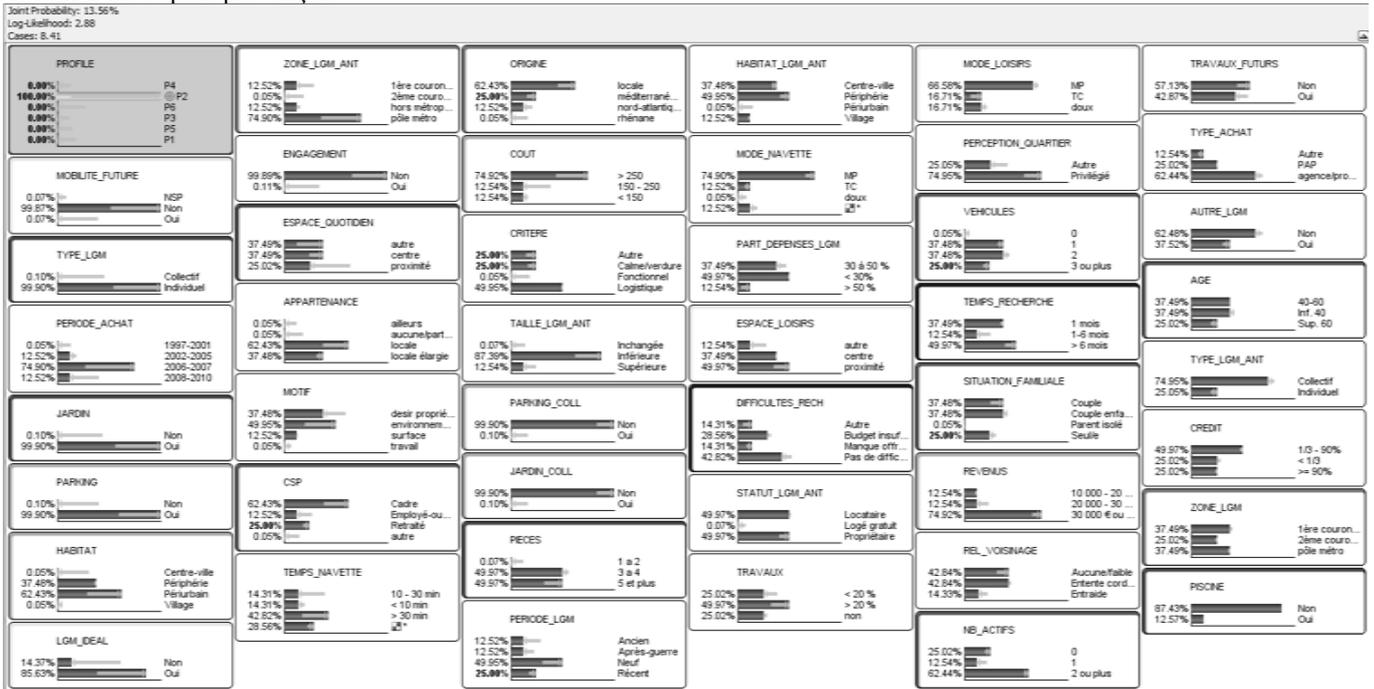
PERIODE_ACHAT	0.3394	13.4543%	0.5697	1.9484	29.175	15	1.5269%	29.4468	15	1.4080%
PIECES	0.3149	12.4796%	0.5284	1.2031	27.061	10	0.2547%	27.3853	10	0.2263%
PERIODE_LGM	0.3046	12.0719%	0.5111	1.3682	26.177	15	3.6199%	26.6634	15	3.1601%
REVENUS	0.2733	10.8331%	0.4587	1.5584	23.491	10	0.9072%	23.7336	10	0.8340%
ESPACE_QUOTIDIEN	0.2493	9.8827%	0.4184	1.5189	21.430	10	1.8285%	21.5566	10	1.7530%
HABITAT_LGM_AN	0.2441	9.6767%	0.4097	1.0242	20.983	15	13.735%	19.2299	15	20.3503%
COUT	0.2381	9.4375%	0.3996	0.7293	20.464	10	2.5151%	20.5944	10	2.4106%
STATUT_LGM_ANT	0.2319	9.1928%	0.3892	0.8900	19.934	10	2.9882%	20.1583	10	2.7790%
AGE	0.2305	9.1356%	0.3868	0.8139	19.810	10	3.1099%	19.9360	10	2.9864%
LGM_IDEAL	0.2293	9.0894%	0.3849	0.3876	19.710	5	0.1416%	20.1928	5	0.1150%
APPARTENANCE	0.2181	8.6455%	0.3661	1.8928	18.747	15	22.541%	18.9793	15	21.4671%
PART_DEPENSES_LG	0.2136	8.4682%	0.3586	0.5600	18.363	10	4.9140%	18.6745	10	4.4597%
TEMPS_NAVETTE	0.2128	8.7625%	0.3571	0.7223	18.290	15	24.772%	16.5455	15	34.6753%
MOTIF	0.2084	8.2620%	0.3498	0.6793	17.915	15	26.7117%	18.1397	15	25.5391%
TEMPS_RECHERCHE	0.2073	8.2181%	0.3480	1.0464	17.8207	10	5.8065%	21.9387	10	1.5420%

## Annexe 7 : Variables les plus significatives dans la détermination des profils socio-géographiques

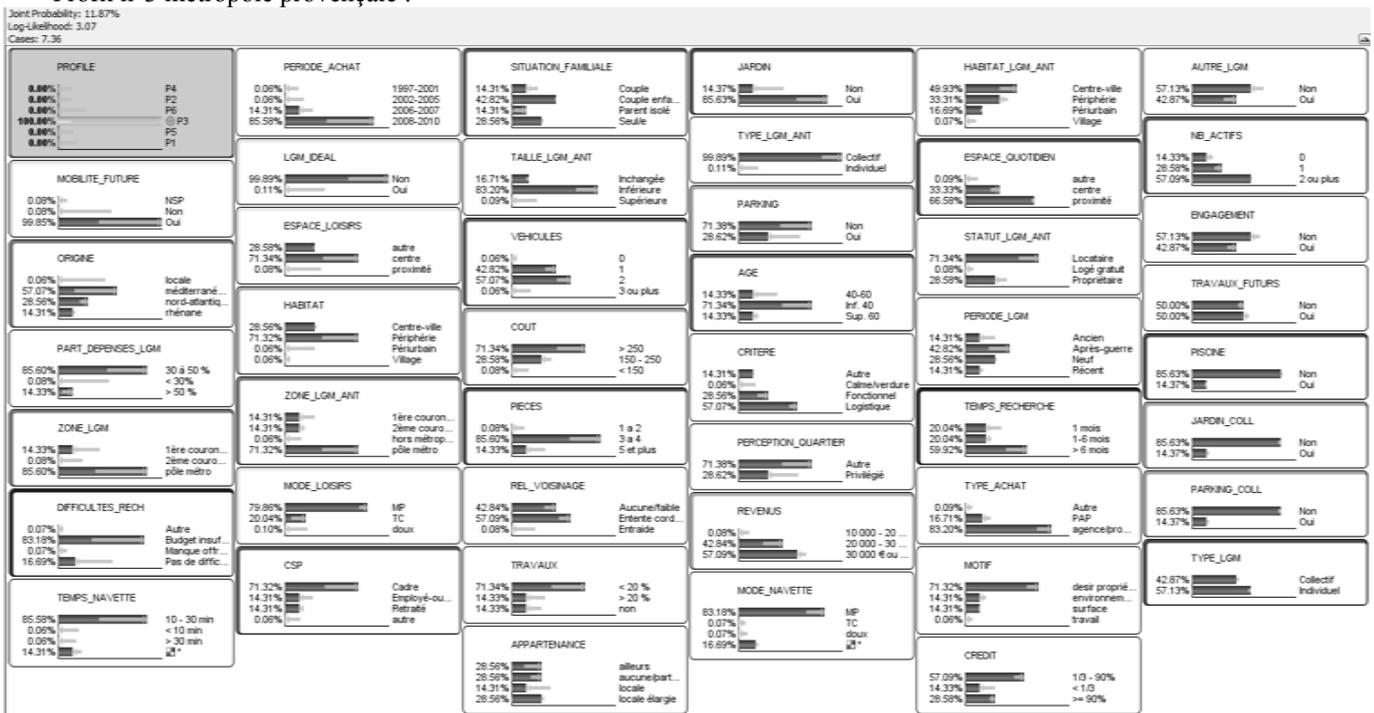
- Profil n°1 métropole provençale :



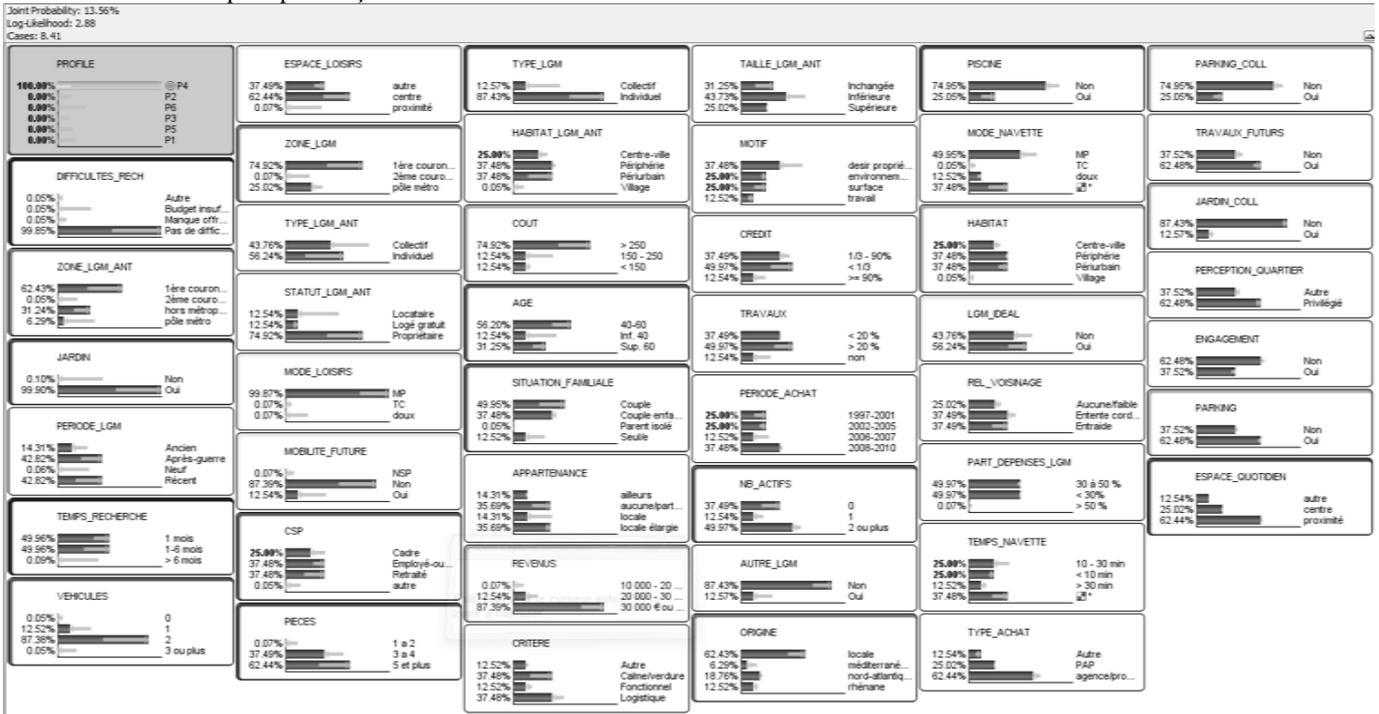
- Profil n°2 métropole provençale :



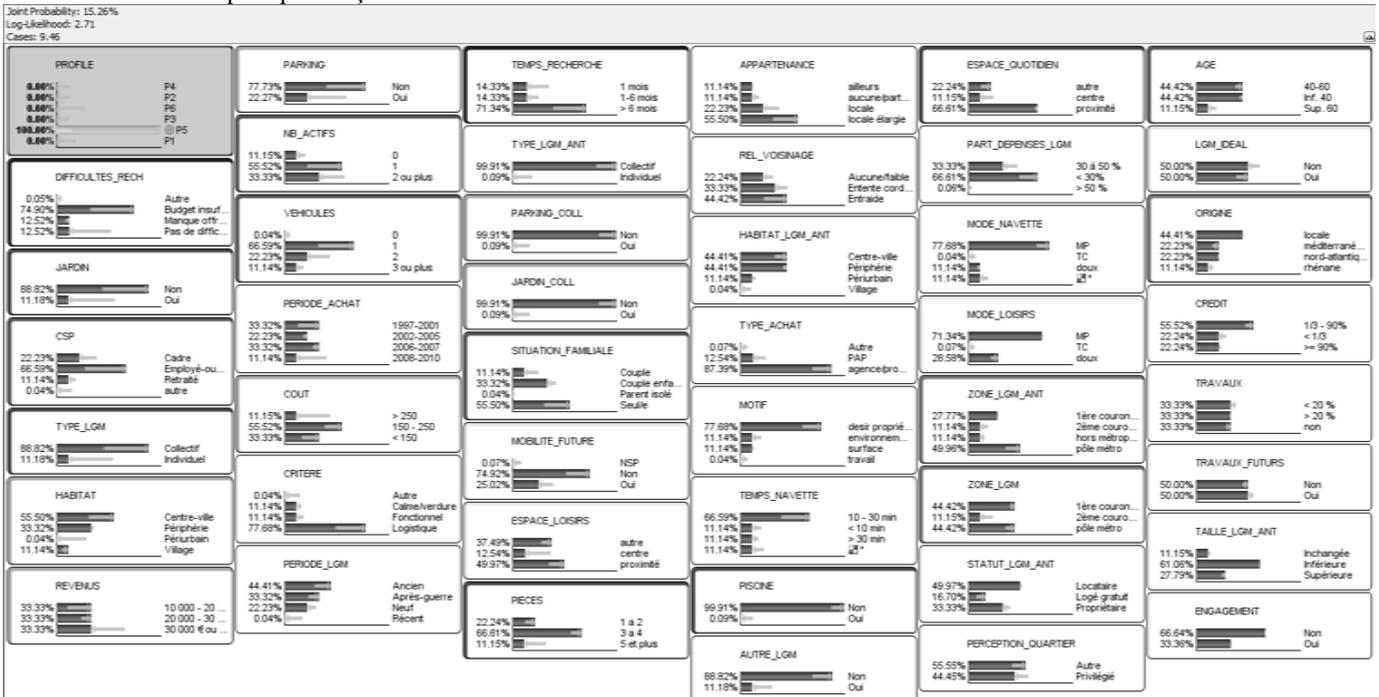
- Profil n°3 métropole provençale :



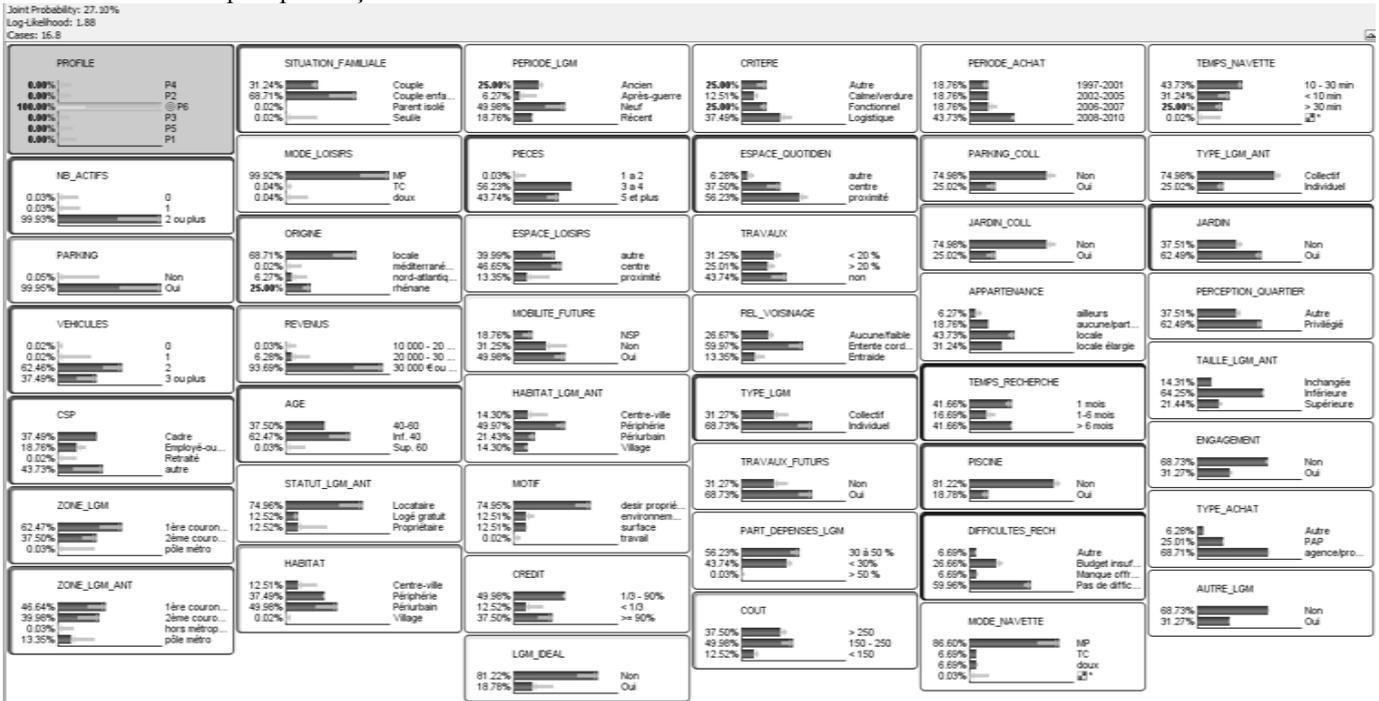
- Profil n°4 métropole provençale :



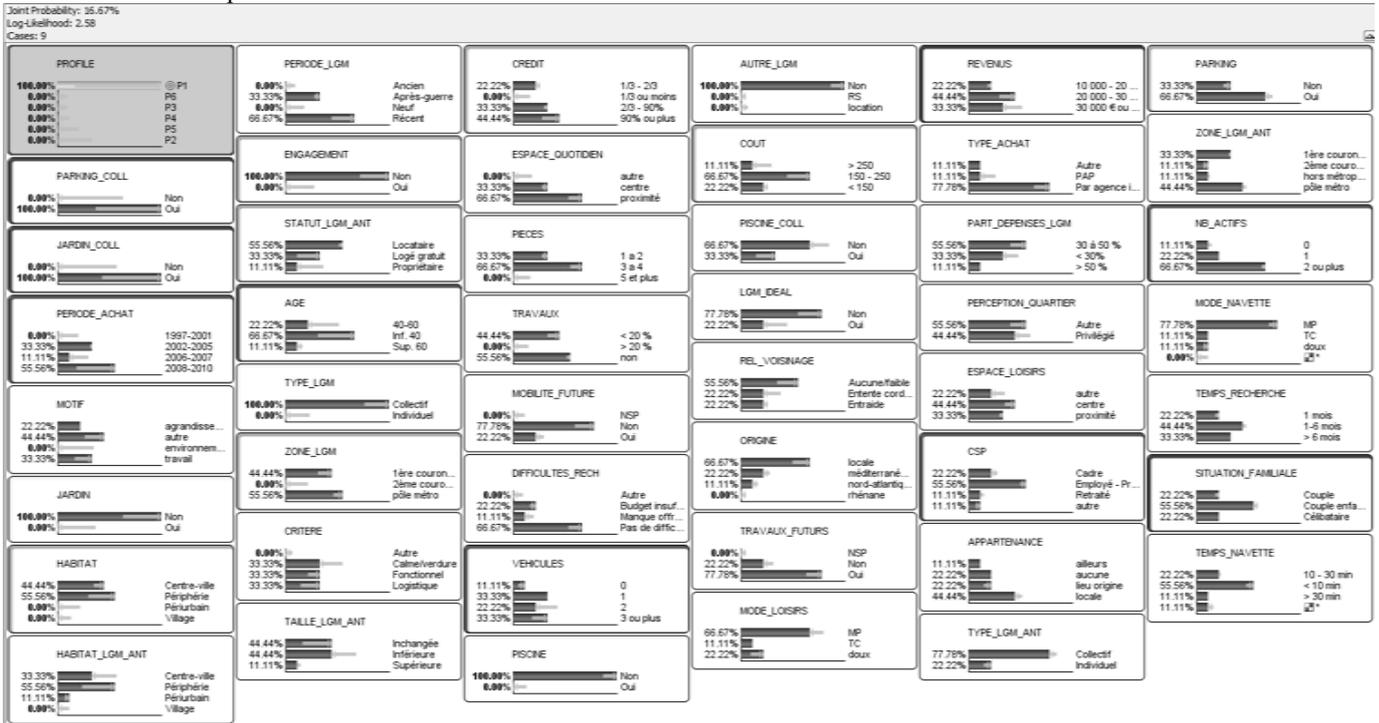
- Profil n°5 métropole provençale :



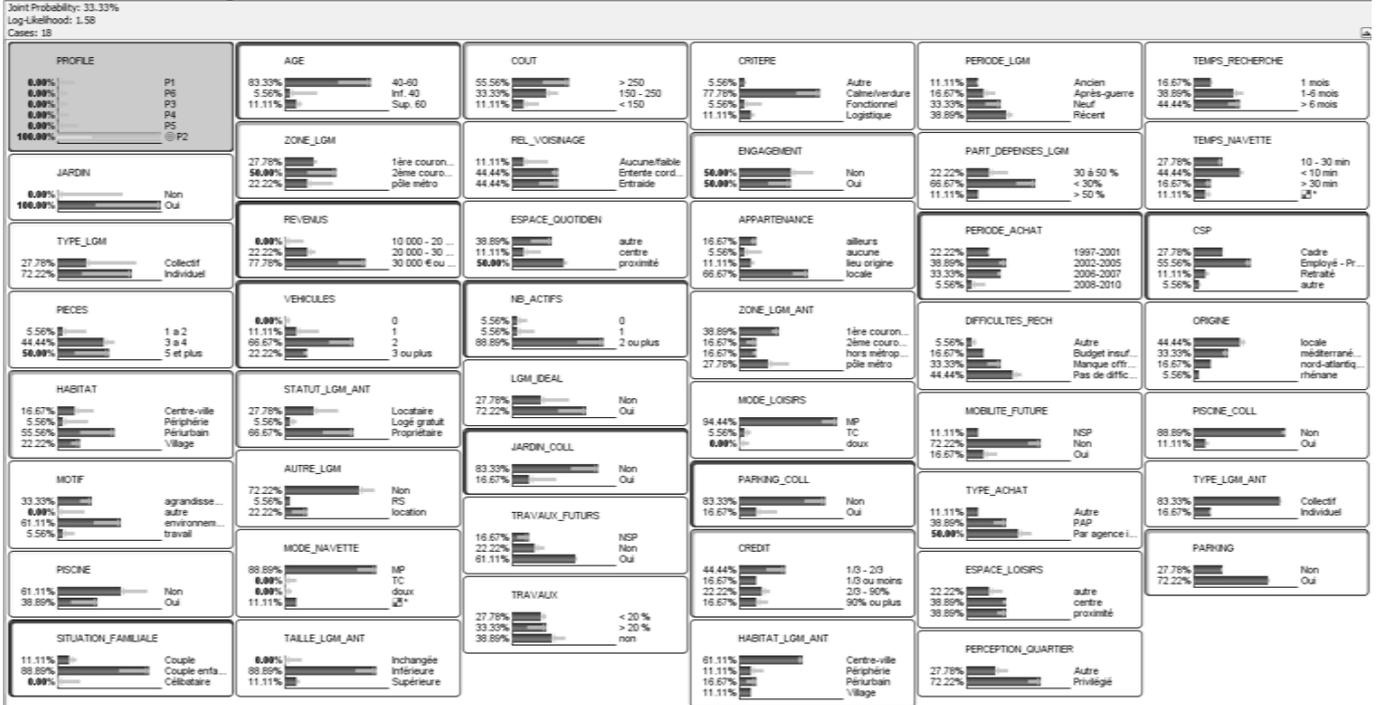
- Profil n°6 métropole provençale :



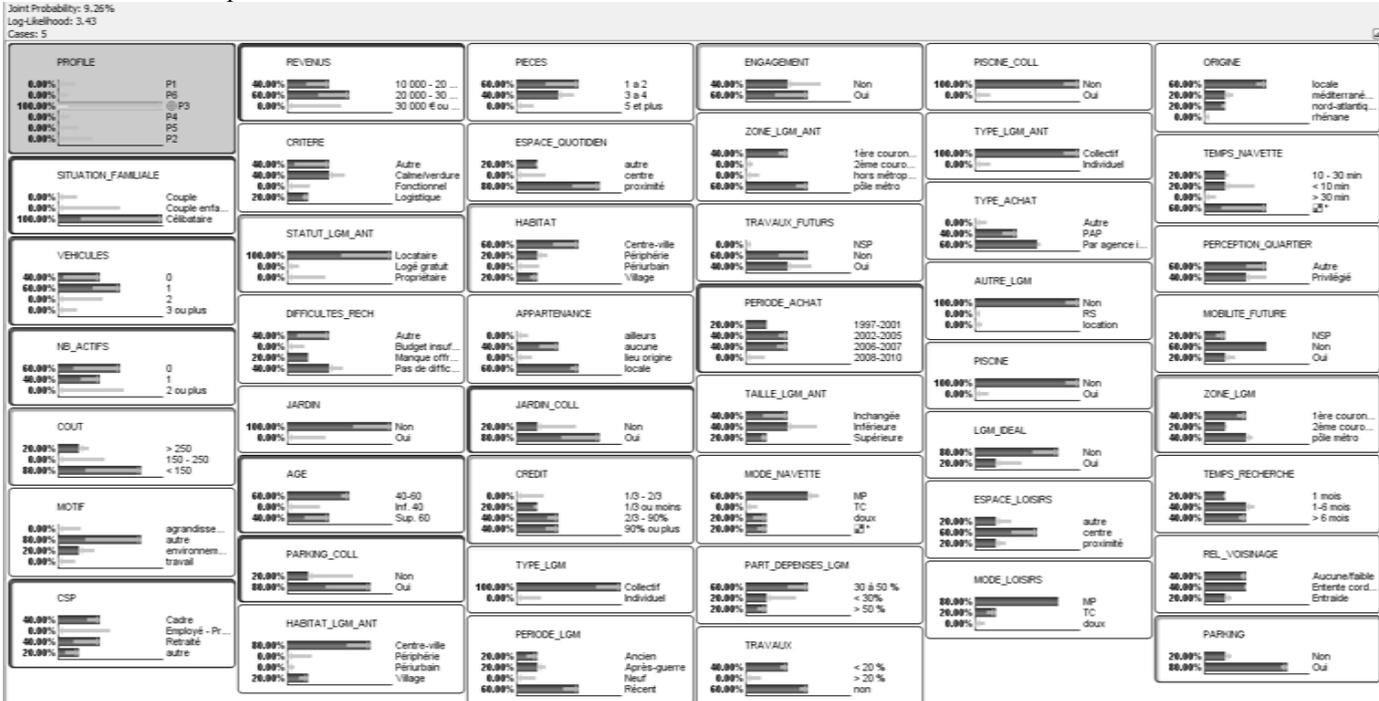
- Profil n°1 métropole azurénne :



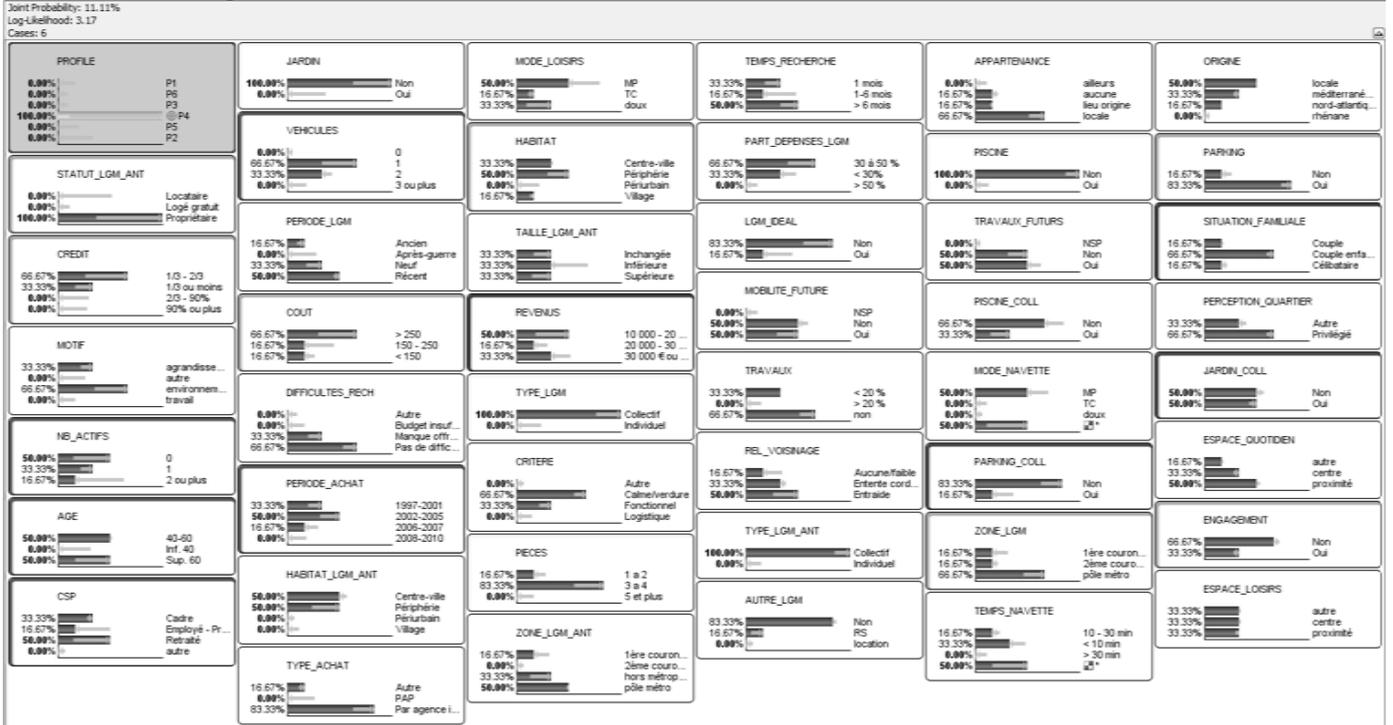
- Profil n°2 métropole azuréeenne :



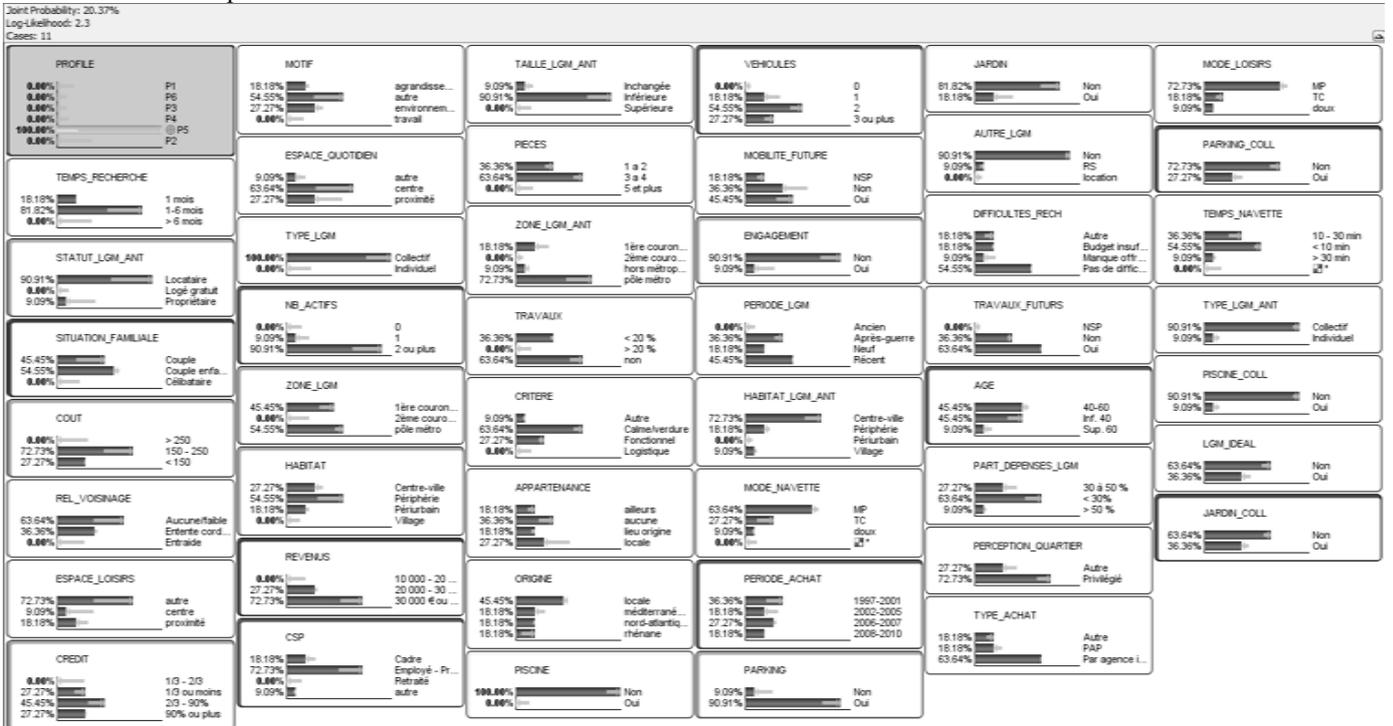
- Profil n°3 métropole azuréeenne :



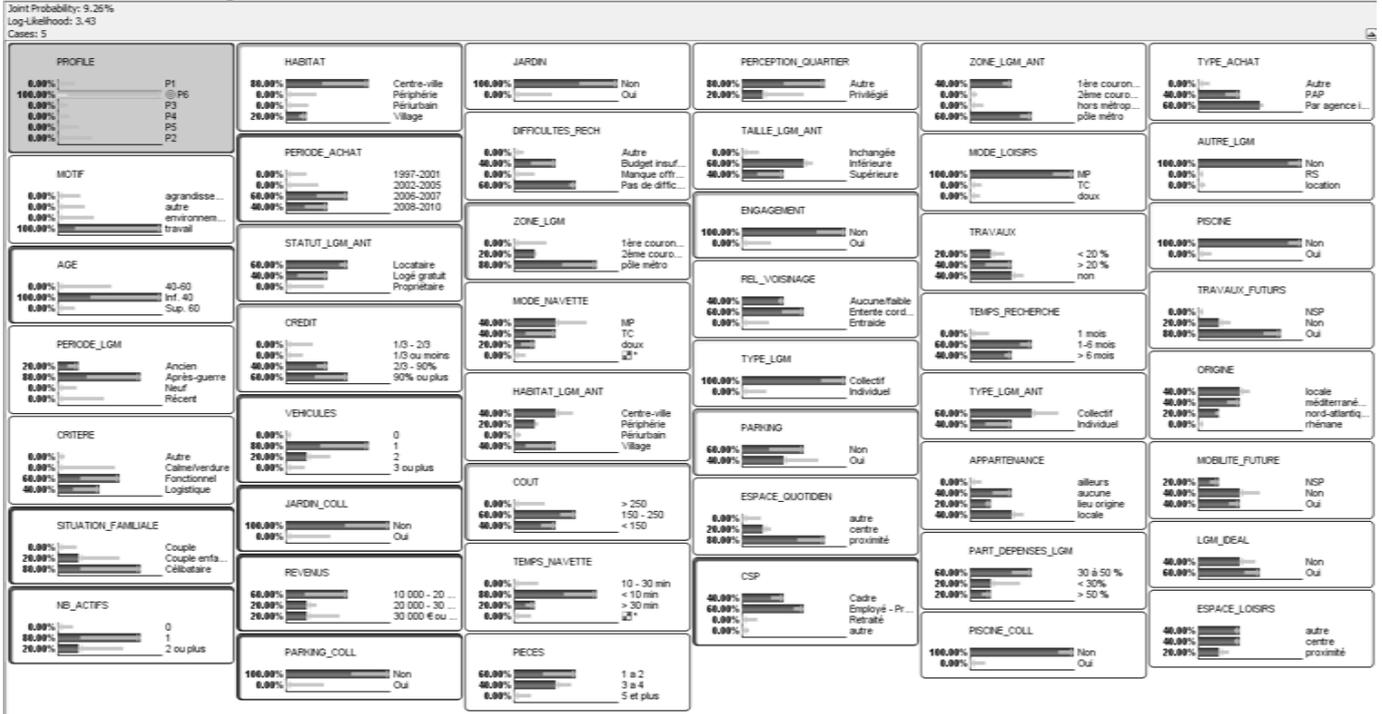
- Profil n°4 métropole azuréeenne :



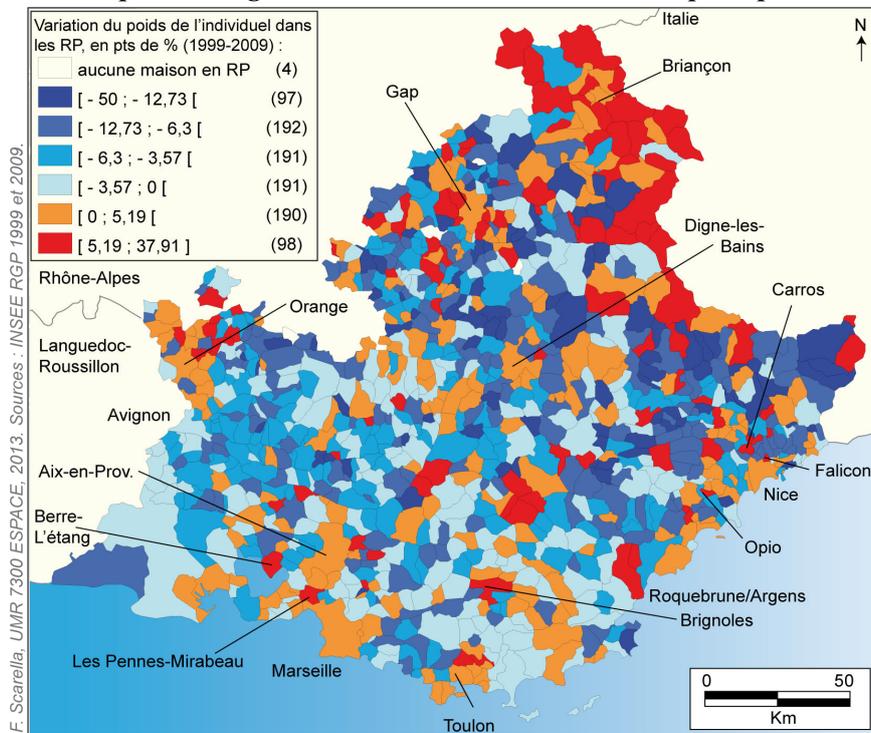
- Profil n°5 métropole azuréeenne :



- Profil n°6 métropole azurée :



Annexe 8 : Variation du poids du logement individuel dans les résidences principales entre 1999 et 2009



**Annexe 9 : Résultats de l'ACP sur les variables logements : saturations (corrélations variables - facteurs)**

	F1	F2	F3	F4
% RP	<b>0,9686</b>	-0,1602	0,1687	-0,0169
% RS	<b>-0,9594</b>	0,1598	-0,2176	0,0301
% vacants	0,0972	-0,0235	0,3447	-0,0886
% RP individuel	0,2944	<b>0,9365</b>	-0,0416	-0,0659
% RP collectif	-0,2903	<b>-0,9358</b>	0,0478	0,0565
% RP autre	-0,0382	-0,0043	-0,0581	0,0879
% RP 1-2 p.	-0,4489	-0,5943	0,1152	-0,1412
% RP 3-4 p.	-0,1669	-0,2752	0,2458	<b>-0,7164</b>
% RP 5 p. +	0,4269	<b>0,6022</b>	-0,248	<b>0,5872</b>
% RP PO	0,0146	<b>0,7035</b>	-0,2337	-0,322
% RP locataires	0,0735	-0,4715	0,259	0,3524
% RP locataires HLM	0,0969	<b>-0,6577</b>	0,0197	-0,0125
% RP logés gratuit.	-0,3331	0,0472	0,07	0,1643
% log. Av1949	-0,4807	0,397	<b>0,7659</b>	0,0222
% log. 1949-1975	0,085	<b>-0,6364</b>	-0,2141	0,1759
% log. 1975-1998	0,4431	-0,1154	<b>-0,7619</b>	-0,2036
% log. 1999-2005	0,3374	0,2102	-0,2679	0,0596

**Annexe 10 : Résultats de la segmentation bayésienne pour l'évaluation de la ségrégabilité**

- Importance des nœuds en termes d'apport d'information sur la connaissance :

Nœud	Information mutuelle	Information mutuelle normalisée (%)	Importance relative	Valeur moyenne	G-test	Degrés de liberté	p-valeur	G-test (Données)	Degrés de liberté (Données)	p-valeur (Données)
etendue	0,9890	38,7640%	1,0000	0,6797	1 320	12	0,000%	1 334	12	0,000%
classes_logements	0,7197	28,2091%	0,7277	2,3528	960	24	0,000%	1 073	24	0,000%
profondeur QL chomeurs	0,6759	26,4926%	0,6834	1,1367	902	12	0,000%	923	12	0,000%
profondeur QL cadres	0,6430	25,2021%	0,6501	0,9937	858	12	0,000%	872	12	0,000%
FD mob res majeur	0,3841	15,0546%	0,3884	2,9281	512	24	0,000%	569	24	0,000%
DTR_CD_proche	0,3624	14,2052%	0,3665	29,2626	483	18	0,000%	501	18	0,000%
SITUATION VAL-DEVAL cadres chomeurs	0,1798	7,0471%	0,1818	1,5067	240	30	0,000%	267	30	0,000%

- profils probabilistes des classes de ségrégabilité :



### ***Annexe 11 : Ensemble des équations des variables non observables du modèle simulant le scénario 1***

$P(\text{atout\_gentrification} \mid \text{espace\_temps}, \text{diversification\_logements}, \text{bati\_raisonne}, \text{atout\_verdure}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{atout\_gentrification}, 0.1, \text{atout\_verdure}, 0.7, (\text{bati\_raisonne} \parallel$   
 $(\text{diversification\_logements} \&\& \text{espace\_temps} \neq \text{couronne2})), 0.7)$

$P(\text{atout\_verdure} \mid \text{presence\_verdure}, \text{presence\_agr\_val}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{atout\_verdure}, 0.1, \text{presence\_verdure}, 0.8, \text{presence\_agr\_val}, 0.9)$

$P(\text{bati\_raisonne} \mid \text{bati\_diffus}, \text{pression\_nvl\_construct}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{bati\_raisonne}, 0.1, \text{pression\_nvl\_construct} == \text{no}, 0.8, \text{bati\_diffus} == \text{no}, 0.65)$

$P(\text{diversification\_logements} \mid \text{individuel\_sup80}, \text{type\_construction\_neuve}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{diversification\_logements}, 0.1,$   
 $\text{type\_construction\_neuve} == \text{collectif\_sup50} \&\& \text{individuel\_sup80} == \text{no}, 0.9, \text{type\_construction\_neuve} == \text{ind\_majoritaire} \&$   
 $\& \text{individuel\_sup80} == \text{no}, 0.65, \text{type\_construction\_neuve} == \text{collectif\_sup50}, 0.2)$

$P(\text{evolution} \mid \text{stationnarite}, \text{position\_voisinage}, \text{percolation\_val}, \text{percolation\_deval}, \text{atout\_gentrification},$   
 $\text{frein\_gentrification}) =$   
 $\text{NoisyMaxTableDist}(\text{evolution}, 3,$   
 $0.7, 0.18, 0.12, \text{stationnarite} == \text{no},$   
 $0.7, 0.18, 0.12, \text{position\_voisinage} == \text{marge},$   
 $0.7, 0.18, 0.12, \text{position\_voisinage} == \text{enclave},$   
 $0.7, 0, 0.3, \text{percolation\_val} == \text{yes},$   
 $0.7, 0, 0.3, \text{atout\_gentrification} == \text{yes},$   
 $0.7, 0.3, 0, \text{percolation\_deval} == \text{yes},$   
 $0.7, 0.3, 0, \text{frein\_gentrification} == \text{yes},$   
 $0.96, 0.02, 0.02, \text{true})$

$P(\text{frein\_gentrification} \mid \text{dynamique\_chomage\_positive}, \text{parc\_peu\_attract}, \text{diversification\_logements}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{frein\_gentrification}, 0.1, \text{diversification\_logements} == \text{no} \&\& \text{parc\_peu\_attract}, 0.9, \text{parc\_peu\_attract} \&\&$   
 $\text{dynamique\_chomage\_positive}, 0.8, \text{diversification\_logements} == \text{no} \&\& \text{dynamique\_chomage\_positive}, 0.7)$

$P(\text{parc\_peu\_attract} \mid \text{HLM\_important}, \text{parc\_ancien\_important}, \text{poids\_RS\_LV}, \text{espace\_temps}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{parc\_peu\_attract}, 0.1,$   
 $\text{espace\_temps} == \text{couronne2}, 0.7, \text{parc\_ancien\_important}, 0.8, \text{poids\_RS\_LV}, 0.8, \text{HLM\_important}, 0.8)$

$P(\text{percolation\_deval} \mid \text{impact\_FD}, \text{situation\_dominante\_voisinage}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{percolation\_deval}, 0.1, \text{impact\_FD} == \text{FD\_chomeurs\_sup}, 0.9, \text{situation\_dominante\_voisinage} == \text{devalorise},$   
 $0.7)$

$P(\text{percolation\_val} \mid \text{situation\_dominante\_voisinage}, \text{impact\_FD}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{percolation\_val}, 0.1, \text{situation\_dominante\_voisinage} == \text{valorise}, 0.9, \text{impact\_FD} == \text{FD\_cadres\_sup}, 0.7)$

### ***Annexe 12 : Ensemble des équations des variables non observables du modèle simulant le scénario 2***

$P(\text{atout\_gentrification} \mid \text{espace\_temps}, \text{diversification\_logements}, \text{bati\_raisonne}, \text{atout\_verdure}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{atout\_gentrification}, 0.1, \text{atout\_verdure}, 0.7, (\text{bati\_raisonne} \parallel \text{diversification\_logements} \parallel$   
 $\text{espace\_temps} \neq \text{couronne2}), 0.7)$

$P(\text{atout\_verdure} \mid \text{presence\_verdure}, \text{presence\_agr\_val}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{atout\_verdure}, 0.1, \text{presence\_verdure}, 0.8, \text{presence\_agr\_val}, 0.9)$

$P(\text{bati\_raisonne} \mid \text{bati\_diffus}, \text{pression\_nvl\_construct}) =$   
 $\text{NoisyAndDist}(\text{bati\_raisonne}, 0.1, \text{pression\_nvl\_construct} == \text{no}, 0.8, \text{bati\_diffus} == \text{no}, 0.65)$

$P(\text{diversification\_logements} \mid \text{individuel\_sup80}, \text{type\_construction\_neuve}) =$   
 $\text{NoisyOrDist}(\text{diversification\_logements}, 0.1,$   
 $\text{type\_construction\_neuve} == \text{collectif\_sup50} \&\& \text{individuel\_sup80} == \text{no}, 0.9, \text{type\_construction\_neuve} == \text{ind\_majoritaire} \&$   
 $\& \text{individuel\_sup80} == \text{no}, 0.65, \text{type\_construction\_neuve} == \text{collectif\_sup50}, 0.2)$

P (evolution | stationnarite, position\_voisinage, percolation\_val, percolation\_deval, atout\_gentrification, frein\_gentrification) =

NoisyMaxTableDist (evolution, 3,  
 0.7, 0.18, 0.12, stationnarite == no,  
 0.7, 0.18, 0.12, position\_voisinage == marge,  
 0.7, 0.18, 0.12, position\_voisinage == enclave,  
 0.7, 0, 0.3, percolation\_val == yes,  
 0.7, 0, 0.3, atout\_gentrification == yes,  
 0.7, 0.3, 0, percolation\_deval == yes,  
 0.7, 0.3, 0, frein\_gentrification == yes,  
 0.96, 0.02, 0.02, true)

P(frein\_gentrification | dynamique\_chomage\_positive, parc\_peu\_attract, diversification\_logements) =

NoisyOrDist(frein\_gentrification, 0.1, diversification\_logements == no && parc\_peu\_attract, 0.9, parc\_peu\_attract && dynamique\_chomage\_positive, 0.9, diversification\_logements == no && dynamique\_chomage\_positive, 0.8)

P (parc\_peu\_attract | HLM\_important, parc\_ancien\_important, poids\_RS\_LV, espace\_temps) =

NoisyOrDist(parc\_peu\_attract, 0.1,  
 espace\_temps == couronne2, 0.7, parc\_ancien\_important, 0.8, poids\_RS\_LV, 0.8, HLM\_important, 0.8)

P (percolation\_deval | impact\_FD, situation\_dominante\_voisinage) =

NoisyAndDist(percolation\_deval, 0.1, impact\_FD == FD\_chomeurs\_sup, 0.8, situation\_dominante\_voisinage == devalorise, 0.7)

P (percolation\_val | situation\_dominante\_voisinage, impact\_FD) =

NoisyAndDist(percolation\_val, 0.1, situation\_dominante\_voisinage == valorise, 0.8, impact\_FD == FD\_cadres\_sup, 0.7)

### ***Annexe 13 : Nouvelle initialisation des variables pour le cas du scénario 2***

Variables	Modalités	Poids dans le scénario tendanciel	Poids dans le scénario 2
Espace-temps	- centre - 1ère couronne - 2ème couronne	- 3,2 % - 39,6 % - 57,2 %	- 1 % - 25,7 % - 73,3 %
Impact des flux dominants (FD)	- aucun FD de cadres ou chômeurs - FD des cadres supérieur - FD des chômeurs supérieur	- 55,3 % - 28,5 % - 16,2 %	- 7,7 % - 62,9 % - 29,4 %
Taux de chômage problématique	- oui - non	- 6 % - 94 %	- 25,3 % - 74,7 %
Importance des résidences secondaires et logements vacants	- oui - non	- 12,3 % - 87,7 %	- 29,4 % - 70,6 %
Importance des logements HLM	- oui - non	- 7,3 % - 92,7 %	- 9,6 % - 90,4 %
Type de nouvelles constructions	- collectif supérieur à 50 % - individuel majoritaire - individuel supérieur à 95 %	- 10,7 % - 62,4 % - 26,9 %	- 10,5 % - 37,3 % - 52,2 %
Présence verdure	- oui - non	- 7,3 % - 92,7 %	- 9,6 % - 90,4 %
Présence agriculture valorisée	- oui - non	- 11,6 % - 88,4 %	- 30 % - 70 %

### ***Annexe 14 : Ensemble des équations des variables non observables du modèle simulant le scénario 3***

P(atout\_gentrification | espace\_temps,bati\_raisonne,atout\_verdure) =  
NoisyAndDist(atout\_gentrification,0.1,atout\_verdure,0.9,bati\_raisonne,0.9,espace\_temps!=couronne2, 0.9)

P(atout\_mixite | situation\_dominante\_voisinage, diversification\_logements, espace\_temps) =  
NoisyOrDist(atout\_mixite,0.1,situation\_dominante\_voisinage==autre,0.9,espace\_temps==centre,0.9,espace\_temps==couronne1&&diversification\_logements,0.9,diversification\_logements,0.8)

P(atout\_verdure | presence\_verdure, presence\_agr\_val) =  
NoisyOrDist(atout\_verdure,0.1,presence\_verdure,0.8,presence\_agr\_val,0.9)

P(bati\_raisonne | bati\_diffus, pression\_nvl\_construct) =  
NoisyAndDist(bati\_raisonne, 0.1, pression\_nvl\_construct == no, 0.8, bati\_diffus == no, 0.65)

P(diversification\_logements | parc\_actifs,individuel\_sup80, type\_construction\_neuve) =  
NoisyOrDist(diversification\_logements, 0.1,  
type\_construction\_neuve==collectif\_sup50&&individuel\_sup80==no,0.9,type\_construction\_neuve==ind\_majoritaire&&individuel\_sup80==no,0.65, type\_construction\_neuve==collectif\_sup50, 0.2,parc\_actifs,0.8)

P(evolution | situationT1, atout\_mixite,stationnarite, position\_voisinage, percolation\_val, percolation\_deval, atout\_gentrification, frein\_gentrification) =  
NoisyMaxTableDist(evolution, 3,  
0.7, 0.18, 0.12, stationnarite == no,  
0.7, 0.18, 0.12, position\_voisinage == marge,  
0.7, 0.18, 0.12, position\_voisinage == enclave,  
0.7, 0, 0.3, percolation\_val == yes,  
0.7, 0.29, 0.01, atout\_mixite == yes && situationT1 == valorise,  
0.7, 0.01, 0.29, atout\_mixite == yes && situationT1 == devalorise,  
0.95, 0.025, 0.025, atout\_mixite == yes && situationT1 == autre,  
0.7, 0, 0.3, atout\_gentrification == yes,  
0.7, 0.3, 0, percolation\_deval == yes,  
0.7, 0.3, 0, frein\_gentrification == yes,  
0.96, 0.02, 0.02, true)

P(frein\_gentrification | dynamique\_chomage\_positive,parc\_peu\_attract, diversification\_logements) =  
NoisyOrDist(frein\_gentrification,0.1, diversification\_logements==no && parc\_peu\_attract, 0.7, parc\_peu\_attract && dynamique\_chomage\_positive, 0.7, diversification\_logements==no && dynamique\_chomage\_positive,0.7)

P(parc\_peu\_attract | HLM\_ancien\_imp,parc\_ancien\_important, poids\_RS\_LV, espace\_temps) =  
NoisyOrDist(parc\_peu\_attract, 0.1,  
espace\_temps==couronne2,0.7,parc\_ancien\_important,0.8,poids\_RS\_LV,0.8,HLM\_ancien\_imp,0.8)

P(percolation\_deval | impact\_FD, situation\_dominante\_voisinage) =  
NoisyAndDist(percolation\_deval,0.1,impact\_FD==FD\_chomeurs\_sup,0.9,situation\_dominante\_voisinage==devalorise,0.8)

P(percolation\_val | situation\_dominante\_voisinage, impact\_FD) =  
NoisyAndDist(percolation\_val,0.1,situation\_dominante\_voisinage==valorise,0.9,impact\_FD==FD\_cadres\_sup,0.8)

**Annexe 15 : Nouvelle initialisation des variables pour le cas du scénario 3**

Variables	Modalités	Poids dans le scénario tendanciel	Poids dans le scénario 2
Espace-temps	- centre - 1ère couronne - 2ème couronne	- 3,2 % - 39,6 % - 57,2 %	- 8,4 % - 52,9 % - 38,7 %
Impact des flux dominants (FD)	- aucun FD de cadres ou chômeurs - FD des cadres supérieur - FD des chômeurs supérieur	- 55,3 % - 28,5 % - 16,2 %	- 74 % - 14,4 % - 11,6 %
Taux de chômage problématique	- oui - non	- 6 % - 94 %	- 6 % - 94 %
Importance des résidences secondaires et logements vacants	- oui - non	- 12,3 % - 87,7 %	- 12,1 % - 87,9 %
Importance des logements HLM ancien	- oui - non	- 7,3 % - 92,7 %	- 5,5 % - 94,5 %
Importance du parc social pour actifs (nouvelle génération de logements sociaux)	- oui - non		- 17,8 % - 82,2 %
Type de nouvelles constructions	- collectif supérieur à 50 % - individuel majoritaire - individuel supérieur à 95 %	- 10,7 % - 62,4 % - 26,9 %	- 37,1 % - 46,3 % - 16,6 %
Présence verdure	- oui - non	- 7,3 % - 92,7 %	- 15,3 % - 84,7 %
Présence agriculture valorisée	- oui - non	- 11,6 % - 88,4 %	- 11,6 % - 88,4 %

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	- 16 -
<b>PARTIE 1 - LA SÉGRÉGATION RÉSIDENIELLE DANS UN CONTEXTE MÉTROPOLITAIN : ENTRE ACCUMULATIONS SCIENTIFIQUES ET BESOINS DE RENOUVELLEMENT .....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>CHAPITRE 1 - Métropolisation et inégalités socio-spatiales : entre évidences théoriques et difficultés de mesures empiriques .....</b>	<b>- 25 -</b>
<b>1.1. Les enjeux de la ségrégation résidentielle .....</b>	<b>- 25 -</b>
1.1.1. Diversité et confusion sémantiques autour de la ségrégation .....	- 26 -
1.1.2. Connotation négative de la ségrégation résidentielle ? .....	- 30 -
1.1.3. La ségrégation résidentielle et la mixité sociale au cœur des Politiques de la Ville, et au-delà ? .....	- 32 -
<b>1.2. Les mobilités résidentielles au centre des déterminants de la ségrégation résidentielle .....</b>	<b>- 36 -</b>
1.2.1. Rôle déterminant des marchés fonciers et importance de la localisation .....	- 36 -
1.2.2. Préférences des ménages et mobilités résidentielles .....	- 38 -
1.2.3. Diversité et complexité croissantes des schémas de mobilité résidentielle .....	- 45 -
<b>1.3. La métropolisation et ses recompositions territoriales : une relecture du triptyque concentration - spécialisation - ségrégation.....</b>	<b>- 48 -</b>
1.3.1. La métropolisation ou la mort de l'urbain ? .....	- 48 -
1.3.2. L'impact de la métropolisation sur la ségrégation résidentielle : où en est le débat ? .....	- 51 -
1.3.3. Un bilan mitigé des tentatives de démonstrations empiriques .....	- 56 -
<b>Conclusion du chapitre premier .....</b>	<b>- 60 -</b>
<b>CHAPITRE 2 - La ségrégation résidentielle à l'échelle métropolitaine : les implications méthodologiques d'un changement de contexte territorial.....</b>	<b>- 63 -</b>
<b>2.1. Considérer les effets d'un espace-temps métropolitain sur la ségrégation résidentielle.....</b>	<b>- 63 -</b>
2.1.1. De l'espace à l'espace-temps .....	- 63 -
<i>De l'espace absolu à l'espace relatif.....</i>	<i>- 64 -</i>
<i>Notion d'espace-temps : d'Einstein à la Time-Geography.....</i>	<i>- 64 -</i>
<i>Flux et espace-temps .....</i>	<i>- 66 -</i>
<i>De l'intérêt de la mesure des distances-temps.....</i>	<i>- 67 -</i>
2.1.2. Caractériser l'espace-temps métropolitain : enjeux et opérationnalisation .....	- 68 -
<i>Le concept d'accessibilité et son intérêt en contexte métropolitain.....</i>	<i>- 69 -</i>
<i>Définir des centres métropolitains .....</i>	<i>- 70 -</i>
<i>Flux dominants des mobilités quotidiennes comme révélateurs de centralités métropolitaines.....</i>	<i>- 72 -</i>
<b>2.2. Pour une redéfinition des échelles d'analyse de la ségrégation résidentielle .....</b>	<b>- 74 -</b>
2.2.1. La question de l'échelle dans la mesure de la ségrégation en contexte métropolitain .....	- 74 -
<i>Échelles, échelons, analyse multiscalaire : quelques rappels sémantiques .....</i>	<i>- 74 -</i>
<i>Échelons privilégiés dans les mesures traditionnelles de la ségrégation .....</i>	<i>- 75 -</i>
<i>La relativité de la mesure de la ségrégation, une difficulté au-delà du MAUP.....</i>	<i>- 75 -</i>
<i>De l'intérêt de l'échelon communal.....</i>	<i>- 77 -</i>
2.2.2. Une région métropolitaine pour l'analyse de la ségrégation résidentielle en PACA .....	- 79 -
<i>La région métropolitaine, espace fonctionnel de la métropolisation.....</i>	<i>- 79 -</i>
<i>Intérêt de la région administrative.....</i>	<i>- 80 -</i>

<i>Spécificités du processus de métropolisation en PACA</i> .....	- 80 -
<i>Les limites d'un développement métropolitain fragmenté</i> .....	- 82 -
2.2.3. Un redécoupage en sous-espaces plus ou moins "métropolisés" .....	- 84 -
<i>Critères de redécoupage de l'espace régional</i> .....	- 85 -
<i>La métropole provençale : un patchwork dans le patchwork</i> .....	- 87 -
<i>Une métropole azurée très linéaire et quelque peu enclavée</i> .....	- 88 -
<i>Un espace alpin à dominante rurale fort différent des espaces métropolitains littoraux</i> .....	- 89 -
<b>2.3. Pour une évaluation dynamique de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain</b> .....	<b>- 91 -</b>
2.3.1. Niveaux de ségrégation et mobilités résidentielles.....	- 91 -
<i>Une visualisation des situations de concentration au sein de la région PACA</i> .....	- 92 -
<i>Couplée à une approche réticulaire introduite par les mobilités résidentielles</i> .....	- 93 -
2.3.2. Évaluer la ségrégation à travers un potentiel : enjeux et perspectives .....	- 94 -
<i>Les avantages d'une évaluation de la ségrégation à travers un potentiel</i> .....	- 95 -
<i>Un concept opérant en physique granulaire : la ségréabilité</i> .....	- 96 -
2.3.3. Mise en œuvre géographique du concept de ségréabilité.....	- 99 -
<i>Comment réaliser une bonne transposition théorique entre disciplines ?</i> .....	- 99 -
<i>Définir une appréhension spatiale de la ségréabilité</i> .....	- 102 -
<i>Apport de la théorie des risques à la transposition</i> .....	- 106 -
<i>La ségréabilité : une composante d'un système de risque de ségrégation métropolitaine</i> .....	- 108 -
<b>Conclusion du chapitre 2</b> .....	<b>- 110 -</b>
<b>CHAPITRE 3 - Les dynamiques résidentielles dans la poursuite de la métropolisation : l'apport d'une démarche géoprospective</b> .....	<b>- 113 -</b>
<b>3.1. Diversité des démarches réflexives sur le devenir des territoires</b> .....	<b>- 113 -</b>
3.1.1. De la prospective stratégique à la prospective territoriale .....	- 113 -
<i>D'une philosophie de l'action à une véritable prospective stratégique</i> .....	- 113 -
<i>Un retour du territoire impulsé par la décentralisation</i> .....	- 114 -
<i>Échelles, compétences et prospectives territoriales</i> .....	- 116 -
<i>Dimension spatiale ou dimension territoriale ?</i> .....	- 119 -
3.1.2. Les apports de l'âge d'or de la prospective.....	- 120 -
<i>La prise en compte et la formalisation des "dire d'experts"</i> .....	- 120 -
<i>La vision systémique, incontournable en prospective</i> .....	- 121 -
<i>La méthode des scénarios, emblème de la prospective</i> .....	- 122 -
3.1.3. Lire le futur dans les cartes ? .....	- 124 -
<i>La cartographie comme mode d'acquisition des connaissances</i> .....	- 124 -
<i>Cartographie et représentation des scénarios</i> .....	- 127 -
<b>3.2. La géo en prospective, continuité ou rupture ?</b> .....	<b>- 129 -</b>
3.2.1. Grande diversité des approches géoprospectives.....	- 129 -
<i>La prospective spatiale</i> .....	- 129 -
<i>La prospective cognitive spatialisée</i> .....	- 131 -
<i>La prospective explicitement spatiale</i> .....	- 133 -
3.2.2. Une géoprospective en continuité avec la prospective territoriale.....	- 133 -
<i>La géoprospective se nourrit de l'analyse spatiale et de la vision systémique</i> .....	- 133 -
<i>Une démarche intégrant les acteurs mais à différents degrés</i> .....	- 134 -
<i>La production de scénarios mais spatialisés</i> .....	- 135 -

3.2.3. Définition et spécificité de la démarche géoprospective .....	- 136 -
<i>Pour une définition de la géoprospective</i> .....	- 136 -
<i>Intégrer l'incertitude comme spécificité de la géoprospective ?</i> .....	- 137 -
<b>3.3. Démarche géoprospective et ségrégation résidentielle en contexte métropolitain.....</b>	<b>- 139 -</b>
3.3.1. Des réflexions prospectives autour de la ségrégation résidentielle ? .....	- 139 -
<i>(Géo)prospectives des dynamiques résidentielles</i> .....	- 139 -
<i>La question de la ségrégation résidentielle dans les travaux de la DATAR Territoires 2040</i> .....	- 140 -
3.3.2. Pour une géoprospective de la ségrégation résidentielle en contexte métropolitain.....	- 141 -
<b>Conclusion du chapitre 3 .....</b>	<b>- 144 -</b>
<b>Conclusion de la première partie .....</b>	<b>- 145 -</b>
<b>PARTIE 2 - GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDENTIELLES EN RÉGION PACA : CONSTRUCTION DE LA</b>	
<b>"BASE" .....</b>	<b>- 148 -</b>
<b>CHAPITRE 4 - Démarche méthodologique et information spatiale pour l'analyse géoprospective d'un territoire</b>	
<b>régional .....</b>	<b>- 150 -</b>
<b>4.1. Une démarche géoprospective appliquée à la ségrégation métropolitaine en région PACA .....</b>	<b>- 150 -</b>
4.1.1. La révision du SRADDT ou l'impulsion donnée par l'actualité prospective en région PACA.....	- 150 -
4.1.2. Cheminement méthodologique du protocole d'analyse spatiale et géoprospective .....	- 152 -
<i>Constitution de la "Base" de l'analyse géoprospective</i> .....	- 152 -
<i>Pour une modélisation des dynamiques ségréгатives à partir des réseaux bayésiens</i> .....	- 154 -
<i>Principaux résultats attendus : produire des scénarios de métropolisation et explorer leurs impacts sur les</i>	
<i>dynamiques ségréгатives</i> .....	- 161 -
<b>4.2. Les grandes bases de données produites par les organismes de recensement statistique .....</b>	<b>- 163 -</b>
4.2.1. Intérêts et limites des bases de données produites par l'INSEE .....	- 163 -
<i>Les PCS, l'avantage d'une catégorisation réalisée directement par l'INSEE</i> .....	- 164 -
<i>Après 1999, la fin du recensement exhaustif de la population</i> .....	- 165 -
4.2.2. Débat autour du choix des populations cible .....	- 170 -
<i>Liste des populations cible pour l'analyse de la ségrégation métropolitaine</i> .....	- 170 -
<i>Les cadres et les chômeurs, deux populations cible propres à l'observation de la ségrégation métropolitaine</i> .-	
172 -	
<b>4.3. Une enquête pour fournir une source d'information complémentaire sur les modes de vie .....</b>	<b>- 174 -</b>
4.3.1. Enquêter des propriétaires ayant récemment accédé à la propriété : principales motivations, contexte et	
déroulement de l'enquête.....	- 174 -
<i>Pourquoi cibler les entretiens sur les propriétaires ?</i> .....	- 174 -
<i>Regards croisés du géographe et du sociologue sur l'accession à la propriété</i> .....	- 175 -
<i>Déroulement de l'enquête au sein des deux espaces métropolitains</i> .....	- 177 -
4.3.2. À la recherche des caractéristiques des modes de vie des ménages : les résultats de l'enquête mis à profit	
pour la compréhension des dynamiques résidentielles.....	- 179 -
<i>Différenciations des modes de vie et processus ségréгатifs</i> .....	- 179 -
<i>Quantifier le qualitatif : élaboration d'une base de données issue des entretiens</i> .....	- 181 -
<b>Conclusion du chapitre 4 .....</b>	<b>- 184 -</b>
<b>CHAPITRE 5 - Une rétrospective des dynamiques résidentielles au sein de la région PACA .....</b>	<b>- 186 -</b>

<b>5.1. Répartition et migration des différentes populations : une analyse comparative .....</b>	<b>- 186 -</b>
5.1.1. Autour de la répartition des populations cible .....	- 186 -
5.1.2. Caractéristiques des mobilités résidentielles des populations cible.....	- 188 -
<b>5.2. Inégalités de répartition des populations cible : une lecture à travers les indices de ségrégation .....</b>	<b>- 190 -</b>
5.2.1. Une prise en compte progressive de la dimension spatiale dans les mesures de ségrégation .....	- 190 -
5.2.2. Quantifier la ségrégation par une évaluation des cinq dimensions de la ségrégation .....	- 192 -
<i>Le manque d'égalité, une dimension qui touche inégalement les populations cible et les sous-espaces observés.....</i>	<i>- 194 -</i>
<i>L'exposition : une évaluation du potentiel d'interaction entre les populations cible.....</i>	<i>- 196 -</i>
<i>Évaluation de la concentration : proposition d'une alternative aux indices classiques.....</i>	<i>- 197 -</i>
<i>À la recherche d'une agrégation spatiale : des centres favorisant le regroupement ? .....</i>	<i>- 199 -</i>
<i>Une proposition d'évaluation de la centralisation au sein d'une structure polycentrique .....</i>	<i>- 204 -</i>
5.2.3. Principaux enseignements de la confrontation des populations cible et des sous-espaces de référence ....	- 206 -
<b>5.3. Un protocole original de suivi des situations de ségrégation résidentielle au sein de la région PACA ....</b>	<b>- 207 -</b>
5.3.1. Les enseignements attendus du protocole Carto ConFluDom .....	- 208 -
5.3.2. Des logiques résidentielles très différenciées dans l'espace .....	- 209 -
<i>Une forte dichotomie entre les populations favorisées et vulnérables .....</i>	<i>- 209 -</i>
<i>Des logiques différenciées de répartition et de migration entre populations actives et inactives. Quid des ressemblances entre employés/ouvriers et retraités ?.....</i>	<i>- 212 -</i>
<i>Une population jeune concentrée dans les grandes villes et aux mobilités centrifuges de courte portée. ....</i>	<i>- 215 -</i>
5.3.3. Synthèse : morphologie sociale de la région PACA et ses dynamiques.....	- 217 -
<b>5.4. Diversification des regards : une analyse complémentaire des dynamiques résidentielles à la recherche de phénomènes émergents.....</b>	<b>- 219 -</b>
5.4.1. De l'intérêt du changement d'échelles : les enseignements apportés à la lecture des situations de concentration.....	- 219 -
<i>Pour une comparaison de tendances entre les deux espaces métropolitains .....</i>	<i>- 219 -</i>
<i>La situation des cadres et des chômeurs au sein de l'espace alpin .....</i>	<i>- 224 -</i>
5.4.2. Un complément de lecture aux flux dominants : principales caractéristiques des mobilités résidentielles ..	- 225 -
<i>Des rapports migratoires pour repérer les axes d'extension résidentielle .....</i>	<i>- 225 -</i>
<i>Portée spatiale des bassins d'attractivité résidentielle.....</i>	<i>- 228 -</i>
<b>5.5. Synthèse : à la recherche de processus de valorisation / dévalorisation résidentielle .....</b>	<b>- 231 -</b>
5.5.1. Une vision d'ensemble des profils résidentiels communaux : une richesse d'information apportée par différentes populations cible.....	- 232 -
5.5.2. Mise en évidence de processus de valorisation/dévalorisation résidentielle .....	- 236 -
<b>Conclusion du chapitre 5 .....</b>	<b>- 242 -</b>
<b>CHAPITRE 6 - Les principaux facteurs explicatifs et leurs tendances d'évolution .....</b>	<b>- 245 -</b>
<b>6.1. Comportements résidentiels des ménages et modes de vie : une analyse comparative au sein des deux sous-espaces métropolitains.....</b>	<b>- 245 -</b>
6.1.1. Analogies et différences entre les deux échantillons : les différenciations des terrains d'enquête retranscrites par les résultats. ....	- 245 -

<i>Les choix des ménages au moment de l'acquisition</i> .....	- 246 -
<i>Types d'insertion résidentielle des ménages enquêtés</i> .....	- 248 -
6.1.2. Des profils d'accédants à la propriété relativement similaires au sein des deux espaces métropolitains.....	- 251 -
<i>Une procédure de segmentation bayésienne pour détecter des profils d'accédants à la propriété</i> .....	- 251 -
<i>Une analyse comparative des profils socio-géographiques d'accédants à la propriété</i> .....	- 254 -
<i>Schématisation spatiale des profils de ménages accédant à la propriété</i> .....	- 257 -
Conclusions et enseignements vis-à-vis des processus ségrégatifs .....	- 260 -
<b>6.2. Les contraintes imposées par la répartition de l'offre de logements</b> .....	<b>- 262 -</b>
6.2.1. Tendances actuelles en matière d'évolution de l'offre de logements en région PACA .....	- 262 -
<i>La création de nouveaux logements et leur répartition au sein des différents marchés</i> .....	- 262 -
<i>Une écrasante domination de l'individuel qui diminue fortement dans le temps</i> .....	- 264 -
<i>Des dynamiques opposées entre propriétaires occupants et locataires HLM</i> .....	- 267 -
6.2.2. La structure de l'offre de logements : une forte corrélation avec les tendances ségrégatives .....	- 268 -
Conclusions : un impact du parc-logements très différencié .....	- 273 -
<b>6.3. Stratégies communales et processus de valorisation résidentielle</b> .....	<b>- 274 -</b>
6.3.1. Sonder les stratégies communales de valorisation résidentielle : une revue des approches proposées .....	- 275 -
6.3.2. Une typologie qualitative de cinq stratégies communales .....	- 277 -
<i>La sélection par le haut</i> .....	- 278 -
<i>La compétitivité spatio-temporelle</i> .....	- 279 -
<i>Pour une mixité fonctionnelle</i> .....	- 280 -
<i>La touristification de l'espace résidentiel</i> .....	- 281 -
<i>Une absence de stratégie face à l'éloignement ?</i> .....	- 282 -
<b>6.4. Mise en perspectives de l'ensemble des résultats par l'évaluation de la ségrégabilité des territoires ...</b>	<b>- 283 -</b>
6.4.1. Justification du support de modélisation et du choix des variables pour l'évaluation de la ségrégabilité ....	- 284 -
6.4.2. Mise en œuvre du protocole d'évaluation de la ségrégabilité et résultats .....	- 286 -
<b>Conclusion du chapitre 6</b> .....	<b>- 292 -</b>
<b>Conclusion de la partie 2</b> .....	<b>- 294 -</b>
<b>PARTIE 3 - GÉOPROSPECTIVE DES DYNAMIQUES RÉSIDENTIELLES EN RÉGION PACA : MODÉLISATION ET CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS</b> .....	<b>- 299 -</b>
<b>CHAPITRE 7 - Modélisation des situations de ségrégation à partir des Réseaux Bayésiens</b> .....	<b>- 301 -</b>
<b>7.1. La causalité : négation, théorie, pratique</b> .....	<b>- 301 -</b>
7.1.1. Causalité et déterminisme .....	- 301 -
7.1.2. Causalité et probabilités .....	- 302 -
7.1.3. Causalité et réseaux bayésiens.....	- 305 -
<b>7.2. Modéliser le fonctionnement d'un système à partir d'un réseau bayésien</b> .....	<b>- 309 -</b>
7.2.1. Diversité des applications potentielles offertes par les réseaux bayésiens .....	- 309 -
7.2.2. L'élicitation au cœur de la modélisation à base de connaissances .....	- 312 -
7.2.3. Limites et bénéfices d'une modélisation à base de connaissances .....	- 315 -
7.3. Construction du graphe causal des dynamiques ségrégatives .....	- 317 -

7.3.1. Description des variables et de leurs intérêts dans la modélisation.....	- 318 -
<i>Connaissances acquises et variables observables</i> .....	- 318 -
<i>Les autres éléments du modèle : les variables non observables</i> .....	- 325 -
7.3.2. Affectation des paramètres : l'avantage des fonctions propres aux réseaux bayésiens .....	- 327 -
<i>Utilisation de la fonction noisy-or : principes et application</i> .....	- 327 -
<i>Utilisation de la fonction noisy-and : principes et application</i> .....	- 329 -
<i>Utilisation de la fonction noisy-max : principes et application</i> .....	- 329 -
7.3.3. Capacité du graphe causal à décrire les dynamiques résidentielles : discussions .....	- 331 -
<b>Conclusion du chapitre 7</b> .....	<b>- 333 -</b>
<b>CHAPITRE 8 : De la modélisation aux simulations : tester l'impact des profils de métropolisation sur les dynamiques ségrégatives</b> .....	<b>- 335 -</b>
<b>8.1. Construction des scénarios : des dynamiques résidentielles dans différents contextes métropolitains.</b> -	<b>335 -</b>
8.1.1. Des scénarios basés sur des configurations métropolitaines différentes .....	- 336 -
<i>Application de la fonction risque de ségrégation métropolitaine</i> .....	- 336 -
<i>Un cadre offert par la méthode des scénarios</i> .....	- 339 -
<i>Les scénarios en bref et procédure d'implémentation</i> .....	- 342 -
8.1.2. Un scénario, une histoire : résultats des simulations.....	- 344 -
<i>"Business as usual" : quelles conséquences de la poursuite de la valorisation résidentielle ?</i> .....	- 344 -
<i>De l'intérêt de l'exercice prospectif : les enseignements tirés de scénarios plus contrastés</i> .....	- 347 -
<b>8.2. Discussions autour des résultats de la phase de modélisation-simulation</b> .....	<b>- 355 -</b>
8.2.1. Éléments de validation de la phase de simulation prospective et son intérêt dans l'évaluation globale de la ségrégabilité des territoires .....	- 355 -
<i>Une validation par comparaison des résultats des trois scénarios</i> .....	- 356 -
<i>La cartographie de l'incertitude des résultats, un apport considérable justifiant le recours aux réseaux bayésiens</i> .....	- 358 -
8.2.2. Les réseaux bayésiens : une méthode de simulation adaptée aux réflexions géoprospectives ? .....	- 360 -
<i>Un bilan de l'utilisation des réseaux bayésiens à des fins géoprospectives</i> .....	- 360 -
<i>Perspectives méthodologiques pour une meilleure adéquation du protocole développé aux besoins de la géoprospective</i> .....	- 362 -
<b>8.3. Discussions autour du potentiel opérationnel du protocole proposé</b> .....	<b>- 364 -</b>
8.3.1. Des perspectives pour améliorer le potentiel opérationnel de la modélisation .....	- 364 -
<i>Une indispensable collaboration entre acteurs du territoire et chercheurs modélisateurs</i> .....	- 365 -
<i>Proposition d'un protocole d'opérationnalisation de la démarche géoprospective</i> .....	- 367 -
8.3.2. Quelles orientations pour le suivi des dynamiques résidentielles en région PACA ?.....	- 368 -
<b>Conclusion du chapitre 8</b> .....	<b>- 371 -</b>
<b>Conclusion de la partie 3</b> .....	<b>- 372 -</b>
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b> .....	<b>- 375 -</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>- 389 -</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>- 410 -</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	<b>- 413 -</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>- 414 -</b>