

L'ACCESSIBILITÉ AUX MÉDECINS GÉNÉRALISTES LIBÉRAUX POUR LA VILLE DE NICE

Documents de travail GREDEG
GREDEG Working Papers Series

RANIA BELGAIED

GREDEG WP No. 2025-13

<https://ideas.repec.org/s/gre/wpaper.html>

Les opinions exprimées dans la série des **Documents de travail GREDEG** sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'institution. Les documents n'ont pas été soumis à un rapport formel et sont donc inclus dans cette série pour obtenir des commentaires et encourager la discussion. Les droits sur les documents appartiennent aux auteurs.

The views expressed in the GREDEG Working Paper Series are those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the institution. The Working Papers have not undergone formal review and approval. Such papers are included in this series to elicit feedback and to encourage debate. Copyright belongs to the author(s).

L'accessibilité aux médecins généralistes libéraux pour la ville de Nice

Authors

Belgaied Rania (Ph.D Student)

Jobert Thomas (University Professor of Economic Sciences)

GREDEG Working Paper No. 2025-13

Abstract

Access to healthcare is a key issue in the organisation of health systems, particularly in a context of population ageing and a declining number of general practitioners. Using a Localized Potential Accessibility (LPA) indicator calculated at the IRIS level for the city of Nice, this study highlights significant disparities that often remain invisible at the municipal scale. The analysis reveals a clear spatial pattern: central and coastal IRIS tend to have better access, while peripheral neighbourhoods appear underserved. These differences do not seem to stem from variations in healthcare demand, which remains relatively homogeneous across the city, but rather from spatial patterns in the location choices of healthcare providers. By combining APL data with socio-economic indicators and modelling medical density, the study confirms the importance of physical accessibility (public transport, walkability) and installation costs (low rents) in explaining physicians' location decisions. The results point to the need for a finer-scale approach to healthcare planning, beyond the commune level, in order to better target areas that are truly in need.

Résumé

L'accessibilité aux soins aux médecins généraliste constitue un enjeu central dans l'organisation des systèmes de santé, en particulier dans un contexte de vieillissement de la population et de réduction du nombre de médecins généralistes. À partir d'un indicateur d'accessibilité potentielle localisée (APL) calculé à l'échelle des IRIS pour la ville de Nice, ce travail met en lumière des disparités fortes, souvent invisibles à l'échelle communale. L'analyse révèle une nette structuration spatiale : les IRIS du centre-ville et du littoral disposent d'un accès plus favorable, tandis que les quartiers périphériques apparaissent comme sous-dotés. Ces écarts ne semblent pas liés à la demande de soins, relativement homogène sur le territoire, mais plutôt à des logiques d'implantation des professionnels. En croisant les données d'APL avec des indicateurs socio-économiques, puis en

modélisant la densité médicale, l'étude confirme l'importance de l'accessibilité physique (transports en commun, déplacements doux) et des coûts d'installation (loyers bas) dans le choix des lieux d'exercice. Ces résultats appellent à repenser la régulation territoriale de l'offre de soins à une échelle plus fine que celle des communes, afin de mieux cibler les zones réellement en difficulté.

Mots clés : Accessibilité aux soins, Médecins généralistes, Accessibilité Potentielle Localisée (APL), Inégalités territoriales de santé, Économétrie spatiale.

Codes JEL: I14, I18, R12, C21

I- Introduction

De manière générale, l'accessibilité est définie comme la facilité avec laquelle il est possible d'atteindre un lieu où se déroule une activité souhaitée depuis un autre endroit¹ (Transportation Statistics Annual Report, 1997). Appliquée au domaine de la santé, cette notion constitue un levier central pour évaluer l'équité des systèmes de soins. Elle permet d'identifier les difficultés rencontrées par certaines catégories de population, notamment les personnes âgées, les malades chroniques, ou encore les habitants de territoires précaires (Pascal et al., 2006² ; B.Maresca et al.³, 2014 ; Herjean, 2007⁴). Aujourd'hui, les mesures d'accessibilité aux soins ne se limitent plus à la distance physique. Elles intègrent des dimensions multiples comme le temps moyen pour obtenir un rendez-vous, le coût des soins, la disponibilité des professionnels de santé, ou encore les modalités de transport. Ces indicateurs doivent également être adaptés aux différentes échelles géographiques, dans un contexte où les professionnels de santé comme les populations ne sont pas répartis de façon uniforme sur le territoire (Vigneron⁵, 2019).

Dans un contexte de vieillissement démographique et de baisse du nombre de médecins généralistes, l'accessibilité géographique aux soins primaires est devenue une priorité des politiques de santé publique. Les médecins généralistes jouent un rôle clé dans l'organisation des soins, assurant à la fois le suivi médical de la population, la prévention et l'orientation vers les autres professionnels de santé (DREES, 2020). Pourtant, leur répartition inégale renforce les inégalités sociales et territoriales de santé, contribuant à l'émergence de zones sous-dotées, souvent qualifiées de « déserts médicaux » (Delattre & Samson⁶, 2012 ; Chevillard & Mousquès⁷, 2018). Face à ces enjeux, des outils méthodologiques ont été développés pour mesurer l'accessibilité spatiale aux soins. Le modèle Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA), proposé par Radke et Mu⁸ (2000) puis amélioré par Luo & Wang⁹ (2003), avec des ajustements méthodologiques recommandés par Joseph & Bantock¹⁰ (1982), Apparicio et al¹¹., de combiner les dimensions d'offre, de demande et de distance. En France, la DREES et l'IRDES¹² (DREES & IRDES, 2012) ont adopté cette approche pour élaborer un indicateur spécifique : l'Accessibilité Potentielle Localisée¹³(APL). L'APL mesure la capacité des habitants à accéder aux soins de manière effective en tenant compte des besoins de santé, de la disponibilité des professionnels, et de leur proximité géographique (DREES, 2020).

Cet indicateur composite tient compte à la fois de la proximité géographique, de la densité de l'offre de soins et des besoins estimés des populations. Il s'est imposé comme un outil central pour analyser les inégalités territoriales d'accès aux soins de santé, en intégrant les effets de compétition spatiale entre territoires (Apparicio et al¹¹., 2008 ; Guagliardo¹⁴, 2004). Toutefois, l'APL est le plus souvent calculé à l'échelle communale, ce qui suppose une homogénéité interne des territoires. Cette

hypothèse est contestable, en particulier dans les grandes agglomérations. Comme le soulignent Apparicio et al¹¹. (2008), un niveau d'agrégation trop élevé peut masquer des disparités importantes entre quartiers, générant des erreurs de mesure (aggregation error). La ville de Nice illustre bien cette problématique, avec un centre-ville bien desservi contrastant avec des périphéries parfois médicalement sous-dotées.

En France, les médecins généralistes libéraux constituent la porte d'entrée principale dans le système de soins, notamment pour les populations qui ne bénéficient pas d'un suivi hospitalier régulier. Leur répartition géographique constitue un indicateur particulièrement pertinent pour évaluer les inégalités d'accès aux soins primaires. En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, et plus spécifiquement dans le département des Alpes-Maritimes, les disparités d'accès sont renforcées par une géographie contrastée : forte densité urbaine sur le littoral et des zones de montagne peu accessibles à l'intérieur. Les données APL soulignent des écarts significatifs non seulement entre communes, mais également à l'intérieur même des grandes agglomérations. Les IRIS des centres urbains sont souvent mieux pourvus, tandis que les territoires périphériques ou enclavés restent en situation de vulnérabilité sanitaire. Dans le cas de Nice, l'analyse à l'échelle communale est donc insuffisante pour appréhender ces contrastes internes. Il est nécessaire de mobiliser une approche plus fine, à l'échelle des IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique), afin de révéler les logiques locales d'implantation médicale. Cette maille est particulièrement pertinente pour étudier les inégalités territoriales de santé dans les grandes villes françaises^{7 15}(Chevallard et Mousquès, 2018).

Ce travail vise à analyser l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux dans la ville de Nice, à partir de l'indicateur APL calculé au niveau IRIS pour l'année 2022. La base de données a été constituée par Benjamin Montmartin, en partenariat avec l'EUR ELMI, à partir de sources ouvertes (Open-DAMIR, INSEE, CPAM, Ameli) et d'un calcul des temps de trajet réel via l'API Google Maps. L'article adopte une démarche en trois temps : une cartographie de l'APL intra-communale, une analyse des corrélations entre accessibilité et variables socio-économiques, puis une modélisation économétrique spatiale de la densité médicale par IRIS. Cette approche s'inscrit dans la continuité des travaux de Cliff & Ord¹⁶ (1982), Anselin¹⁷ (1988), et Elhorst¹⁸ (2014), en mobilisant les outils de l'économétrie spatiale pour analyser les inégalités de santé à l'échelle locale.

II- Méthodologie

L'Accessibilité Potentielle Localisée (APL) est un indicateur spatial élaboré par la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) pour mesurer l'accessibilité géographique aux médecins généralistes en France. L'APL combine plusieurs dimensions de

l'accessibilité : la disponibilité locale de l'offre de soins, la distance entre les lieux de résidence et les cabinets médicaux, ainsi que les besoins de santé ajustés selon les caractéristiques démographiques de la population.

Cette approche combine donc une première étape, où l'offre de soins est évaluée en fonction du nombre de médecins disponibles dans une zone définie par un seuil de distance d_0 . Pour chaque commune j disposant de médecins, on identifie les communes i accessibles dont la distance est inférieure à ce seuil. On calcule ensuite un ratio R_j qui représente l'offre médicale relative à la population située dans cette zone¹⁹.

$$R_j = \frac{M_j}{\sum_{i \in d_{ij} \leq d_0} P_i}$$

Où :

- M_j Représente le nombre de médecins dans la commune j .
- P_i Est la population de la commune i .
- d_{ij} Est la distance entre i et j .
- d_0 Est le seuil maximal de distance pris en compte.

Une seconde étape, où l'accessibilité pour chaque commune i est obtenue en sommant les ratios R_j des communes j accessibles, pondérés par la distance entre i et j . Cela se traduit par¹⁹:

$$APL_i = \sum_{j \in d_{ij} \leq d_0} R_j \cdot w(d_{ij})$$

Où : $w(d_{ij})$ Est la pondération appliquée à la distance

Contrairement aux simples indicateurs de densité médicale, l'APL permet une mesure plus fine de l'accessibilité effective, particulièrement pertinente dans les zones rurales ou périurbaines, où les services médicaux peuvent se trouver dans des communes voisines. Pour calculer l'APL, plusieurs sources de données sont mobilisées : L'offre médicale est issue des bases RPPS et Ameli, qui fournissent la localisation et le nombre de médecins par commune. Les distances routières sont calculées à partir des réseaux fournis par l'IGN, permettant d'estimer les temps d'accès en voiture entre les communes ou IRIS. La demande de soins est approchée via les données de population par tranches d'âge issues du recensement de l'INSEE, afin de refléter les besoins différenciés selon les profils démographiques.

La force de l'APL réside dans sa capacité à modéliser l'accessibilité en tenant compte de la réalité territoriale : proximité physique, répartition inégale des médecins, mobilité potentielle des patients, et besoins en soins. Il constitue aujourd'hui un outil de référence dans les analyses territoriales de santé publique. Dans cette étude, nous mobilisons un APL calculé à l'échelle infra-communale (IRIS), pour révéler les disparités internes à la ville de Nice. L'APL ainsi mobilisé permet donc une lecture plus fine des inégalités d'accès aux soins de premier recours. Sa robustesse repose sur une méthodologie rigoureuse, un ancrage théorique fort, et une capacité d'adaptation aux différents contextes géographiques. Il s'agit d'un indicateur essentiel pour éclairer la régulation territoriale de l'offre de soins.

L'analyse porte sur la commune de Nice (Alpes-Maritimes) et ses 144 IRIS. L'année de référence est 2022. Les données utilisées proviennent de plusieurs sources : APL IRIS : indicateur recalculé par Benjamin Montamrtn, en adaptant la méthode 2SFCA à l'échelle infra-communale, avec distances réelles calculées via Google Maps API. Les données médicales sont issues des bases Ameli 2024, plus précisément la géolocalisation des médecins généralistes (ETP) par IRIS. Les données socio-économiques sont issues des fichiers Filosofi (INSEE), recensement 2020.

L'APL IRIS a été comparé à l'APL communal fourni par la DREES afin de valider sa robustesse. Une agrégation pondérée par population a permis d'atteindre une corrélation de 0,80 entre les deux niveaux d'analyse. En parallèle, la densité médicale (nombre de médecins pour 1000 habitants) a été calculée à l'échelle IRIS pour caractériser plus finement l'offre de soins. Cette variable a servi de base à une modélisation économétrique.

	APL communal	APL intra-communal (IRIS)
Echelle	Commune	IRIS
Offre de soins	ETP des médecins généralistes (Données CNAM/Ameli)	Nombre de médecins généralistes sans pondération de l'intensité du travail
Demande de soins	Population par commune, pondérée par âge	Population IRIS, pondérée selon OPEN-DAMIR par tranches d'âge
Distance patient-médecin	Fonction en paliers (ex. 0.5 pour 15-20 min, 0.1 pour 20-30 min)	Fonction continue (exponentielle négative) pour éviter les ruptures de pondération
Zone de recours / patientèle	≤ 30 min d'une commune à l'autre	≤ 30 min d'un IRIS à l'autre, calculée via Google Maps API (trajets en voiture)
Unité de mesure	Nombre de médecins pour 100 000 habitants. Donne une mesure absolue d'accessibilité aux médecins généralistes	Indice moyen = 100 pour comparaison intra-communale. Permet de comparer les IRIS entre eux mais pas une accessibilité brute
Corrélation entre les deux APL	Forte corrélation, (0.8), mais méthodologies différentes	

L'approche économétrique mobilisée repose sur une estimation par moindres carrés ordinaires (OLS), suivie d'une vérification des résidus via le test de Moran I (Cliff & Ord²⁰, 1981 ; Anselin¹⁷, 1988). Trois matrices de voisinage ont été testées. La matrice de contiguïté Queen (ordre 1), la matrice de distance (rayon de 1 km), et la matrice des K plus proches voisins (K=4). En cas d'autocorrélation résiduelle, des modèles SAR ou SEM sont envisagés¹⁸ (Elhorst, 2014). Les variables explicatives incluent l'accessibilité physique (mobilité douce), le coût de l'installation (revenus faibles), et des indicateurs d'attractivité urbaine.

Avant d'aborder les résultats empiriques, il convient de situer le territoire étudié. La commune de Nice, préfecture des Alpes-Maritimes, concentre plus de 340 000 habitants sur un territoire littoral marqué par une forte densité urbaine et un relief accidenté. Elle constitue le principal pôle d'attraction du département et dispose d'un tissu médical dense, mais inégalement réparti. La structure de la ville oppose des quartiers centraux bien desservis, à des quartiers périphériques ou de collines moins accessibles, en raison de leur enclavement ou de la faiblesse des transports publics. Cette configuration spatiale est propice à l'étude des inégalités d'accès aux soins à l'échelle infra-communale, notamment via l'analyse de l'APL et de la densité médicale.

III- Résultats

1- Un gradient d'accessibilité autour du pôle de Nice

On a cartographié l'accessibilité potentielle localisée aux médecins généralistes dans les communes des Alpes-Maritimes et on observe qu'au fur et à mesure que les communes s'éloignent des pôles d'attractions l'APL devient faible.

L'analyse de l'APL pour l'année 2022 révèle une forte hétérogénéité spatiale dans le département des Alpes-Maritimes. Plus précisément, dans le pôle d'attraction de Nice, on observe un gradient d'accessibilité marqué : les IRIS les plus proches du centre urbain affichent un niveau d'APL plus élevé, tandis que les IRIS plus éloignés présentent une accessibilité nettement plus faible. La carte ci-dessous illustre cette dynamique : les zones les mieux dotées (en vert foncé) se concentrent autour du cœur de Nice et de certains secteurs littoraux, alors que les IRIS périphériques (en orange et rouge) cumulent les faibles niveaux d'accessibilité.

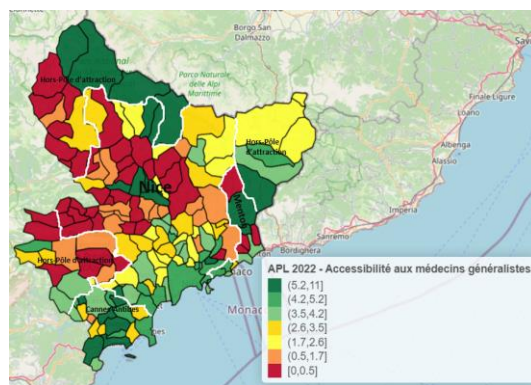


Figure 1 Répartition de l'APL en 2022 et les différents pôles d'attractions dans les Alpes-Maritimes – Source : Base de données réalisée par Benjamin Montmartin

Cette configuration spatiale met en évidence une organisation gravitaire de l'offre de soins, qui tend à se concentrer dans les zones du centre et du littorales. Ce constat est confirmé par le graphique de corrélation entre l'APL et la distance au pôle de Nice.

On observe une relation décroissante entre l'APL et la distance (Annexe 1) : plus un IRIS est éloigné du centre de Nice, plus son APL tend à diminuer. Ce lien reste robuste même après transformation logarithmique des deux variables, traduisant une décroissance régulière de l'accessibilité avec l'éloignement du centre attractif. Nice est considérée comme un territoire homogène, une sorte de « ville-astre » rayonnante (figure1). Or, l'analyse à l'échelle des IRIS montre que cette homogénéité apparente se dissout à mesure que l'on affine le maillage territorial (figure 2). À Nice, certaines zones très centrales sont bien dotées, tandis que d'autres, parfois proches géographiquement, présentent une accessibilité nettement inférieure.

Cette hétérogénéité intra-urbaine met en évidence l'importance d'une approche infra-communale pour comprendre les disparités territoriales réelles. Cette première analyse descriptive invite donc à interroger les mécanismes à l'origine de cette distribution spatiale : s'agit-il d'un effet de concentration de l'offre médicale ? Ou d'une demande plus forte et mieux desservie dans les centres urbains ? Les sections suivantes visent à explorer ces hypothèses.

2- Disparités spatiales dans les pôles urbains : une organisation en gradient

L'analyse cartographique de l'APL dans les quatre principales agglomérations du département (Nice, Antibes, Cannes et Menton) révèle une hétérogénéité marquée entre les IRIS. Ces disparités suivent une logique d'organisation spatiale selon un gradient centre/littoral versus périphérie.

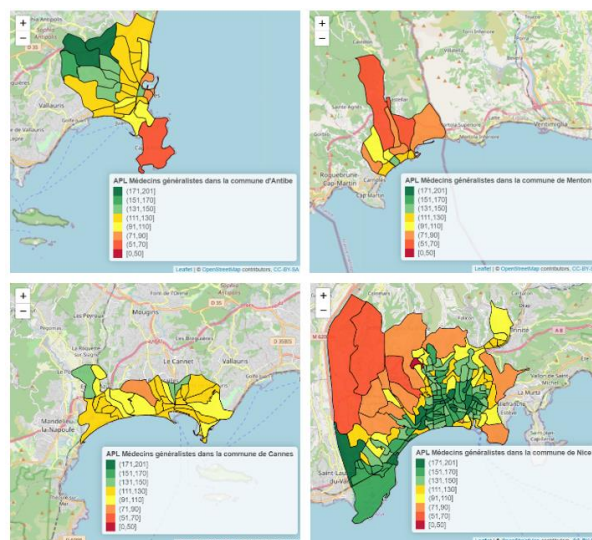


Figure 2 APL des médecins généralistes dans les communes d'Antibes, Menton, Cannes et Nice – Comparaison intercommunale

À Nice, les quartiers du centre-ville et de la zone littorale présentent une APL nettement plus élevée que les quartiers périphériques, traduisant une meilleure densité et accessibilité à l'offre de soins dans les zones centrales. À Antibes, les IRIS du nord-ouest, proches des zones d'activités, affichent de bons niveaux d'APL, tandis que le cap et le sud de la commune sont moins bien desservis. À Menton, la situation est plus préoccupante, avec de nombreux IRIS en faible accessibilité, sauf sur le littoral central. Cannes, enfin, montre une accessibilité moyenne à faible, avec peu de zones bien dotées.

3- Pôle d'attraction de Nice, un pôle hétérogène

Le choix de Nice comme cas d'étude repose sur plusieurs facteurs. Tout d'abord, Nice est la plus grande ville du département, ce qui lui confère une hétérogénéité intra-urbaine marquée en termes d'APL. Contrairement à Cannes ou Antibes, où les variations de l'APL sont plus homogènes, Nice présente des disparités significatives entre ses quartiers centraux et ses périphéries, ce qui permet une analyse plus fine des inégalités d'accès aux soins. De plus, en tant que ville principale des Alpes-Maritimes, Nice concentre une part importante des infrastructures de santé, mais celles-ci sont réparties de manière inégale selon les quartiers, ce qui justifie une étude approfondie¹¹. Nice présente des disparités géographiques en matière d'accès aux soins (figure 3), ce qui constitue un terrain pertinent pour analyser les écarts en termes d'Accessibilité Potentielle Localisée

3.1- Disparités Intra-Communales

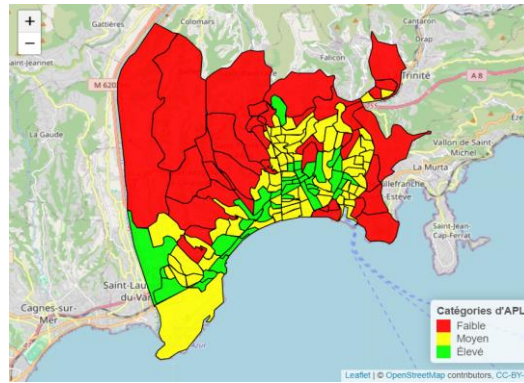


Figure 3 Classification des IRIS de Nice selon leur niveau d'APL (zones critiques, moyennes, favorisées)

Une classification des IRIS (figure3) selon trois catégories d'APL (zones critiques, moyennes, favorisées) permet de mettre en lumière un gradient spatial structuré. Les zones critiques (APL < 118) regroupent 37 IRIS, représentant 89 215 habitants. Les zones moyennes (APL autour de la moyenne communale) comptent 72 IRIS pour 170 428 habitants. Les zones favorisées (APL > 160) rassemblent 37 IRIS et 83 834 habitants.

Tableau 1 Répartition des IRIS et statistiques descriptives selon le niveau d'APL (zones critiques, moyennes, favorisées)

Zone APL	Moyenne	Ecart type	Médiane APL	Min	Max	Nbr d'IRIS	Nbr de la population
Critique	93	18.1	96.3	44.6	118	37	89215
Moyenne	143	12.6	145	118	160	72	170428
Favorisée	171	10.0	169.0	160	201	37	83834

Ces résultats mettent en évidence une organisation spatiale caractérisée par un gradient centre-périphérie, similaire aux observations faites à l'échelle départementale. Il est intéressant de noter que les zones en vert sur la carte, correspondant aux IRIS les mieux dotés, recoupent en grande partie le tracé des lignes de tramway de la ville. Cette coïncidence suggère un rôle potentiel des infrastructures de transport dans la structuration de l'accès aux soins, en facilitant la mobilité des patients vers les zones médicalement mieux équipées. Toutefois, ces observations doivent être interprétées avec précaution. Les résultats obtenus ici ne permettent pas de conclure sur les causes précises de ces différences mais posent des hypothèses sur la répartition inégale des ressources médicales. Par exemple, le lien entre une faible APL et l'éloignement géographique des centres pourrait traduire un problème d'accessibilité physique ou de disponibilité des services. Le découpage IRIS permet ici de mettre en lumière des disparités invisibles à l'échelle communale, et d'identifier les territoires les plus vulnérables en termes d'accès aux soins.

3.2- Les facteurs qui influencent l'accessibilités potentielles localisée

L'analyse des corrélations entre l'APL et diverses variables socio-économiques, démographiques et infrastructurels met en évidence des tendances intéressantes. Ces relations intéressantes appellent à des hypothèses pour expliquer ces résultats. Ces corrélations reflètent des dynamiques liées à la densité urbaine, à l'accessibilité physique, et potentiellement aux disparités socio-économiques entre les quartiers de la commune de Nice.

1- Densité urbaine : Opposition entre appartements et maisons.

La corrélation la plus forte concerne la proportion d'appartements dans les IRIS ($\rho=0,55$), qui est positivement liée à l'APL. A l'inverse, la proportion de maisons individuelles affiche une corrélation négative forte ($\rho=-0,56$). Ces résultats suggèrent une opposition marquée entre les IRIS situés au centre de la ville, où les appartements prédominent, et les zones périphériques où les maisons individuelles sont plus présentes. Ces observations pourraient être liées à un problème de densité urbaine, les zones à forte densité étant mieux desservies par les infrastructures médicales, ou à une dichotomie entre le centre-ville et les périphéries, ces dernières étant généralement moins dotées en termes d'APL. Selon l'European Environment Agency (EEA) (2016)²¹ les zones urbaines denses, souvent bien desservies en infrastructures, tendent à offrir une meilleure accessibilité. Ces observations suggèrent que la centralité urbaine et l'organisation du tissu résidentiel jouent un rôle clé dans la répartition de l'APL.

2- Accessibilité physique et mode de transport.

Une opposition notable apparaît aussi entre les IRIS où les habitants utilisent des modes de transports doux (marche à pied, transports en communs) et ceux qui utilisent leurs voitures pour se rendre à leurs lieux de travail. Les corrélations positives concernent les actifs se rendant à leur travail à pied ($\rho=0,43$), en transports en commun ($\rho=0,39$), ou les ménages ne possédant pas de voiture ($\rho=0,43$). En revanche, les corrélations négatives concernent les ménages disposant d'une voiture ($\rho=-0,43$) ou de deux voitures ($\rho=-0,50$). Ces résultats pourraient refléter un problème d'accessibilité physique, les IRIS bien desservis par les transports en communs situés à proximité des zones d'activité étant associés à une meilleure APL. A l'inverse, les IRIS où les déplacements motorisés sont nécessaires pourraient être plus éloignés des infrastructures médicales. Guagliardo¹⁴ (2004) met en évidence l'importance de l'accessibilité physique, notamment par les transports en commun, dans la localisation des ressources médicales. Ces résultats confirment également les analyses de l'EEA

(2016)²¹ selon lesquelles la mobilité et la densité urbaine influencent directement l'accès aux infrastructures.

3- Indicateurs socio-économiques : quartiers riches vs quartiers pauvres

Plusieurs variables liées aux conditions socio-économiques présentent des corrélations significatives avec l'APL. Les proportions de population immigrée ($p = 0.26$), de chômeurs ($p=0,27$), et de personnes percevant des pensions ou retraites ($p=0,19$) sont positivement corrélées à l'APL. Ces résultats semblent indiquer que certaines zones économiquement vulnérables bénéficient d'un accès relativement meilleur aux soins. Une corrélation positive ($p=0.17$) est également notée avec le taux de pauvreté, ce qui pourrait refléter des efforts pour améliorer l'accès aux soins dans les zones économiquement modestes. En revanche, les niveaux de revenus (1^{er} quartile : $p=-0,28$, médiane : $p=-0,21$), ainsi que les déciles de revenus ($p= -0,36$ pour le 1^{er} décile, $p= -0,15$ pour le 9^{ème} décile), présentent une corrélation négative avec l'APL. Cela signifie que l'APL diminue à mesure que les revenus augmentent. Des études comme celles de Guagliardo¹⁴ (2004) et de Delattre et Samson²² (2012) montrent que les politiques publiques favorisent les zones vulnérables pour réduire les inégalités d'accès aux soins. Autrement dit, les IRIS les plus aisés ont tendance à présenter une accessibilité plus faible aux soins, tandis que les zones les plus modestes sont souvent mieux dotées. Cette situation peut s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, les quartiers à revenus faibles sont souvent associés à des loyers plus abordables, ce qui peut attirer les médecins en phase d'installation cherchant à limiter leurs charges. D'autre part, les populations à faibles ressources ont tendance à se loger dans des quartiers où le coût du logement est faible, ce qui crée une coïncidence géographique entre précarité économique et présence médicale.

Ces observations suggèrent que la répartition de l'APL à Nice n'est pas uniquement liée au statut socio-économique mais également à des logiques de coût d'installation pour les praticiens. Les études de Guagliardo¹⁴ (2004), Delattre et Samson²² (2012), ainsi que Chevillard et Mousquès²³ (2020), montrent que les politiques publiques peuvent influencer favorablement l'implantation de professionnels dans les zones économiquement fragiles, afin de réduire les inégalités d'accès aux soins. Ces premiers résultats renforcent l'hypothèse selon laquelle les disparités d'APL sont influencées par une combinaison de facteurs socio-économiques, d'accessibilité physique et de caractéristiques du tissu urbain. Les IRIS caractérisés par une densité résidentielle élevée, des infrastructures de transport en commun, et une population économiquement vulnérable présentent une APL plus élevée. Les IRIS périphériques, souvent associées à une forte dépendance aux véhicules motorisés et des niveaux de revenus plus élevés, affichent une APL plus faible. Cependant, il est pertinent de souligner que ces corrélations ne permettent pas de conclure à une relation causale. Par

conséquent, les résultats sont considérés comme des observations, qui sont soumises à des influences d'autres facteurs non observés tels que les prix des loyers ou certaines politiques locales spécifiques. Par exemple, les zones économiquement modestes pourraient attirer des médecins grâce à des loyers moins élevés, une hypothèse qu'il serait pertinent de tester dans des recherches futures

4- Recherche des origines de l'hétérogénéité de l'indicateur APL

Ces analyses descriptives et corrélatives de l'APL montrent comment les caractéristiques socio-économiques et urbaines influencent sa répartition. Elles ont mis en lumière des dynamiques importantes associées à la densité urbaine, l'accessibilité physique et les disparités socio-économiques. Cependant, bien qu'informatifs, ces résultats nécessitent une réflexion plus approfondie sur les composantes sous-jacentes de l'APL : l'offre de soins et la demande de soins. L'offre de soins est déterminée par la localisation des médecins généralistes tandis que la demande de soins dépend de la structure démographique des populations locales. Pour approfondir cette analyse, nous nous concentrons ici sur la répartition des médecins généralistes dans la commune de Nice, afin de mieux comprendre comment la disponibilité des professionnels de santé contribue aux disparités observées dans l'APL.

1- La répartition de l'offre de généraliste

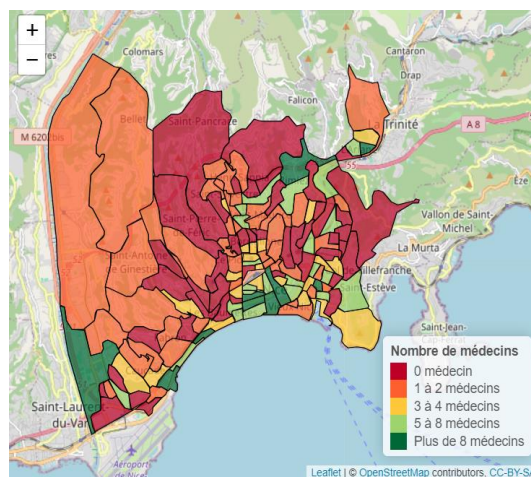


Figure 4 Répartition des médecins généralistes libéraux par IRIS (nombre brute) - Source : AMELI 2024

Dans une approche au niveau communale, le choix du lieu d'exercice d'un médecin est souvent analysé comme un choix de cadre de vie. La littérature assimile donc le lieu d'exercice au lieu de vie. Avec le maillage à l'IRIS, le cabinet médical devient uniquement un lieu de travail. Le médecin vit déjà dans un cadre de vie favorable (la ville de Nice). Afin de visualiser l'hétérogénéité dans la localisation

des médecins généralistes, une carte a été réalisée pour représenter le nombre brut de médecins par IRIS. Les résultats montrent une nette concentration des médecins dans les IRIS centraux et semi-urbains, tandis que les IRIS périphériques sont souvent dépourvus de médecins ou n'en comptent qu'un ou deux. Une analyse complémentaire des IRIS regroupant plus de 8 médecins révèle que ces professionnels sont majoritairement installés en cabinets médicaux, tandis que dans les zones périphériques, les médecins tendent à exercer en solo. Les médecins semblent privilégier les zones denses du centre-ville, probablement en raison d'une demande concentrée et d'une meilleure accessibilité aux infrastructures, comme en témoignent les corrélations précédemment observées entre l'APL et les variables socio-économiques. Dans les zones centrales, les cabinets médicaux regroupés permettent de mutualiser les coûts d'installation et de fonctionnement, rendant ces zones plus attractives pour les professionnels.

Tableau 2 Répartition du nombre de médecins généralistes libéraux par nombre d'IRIS et nombre de population dans la ville de Nice

Nombre de Médecins généralistes	Nombre d'IRIS	Population Totale
0	46	108533
1	20	48755
2	23	53503
3	10	24356
4	12	29149
5	4	9520
6	3	8332
7	6	15214
8	3	5998
9	4	8889
10	3	7536
13	1	3334
14	2	5080
15	1	1920
16	1	1144
20	1	2137
21	1	1408
25	1	3909
28	1	1547
41	1	2549

2- La structure de la demande de soins

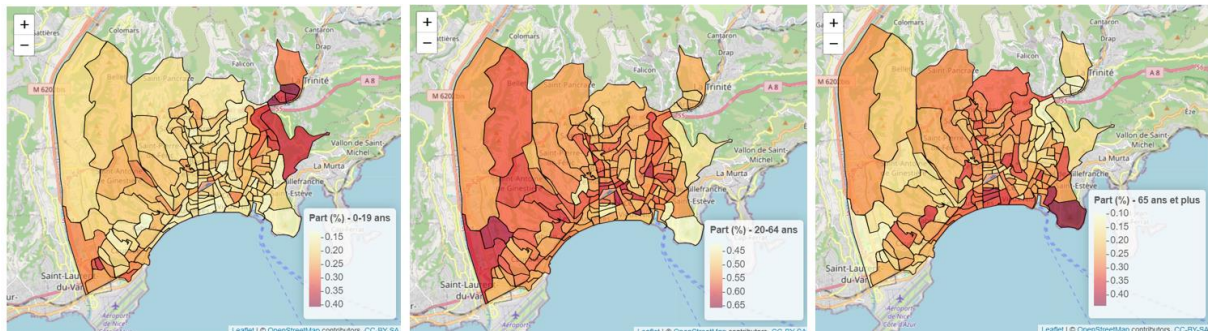


Figure 5 Structure démographique par tranches d'âge dans les IRIS de Nice- Source : Bases de données Recensement

L'examen de la structure démographique (par tranches d'âge figure 5) au sein de Nice révèle une distribution relativement homogène des groupes d'âge. Il n'existe pas de quartiers exclusivement peuplés de jeunes ou de personnes âgées (On devrait calculer un nombre moyens standardisé en fonction des besoins en âge mais on travaille encore sur la base de données). En revanche, la distribution des médecins (figure 6) montre des disparités marquées : certains IRIS ne comptent aucun médecin, tandis que d'autres concentrent plusieurs praticiens. Cette hétérogénéité de l'offre de soins constitue donc un élément central pour expliquer les inégalités observées dans l'APL.

Ces résultats suggèrent que les inégalités observées dans l'APL ne s'expliquent pas principalement par une variation de la demande de soins, mais bien davantage par une répartition inégale de l'offre médicale.

5- Focus sur la Répartition des Médecins

Afin d'approfondir cette hypothèse, il apparaît plus pertinent d'analyser directement la densité médicale (nombre de médecins généralistes par 1 000 habitants) par IRIS plutôt que le nombre brut de médecins généralistes par IRIS. Cette approche permettra d'évaluer l'adéquation entre l'offre de soins et les besoins des populations locales. La densité médicale dans la commune de Nice, en tant que mesure directe de la répartition des médecins, offre plusieurs avantages. Elle permet une analyse plus claire et ciblée des déterminants locaux influençant la localisation des médecins. De plus, dans le contexte des Alpes-Maritimes, et plus particulièrement de Nice, la densité médicale reflète mieux les disparités intra-communales et les choix d'installation des médecins.

La densité médicale est largement utilisée dans la littérature pour étudier les disparités d'accès aux soins. Cette approche permettra de mieux comprendre les dynamiques spatiales qui influencent l'installation des médecins généralistes dans les IRIS de la commune de Nice, en tenant compte des facteurs socio-économiques, démographiques et géographiques tout en prenant compte les interdépendances spatiales. L'installation des médecins généralistes reste une problématique centrale en matière de démographie médicale en France. Les modèles économétriques spatiaux offrent un cadre d'analyse pertinent pour explorer ces interdépendances et mieux comprendre les facteurs influençant l'installation des professionnels de santé.

Cette densité permet de mettre en relation le nombre de médecins disponibles avec la demande potentielle en soins. Celle-ci est une composante essentielle de l'accessibilité aux soins de santé et reflète les disparités géographiques et socio-économiques dans les services médicaux. Dans la commune de Nice, les 144 IRIS présentent une hétérogénéité marquée en termes de densité médicales.

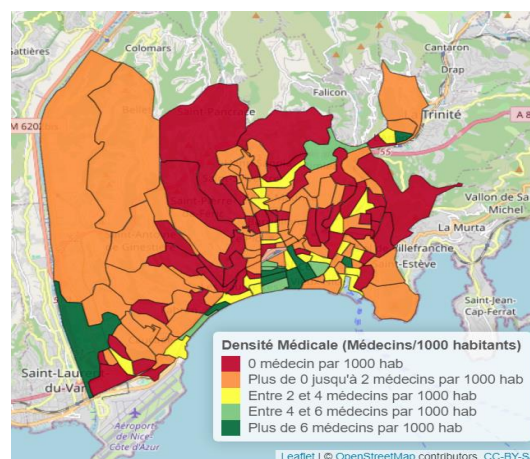


Figure 6 Densité médicale par IRIS (nombre de médecins généralistes libéraux pour 1000 habitants)

Les résultats de ce calcul ont permis de catégoriser les IRIS de Nice en 5 groupes distincts, représentés sur la carte ci-dessus (figure 6). Les IRIS ayant une densité médicale nulle sont majoritairement localisés dans les périphéries de Nice, souvent caractérisées par une accessibilité réduite aux services et aux infrastructures. À l'inverse, les IRIS centrales et du littorales bénéficient d'une densité médicale élevée (plus de 4 médecins par 1000 habitants) reflétant une concentration des ressources médicales dans les zones les plus dynamiques. Les IRIS ayant une densité de plus de 6 médecins par 1000 habitants sont principalement celles où des cabinets médicaux se sont installés, souvent à proximité de centres d'activité économique et sociale. Ces zones à forte densité médicale partagent également des caractéristiques communes, notamment un bon accès aux transports en

commun, une proximité avec des commerces et des infrastructures culturelles ou sportives, ainsi qu'une offre variée de services. Ces facteurs sont déterminants pour l'attractivité de ces IRIS pour les professionnels de santé, car ils répondent à des critères hédonistes tels que la qualité de vie et la facilité d'accès pour leurs patients. En comparaison, les IRIS des quartiers défavorisés ou périphériques souffrent d'un manque d'infrastructures et de services, ce qui limite leur attractivité pour les médecins généralistes.

6- Analyse spatiale de la densité médicale à Nice

L'étude de la répartition de la densité médicale au sein de la commune de Nice s'est initialement basée sur une combinaison de la littérature existante et des hypothèses issues des corrélations observées entre l'APL et les variables socio-économiques. Cette double approche a permis de guider un premier tri des variables pertinentes pour nos modèles. Les hypothèses émises incluent trois grandes dynamiques. Premièrement, la densité urbaine, où aucune variable n'a été retenue dans ce domaine, en raison de l'absence de significativité statistique. Ensuite, l'accessibilité physique, la variable « part d'actifs se rendant au travail à pied ou en transport en commun » a été sélectionnée comme indicateur. Enfin, le prix de l'immobilier, le premier décile des revenus a été choisi comme proxy des coûts liés à l'installation dans des quartiers aux loyers élevées. Contrairement aux revues de littérature traditionnelles, souvent axées sur l'installation des médecins généralistes en tant que résidents, notre analyse se concentre spécifiquement sur l'installation des cabinets médicaux. Cette distinction souligne une nuance importante dans les dynamiques étudiées.

La sélection finale des variables a été affinée à travers des régressions linéaires descendantes. Ce processus a permis de réduire le nombre de variables tout en conservant celles présentant une forte pertinence statistique et théorique. Cette méthode se base sur deux hypothèses majeures.

Premièrement les observations sont indépendantes et constante dans la zone d'étude et deuxièmement il n'y a pas de corrélation entre les termes d'erreur²⁴ (Anselin, L.).

Les variables finalement retenues, mettent en évidence les dimensions économiques et hédonistes, telles que la qualité de vie et l'environnement social, qui influencent les décisions d'installation des médecins. Ces dimensions sont cruciales pour comprendre pourquoi certains IRIS, caractérisés par une forte attractivité socio-économique, retiennent davantage de médecins. Le modèle retenu met en évidence les rôles majeurs de l'accessibilité physique et des coûts immobiliers dans la répartition inégale des ressources médicales. Le modèle de régression a été estimé à l'aide du logiciel Rstudio. Les sorties et les cartographies ont été réalisées à partir de Rstudio également.

Avant l'estimation d'un modèle explicatif, nous avons évalué la présence d'autocorrélation spatiale sur la variable dépendante "densité médicale" à l'échelle IRIS dans la ville de Nice. Les résultats confirment une autocorrélation spatiale significative de la densité médicale, notamment avec les matrices KNN ($I = 0.233$, $p < 0.001$) et Queen ($I = 0.235$, $p < 0.001$). Cela indique que les IRIS adjacents présentent des densités médicales similaires, justifiant la prise en compte de l'espace dans l'analyse.

Deux variables explicatives ont été retenues sur la base de leur pertinence théorique et statistique : la part des actifs se rendant au travail à pied ou en transports en commun (proxy de l'accessibilité physique) et le premier décile des revenus (proxy du coût de l'immobilier). Les résultats indiquent un effet significatif et positif de l'accessibilité physique sur la densité médicale (coefficient = 9,95 ; $p = 0,001$), confirmant que les médecins ont tendance à s'installer dans les IRIS bien desservis par les modes de transport doux. Le premier décile des revenus présente un effet négatif marginalement significatif (coefficient = -0,0002 ; $p = 0,058$), suggérant que les zones aux loyers plus bas accueilleraient davantage de cabinets médicaux, possiblement en lien avec des coûts d'installation plus faibles.

Tableau 3 Résultats du modèle de régression OLS sur la densité médicale

	Coefficient	Erreur std	T value	Pr(> t)
Intercept	2.9041	1.5906	1.8258	0.0700
Part des personnes qui marche ou qui utilisent les transports en communs	9.9529	3.0396	3.2744	0.0013
1 ^{er} Décile du revenu	-0.0002	0.0001	-1.9074	0.0585

L'analyse des clusters locaux LISA (Local Indicators of Spatial Association) a été réalisée pour identifier les schémas d'autocorrélation spatiale spécifiques de la densité médicale. Ces clusters, catégorisés en High-High, Low-Low, High-Low, et Low-High, permettent de mieux comprendre les dynamiques spatiales de répartition des médecins.

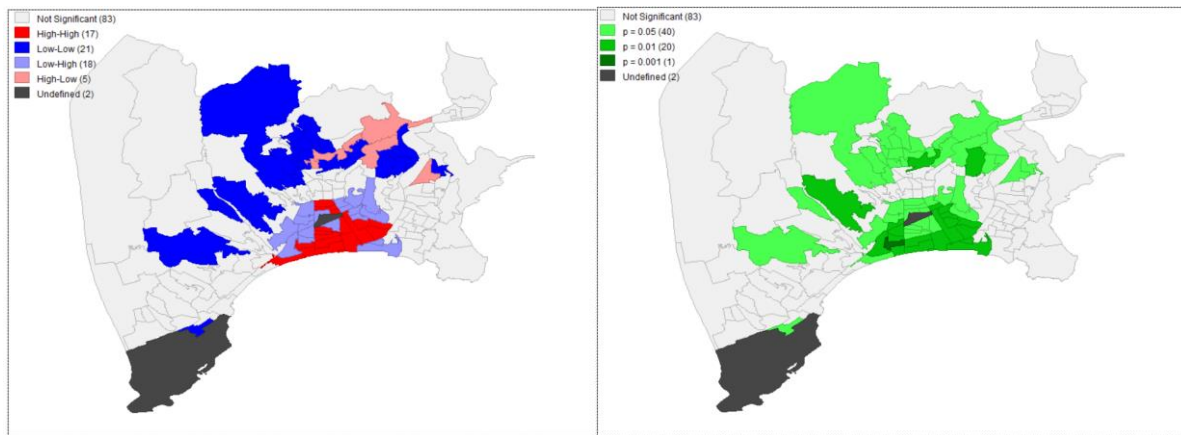


Figure 7 Clusters LISA et significativité des clusters sur la densité médicale (High-High, Low-Low, High-Low, Low-High)

Les clusters High-High incluent des IRIS tels que Victor Hugo-Buffa, France-Negressco, Dante, Magnan, Notre-Dame, Hopital Saint-Roch, Promenade du paillon, Liberti-Albert 1^{er}, Musiciens, Rossini, Jean medecin. Ces IRIS sont caractérisés par une forte densité médicale entourées par des IRIS également bien dotées. Souvent associée à des infrastructures développées et une accessibilité facilitée par le réseau de transports en commun, notamment le tramway. Ces zones bénéficient également de caractéristiques socio-économiques favorables et d'une population dense, créant un environnement attractif pour les médecins. Les clusters Low-Low regroupent des IRIS tels que Pasteur, canavese, saint-Pancrace-Pessicrat, compte de falicon, Fabron-Terron-Archet, Pasteur, Costiere, Gravier, Nice-Nord-Saqui, Cyrille Besset, saint sylvestre, villa Arson. Ces IRIS présentent une densité médicale faible. Ces zones souffrent d'un déficit d'attractivité, malgré parfois une forte densité de population. Les résultats suggèrent que ces IRIS pourraient nécessiter des politiques ciblées pour inciter les médecins à s'y installer, comme le développement d'infrastructures locales ou des incitations financières spécifiques. Les High-Low, correspondant aux IRIS telles que Le Ray-Gravier-Dunant, Gorbella, Roquebillière, Rimiez, et Cap de Croix, sont des zones avec une densité médicale élevée entourée par des IRIS faiblement dotées. Ces IRIS illustrent des dynamiques de polarisation, où certaines zones concentrent les ressources médicales, laissant leurs voisins moins bien pourvus. Les Low-High, regroupant des IRIS comme Marceau, Thiers-Durante, Saint-Philippe, Vieux Nice-Sainte-Réparate, Châteauneuf, Thiole, Baumettes, Vernier, Grosso, Caravadossi-George V, Raimbaldi, Carabacel, Cimiez, Parc Impérial, Église Russe, Poitiers, Saleya-Château, et Desambrois, présentent une densité médicale faible, mais sont entourées de zones à densité médicale élevée. Ces IRIS peuvent représenter des opportunités pour des politiques publiques visant à réduire les disparités locales en matière d'accès aux soins.

Ces clusters révèlent plusieurs points intéressants. Les IRIS comme Rimiez et Cap de Croix confirment l'idée que certains quartiers périphériques avec des infrastructures médicales bien développées peuvent maintenir une densité médicale élevée, même dans un environnement globalement moins favorable. Les IRIS comme Vernier et Marceau, malgré leur faible densité médicale, sont bien situées à proximité de zones à forte densité médicale. Cela représente une opportunité pour des politiques ciblées visant à améliorer l'attractivité de ces IRIS pour les médecins. Les Low-Low et les High-High montrent des inégalités dans la répartition des ressources médicales, nécessitant une meilleure compréhension des dynamiques socio-économiques et des infrastructures dans ces zones. Ces observations s'intègrent dans les modèles spatiaux en renforçant l'idée que la dépendance entre IRIS n'est pas uniquement influencée par des facteurs socio-économiques, mais également par des dynamiques de voisinage capturées dans les interactions spatiales.

Le test de Moran I appliqué aux résidus du modèle MCO révèle une absence d'autocorrélation spatiale significative, quelle que soit la matrice utilisée ($p > 0,05$ dans la majorité des cas). Si les résidus présentaient une autocorrélation significative, cela peut indiquer une spécification incorrecte du modèle et donc l'utilisation de modèles spatiaux serait pertinente²⁰ (Cliff & Ord). Ce résultat indique que le modèle MCO parvient à capter la structure spatiale de la densité médicale, et qu'il n'est pas nécessaire, dans cette configuration, de recourir à des modèles spatiaux (SAR, SEM).

L'analyse des résidus (figure 8) permet d'identifier les IRIS dont les valeurs observées de densité médicale s'écartent fortement de celles prédites par le modèle.

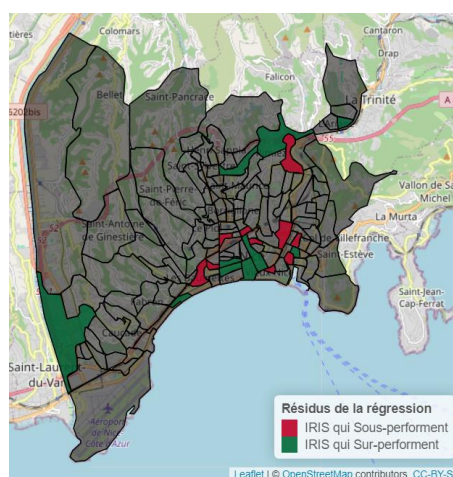


Figure 8 Résidus du modèle de régression linéaire sur la densité médicale (écarts observés - prédits)

Les résidus négatifs, tels que dans les IRIS Desambrois, Pasteur-Saint-Pons ou Vieux Nice, indiquent des densités médicales inférieures aux prévisions. Cela peut refléter la présence d'obstacles non mesurés à l'installation médicale, tels que des contraintes d'accessibilité, des barrières

géographiques ou un manque d'attractivité locale. À l'inverse, les résidus fortement positifs, observés notamment dans les IRIS Lenval, Jean Médecin ou Musiciens, signalent une densité médicale bien supérieure à celle attendue. Ces IRIS pourraient bénéficier de dynamiques spécifiques non intégrées au modèle, comme la présence d'infrastructures de santé majeures, une politique d'attractivité ciblée ou une position stratégique dans l'espace urbain.

Cette analyse des écarts contribue à identifier les limites du modèle et à enrichir la réflexion sur les déterminants locaux de la répartition médicale à Nice. Elle ouvre également la voie à des investigations complémentaires intégrant d'autres facteurs d'attractivité ou des effets d'agglomération.

Tableau 4 RIS avec résidus extrêmes (positifs/négatifs) du modèle de régression linéaire (densité médicale)

	Nom de l'IRIS	Résidus de la régression
Résidus négatifs : Ces IRIS présentent des densités médicales observées nettement inférieures à celles prédites par le modèle.	Desambrois	-3.7009
	Pasteur-Saint-Pons	-3.2756
	Vieux Nice-Sainte-Réparate	-2.7679
	Marceau	-2.7596
	Beaumettes	-2.5863
	Cassini	-2.5608
	Vernier	-2.5439
	Potiers	-2.5143
Résidus positifs : Ces IRIS présentent des densités médicales observées nettement supérieures à celles prédites par le modèle.	Barla	4.5386
	Rimiez	4.7262
	Parc des Sports	5.8225
	Arianne-Ripert	7.9354
	Liberti-Albert 1 ^{er}	10.0069
	Musiciens	11.3780
	Jean Medecin	11.6144
	Lenval	15.8465

IV- DISCUSSION

Les résultats obtenus dans la ville de Nice mettent en lumière l'intérêt d'une lecture à l'échelle infra-communale pour révéler les disparités d'accès aux soins. Bien que la densité médicale moyenne soit relativement élevée dans la commune, sa distribution est marquée par une forte hétérogénéité spatiale et sociale.

L'analyse cartographique montre que l'accessibilité aux soins suit une structure en gradient autour des pôles centraux de la ville, notamment les IRIS Jean Médecin, Musiciens ou Promenade du Paillon. Ces zones bénéficient à la fois d'une concentration de médecins, d'une desserte optimale par les transports publics et d'une densité urbaine élevée. À l'inverse, les quartiers périphériques, notamment au nord et à l'ouest, apparaissent comme des « poches de sous-dotation », malgré parfois une population importante. Ces résultats confirment les travaux de Guagliardo¹⁴ (2004) et Blanco-Cazeaux²⁵ (2023), soulignant l'effet de centralité et d'attractivité urbaine dans la répartition de l'offre de soins. Les clusters LISA High-High illustrent un effet d'agglomération, dans lequel les professionnels de santé se regroupent dans les IRIS déjà bien dotés. L'accessibilité physique, mesurée ici par la part des actifs se déplaçant à pied ou en transports en commun, apparaît comme un déterminant majeur de la densité médicale. Le modèle économétrique montre un effet significatif de cette variable (coefficient = 9,95 ; $p = 0,001$). Ces résultats confirment les observations de Joseph et al¹⁰. (1982) selon lesquels les médecins privilégient les zones bien connectées pour maximiser leur patientèle. La proximité des lignes de tramway et d'infrastructures urbaines semble jouer un rôle décisif dans le choix du lieu d'installation des médecins généraliste dans la commune de Nice. Le 1er décile des revenus, utilisé comme proxy du coût de l'immobilier, présente une relation négative avec la densité médicale (coefficient = -0,0002 ; $p = 0,058$). Ces résultats s'inscrivent dans les analyses de Delattre & Samson⁶ (2012) et Chevillard & Mousquès²³ (2020), montrant que les médecins cherchent à limiter leurs charges locatives en s'installant dans des zones à loyers modérés. Cette dynamique est particulièrement observable dans les IRIS périphériques à revenus modestes, où l'installation médicale est facilitée par des coûts immobiliers réduits.

L'analyse LISA met en évidence des dynamiques d'agglomération, notamment dans les clusters High-High du centre-ville. Ces zones bénéficient d'une attractivité renforcée par la proximité d'autres professionnels et d'infrastructures partagées. À l'inverse, les clusters Low-Low, situés en périphérie, cumulent faible accessibilité, isolement géographique et pauvreté relative. Ces IRIS apparaissent comme des zones critiques pour la planification sanitaire. L'effet de voisinage est également observé dans les IRIS classés Low-High ou High-Low, qui représentent des opportunités d'intervention pour corriger les déséquilibres. Ces zones pourraient bénéficier d'un appui ciblé (maisons de santé, aides à l'installation, intégration aux réseaux de soins existants). La répartition actuelle des médecins à Nice montre que les incitations financières, à elles seules, sont insuffisantes pour corriger les déséquilibres spatiaux. Les politiques de santé doivent intégrer des leviers territorialisés : développement d'infrastructures, amélioration de la connectivité, intégration dans des pôles d'activité, etc. L'implantation de maisons de santé dans les IRIS identifiés comme sous-dotés (Low-Low) ou en transition (Low-High) pourrait permettre une meilleure redistribution de l'offre médicale. À long

terme, une planification fine, appuyée sur des données infra-communales, permettrait de dépasser les limites des stratégies nationales, souvent trop agrégées.

Cette étude repose sur une analyse croisée entre indicateurs d'accessibilité, variables socio-économiques et modèles économétriques. Elle présente néanmoins plusieurs limites : L'usage de proxies (mobilité, revenus) faute de données directes sur les loyers ou les préférences individuelles. L'absence de mesure directe de la demande en soins (morbimortalité, pathologies spécifiques). Une focalisation sur l'offre médicale libérale, sans intégration de l'offre hospitalière ou paramédicale. Ces éléments ouvrent la voie à des travaux futurs, notamment sur la coordination entre soins de premier recours, structures hospitalières et réseaux de santé. Une analyse multi-niveaux intégrant l'évolution temporelle de la démographie médicale (panel spatial) serait également pertinente.

V- Conclusion :

L'analyse de l'Accessibilité Potentielle Localisée (APL) et de la répartition des médecins généralistes à l'échelle des IRIS dans la commune de Nice a permis de révéler une forte hétérogénéité spatiale dans l'accès aux soins. Cette étude met en évidence un gradient centre-périphérie, où les IRIS centraux – denses, bien desservis et socialement attractifs – concentrent l'essentiel de l'offre médicale, tandis que les IRIS périphériques restent structurellement sous-dotés. Ce déséquilibre est alimenté par une combinaison de facteurs économiques (loyers, attractivité résidentielle), d'accessibilité physique (mobilité douce, proximité des infrastructures), et de dynamiques sociales. Les résultats corroborent les analyses de Rosenthal et al. (1992), Delattre & Samson⁶ (2012), et Blanco-Cazeaux²⁵ (2023), qui soulignent l'effet structurant des facteurs contextuels sur les décisions d'installation des médecins.

L'approche économétrique et spatiale a permis d'identifier des effets de voisinage significatifs, confirmant la présence de dynamiques d'agglomération médicale dans les IRIS centraux. Les zones périphériques, bien qu'offrant des loyers moins élevés, peinent à attirer les professionnels en raison d'une accessibilité moindre, d'une demande plus diffuse et d'un cadre de vie jugé moins favorable²³ (Chevallard & Mousquès, 2020). Par ailleurs, l'analyse croisée entre l'APL et les variables socio-économiques montre que l'accès aux soins ne dépend pas uniquement de l'offre en médecins, mais aussi de la capacité des habitants à se déplacer, du type de logement et des infrastructures disponibles²¹ (EEA, 2016). L'intégration de la densité médicale comme indicateur complémentaire à l'APL permet de dépasser les limites d'une lecture centrée uniquement sur l'offre brute. Alors que la densité renseigne sur la présence physique des médecins, l'APL tient compte de l'accessibilité effective, ajustée aux besoins de la population. Cette double approche s'avère indispensable pour

penser des politiques publiques de santé à l'échelle fine, orientées vers une meilleure équité territoriale.

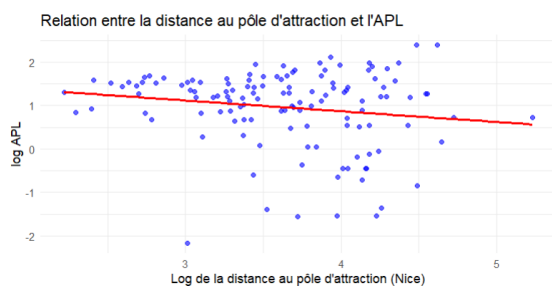
BIBLIOGRAPHIE

1. United States. Department of Transportation. Bureau of Transportation Statistics. *Transportation Statistics Annual Report 1997: Mobility and Access.*; 1997. doi:10.21949/1501084
2. Pascal J, Abbey-Huguenin H, Lombrail P. Inégalités sociales de santé : quels impacts sur l'accès aux soins de prévention ? *Isp.* 2006;(55):115-124. doi:10.7202/013229ar
3. Les inégalités territoriales de santé Une approche des bassins de santé. December 1, 2014. Accessed March 27, 2025. <https://www.credoc.fr/publications/les-inegalites-territoriales-de-sante-une-approche-des-bassins-de-sante>
4. Herjean P. L'approche multiniveau de la santé. *cgq.* 2006;50(141):347-355. doi:10.7202/014875ar
5. Inégalités de santé, inégalités de soins dans les territoires français – Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps. Accessed March 27, 2025. <https://www.academie-medecine.fr/inegalites-de-sante-inegalites-de-soins-dans-les-territoires-francais/>
6. Delattre E, Samson AL. Stratégies de localisation des médecins généralistes français : mécanismes économiques ou hédonistes ? Published online 2012. doi:10.3406/estat.2012.10020

7. Chevillard G, Mousquès J. Accessibilité aux soins et attractivité territoriale : proposition d'une typologie des territoires de vie français. *Cybergeo: European Journal of Geography*. Published online November 21, 2018. doi:10.4000/cybergeo.29737
8. Radke J, and Mu L. Spatial Decompositions, Modeling and Mapping Service Regions to Predict Access to Social Programs. *Geographic Information Sciences*. 2000;6(2):105-112. doi:10.1080/10824000009480538
9. Luo W, Wang F. Measures of Spatial Accessibility to Healthcare in a GIS Environment: Synthesis and a Case Study in Chicago Region. *Environ Plann B Plann Des*. 2003;30(6):865-884. doi:10.1068/b29120
10. Joseph AE, Bantock PR. Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas: A method and case study. *Social Science & Medicine*. 1982;16(1):85-90. doi:10.1016/0277-9536(82)90428-2
11. Apparicio P, Abdelmajid M, Riva M, Shearmur R. Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *International Journal of Health Geographics*. 2008;7(1):7. doi:10.1186/1476-072X-7-7
12. Accueil | Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Accessed March 27, 2025. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/>
13. L'indicateur d'accessibilité potentielle localisée (APL) | Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Accessed March 27, 2025. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sources-outils-et-enquetes/lindicateur-daccessibilite-potentielle-localisee-apl>
14. Guagliardo MF. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*. 2004;3(1):3. doi:10.1186/1476-072X-3-3
15. *Pratiques spatiales d'accès aux soins*. IRDES; 2016.
16. Blum A, Biraben JN. Cliff A.D. et Ord J.K. — Spatial processes. Models and applications. Published online 1982. Accessed March 27, 2025. https://www.persee.fr/doc/pop_0032-4663_1982_num_37_4_17407
17. Anselin L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Vol 4. Springer Netherlands; 1988. doi:10.1007/978-94-015-7799-1
18. Elhorst JP. *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data to Spatial Panels*. Springer Berlin Heidelberg; 2014. doi:10.1007/978-3-642-40340-8
19. Barlet M. N° 795 - L'accessibilité potentielle localisée (APL) : une nouvelle mesure de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux.
20. Cliff A, Ord K. Testing for Spatial Autocorrelation Among Regression Residuals. *Geographical Analysis*. 1972;4(3):267-284. doi:10.1111/j.1538-4632.1972.tb00475.x
21. Urban sprawl in Europe - joint EEA-FOEN report. June 8, 2016. Accessed March 27, 2025. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/urban-sprawl-in-europe>

22. Stratégies de localisation des médecins généralistes français : mécanismes économiques ou hédonistes ? – Économie et Statistique n° 455-456 - 2012 | Insee. Accessed March 27, 2025. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1377736?sommaire=1377742>
23. G C, J M. Les maisons de santé attirent-elles les jeunes médecins généralistes dans les zones sous-dotées en offre de soins ? *Questions d'économie de la santé Irdes*. 2020;(247). Accessed March 27, 2025. <https://www.irdes.fr/recherche/2020/qes-247-les-maisons-de-sante-attirent-elles-les-jeunes-medecins-generalistes.html>
24. Anselin L. *Spatial Models in Econometric Research.*; 2021. doi:10.13140/RG.2.2.26447.20641
25. Blanco-Cazeaux I. Les dynamiques de localisation des médecins généralistes en France. Published online April 2023. Accessed March 27, 2025. <https://hal.science/hal-04074939>

ANNEXE



Annexe 1 : Relation entre la distance au pôle d'attraction (Nice) et l'APL (échelle log-log)

Libellé des variables	Variables	Correlations avec APL
APL	APL	1
Nombre de medecins généralistes	NB medecins généralistes	0.19
Part population immigrés	PART_P20_POP_IMM	0.26
Maisons en 2020 (princ)	PART_P20_MAISON	-0.56
Appartements en 2020 (princ)	PART_P20_APPART	0.55
Rés princ HLM louée vide en 2020 (princ)	PART_P20_RP_LOCHLMV	-0.18
Ménages au moins une voiture en 2020 (princ)	PART_P20_RP_VOIT1P	-0.43
Ménages deux voitures ou plus en 2020 (princ)	PART_P20_RP_VOIT2P	-0.5
Chômeurs 15-64 ans en 2020 (princ)	PART_P20_CHOM1564	0.27
Actifs occ 15 ans ou plus marche à pied pour travail en 2020 (compl)	PART_C20_ACTOCC15P_MAR	0.43
Actifs occ 15 ans ou plus voiture en 2020 (compl)	PART_C20_ACTOCC15P_VOIT	-0.50
Actifs occ 15 ans ou plus transport en commun en 2020 (compl)	PART_C20_ACTOCC15P_TCOM	0.39
Part de menages sans voitures	PART_MEN_SANS_VOIT	0.43
Taux de pauvreté au seuil de 60 % (%)	DISP_TP6019	0.17
1er quartile (�)	DISP_Q119	-0.28
Médiane (�)	DISP_MED19	-0.21
3e quartile (�)	DISP_Q319	-0.17
1er décile (�)	DISP_D119	-0.36
2e décile (�)	DISP_D219	-0.30
3e décile (�)	DISP_D319	-0.27
4e décile (�)	DISP_D419	-0.22
6e décile (�)	DISP_D619	-0.19
7e décile (�)	DISP_D719	-0.18
8e décile (�)	DISP_D819	-0.16
9e décile (�)	DISP_D919	-0.15

Part des revenus d'activité (%)	DISP_PACT19	-0.19
dont part des salaires et traitements (%)	DISP_PTSA19	-0.13
dont part des indemnités de chômage (%)	DISP_PCHO19	0.15
dont part des revenus des activités non salariées (%)	DISP_PBEN19	-0.18
Part des pensions, retraites et rentes (%)	DISP_PPEN19	0.19
Part des revenus du patrimoine et autres revenus (%)	DISP_PPAT19	-0.13
Part des impôts (%)	DISP_PIMPOT19	0.17
Hypermarché	NB_B101	-0.15
Supermarché	NB_B102	0.20
Épicerie	NB_B202	0.16
Boulangerie	NB_B203	0.13
Produits surgelés	NB_B205	0.21
Librairie, papeterie, journaux	NB_B301	0.23
Magasin d'optique	NB_B313	0.13
Établissement santé moyen séjour	NB_D102	-0.13
Établissement psychiatrique	NB_D104	0.14
Centre de santé	NB_D108	0.18
Pharmacie	NB_D307	0.18

Annexe 2

TEST	Moran I Statistic	Standard Deviation	p-value
Moran's I - Densité Médicale (Distance)	0.052	0.0235	0.01667
Moran's I - Densité Médicale ((KNN) avec k = 4)	0.233	4.7025	1.285e-06
Moran's I - Densité Médicale (Ordre 1)	0.235	5.2048	9.71e-08
Moran's I - Densité Médicale (Ordre 2)	0.107	3.4418	0.0002889
Moran's I - Densité Médicale (Ordre 3)	0.012	0.7075	0.23960
Moran's I – Résidus (Distance)	-0.018	0.0202	0.33800
Moran's I – Résidus ((KNN) avec k = 4)	0.119	2.2739	0.00708
Moran's I - Résidus (Ordre 1)	0.072	0.0480	0.10200
Moran's I - Résidus (Ordre 2)	0.039	0.0320	0.18600

Annexe3

DOCUMENTS DE TRAVAIL GREDEG PARUS EN 2025

GREDEG Working Papers Released in 2025

- 2025-01** BRUNO DEFFAINS & FRÉDÉRIC MARTY
Generative Artificial Intelligence and Revolution of Market for Legal Services
- 2025-02** ANNIE L. COT & MURIEL DAL PONT LEGRAND
“Making war to war” or How to Train Elites about European Economic Ideas: Keynes’s Articles Published in L’Europe Nouvelle during the Interwar Period
- 2025-03** THIERRY KIRAT & FRÉDÉRIC MARTY
Political Capitalism and Constitutional Doctrine. Originalism in the U.S. Federal Courts
- 2025-04** LAURENT BAILLY, RANIA BELGAIED, THOMAS JOBERT & BENJAMIN MONTMARTIN
The Socioeconomic Determinants of Pandemics: A Spatial Methodological Approach with Evidence from COVID-19 in Nice, France
- 2025-05** SAMUEL DE LA CRUZ SOLAL
Co-design of Behavioural Public Policies: Epistemic Promises and Challenges
- 2025-06** JÉRÔME BALLEST, DAMIEN BAZIN, FRÉDÉRIC THOMAS & FRANÇOIS-RÉGIS MAHIEU
Social Justice: The Missing Link in Sustainable Development
- 2025-07** JÉRÔME BALLEST & DAMIEN BAZIN
Revoir notre manière d’habiter le monde. Pour un croisement de trois mouvements de pensée: capacités, services écosystémiques, communs
- 2025-08** FRÉDÉRIC MARTY
Application des DMA et DSA en France : analyse de l’architecture institutionnelle et des dynamiques de régulation
- 2025-09** ÉLÉONORE DODIVERS & ISMAËL RAFAÏ
Uncovering the Fairness of AI: Exploring Focal Point, Inequality Aversion, and Altruism in ChatGPT’s Dictator Game Decisions
- 2025-10** HAYK SARGSYAN, ALEKSANDR GRIGORYAN & OLIVIER BRUNO
Deposits Market Exclusion and the Emergence of Premium Banks
- 2025-11** LUBICA STIBLAROVA & ANNA TYKHONENKO
Talent vs. Hard Work: On the Heterogeneous Role of Human Capital in FDI Across EU Member States
- 2025-12** MATHIEU CHEVRIER
Social Reputation as one of the Key Driver of AI Over-Reliance: An Experimental Test with ChatGPT-3.5
- 2025-13** RANIA BELGAIED
L’accessibilité aux médecins généralistes libéraux pour la ville de Nice