

**Reproduction sur d'autres sites interdite
mais lien vers le document accepté :**

[http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/
DT51AccessibilitePotentielleLocalisee.pdf](http://www.irdes.fr/EspaceRecherche/DocumentsDeTravail/DT51AccessibilitePotentielleLocalisee.pdf)

L'accessibilité potentielle localisée (APL) : **Une nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins** **appliquée aux médecins généralistes libéraux** **en France**

Muriel Barlet (Drees)

Magali Coldefy (Irdes)

Clémentine Collin (Drees)

Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes)

DT n° 51

Décembre 2012

Cette publication est co-éditée avec la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, et les ministères de l'Economie et des Finances, des Affaires sociales et de la Santé, du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social.

La collection des documents de travail de l'Irdes est un support de diffusion de prépublications scientifiques. Cette collection a pour vocation de stimuler la réflexion et la discussion en matière d'analyse et de méthode économiques appliquées aux champs de la santé de la protection sociale ainsi que dans le domaine de l'évaluation des politiques publiques. Les points de vue des auteurs exprimés dans les documents de travail ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Irdes. Les lecteurs des Documents de travail sont encouragés à contacter les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

IRDES

INSTITUT DE RECHERCHE ET DOCUMENTATION EN ÉCONOMIE DE LA SANTÉ
10, rue Vauvenargues 75018 Paris • Tel.: 01 53 93 43 06 • Fax: 01 53 93 43 07
www.irdes.fr • E-mail: publications@irdes.fr

- **Directeur de publication** : Yann Bourgueil
- **Secrétariat de rédaction** : Anne Evans • **Relectrice** : Aurélie Pierre
- **Mise en page** : Franck-Séverin Clérembault
- **Diffusion** : Sandrine Béquignon, Suzanne Chriqui • **Imprimeur** : RGP (Antony, 92)
- **Dépôt légal** : Décembre 2012 • **ISBN** : 978-2-87812-386-9 • **ISSN** : 2101-5902

Sommaire

Résumé	3
Abstract.....	4
Introduction.....	5
1. L'accès aux soins : un concept multidimensionnel	6
1.1. Accès réel et accessibilité potentielle	6
1.2. Dimensions spatiales et a-spatiales de l'accès aux soins.....	6
2. Les indicateurs classiques d'accessibilité spatiale aux soins	7
2.1. La densité ou desserte médicale	7
2.1.1. Avantages.....	7
2.1.2. Limites	8
2.2. La distance d'accès	8
2.3. La densité répartie	9
3. La méthode du <i>Two-step floating catchment area (2SFCA)</i>.....	10
3.1. Méthode de calcul.....	11
4. Construction d'un indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) adapté au contexte français	12
4.1. Quantification de l'offre de soins.....	12
4.1.1. Données mobilisées	13
4.1.2. Les modes d'exercice particulier	13
4.1.3. Le secteur conventionnel d'exercice.....	13
4.1.4. Les cabinets secondaires et la quotité d'activité travaillée.....	14
4.2. Quantification de la demande de soins	19
4.3. Interaction entre offre et demande.....	22
4.3.1. Le type de distance.....	22
4.3.2. Le seuil de distance	23
4.3.3. Pondération de la distance	25
4.4. Synthèse du calcul de l'indicateur d'APL.....	30
5. Résultats	31
5.1. Des régions plus ou moins hétérogènes en termes d'APL.....	32
5.2. L'accessibilité spatiale aux médecins généralistes est plus élevée en milieu urbain	33
5.3. L'accessibilité aux médecins généralistes dans les grands pôles urbains est dégradée par les dépassements d'honoraires... ..	35
5.4. ... mais renforcée par les médecins à exercice particulier (Mep).....	36
5.5. Le recours plus fréquent des personnes âgées diminue l'accessibilité aux médecins généralistes en dehors des grandes aires urbaines	36

6. Discussion	37
6.1. Densité, distance, APL : des mesures de l'accessibilité qui divergent selon les espaces.....	37
6.2. L'APL fournit-elle une vision différente de l'accès aux soins selon les territoires ?.....	37
6.3. Limites.....	38
6.3.1. Quantification de l'offre.....	38
6.3.2. Moyens de transports	39
6.3.3. Localisation	39
6.3.4. Choix de la zone d'étude et des seuils de distance.....	40
Conclusion	41
Références	43
Annexe : Variantes dans le paramétrage de l'activité des médecins	47
Table des illustrations	50

L'accessibilité potentielle localisée (APL) : Une nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins appliquée aux médecins généralistes libéraux en France

Muriel Barlet^a, Magali Coldefy^b, Clémentine Collin^a, Véronique Lucas-Gabrielli^b

RÉSUMÉ : Les soins de premiers recours jouent un rôle essentiel sur la santé de la population. En France, bien que la densité médicale soit l'une des plus élevées d'Europe, l'accessibilité aux soins est aujourd'hui un enjeu majeur des politiques de santé, du fait du rôle important accordé au médecin généraliste, de l'existence de disparités spatiales de l'offre de soins et des tendances démographiques à la baisse du nombre de médecins sur le court terme ainsi que des fortes attentes d'une population vieillissante aux besoins de soins élevés et à la mobilité réduite.

Dans cette recherche, nous nous intéressons à la mesure de l'accessibilité spatiale au médecin généraliste. Profitant des récents développements en géographie de la santé sur les soins de premiers recours, nous proposons de construire un indicateur permettant de considérer simultanément l'offre, la demande de soins et l'accès aux soins, en nous appuyant sur la méthode du *Two-step floating catchment area* développée dans quelques pays anglophones. Nous l'adaptions ici au contexte des soins français et proposons quelques pistes d'amélioration dans trois dimensions principales : i) la définition et la quantification de l'offre de soins, ii) l'intégration du besoin de soins du côté de la demande, iii) une définition plus précise de l'interaction entre l'offre et la demande. Au final, l'indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) propose une approche renouvelée et améliorée de l'accès aux médecins généralistes libéraux, prenant en compte l'offre et la demande de soins à l'échelle de la commune. L'APL répond ainsi aux principales critiques faites aux indicateurs usuels d'accessibilité aux soins tout en restant relativement aisée à calculer dans la mesure où elle mobilise des données facilement disponibles. L'APL s'interprète comme une densité et constitue ainsi un outil complémentaire utile à l'observation et au pilotage de l'organisation des soins à un niveau local.

MOTS-CLÉS : Soins primaires, Accessibilité, France, Médecins généralistes, Accès aux soins, Densité, Distance, Géographie de la santé.

CODES JEL : I18, R53.

^a Drees - Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques.

^b Irdes - Institut de recherche et documentation en économie de la santé, Paris.

Local Potential Accessibility : A New Measure of Accessibility to Private General Practitioners in France

Muriel Barlet^a, Magali Coldefy^b, Clémentine Collin^a, Véronique Lucas-Gabrielli^b

ABSTRACT : Within the health system, primary care plays an essential role in maintaining population health. Despite a present favorable situation of the French care supply, the increasing role of general practitioners, spatial disparities, decreasing demographic trends in the short run, and great expectations of old people whose care need is high and mobility reduced, make accessibility to health care become a major issue on the political agenda.

In this research, we put into question the measure of spatial accessibility to general practitioner. Using recent advancements in health geography of primary care, we propose to apply the 'Two-step floating catchment area' method to the French context of care. This indicator allows us to consider health supply and demand as well as geographic accessibility simultaneously. But basic computation of this indicator presents some limitations we attempt to deal with. We propose to improve the measure of accessibility to primary care in three directions: definition and quantification of the supply, integration of health care needs on the demand side and a more accurate definition of interaction between both. Finally, this measure of local potential accessibility renews classical approaches of accessibility to primary care in France and deals with local problems of healthcare resources to needy population.

MOTS-CLEFS : Primary care, Accessibility, France, General practitioner, Health care access, Distance, Health geography.

JEL CLASSIFICATION : I18, R53.

^a Drees - Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques.

^b Irdes - Institut de recherche et documentation en économie de la santé, Paris.

Introduction

Les soins de premiers recours (réalisés par les médecins généralistes, les infirmiers, les chirurgiens-dentistes et les masseurs-kinésithérapeutes) constituent le principal point d'entrée dans le système de santé et jouent un rôle essentiel dans le maintien et l'amélioration de la santé de la population. Si la France connaît aujourd'hui une des plus fortes densités de médecins généralistes par rapport à ses voisins européens, avec 107 médecins libéraux pour 100 000 habitants comptabilisés en 2012 (Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS) 2012), les dernières projections démographiques (Attal-Toubert, Vanderschelden, 2009) font état d'une baisse, au cours de la prochaine décennie, du nombre de médecins et particulièrement de médecins généralistes, du fait de départs en retraite nombreux non encore compensés par les entrées en exercice des médecins nouvellement diplômés. Les effets du relèvement du *numerus clausus* intervenu tout au long des années 2000 ne devant être perceptibles qu'après un certain délai, les effectifs ne devraient augmenter de nouveau qu'à compter de 2020 environ, pour revenir à leur niveau actuel en 2030. Les nouvelles aspirations des jeunes médecins en matière d'exercice (comme la maîtrise du temps et de la charge de travail et le refus de l'isolement professionnel) influent sur l'offre de travail des médecins généralistes. Dans le même temps, la demande de soins s'accroît du fait des attentes sociales et du vieillissement de la population, ainsi que de l'amélioration du niveau de vie et des avancées technologiques (Hartmann, Ulmann, Rochaix, 2006). Enfin, la liberté d'installation des médecins libéraux amène à des disparités inter-régionales (Nord-Sud, notamment), même si elles sont souvent moins marquées pour les généralistes que pour les autres professionnels de santé libéraux (Barlet, Collin, 2010). Au niveau local, les disparités géographiques peuvent être cependant plus importantes, notamment entre centre et périphérie des villes (Barlet *et al.*, 2012).

Du fait d'une démographie des professionnels de santé peu dynamique et des besoins de soins croissants d'une population vieillissante, l'accès aux soins est devenu un enjeu central des réformes des politiques de santé. Pour assurer une répartition des professionnels de santé sur le territoire adaptée à la population et sur le long terme, le ministère de la Santé et l'Assurance maladie, ont défini dès 2005 des zones déficitaires en médecins généralistes à partir d'indicateurs de densité et d'activité des médecins, proposant des incitations financières aux médecins s'installant dans ces espaces¹. Cependant, la définition de ces zones, laissée partiellement à la liberté des régions, a entraîné une certaine hétérogénéité des découpages réalisés. Elle a par ailleurs fait l'objet de nombreuses critiques de la part des acteurs locaux (éloignement de la réalité du terrain, mise en cause des effets frontières des délimitations administratives, non prise en compte de la distance, etc.) et appelle à une meilleure mesure de l'accessibilité spatiale aux soins, plus harmonisée, pour définir ces zones.

Nous proposons dans ce document la construction d'un indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) aux médecins généralistes. La première partie de ce document rappelle la définition de l'accessibilité aux soins et des indicateurs classiquement utilisés pour la mesurer. Nous présentons ensuite la méthode du *Two-step floating catchment area* qui a été développée dans plusieurs pays anglophones. Son adaptation au contexte français a été l'occasion d'améliorer la construction de cet indicateur. Les trois directions d'amélioration sont présentées et discutées, elles portent sur : i) la quantification de l'offre de soins, ii) la quantification de la demande de soins, iii) la prise en compte de

¹ Des zones déficitaires mobilisant des données plus complexes ont également été définies pour les infirmiers, les sages-femmes, les orthophonistes et les masseurs-kinésithérapeutes en 2011 et 2012.

l'interaction entre l'offre et la demande. Ces innovations ont donné lieu à l'indicateur d'APL. La troisième partie du document décrit les principaux résultats observés. La dernière partie discute la méthodologie proposée et les apports et limites de cette nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins.

1. L'accès aux soins : un concept multidimensionnel

1.1. Accès réel et accessibilité potentielle

L'accès aux soins recouvre deux aspects : l'**accès réel**, effectif aux soins, observable à partir des données d'utilisation des services de santé ou données d'enquêtes, et l'**accessibilité potentielle**, fondée sur la localisation de la population par rapport aux médecins. Guagliardo (2004) propose de penser l'accès en termes d'étapes et de dimensions. Les deux grandes étapes sont ainsi l'accessibilité « potentielle » à l'offre de soins, suivie de la délivrance « réalisée » de soins, soit l'accès « réel, effectif ». Pour l'auteur, l'accessibilité potentielle existe quand une population en besoin co-existe dans un espace et un temps avec un système de soins disponible. L'accès réel ou effectif suit quand toutes les barrières de l'offre sont dépassées. Ces barrières peuvent renvoyer à des dimensions spatiales ou « a-spatiales » (c'est-à-dire financières, organisationnelles...) de l'accès aux soins et sont décrites ci-après.

1.2. Dimensions spatiales et a-spatiales de l'accès aux soins

Selon les définitions taxinomiques de l'accès (Penchansky et Thomas, 1981 ; Guagliardo, 2004 ; cf. Tableau 1), la **disponibilité de l'offre** et l'**accessibilité physique** à cette offre constituent les **dimensions spatiales** de l'accès aux soins.

La disponibilité renvoie à la quantité et à la localisation des points d'offre par rapport à la demande.

L'accessibilité physique est la capacité de déplacement entre la localisation du patient et des points d'offre. L'accessibilité considère à la fois la mobilité des patients et les ressources en transport mobilisables, le trajet à parcourir en temps, en distance et en coût.

Parmi les dimensions a-spatiales, certaines reflètent les facteurs culturels et l'agencement financier du système de soins. Trois dimensions sont généralement distinguées :

La commodité est la manière dont les ressources sanitaires sont organisées pour accueillir le patient (horaires d'ouverture, accueil sans rendez-vous, délai d'attente, etc.) et la capacité de celui-ci à s'adapter à cette offre (Raynaud, 2010).

La capacité financière est la relation entre le prix des prestations et ce que le patient est prêt à payer pour ces prestations (*op. cit.*). Vont entrer en compte la couverture assurantielle et complémentaire, la connaissance des tarifs pratiqués, la perception du coût pour l'utilisateur.

L'acceptabilité renvoie aux caractéristiques sociales et culturelles du patient et ses attitudes à l'égard de la santé et du système de santé, ainsi qu'à celles des professionnels et structures de soins.

Tableau 1. Taxonomie des études d'accès aux soins combinant dimensions et étapes

		Étapes	
		Accès potentiel	Accès effectif
D i m e n s i o n s	Spatiale →	↓ Études de distance et de disponibilité qui ne considèrent pas les mesures d'utilisation des services	↓ Étude d'utilisation considérant les facteurs spatiaux
	A-spatiale →	Études d'abordabilité, des facteurs culturels et autres facteurs non-spatiaux qui ne considèrent pas les mesures d'utilisation des services	Études d'utilisation qui considèrent l'abordabilité, les facteurs culturels et autres facteurs a-spatiaux

Source : Guagliardo, 2004

Ces différentes dimensions sont étroitement liées et vont interagir pour expliquer l'accès aux soins en un lieu donné. Nous ne nous intéressons dans ce projet qu'aux seules dimensions spatiales de l'accès aux soins et, plus précisément, à l'accessibilité potentielle aux soins de médecins généralistes libéraux.

2. Les indicateurs classiques d'accessibilité spatiale aux soins

Les indicateurs classiquement utilisés en santé pour mesurer l'accessibilité spatiale aux soins sont la densité de médecins sur un territoire donné et la distance d'accès au professionnel ou au service le plus proche. Facilement calculables et interprétables par les décideurs, ils présentent cependant certaines limites et fournissent souvent seulement une vision unidimensionnelle biaisée de l'accessibilité (Talen, Anselin, 1998).

2.1. La densité ou desserte médicale

La densité médicale rapporte un nombre de professionnels de santé à la population d'une zone délimitée, exprimant ainsi la couverture médicale d'une population. Ainsi, on compte aujourd'hui en France, en 2012, 107 médecins généralistes libéraux pour 100 000 habitants. On lui préfère parfois la notion de desserte médicale qui rapporte à l'inverse la population d'une zone au nombre de praticiens. Exemple : un médecin généraliste pour 930 habitants. La desserte médicale exprime ainsi le niveau de « médicalisation » d'une population dans un espace donné et répondrait mieux aux principes et objectifs de la santé communautaire (Picheral, 2001).

2.1.1. Avantages

Ces deux indicateurs ont l'avantage d'être facilement calculables et intuitifs pour les acteurs professionnels et décideurs, et mobilisent des données aisément disponibles (effectifs de médecins et de population). Ces ratios d'offre de soins peuvent être de bons indicateurs de disponibilité, notamment pour comparer de grandes unités spatiales (telles que les pays, les régions, les départements). La densité est parfois utilisée pour fixer des taux standards d'équipement en capacités ou en professionnels.

2.1.2. *Limites*

La densité médicale (ou desserte médicale) réfère seulement à la disponibilité d'une offre de santé dans un territoire donné et fait implicitement l'hypothèse que le service ou le professionnel situé juste de l'autre côté de la limite de la zone ne sera pas accessible (Salze *et al.*, 2011). Elle ignore les déplacements de la population à travers les frontières administratives, alors qu'ils sont fréquents, notamment lorsque la densité est mesurée pour des zones de petite taille. Elle fait également l'hypothèse implicite que tous les professionnels à l'intérieur de la zone présentent une accessibilité équivalente, hypothèse questionnable étant données les barrières spatiales et perceptions des distances que peuvent avoir les habitants des différents quartiers de la zone (Salze *et al.*, 2011). De plus, la densité étant mesurée dans une unité spatiale donnée, elle doit faire face au *Modifiable areal unit problem* (Openshaw, 1984 ; Mathian, Sanders, 2006), c'est-à-dire que les résultats et interprétations sont fortement sensibles à la taille, au nombre et à la configuration des unités spatiales choisies. Par exemple, plus les zones sont de petite taille, plus on a de chance de mettre en évidence des zones sur ou sous-dotées en la ressource étudiée.

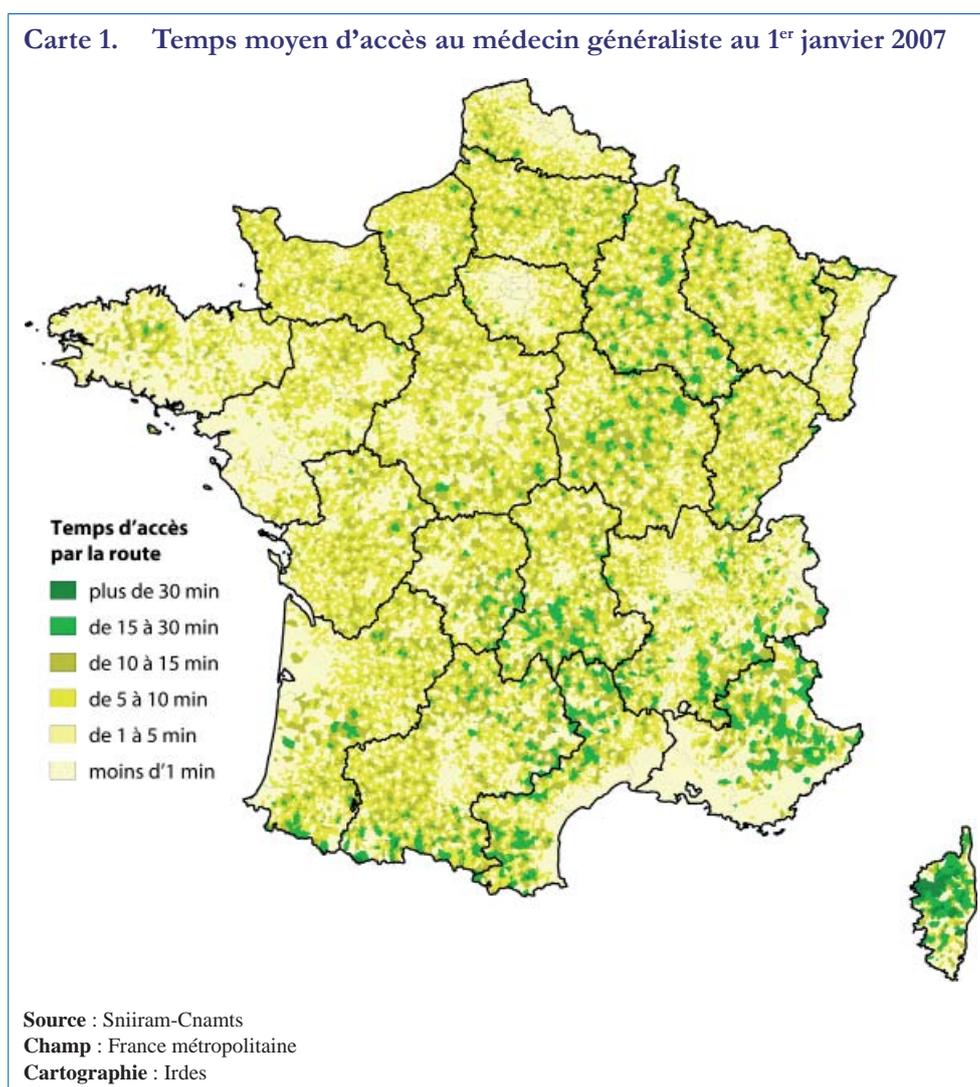
2.2. La distance d'accès

La distance d'accès au professionnel le plus proche (Coldefy, Com-Ruelle, Lucas, 2011) est également couramment utilisée. Elle s'affranchit des frontières géographiques, elle peut être mesurée en distance euclidienne, en distance par la route ou encore en temps d'accès estimé selon le réseau de transport. Mais elle ne prend pas en compte la quantité de médecins en un lieu donné (la distance reste inchangée, qu'il y ait un seul ou plusieurs médecins présents en un même lieu), ni la possibilité de recourir à un professionnel plus éloigné, et constitue ainsi un indicateur pauvre de la disponibilité de l'offre. Cette mesure est davantage adaptée au milieu rural où les choix de professionnels sont plus limités.

L'étude de l'Irdes sur les distances d'accès aux soins en France métropolitaine au 1^{er} janvier 2007 (Coldefy *et al.*, 2011) montre que plus de huit personnes sur dix (84 %) résidant en France métropolitaine disposent d'au moins un médecin généraliste dans leur commune de résidence, soit 27 % des communes françaises. La population des communes dans lesquelles il n'y a pas de médecin généraliste en est rarement très éloignée : la distance moyenne à parcourir par la route pour accéder à un médecin généraliste est, pour ces communes, de 5 km ou 8 minutes en voiture. L'effectif de la population située à plus de 15 minutes d'un médecin généraliste est très faible (moins de 1 %), et souvent concentré dans les zones montagneuses (Alpes, Corse et Pyrénées, notamment). La représentation cartographique des temps d'accès au médecin généraliste (*cf.* Carte 1) est le reflet en négatif de la densité de population française.

D'autres mesures ont été développées pour essayer de croiser ces deux dimensions (disponibilité et proximité) de l'accessibilité spatiale aux soins. Il s'agit notamment de la distance moyenne d'accès à un ensemble de professionnels ou de l'utilisation de modèles gravitaires² (voir Dersy, 2010, pour un exemple d'utilisation). Mais leur utilisation est rare, notamment parce que leur signification est moins immédiate et plus complexe pour les décideurs et professionnels du champ. En effet, l'indicateur choisi doit à la fois

² Le modèle gravitaire permet d'améliorer le calcul de la densité en s'affranchissant des découpages géographiques statiques. L'indicateur est mesuré sur des « aires de recrutement » dessinées autour de pôles. L'attraction d'un pôle pour les patients environnants est directement inspirée de la loi de Newton : elle est proportionnelle à l'offre disponible sur place et inversement proportionnelle au carré de la distance des patients à ce point.



permettre une interprétation aisée par les décideurs et professionnels et représenter au mieux les dimensions fondamentales du concept d'accessibilité spatiale.

2.3. La densité répartie

Une mesure de densité répartie a été proposée par Mizrahi et Mizrahi (2011), permettant de tenir compte concomitamment de la densité et de la distance afin de lever les objections faites à leur utilisation séparée. Cet indicateur, appliqué au secteur hospitalier par les auteurs, définit un nombre de lits pour 1 000 habitants. Il est déterminé en affectant à chaque commune un nombre théorique de lits proportionnel à son nombre d'habitants et à l'attraction qu'exercent sur elles les différents hôpitaux. Cette attraction est estimée grâce à l'observation des flux de patients vers les hôpitaux.

Une récente étude de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Ile-de-France (Iaurif) [Mangeney, 2011] décline cette densité répartie aux médecins généralistes d'Ile-de-France, en utilisant des données géographiques fines (la population comme les médecins sont localisés au sein de carreaux de 250 m de long). Ainsi l'offre de médecins

est répartie pour 40 % sur les 500 m autour du cabinet médical, 30 % de 500 m à 1 km, 15 % de 1 à 2,5 km, 10 % de 2,5 à 5 km et 5 % de 5 à 10 km. Comme on le verra par la suite, cet indicateur présente un certain nombre de similarités avec l'indicateur d'APL qui est présenté ici. Néanmoins contrairement à l'APL, le choix des paramètres utilisés par Mangeney (2011) pour répartir l'offre de médecins ne repose pas sur l'observation des recours effectifs des patients vers leur médecin généraliste. L'indicateur de Mangeney (2011) n'est également calculé que sur la base de la distance euclidienne, alors que l'APL permet de tenir compte du temps d'accès par la route. Enfin, contrairement à l'APL, il ne tient pas compte du niveau d'activité observé de chaque médecin disponible dans la zone d'accès. Il reste que l'indicateur de Mangeney (2011) présente l'avantage considérable d'être calculé à un niveau infra-communal – même si l'utilisation pratique de données carroyées reste relativement complexe – tandis que l'APL n'est pour l'instant disponible qu'au niveau de la commune.

De récents développements dans le champ de l'accessibilité spatiale aux soins ont également émergé ces dernières années dans la littérature géographique internationale et nationale, et convergent vers la méthode du *Two-step floating catchment area (2SFCA)* (Luo, Wang, 2003 ; Wang, 2005 ; McGrail, Humphreys, 2009 ; Guagliardo, 2004 ; Salze *et al.*, 2011 ; Mangeney 2011), dont le concept est d'ailleurs très proche de celui de la densité répartie.

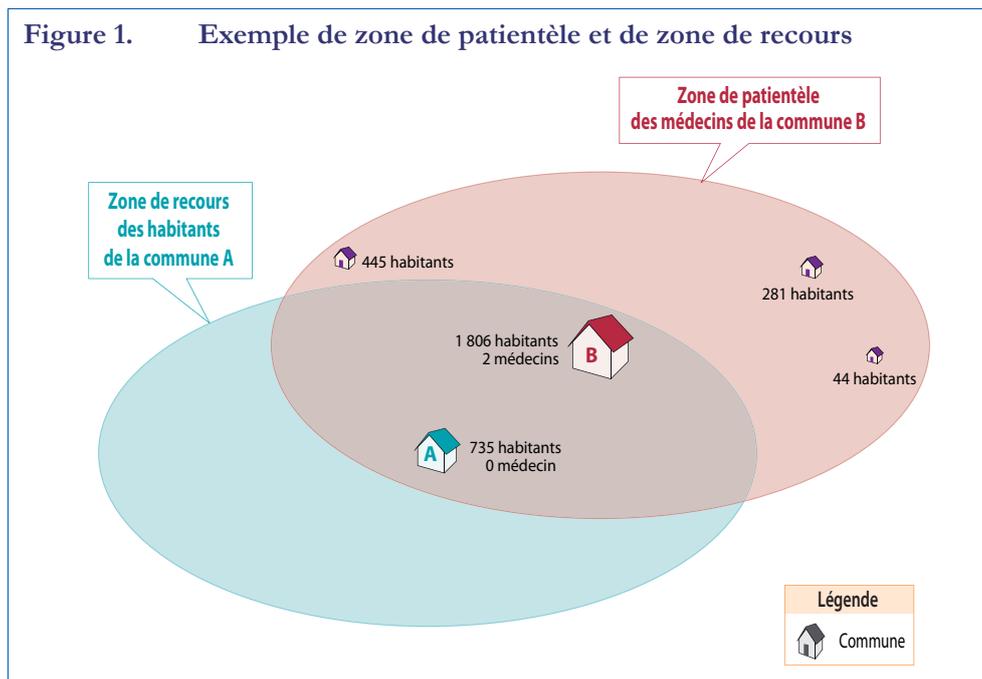
3. La méthode du *Two-step floating catchment area (2SFCA)*

La méthode du *2SFCA* a été initialement proposée par Radke et Mu (2000) puis développée par Luo et Wang (2003a et b, 2005). Les auteurs ont démontré qu'il s'agissait d'un cas particulier de modèle gravitaire.

Le *2SFCA* se lit comme une densité de professionnels par commune et tient compte de l'offre de professionnels et de la demande des patients des communes voisines. En ce sens, il ne souffre pas des principales critiques mentionnées ci-dessus qui peuvent être faites aux indicateurs de densité et de distance. Le fait que la valeur de l'indicateur puisse être lue comme une densité de professionnels le rend facilement utilisable par les acteurs.

La méthode du *2SFCA* repose sur la construction de « secteurs flottants », et non de zonages préétablis, pour calculer des densités de professionnels. A chaque commune est associé un secteur flottant, qui se définit comme une courbe isochrone³ centrée sur la commune étudiée (*cf.* Figure 1). On considère ainsi que les habitants peuvent accéder à l'ensemble des médecins des communes situées à une distance de leur commune inférieure à la distance de référence (zone de recours). Dans le même temps, chaque médecin répond potentiellement à la demande de tous les habitants des communes situées à une distance inférieure à la distance de référence (zone de patientèle). L'indicateur d'APL se construit donc en deux temps et intègre la « concurrence » potentielle entre communes, l'offre de soins de chaque médecin pouvant être partagée entre différentes communes.

³ En cartographie, une courbe isochrone est une courbe géométrique délimitant les points accessibles par un véhicule en un temps donné.



3.1. Méthode de calcul

Cet indicateur se calcule en deux étapes.

Étape 1

Dans un premier temps, on définit une zone de patientèle autour des médecins implantés dans une même commune. On détermine ainsi, pour chaque commune j d'implantation de professionnels de santé, l'ensemble des communes i accessibles avec un déplacement dont la distance est inférieure à un seuil de référence d_0 . On calcule ainsi un ratio R_j qui rapporte le nombre de professionnels de santé en j à la population située dans une aire d'attraction définie par d_0 autour de la commune j (zone de patientèle).

$$R_j = \frac{\sum m_j}{\sum_{(d_{ij} \leq d_0)} p_i}$$

Où :

m_j est le nombre de médecins dans la commune j ,

p_i est le nombre d'habitants des communes i situées à une distance de j inférieure à d_0 .

d_{ij} est la distance entre la commune i et j .

Étape 2

Dans un second temps, on définit pour chaque commune i de population l'ensemble des communes j de professionnels de santé accessibles sous une distance d_0 (zone de recours). Puis on somme pour chaque commune i de population les ratios précédemment calculés pour les professionnels de santé disponibles sous d_0 . Le résultat ainsi obtenu représente l'accessibilité A_i de la population située en i à l'offre de soins.

$$A_i = \sum_{d_j \leq d_0} R_j$$

L'indicateur *2SFCA* présente une propriété importante pour les comparaisons avec d'autres indicateurs de densité : sa moyenne nationale est égale au rapport entre le nombre de professionnels de santé et le nombre total d'habitants. Ainsi, l'indicateur *2SFCA* a la même moyenne que la densité communément utilisée. Cette méthode, utilisée dans de nombreuses études mesurant l'accessibilité aux services de santé (Guagliardo, 2004 ; Albert et Butar 2005 ; Yang *et al.*, 2006 ; Langford et Higgs, 2006 ; Cervigni *et al.*, 2008 ; Wang *et al.*, 2008), comporte néanmoins deux limites :

- on ne différencie pas l'effet de la distance (ou impédance) à l'intérieur de la zone (on fait l'hypothèse que tous les individus au sein de la zone ont un accès égal aux médecins) ;
- c'est une mesure dichotomique (toutes les localisations en dehors de la zone n'y ont pas accès).

Certaines améliorations ont ensuite été apportées.

Luo et Qi (2009) proposent une méthode améliorée du *2SFCA* en s'attaquant au problème de l'accès uniforme à l'intérieur de l'aire en appliquant des poids à différentes zones de temps de trajet pour prendre en compte le déclin du recours avec la distance, s'inspirant de la méthode de densité répartie (*cf. supra*). Ils appliquent leur méthode aux médecins de soins primaires dans le nord de l'Illinois et trouvent que cela révèle un modèle d'accessibilité plus consistant avec les intuitions et délimite de manière géographique plus explicite les zones déficitaires en professionnels de santé.

Ngui et Apparriccio (2011) proposent, quant à eux, de pondérer la population selon la consommation par âge des habitants afin de mieux prendre en compte la demande réelle de soins.

4. Construction d'un indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) adapté au contexte français

L'étude s'attache à utiliser et à améliorer cet indicateur d'accessibilité suivant plusieurs directions. La première concerne la définition et la quantification de l'offre de soins.

4.1. Quantification de l'offre de soins

L'identification précise de l'offre de santé de proximité est difficile (Hubert, 2001) et nécessite de se poser plusieurs questions. Tout d'abord, plusieurs bases de données recensant les professionnels de santé coexistent (données de l'Assurance maladie, répertoire Adeli, données du Conseil national de l'Ordre des médecins) et il nous faut choisir la plus adaptée à notre questionnement. Par ailleurs, les médecins peuvent avoir un mode d'exercice particulier ne relevant pas des soins de premiers recours (acupuncture, homéopathie, angiologie, etc.), peuvent exercer en secteur 1 ou 2 (le secteur conventionnel d'exercice du médecin va intervenir dans l'accessibilité financière aux soins), ou dans plusieurs lieux de soins (cabinets primaires et secondaires). Il est important de considérer ces différents éléments dans la quantification de l'offre existante. De plus, la forte variabilité de l'activité des médecins, en termes de consultations et de visites, nous a amenées à estimer des équivalents temps plein (ETP) de médecins généralistes afin de mieux quantifier l'offre de soins réellement disponible pour la population. Nous

privilegions au final les données de l'Assurance maladie, qui ont l'intérêt de fournir des informations détaillées sur le niveau d'activité des professionnels de santé.

4.1.1. *Données mobilisées*

Les données utilisées sont extraites du Sniiram et concernent les médecins actifs au 31 décembre 2010. Pour chacun de ces médecins, la Cnamts a fourni (données tous régimes) :

- la nature du cabinet d'exercice : principal ou secondaire,
- la quantité d'actes réalisés en 2010 (en distinguant les consultations et les visites),
- la compétence des médecins à exercice particulier (Mep),
- le secteur de conventionnement,
- l'âge du professionnel,
- la commune d'exercice,
- et la date de début d'activité pour les cabinets ouverts en 2010.

Cette base compte 63 287 observations, soit un nombre supérieur à celui des médecins généralistes car les cabinets principaux et secondaires sont distingués, et également supérieur au nombre de cabinets médicaux. En effet, plusieurs médecins peuvent exercer dans un même cabinet.

La source de données utilisée ne permet pas de prendre en compte l'offre des médecins généralistes salariés dans les centres de santé. Le répertoire Adeli recense 2 556 médecins généralistes exerçant en centres de santé en 2010, implantés dans 400 communes. Cependant, ce répertoire ne permet pas de connaître l'activité des professionnels et de calculer leur quotité annuelle. Cette information sur la présence de médecins exerçant en centres de santé pourrait donc être utilisée ultérieurement pour nuancer ou affiner le profil territorial dressé en termes d'accessibilité, à l'image de l'étude réalisée par l'IAU-RIF (Mangency, 2011), mais ne sera pas intégrée dans le calcul de l'indicateur.

4.1.2. *Les modes d'exercice particulier*

12,1 % des professionnels sont des médecins à exercice particulier (Mep), le plus souvent acupuncture, homéopathie, angiologie, médecine d'urgence ou médecine physique. Identifier la part d'activité correspondant exclusivement à des soins de premiers recours n'est pas possible avec les données dont nous disposons, il n'est en particulier pas possible d'identifier les Mep exclusifs. L'objet de la présente étude étant l'accessibilité aux soins de premiers recours, nous choisissons d'exclure les Mep du calcul de l'indicateur. La base hors Mep compte ainsi 55 618 observations (cabinets primaires ou secondaires de médecins généralistes).

4.1.3. *Le secteur conventionnel d'exercice*

92,3 % des médecins généralistes sont conventionnés secteur 1 sans dépassement, 6,8 % sont conventionnés secteur 2, moins de 1 % sont conventionnés avec dépassement ou non conventionnés. Dans le cadre de la mesure de l'accessibilité aux soins de premiers recours, nous étudions à la fois l'accessibilité aux médecins généralistes exclusivement de secteur 1 et à l'ensemble des médecins généralistes quel que soit leur secteur de conventionnement. La proportion de médecins non conventionnés ou de secteur 2 sera

utilisée ultérieurement dans l'analyse. Certains médecins de secteur 2 exerçant une partie de leur activité en secteur 1, il faudrait, dans des études ultérieures, pouvoir tenir compte du nombre d'actes pratiqués à tarif opposable.

4.1.4. Les cabinets secondaires et la quotité d'activité travaillée

Si, globalement, le nombre d'actes réalisés dans les cabinets secondaires est très inférieur à celui des cabinets principaux, il existe des cabinets secondaires à forte activité et des cabinets principaux à très faible activité. Parmi les 1 129 cabinets secondaires recensés dans la base (soit environ 2 % des cabinets), 90 % ont réalisé moins d'actes en 2010 que les 10 % des cabinets principaux qui ont la plus faible activité (cf. Tableau 2).

Tableau 2. Distribution de l'activité des médecins généralistes en 2010

Pourcentage de cabinets	Cabinet principal	Cabinet secondaire
1 %	20	1
5 %	510	1
10 %	1 261	4
25 %	2 764	23
50 %	4 312	84
75 %	5 843	289
90 %	7 498	1 018
95 %	8 705	1 994
99 %	11 703	3 931

Source : Sniiram 2010

Champ : France entière, médecins hors Mep actifs au 31 décembre 2010

Note de lecture : 50 % des cabinets principaux de médecins généralistes réalisent moins de 4 312 actes et 50 % des cabinets secondaires réalisent moins de 84 actes.

Plutôt que de distinguer les cabinets principaux des cabinets secondaires, il a été choisi de pondérer l'existence d'un cabinet médical (qu'il soit principal ou secondaire) par l'activité réalisée par le professionnel y exerçant. Il s'agit en quelque sorte d'identifier des ETP d'offre de médecine générale.

1 849 cabinets ont commencé leur activité au cours de l'année 2010. Afin de ne pas sous-estimer cette offre partielle en 2010 mais bien effective, un ETP a été affecté à ces cabinets créés (principal comme secondaire) dans l'année.

En 2010, les médecins généralistes libéraux ont réalisé en moyenne 4 400 actes (tous cabinets confondus), un quart d'entre eux en a réalisé moins de 2 700 et un autre quart plus de 5 800 (cf. Tableau 3).

Les ETP utilisés pour approcher l'offre de médecins généralistes reposent sur l'activité observée des médecins dans leur(s) cabinet(s) (voir ETP dans le tableau 4). Nous considérons que les 5 % de professionnels ayant réalisé moins de 273 actes en 2010 (soit moins de 14 % de l'activité moyenne annuelle) ne constituent pas une offre effective de soins primaires et comptent donc comme 0 ETP.

Tableau 3. Distribution de l'activité des médecins généralistes libéraux en 2010 (cabinets principaux et secondaires)

Pourcentage de cabinets principaux et secondaires	Nombre maximal d'actes
99 %	11 650
95 %	8 652
90 %	7 468
75 %	5 801
50 %	4 252
25 %	2 643
10 %	1 027
5 %	273
1 %	9

Source : Sniiram

Champ : France entière, médecins généralistes libéraux actifs au 31 décembre 2010

Tableau 4. Pondération de l'activité des médecins généralistes

Déciles de distribution	Quantité d'actes annuels	ETP
< 5 %	< 273	0
5 à 10 %	[273 - 1 028[0,2
10 à 25 %	[1 028 - 2 643[0,5
25 à 50 %	[2 643 - 4 252[0,7
≥ 50 %	≥ 4 252	1

Source : Sniiram

Champ : France entière, médecins généralistes libéraux actifs au 31 décembre 2010

Entre 5 et 10 % de la distribution, soit pour les médecins généralistes libéraux, entre 273 et 1 027 actes, le poids affecté est de 0,2 ETP. Entre 10 et 25 % de la distribution, soit entre 1 027 et 2 643 actes, le poids affecté est de 0,5 ETP. Entre 25 et 50 % de la distribution, soit entre 2 643 et 4 252 actes, le poids affecté est de 0,7 ETP. Au-delà de 4 252 actes annuels (valeur médiane), chaque cabinet vaut un ETP.

Notons que le niveau d'activité des médecins est en partie endogène : dans les zones où l'offre est abondante, les médecins ont une activité moindre car la demande qui s'adresse à eux est plus faible. Ainsi, la prise en compte du niveau d'activité conduit à réduire légèrement les disparités d'APL, par rapport à un calcul qui reposerait sur les effectifs (*cf.* Barlet *et al.*, 2012). En particulier, certains médecins ont une forte activité annuelle, qui peut indiquer une certaine saturation de l'offre et une impossibilité d'accueillir de nouveaux patients. Tenir compte de ce « surplus » d'activité pourrait en effet conduire à estimer par erreur que l'accessibilité est bonne sur une zone présentant une pénurie de médecins, uniquement parce que ces médecins y ont une activité intense. De ce fait, nous n'avons pas fixé d'ETP supérieurs à 1 pour les médecins à forte activité (activité supérieure à la médiane). Ceci étant, faire varier le seuil au-delà duquel on ne prend

plus en compte l'activité supplémentaire des médecins, ie dilater ou rétracter les ETP de l'activité des médecins par rapport au scénario central a un impact non négligeable sur le niveau de l'APL. L'impact est cependant négligeable sur les variations de l'APL par type de commune, la corrélation avec l'APL initiale (sans dilatation ou rétraction d'ETP) restant quasiment égale à 1 (voir annexe). De même, la part des visites dans l'activité des professionnels peut varier fortement selon les praticiens : pour un quart d'entre eux, moins de 2 % de leurs actes sont des visites, alors que pour un autre quart des professionnels, elles représentent plus de 15 % de leur activité. Les visites prennent davantage de temps qu'une consultation car elles nécessitent un déplacement du professionnel et peuvent donc limiter le nombre d'actes annuels. Raisonner en honoraires plutôt qu'en nombre d'actes aurait été un moyen de prendre en compte cette activité différenciée, mais les honoraires plus élevés peuvent également masquer des pratiques de dépassements. De même, certains professionnels peuvent grouper leurs interventions à domicile, par exemple en se rendant dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées ou une structure médico-sociale. Nous avons préféré ne pas intégrer cette variable dans le calcul de l'indicateur mais la conserver pour affiner par la suite la description qui pourra être faite des zones de plus ou moins bonne accessibilité aux médecins généralistes libéraux.

Ces différents choix méthodologiques (prise en compte de l'activité réelle des médecins, exclusion des Mep ou des médecins conventionnés de secteur 2) modifient peu, au niveau national, la mesure de l'accessibilité aux soins. Les corrélations entre l'indicateur d'accessibilité en considérant l'ensemble des médecins ou chacun des différents champs présentés précédemment (y compris Mep ou non, tous secteurs ou en secteur 1 seulement, comptabilisation des effectifs ou des ETP...) sont toutes supérieures à 0,86 (cf. Tableau 5). Au final, l'indicateur d'APL présenté ci après porte sur les médecins généralistes libéraux hors Mep, tous secteurs de conventionnement confondus, en ETP. Au niveau local néanmoins, la prise en compte de l'activité réelle des médecins généralistes, qui permet de mieux approcher la réalité, peut modifier sensiblement les résultats. Elle entraîne ainsi une baisse de l'ordre de 10 à 25 % de l'accessibilité dans les villes comme Limoges ou Rennes. En milieu rural, l'accessibilité est plutôt stable (baisse de l'accessibilité de moins de 3 %) [cf. Cartes 2 à 5].

Tableau 5. Effet de la quantification de l'offre de médecins (corrélation pondérée par la population)

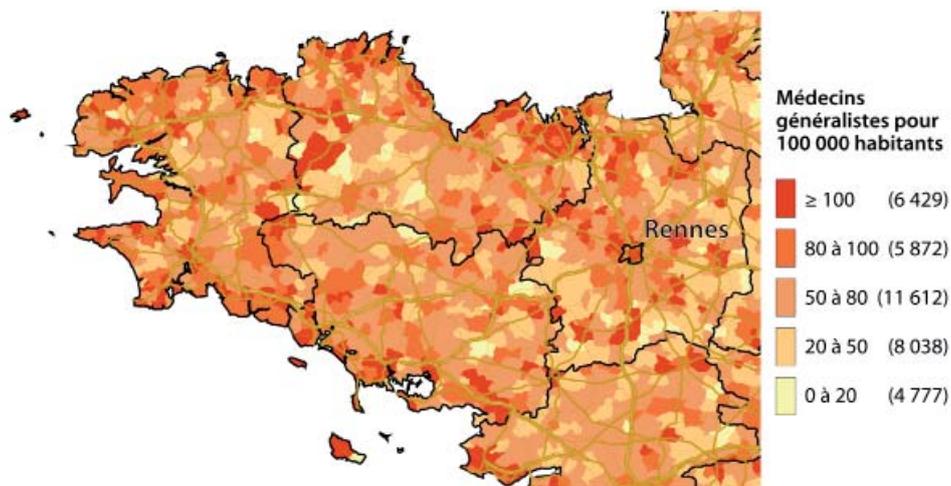
	Médecins			
	hors Mep (effectif)	hors Mep (ETP)	secteur 1 (ETP)	y compris Mep (ETP)
Médecins				
Effectif	1			
ETP	0,94	1		
Secteur 1	0,86	0,96	1	
y compris Mep	0,93	0,97	0,92	1

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

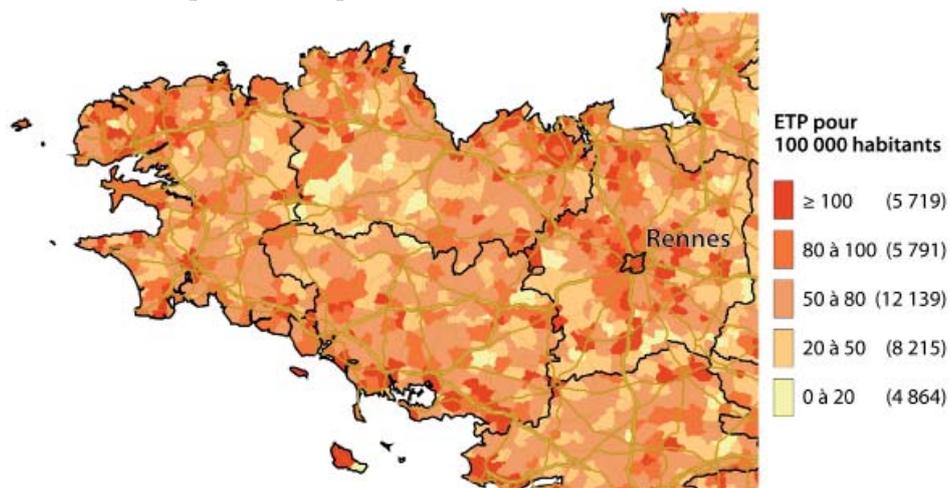
Champ : Médecins généralistes libéraux

Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec et sans prise en compte de l'activité réelle des médecins en Bretagne

Carte 2. Sans prise en compte de l'activité réelle des médecins



Carte 3. Avec prise en compte de l'activité réelle des médecins



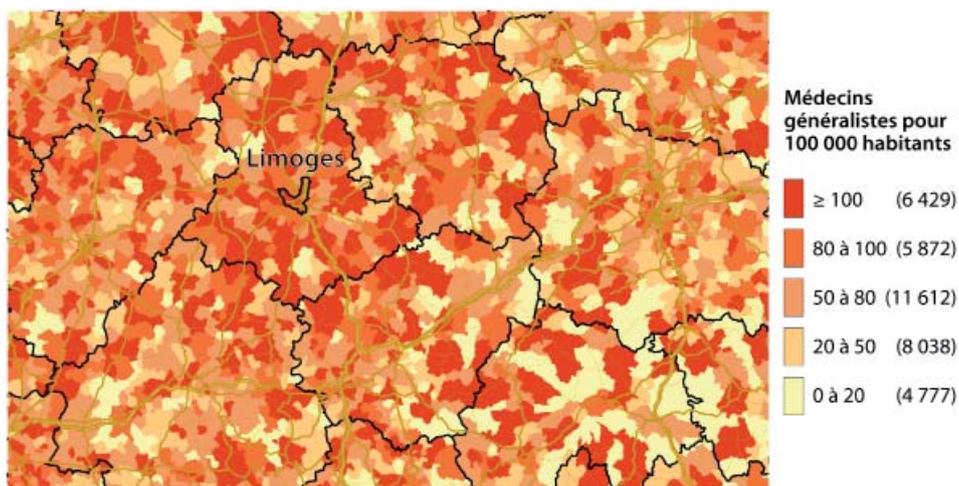
Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee

Champ : Médecins généralistes libéraux

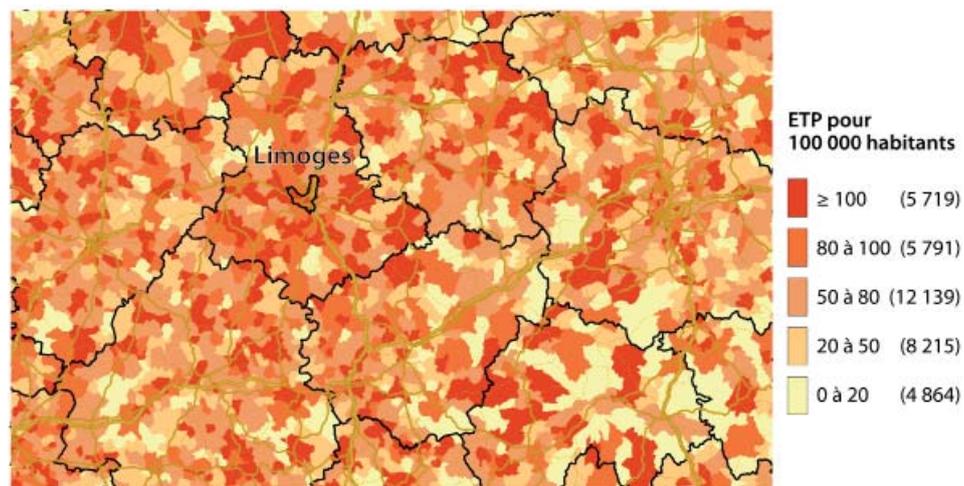
Cartographie : Drees

Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec et sans prise en compte de l'activité réelle des médecins dans le Limousin

Carte 4. Sans prise en compte de l'activité réelle des médecins



Carte 5. Avec prise en compte de l'activité réelle des médecins



Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee

Champ : Médecins généralistes libéraux

Cartographie : Drees

Notons enfin que l'indicateur d'APL ne permet pas de mesurer l'amplitude horaire de disponibilité de l'offre : l'accessibilité pourrait ainsi être bonne dans des zones dans lesquelles le cabinet n'est ouvert que quelques jours par semaine.

4.2. Quantification de la demande de soins

La seconde direction d'amélioration concerne l'intégration de la notion de besoin de soins dans le calcul de l'indicateur. Des versions améliorées de l'indicateur *2SFCA* (Mc Grail *et al.*, 2009 ; Ngui *et al.*, 2011) l'ont ainsi proposée. S'il est difficile de tenir compte de l'état de santé de la population, on peut néanmoins tenir compte de l'âge qui est un déterminant important de la santé et du recours aux soins primaires. Les personnes âgées et les enfants de moins de cinq ans ont par exemple une consommation de soins plus élevée que les adultes plus jeunes. Pour construire notre indicateur, la population est donc standardisée par la structure d'âge, afin d'affecter un poids plus important aux tranches d'âges les plus consommatrices de soins de médecins généralistes.

La population n'est pas standardisée selon le sexe : une fois prise en compte la structure par âge de la population, la répartition par sexe n'a pas d'impact significatif sur la dépense de soins de ville (analyse Drees à partir des données de l'année 2007).

La méthode de standardisation indirecte est utilisée en associant à chaque classe d'âge un coefficient reflétant la part de sa consommation de soins de médecins généralistes dans la consommation de l'ensemble de la population de France métropolitaine. Ces poids (*cf.* Tableau 6) sont ensuite affectés à la structure d'âge des populations des com-

Tableau 6. Poids de chaque tranche d'âge

Tranche d'âge	Poids
Moins de 5 ans	1,27
5-9 ans	0,65
10-14 ans	0,55
15-19 ans	0,51
20-24 ans	0,54
25-29 ans	0,65
30-34 ans	0,67
35-39 ans	0,72
40-44 ans	0,75
45-49 ans	0,83
50-54 ans	1,42
55-59 ans	1,07
60-64 ans	1,31
65-69 ans	1,37
70-74 ans	1,54
75-79 ans	1,82
80-84 ans	2,12
85-89 ans	2,84
Plus de 90 ans	2,61

Source : Sniiram 2009, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux, tous régimes

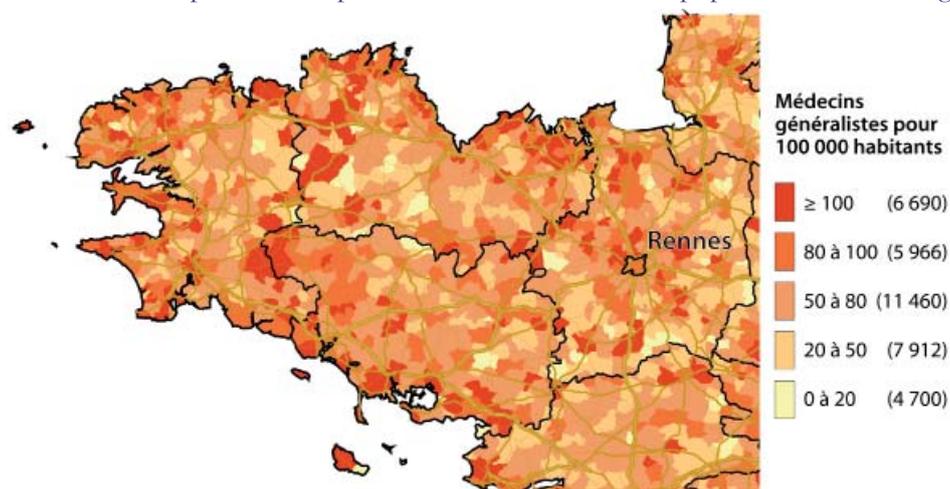
munes. La formule du poids retenue pour la pondération de la population suivant ses « besoins » de soins est, plus précisément, la suivante :

- Poids = somme (actes de la tranche d'âge i) / population de la tranche d'âge i / (somme actes toutes tranches d'âge / population totale)

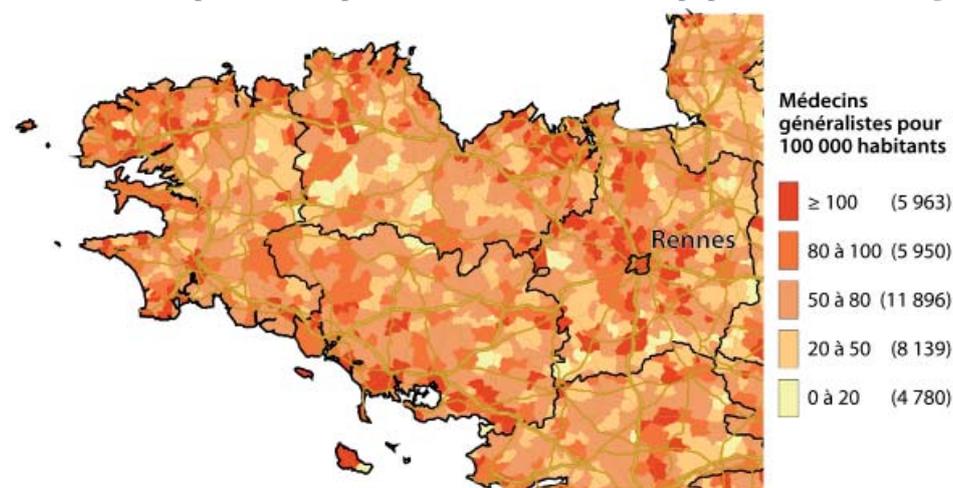
L'introduction de la structure par âge de la population modifie peu la mesure de l'accessibilité aux soins au niveau national (corrélation de 0,98 avec l'indicateur sans pondération par âge), en effet on observe globalement peu de différences de localisation selon le type de commune en fonction de l'âge. Par exemple, les personnes âgées de 70 ans

**Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes
avec et sans prise en compte
de la consommation de la population selon son âge en Bretagne**

Carte 6. Sans prise en compte de la consommation de la population selon son âge



Carte 7. Avec prise en compte de la consommation de la population selon son âge



Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee

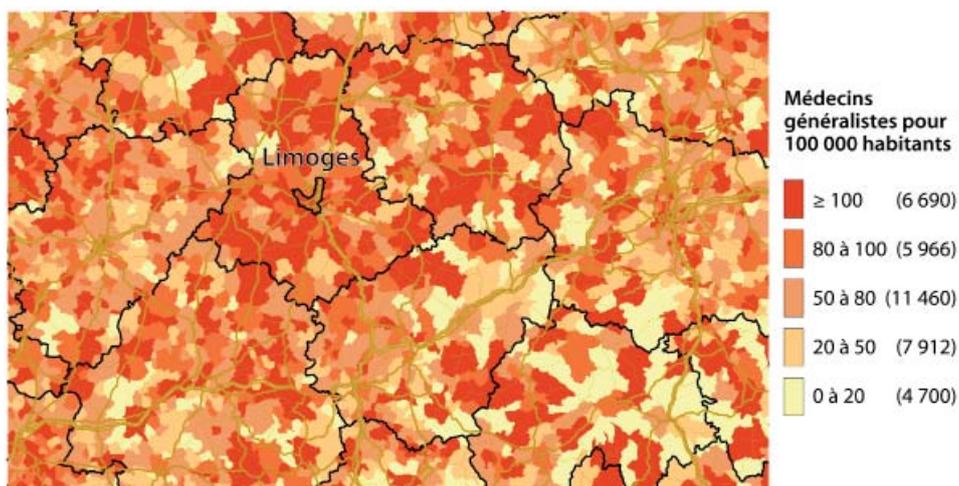
Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep

Cartographie : Drees

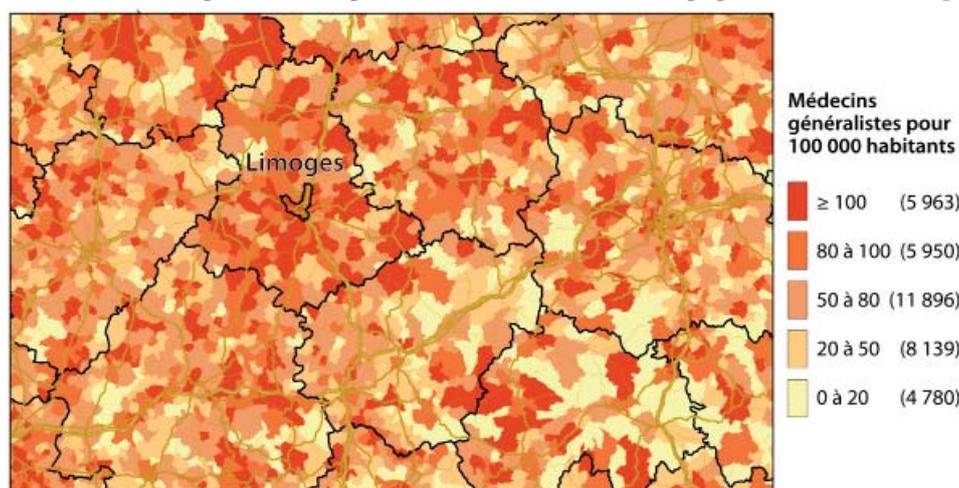
ou plus résident à peine plus souvent au sein d'une commune rurale (24 % d'entre elles) que les 19-69 ans (22 %). Néanmoins, il s'agit d'une amélioration nécessaire au niveau local puisqu'elle permet de mieux approcher la réalité de la demande de soins. Localement, la prise en compte de la consommation de soins de la population selon les tranches d'âge peut en effet entraîner une baisse de l'accessibilité, de l'ordre de 10 % à 31 % dans les espaces ruraux – en particulier dans les communes rurales isolées (i.e. hors influence d'un pôle urbain, cf. encadré 1) où les personnes âgées sont davantage représentées. Dans les villes, l'accessibilité est plutôt stable comme à Limoges (- 1,4 %) ou en augmentation comme à Rennes (+ 8,7 %) (cf. Cartes 6 à 9).

**Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes
avec et sans prise en compte
de la consommation de la population selon son âge dans le Limousin**

Carte 8. Sans prise en compte de la consommation de la population selon son âge



Carte 9. Avec prise en compte de la consommation de la population selon son âge



Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep

Cartographie : Drees

Le taux d'Affections de longue durée (ALD) est une variable qui aurait pu également servir à mesurer les besoins en soins, mais cette information n'est pas disponible au niveau communal et ne peut donc pas être intégrée au calcul de l'indicateur.

4.3. Interaction entre offre et demande

La troisième direction d'amélioration que nous proposons concerne l'interaction entre l'offre et la demande et la mesure de la distance.

4.3.1. Le type de distance

La distance d'accès peut être mesurée en distance euclidienne (ou à vol d'oiseau), en kilomètres (km) par la route ou en temps d'accès par la route avec un véhicule personnel. L'indicateur a été calculé pour ces différents types de distance : à vol d'oiseau, en km par la route, en temps de parcours en heures creuses et en temps de parcours en heures de pointe⁴. L'indicateur apparaît relativement sensible au type de distance utilisé (cf. Tableau 7). Le choix de la distance par la route en temps résulte de la prise en considération des points suivants :

- dans les pays occidentaux, environ 80 % de la population utilise une voiture pour accéder aux soins primaires (Field et Briggs, 2001). En France, selon l'enquête nationale Transports et déplacements réalisée par l'Insee et l'Inrets, 70 % des déplacements pour motifs de soins médicaux ou personnels étaient réalisés en voiture en 2008 ;
- selon McGuirk et Porell (1984), les patients sont plus sensibles aux différentiels de temps qu'aux différentiels de distance. Cependant, le temps de parcours est très sensible aux conditions locales (spatiales et temporelles) et ces paramètres sont difficilement contrôlables car ils varient beaucoup en fonction des conditions de trafic locales (heures de pointe, week-end/semaine, saison). A défaut de pouvoir estimer un temps d'accès en « conditions normales d'utilisation du réseau routier », les résultats présentés par la suite sont la moyenne entre le temps de parcours en heures pleines et en heures creuses.

Pour cette application, ne disposant pas de données de localisation infra-communales, les médecins comme les habitants sont localisés à la mairie de leur commune d'exercice ou de résidence.

Tableau 7. Effet du type de distance sur l'indicateur 2SCFA (corrélation pondérée par la population)

	Vol d'oiseau	Km par la route	Temps	
			heures creuses	heures pleines
Vol d'oiseau	1			
Km par la route	0,81	1		
Temps heures creuses	0,66	0,79	1	
Temps heures pleines	0,64	0,77	0,91	1

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep, France métropolitaine

⁴ L'estimation du temps d'accès par la route a été réalisée à l'aide du logiciel Odomatrix.

4.3.2. Le seuil de distance

La valeur de l'indicateur APL dépend du seuil de distance retenu pour délimiter les zones de patientèle et de recours. L'analyse de sensibilité (cf. Tableau 8) nous montre que la valeur de l'indicateur est hautement sensible à ce seuil. La corrélation entre l'indicateur d'APL pour l'ensemble des médecins généralistes hors Mep calculé avec un seuil de 5 minutes et l'indicateur calculé avec un seuil de 10 minutes n'est que de 0,50 ; elle passe à 0,64 entre 15 et 20 minutes.

Tableau 8. Effet du seuil de distance sur l'Accessibilité potentielle localisée (APL) [corrélations pondérées par la population]

	Seuil (en minutes)					
	5	10	15	20	25	30
Seuil (en minutes)						
5						
10	0,50					
15	0,35	0,54				
20	0,31	0,44	0,64			
25	0,27	0,40	0,54	0,73		
30	0,26	0,38	0,50	0,62	0,80	

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale, 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep, France

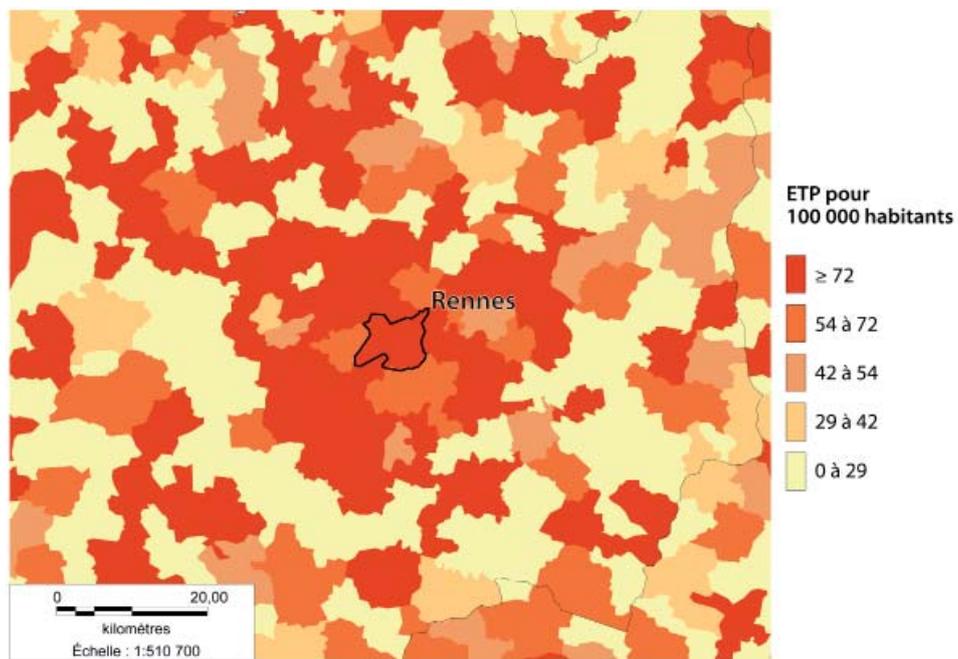
Afin de choisir au mieux ce seuil, rappelons deux références en termes d'accès aux médecins généralistes. D'une part, la quasi totalité de la population peut accéder à un médecin généraliste en moins de 15 minutes. D'autre part, pour l'année 2010, 60 % des consultations auprès de médecins généralistes libéraux (hors Mep) se sont déroulées dans une commune située à moins de 5 minutes en voiture de la commune de résidence du patient et 84 % dans une commune située à moins de 15 minutes (Barlet *et al.*, 2012).

Le choix de la distance de référence est un point essentiel de l'indicateur. Choisir une distance trop petite revient à considérer que certains habitants n'ont pas accès aux soins car le médecin généraliste le plus proche de chez eux est trop loin. En revanche, choisir un seuil de distance trop élevé conduit à uniformiser l'adéquation offre/demande et à masquer les disparités locales. On constate ainsi un lissage de l'activité à 15 minutes comparée à celle à 5 minutes (cf. Cartes 10 et 11) : l'accessibilité est améliorée pour les communes en périphérie de la ville pour un seuil à 15 minutes. Augmenter le seuil de l'indicateur permet aux communes moins dotées qui se trouvent à proximité d'une commune plus dotée de profiter de l'offre de soins proposée dans la commune la plus dotée. Dans le même temps, la commune la plus dotée voit son accessibilité aux soins diminuer à mesure que son offre de soins est « mise à disposition » d'une population grandissante.

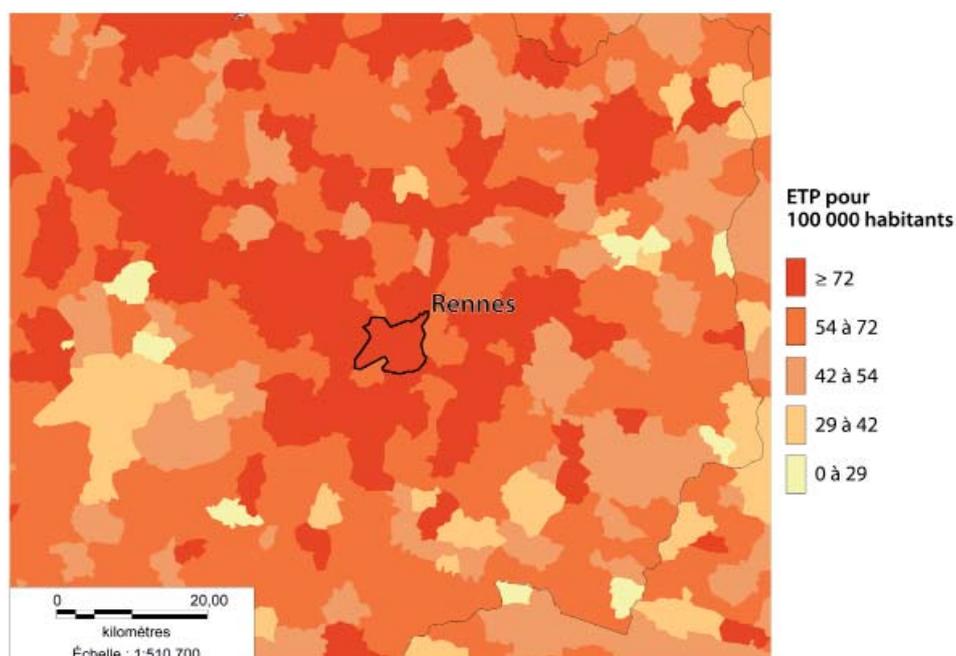
Afin de résoudre cette difficulté du choix du seuil, une solution est de pondérer la densité selon l'éloignement entre les médecins et les habitants. Ce type de choix s'inspire notamment de la méthode utilisée dans le calcul de la densité répartie (cf. supra).

**Accessibilité aux médecins généralistes libéraux
avec un seuil de 5 ou de 15 minutes autour d'une grande ville
(exemple de Rennes)**

Carte 10. À 5 minutes



Carte 11. À 15 minutes



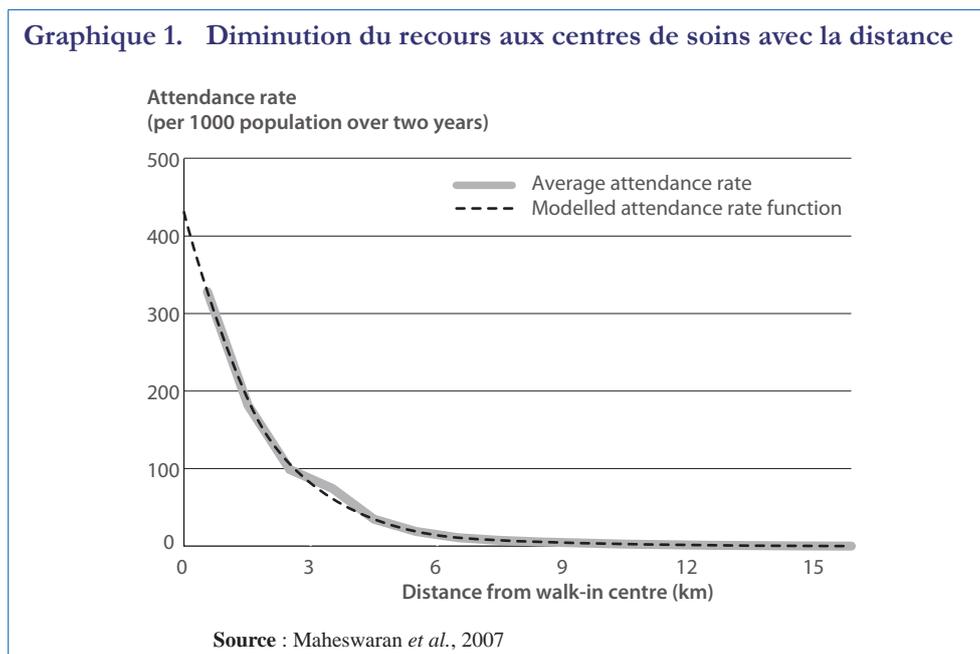
Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep

Cartographie : Drees

4.3.3. Pondération de la distance

Une des limites des premiers développements de la méthode du *2SFCA* est de considérer que l'accessibilité au sein de la zone d'attraction est homogène dans l'ensemble de la zone. Or, plusieurs études ont montré que le recours aux soins diminue avec la distance au professionnel ou service (effets frictionnels de l'espace ou freins au déplacement (Luo & Qi, 2009). Par exemple, dans leur étude sur les *walk-in centres* du NHS, Maheswaran *et al.* (2007) montrent comment l'admission dans ces centres de proximité diminue en fonction de la distance (cf. Graphique 1).

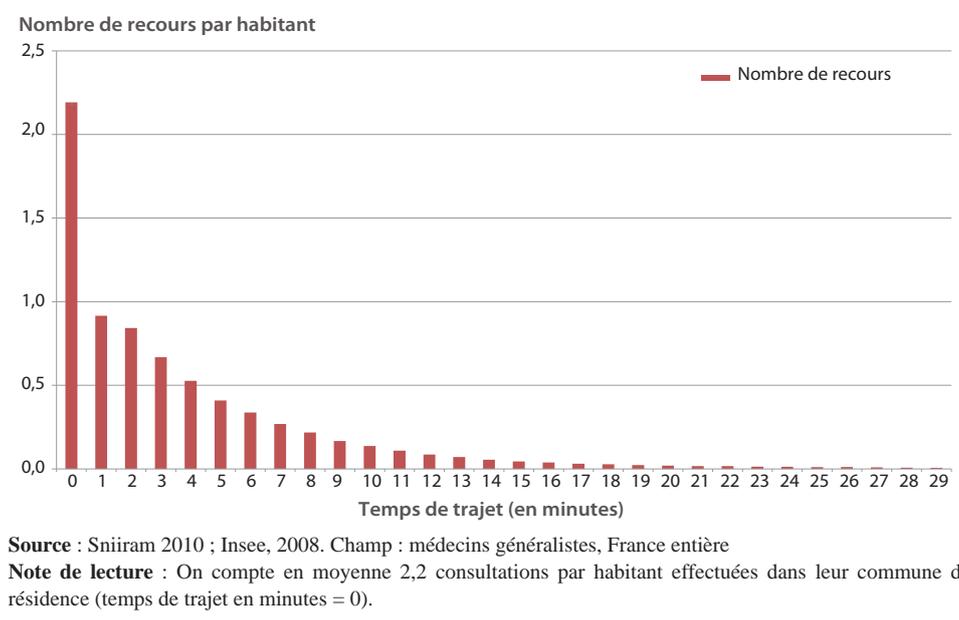


Nous pouvons pallier ce défaut en intégrant dans le modèle une fonction de pondération décroissante avec la distance : plus on s'éloigne du point d'offre, moins l'accessibilité est bonne. Le paramétrage de la fonction est réalisé en calant sur les flux réels de recours au médecin généraliste.

L'estimation des taux de recours selon l'éloignement de l'offre de soins est établie à partir des flux patients-médecins généralistes de France (base Sniiram 2010, Cnamts). À partir de cette base, il est possible d'estimer des taux de « recours » selon l'éloignement de l'offre de soins. Ainsi le nombre de consultations qui se fait à x minutes du professionnel de santé est rapporté à la population potentiellement concernée par un recours à x minutes (soit celle située à x minutes du professionnel), c'est ce que nous appelons ici le taux de recours. La distribution de ce taux est représentée dans la figure suivante (cf. Graphique 2).

La pondération de la distance consiste à modéliser le taux de recours en fonction de la distance. L'intégration de cette pondération dans la mesure de l'accessibilité permet notamment d'augmenter le rayon des zones de recours ou d'attraction, tout en prenant en compte cette accessibilité moindre avec l'éloignement.

Graphique 2. Recours au médecin généraliste selon l'éloignement de l'offre



L'analyse de la distribution des taux de recours aux médecins généralistes montre une décroissance des taux de recours en fonction de la distance au professionnel qui suit une fonction exponentielle négative⁵, de type :

$$y = f(d_{ij}) = k \times \exp(\alpha \cdot d_{ij}^\beta)$$

Où y est le taux de recours observé, k est le taux de recours observé lorsque la distance est nulle, α est négatif, et α et β sont des paramètres à estimer.

Ces paramètres sont choisis afin que la distribution estimée à partir du modèle soit la plus proche possible de la distribution observée.

Pour cela, nous avons dans un premier temps testé différentes valeurs pour le paramètre β , comprises entre 0 et 2 (ce paramètre vaut 2 dans le cas d'une fonction gaussienne). Nous avons mené différentes analyses de régression linéaire pour expliquer le log du taux de recours à partir de la distance en temps avec les différents exposants β .

$$\log(y) - \log(k) = \alpha \cdot d_{ij}^\beta$$

La valeur pour laquelle nous obtenons le meilleur R^2 (0,99 ; $p < 0,001$) et les résidus les plus faibles (méthode des moindres carrés) est $\beta = 0,68$.

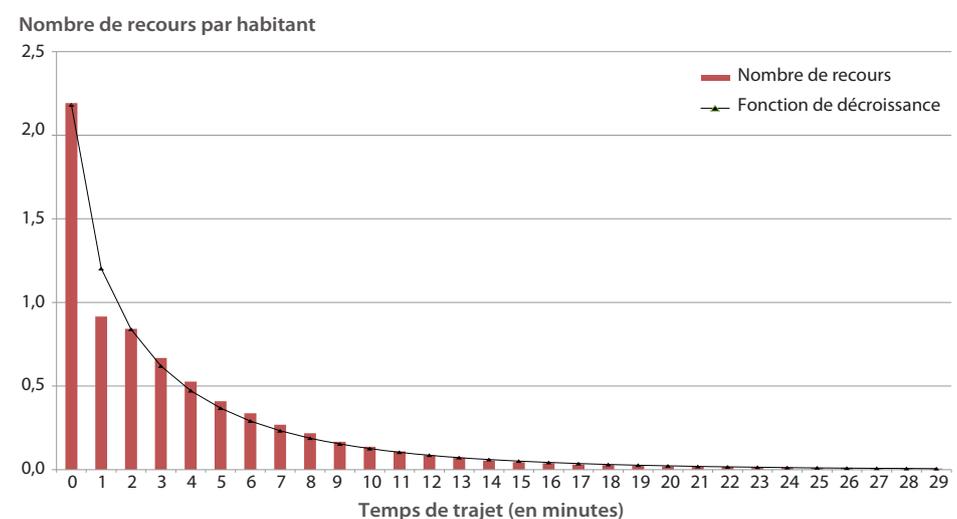
Ces analyses de régression nous ont permis de paramétrer α qui prend pour valeur -0,6.

Notre fonction exponentielle négative de décroissance du recours avec la distance prend donc les valeurs suivantes :

$$y = f(d_{ij}) = 2,18 \times \exp(-0,6 \cdot d_{ij}^{0,68})$$

⁵ La fonction puissance négative de Pareto a également été testée mais elle s'adaptait moins bien à la distribution observée.

Graphique 3. Fonction de décroissance du recours au médecin généraliste avec la distance



Source : Sniiram 2010 ; Insee, 2008. Champ : médecins généralistes, France entière

Note de lecture : On compte en moyenne 2,2 consultations par habitant effectuées dans leur commune de résidence (temps de trajet en minutes = 0).

Ainsi, plutôt que de considérer que l'accès est parfait et uniforme au sein des zones de recours ou de patientèle (quelle que soit la distance) et nul à l'extérieur, on utilise trois seuils de distance (cf. Tableau 9). Si la commune d'un patient et la commune d'un médecin sont situées à moins de 5 minutes (en voiture), l'accessibilité est totale. Si la commune d'un patient et la commune d'un médecin sont séparées de 5 à 10 minutes, l'accessibilité diminue de 70 % par rapport à une distance inférieure à 5 minutes. Enfin, si la commune d'un patient et la commune d'un médecin sont séparées de 10 à 15 minutes, l'accessibilité diminue de 90 % par rapport à une distance inférieure à 5 minutes. Au-delà de 15 minutes, l'accessibilité est supposée nulle. Cette fonction de décroissance de l'accessibilité avec la distance permet de mieux approcher la réalité du terrain. L'APL ainsi calculée pour la France est d'ailleurs assez éloignée de celle qui considère que l'accès est parfait et uniforme au sein des zones de recours ou de patientèle de 15 minutes (coefficient de corrélation = 0,5).

Tableau 9. Pondération de l'accessibilité au médecin généraliste en fonction du temps d'accès

	Taux médian	Poids
Temps d'accès		
< 5 min	100,0 %	1,0
Entre 5 et 10 min	30,4 %	0,3
Entre 10 et 15 min	10,8 %	0,1
Entre 15 et 20 min	4,4 %	0,0
≥ 20 min	1,2 %	0,0

Source : Sniiram 2010

Encadré 1. Typologie des communes

On distingue dans cette étude six types de communes en se basant sur les unités urbaines et le zonage en aires urbaines 2010 construits par l'Insee.

La notion d'**unité urbaine** repose sur la continuité du bâti et le nombre d'habitants. Une unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants. Sont considérées comme **rurales** les communes qui ne rentrent pas dans la constitution d'une unité urbaine : les communes sans zone de bâti continu de plus de 2 000 habitants et celles dont moins de la moitié de la population municipale est dans une zone de bâti continu.

Le zonage en aires urbaines 2010

Le zonage en aires urbaines 2010 distingue trois catégories d'aires urbaines :

- **Les grandes aires urbaines**, ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain (unité urbaine) de plus de 10 000 emplois, et par des communes rurales ou unités urbaines (couronne périurbaine) dont au moins 40 % de la population résidente en emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci.

- **Les moyennes aires**, ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle (unité urbaine) de 5 000 à 10 000 emplois, et par des communes rurales ou unités urbaines dont au moins 40 % de la population résidente en emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci.

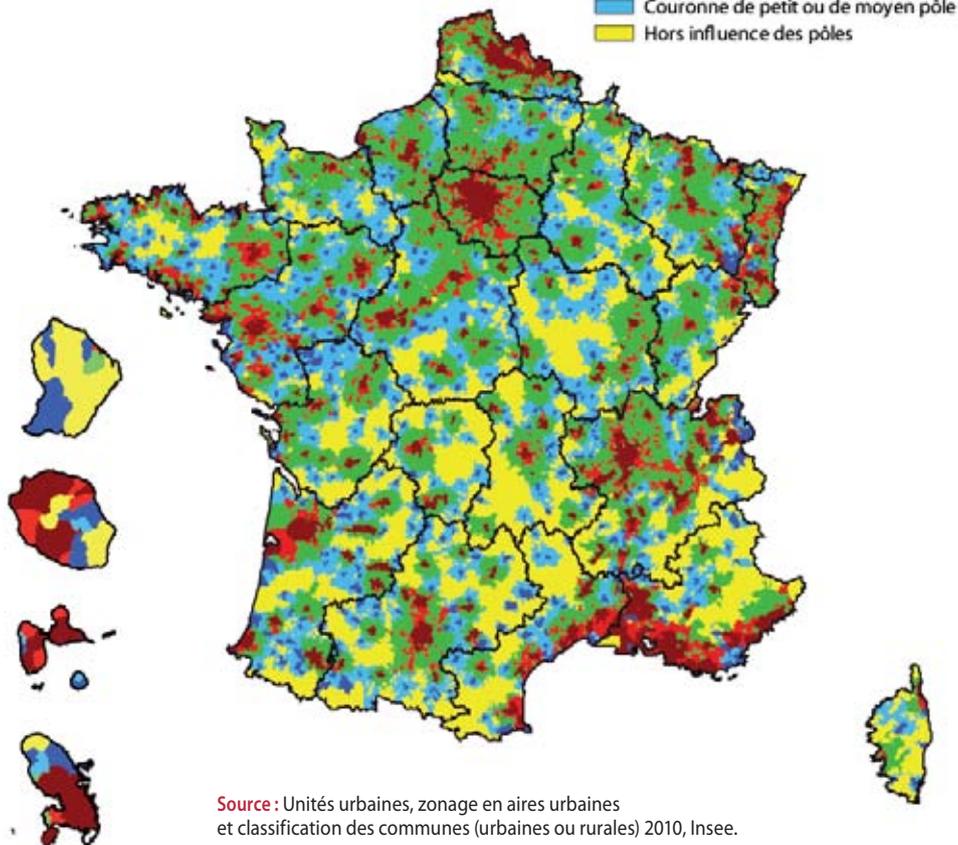
- **Les petites aires**, ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle (unité urbaine) de 1 500 à 5 000 emplois, et par des communes rurales ou unités urbaines dont au moins 40 % de la population résidente en emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci.

Dans cette étude, nous distinguons au sein des couronnes péri-urbaines des grandes aires urbaines les communes rurales des communes urbaines. Nous regroupons les communes des pôles des « moyennes » et des « petites aires ». Nous regroupons également les communes des couronnes de ces aires. 85 % des habitants de ces couronnes vivent dans une commune rurale.

Enfin, nous regroupons les communes hors influence des pôles. 81 % des habitants de ces communes isolées vivent dans une commune rurale.

Typologie des communes

- Grand pôle
- Couronne de grand pôle urbain
- Couronne de grand pôle rural
- Petit ou moyen pôle
- Couronne de petit ou de moyen pôle
- Hors influence des pôles

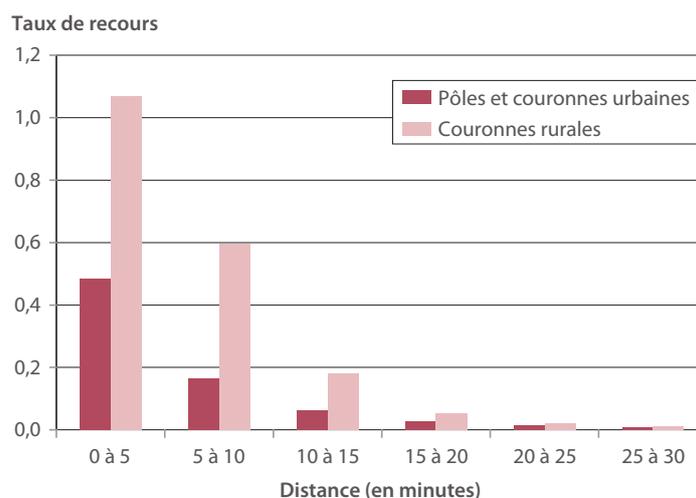


Cette pondération en fonction de la distance a été appliquée uniformément sur tout le territoire.

Il serait possible d'appliquer un seuil et une fonction de décroissance de l'accessibilité avec la distance, qui seraient différents pour les pôles et pour les communes appartenant aux couronnes des pôles ou situées hors de toute influence urbaine (cf. Encadré 1 pour une définition de ces types de communes). Cela permettrait de prendre en compte les variations spatiales locales possibles de l'effet de la distance, qui peuvent résulter de différences de comportements ou d'effets de la structure spatiale (Fotheringham, 1981).

L'observation des flux réels fait apparaître des taux de recours différents pour les habitants des communes rurales des couronnes des petits, moyens ou grands pôles et des communes rurales hors influence des pôles par rapport aux pôles et communes urbaines des couronnes des grands pôles (cf. Graphique 4). Ainsi, le recours médian est toujours plus élevé pour les habitants des communes rurales. En effet, le fait que les personnes âgées (donc peu mobiles et ayant besoin davantage de soins de santé) soient quelque peu surreprésentées dans les communes rurales, même si c'est de très peu, entraîne un taux de recours médian plus élevé et cela particulièrement à courte distance de leur domicile.

Graphique 4. Taux de recours médian selon la distance parcourue



Source : Sniiram 2010 ; Insee, 2008. Champ : médecins généralistes, France entière

Néanmoins, cette option méthodologique pose un certain nombre de limites :

- elle remettrait en cause la propriété selon laquelle la moyenne de l'indicateur pondérée par la population est égale à la densité nationale.
- Le fait d'avoir des seuils différents en fonction des types d'espace risque de complexifier sensiblement l'interprétation des résultats, or l'indicateur construit ici se veut simple d'utilisation.
- La notion de seuil de distance au-delà duquel on considère que l'accessibilité est nulle (en l'occurrence, 15 minutes ici) renvoie à une notion de « distance acceptable » pour accéder à un médecin généraliste. Utiliser des seuils de distance différents selon le type de territoire revient à considérer que la distance « acceptable » doit être plus

élevée pour les zones rurales, alors que l'on cherche à établir un indicateur neutre et uniforme sur le territoire.

Une telle analyse pourrait se faire de préférence en croisant l'indicateur avec des données locales objectives (taux de recours au niveau local, transports disponibles, etc.). Au final, l'indicateur retenu ici utilise un unique jeu de pondération avec la distance.

4.4. Synthèse du calcul de l'indicateur d'APL

Étape 1 : Identification des zones de patientèle et calcul de densités

Comme dans l'indicateur classique, dans un premier temps, on définit une zone de patientèle autour des médecins implantés dans une même commune. On détermine ainsi pour chaque commune j d'implantation de médecins, l'ensemble des communes i accessibles avec un déplacement dont la distance est inférieure à un seuil de référence d_0 . On calcule ainsi un ratio R_j qui rapporte l'offre de médecins (en ETP) en j à la population pondérée (par sa structure d'âge) située dans une aire d'attraction définie par d_0 autour de la commune j (zone de patientèle). Dans cette première étape du calcul, la différence par rapport à l'indicateur classique est que l'offre de médecins est exprimée en ETP, que la population des différentes communes de l'aire est pondérée par sa structure d'âge.

$$R_j = \frac{m_j}{\sum_{d_{ij} < d_0} p_i * w(d_{ij})}$$

Où :

m_j mesure l'offre de médecins en ETP dans la commune j ;

p_i mesure le nombre d'habitants standardisés par leur structure d'âge des communes i situées une distance de j inférieure à d_0 .

d_{ij} est la distance entre la commune i et la commune j .

Étape 2 : Identification des zones de recours et sommes des densités calculées dans la première étape

Comme dans l'indicateur initial, dans un second temps, on définit pour chaque commune i , l'ensemble des communes j de médecins accessibles sous une distance d_0 (zone de recours). Puis on somme, cette fois, en pondérant par la distance, pour chaque commune i , les ratios précédemment calculés pour les médecins disponibles sous d_0 . Le résultat ainsi obtenu représente l'Accessibilité potentielle localisée APL_i aux médecins généralistes libéraux pour la population située en i .

$$APL_i = \sum_{d_{ij} < d_0} w(d_{ij}) R_j$$

Où :

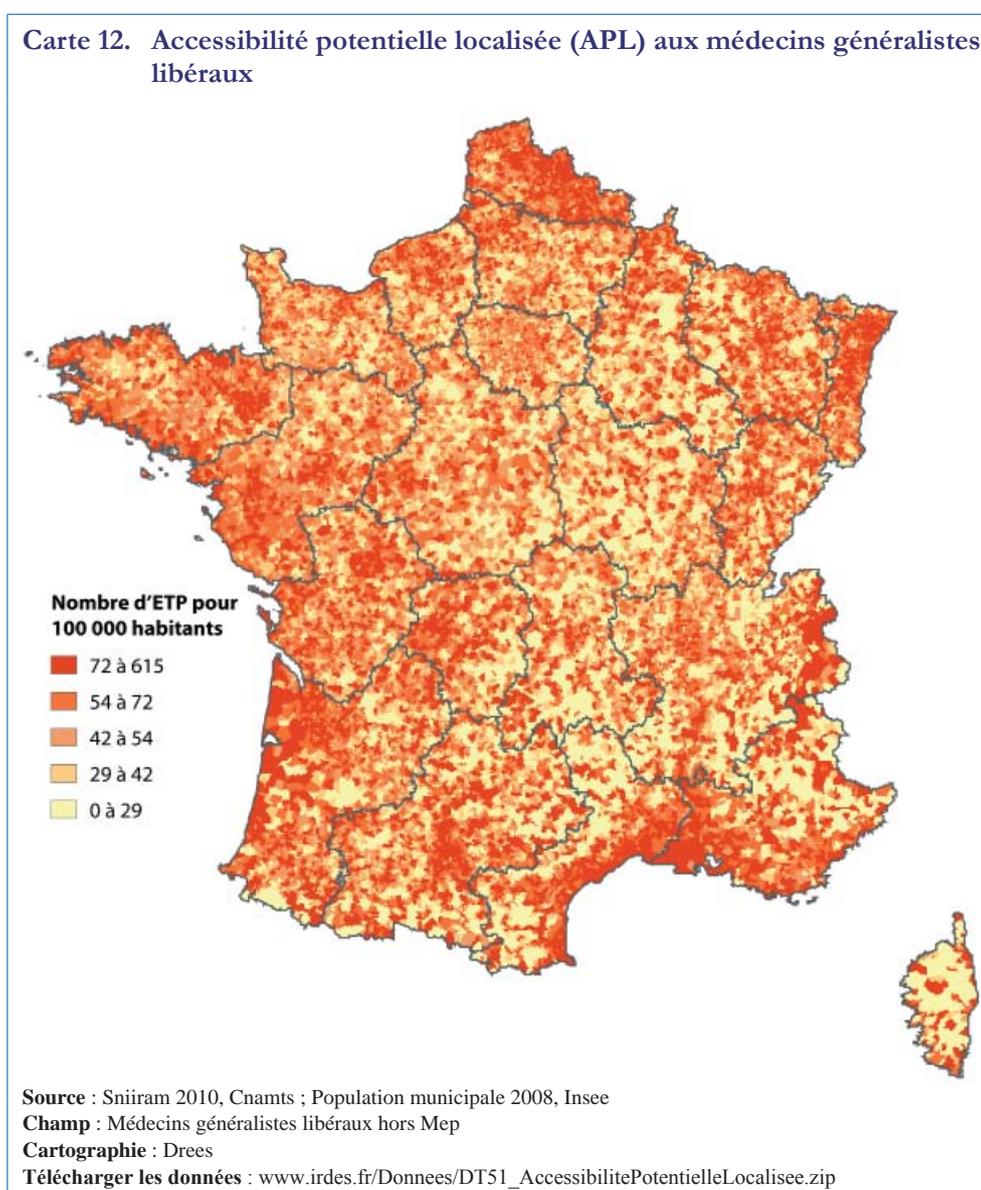
$w(d_{ij})$ est la pondération relative à la distance.

Ces modifications ajoutées à l'indicateur de base ne modifient pas la propriété statistique de l'APL, selon laquelle la moyenne nationale de l'APL pondérée par la population de chaque commune est égale au rapport entre le nombre d'ETP de médecins généralistes libéraux et le nombre total d'habitants en France. Ainsi l'APL aux médecins généralistes a la même moyenne qu'un indicateur de densité (densité par bassin de vie par exemple) qui comptabiliserait les médecins à l'aide d'ETP.

5. Résultats

L'APL aux médecins généralistes libéraux est très variable d'une commune à l'autre. Seuls 0,20 % des habitants de France (soit 130 000 habitants) ont une accessibilité nulle aux médecins généralistes car ils vivent à 15 minutes ou plus du cabinet le plus proche. À l'opposé, 0,24 % de la population (soit 150 000 habitants) vit dans une commune où l'APL est supérieure à 141 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants, soit le double de l'APL moyenne française de 71 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants. Bien que très élevées, ces valeurs extrêmes ne concernent qu'une très faible part de la population. 90 % des habitants vivent dans une commune où l'APL est comprise entre 31 et 111 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants (cf. Carte 12).

Carte 12. Accessibilité potentielle localisée (APL) aux médecins généralistes libéraux



5.1. Des régions plus ou moins hétérogènes en termes d'APL

Les inégalités de densité médicale entre régions françaises sont connues et l'APL ne modifie pas ce constat, même si la prise en compte de l'activité des médecins et de la structure par âge de la population modifie légèrement la hiérarchie des densités régionales⁶. Les régions méridionales (Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, Aquitaine, Midi-Pyrénées) et fortement urbanisées (Nord-Pas-de-Calais, Alsace) ainsi que la Réunion sont mieux dotées que la moyenne avec plus de 77 ETP de médecins généralistes libéraux pour 100 000 habitants, tandis que les autres départements d'outre-mer, l'Île-de-France, la Bourgogne et la région Centre ont moins de 63 ETP de médecins généralistes libéraux pour 100 000 habitants (*cf.* Tableau 10).

Tableau 10. Accessibilité potentielle localisée par région

Régions	ETP pour 100 000 habitants (pop. standardisée)	Ecart interdéciles (D9 - D1)	
		pour l'APL	pour la densité par bassin de vie
Alsace	80	64	45
Aquitaine	78	68	36
Auvergne	67	69	37
Basse-Normandie	69	68	39
Bourgogne	61	63	35
Bretagne	72	51	36
Centre	63	55	32
Champagne-Ardenne	72	72	29
Corse	69	124	34
Franche-Comté	73	73	42
Haute-Normandie	71	67	34
Île-de-France	57	31	0
Languedoc-Roussillon	82	53	38
Limousin	72	65	50
Lorraine	75	74	40
Midi-Pyrénées	77	72	27
Nord-Pas-de-Calais	85	56	20
Pays de la Loire	70	53	46
Picardie	70	73	47
Poitou-Charentes	70	65	47
Provence-Alpes-Côte d'Azur	81	42	30
Rhône-Alpes	68	57	40
France métropolitaine	71	60	46
Guadeloupe	52	36	-
Guyane	40	59	-
Martinique	55	42	-
Réunion	98	54	-
France entière	71	61	-

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep, France

⁶ Par construction, au niveau d'une région, la moyenne pondérée par la population de l'indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) est pratiquement égale (écart inférieur à 1 ETP pour 100 000 habitants) au rapport entre le nombre total d'ETP de médecins divisé par la population (standardisée) totale de la région.

Au-delà de ces valeurs moyennes, toutes les régions de France (*cf.* Carte 12) présentent des zones de très forte et très faible APL. L'APL, tout en tenant compte de l'offre et de la demande environnante, est en effet calculée au niveau de chaque commune : les inégalités locales ne sont pas masquées par des moyennes supra communales comme lorsque l'on calcule des densités sur des zonages préétablis (bassins de vie, départements ou autres). L'indicateur d'APL fait donc apparaître localement des tensions entre l'offre et la demande de médecins généralistes libéraux que les densités usuelles masquent. L'écart inter-déciles entre les communes d'une même région est ainsi largement supérieur à celui calculé entre les bassins de vie de la région, et ce quelle que soit la région (*cf.* Tableau 10).

Certaines régions regroupent d'ailleurs des communes particulièrement disparates en termes d'accessibilité aux médecins généralistes (*cf.* Tableau 10). Ainsi, en Corse, l'écart inter-déciles pour l'accessibilité aux médecins généralistes est de loin le plus élevé : il est plus de deux fois plus grand qu'en France entière (124 contre 61 ETP pour 100 000 habitants). Au contraire, l'écart inter-décile pour la densité par bassin de vie de la France métropolitaine est plus de 30 % plus élevé que celui de la Corse (46 contre 34 médecins généralistes pour 100 000 habitants). Ainsi, d'après l'indicateur de densité par bassin de vie, la Corse apparaît comme étant bien homogène relativement aux autres régions en termes d'accès de ses habitants aux médecins généralistes.

5.2. L'accessibilité spatiale aux médecins généralistes est plus élevée en milieu urbain

L'analyse par type d'espace montre une forte variabilité de l'indicateur selon les zones du territoire (*cf.* Tableau 11, colonne 1). Ce zonage est d'ailleurs plus adapté pour étudier les inégalités d'APL aux médecins généralistes car il est plus « clivant » que le zonage par région. En effet, la part des inégalités de densité de médecins généralistes expliquée par les inégalités selon les types de communes est plus élevée que celle expliquée par des inégalités selon les régions (9 % contre 4 %), et cela alors qu'il y a seulement six types de communes (voir définitions en encadré 1) contre plus de vingt régions. Cela rejoint le résultat « connu » selon lequel les inégalités de répartition des médecins généralistes sont davantage le fait d'inégalités internes aux régions⁷.

Les communes des petits ou moyens pôles (voir définitions en encadré 1) ont, en moyenne, l'APL la plus élevée (81 ETP de médecins généralistes libéraux pour 100 000 habitants). Bien que supérieure à la moyenne nationale, l'APL des communes des grands pôles urbains et des communes urbaines de la périphérie de ces grands pôles (75 et 74 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants) est inférieure à l'APL des communes des petits et moyens pôles. Cela s'explique en partie par la plus grande fréquence de l'exercice à temps partiel des médecins généralistes dans les grands pôles urbains, car lorsque l'on calcule l'indicateur sans prendre en compte l'activité des médecins (*cf.* Tableau 11, colonne 2), l'accessibilité des communes des grands pôles est équivalente à celle des communes des moyens et petits pôles. La prise en compte de l'activité des médecins généralistes diminue l'APL dans tous les types de communes. Néanmoins, l'APL des communes des grands pôles urbains est la plus fortement modifiée (- 19 % contre -13 % pour les autres types de communes). De plus, si l'on exclut l'unité urbaine de Paris, très particulière en termes d'accessibilité aux médecins généralistes libéraux (*cf.* Encadré 2), les communes des grands pôles ont une APL équivalente à celles des

⁷ Par exemple, on a déjà montré que les inégalités de répartition de médecins généralistes entre bassins de vie sont à plus de 90 % le fait d'inégalités de répartition internes aux régions (Barlet et Collin, 2010).

Tableau 11. Indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) par type de territoire, en fonction des paramètres choisis (prise en compte ou non des Mep, activité comptée en effectifs/ETP, population standardisée ou non, âge des médecins)

	Pourcentage de la population	1		2		3		4		5		6	
		Hors Mep ETP	Hors Mep Effectifs	Hors Mep Effectifs	Hors Mep secteur 1 ETP	Y compris Mep ETP	Hors Mep Effectifs	Hors Mep Population	Hors Mep ETP < 40 ans Population standardisée				
Type de communes													
Communes des grands pôles urbains	59 %	75	93	69	83	73	9,6						
<i>dont unité urbaine de Paris</i>	16 %	57	73	46	65	54	5,9						
<i>hors unité urbaine de Paris</i>	43 %	82	100	78	90	81	11,0						
Communes urbaines des couronnes des grands pôles	11 %	74	86	71	78	74	11,5						
Communes rurales des couronnes des grands pôles	13 %	52	59	51	55	53	7,7						
Communes des moyens ou petits pôles	7 %	81	92	79	87	86	8,6						
Communes des couronnes des moyens ou petits pôles	6 %	53	60	53	56	57	6,0						
<i>dont communes rurales</i>	5 %	51	57	50	53	54	5,7						
Communes isolées hors influence des pôles	5 %	65	77	64	69	72	6,8						
<i>dont communes rurales</i>	4 %	63	74	61	66	69	6,6						
France	100 %	71	85	66	77	71	9,1						
Corrélation avec l'indicateur standard (colonne 1)	-		0,94	0,96	0,97	0,98	0,51						

Note : L'accessibilité potentielle localisée par type d'espace est la moyenne pondérée par les populations des accessibilités potentielles localisées des communes qui composent ces espaces.

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Encadré 2.

L'accessibilité aux médecins généralistes libéraux dans l'unité urbaine de Paris

Si l'Accessibilité potentielle localisée (APL) aux médecins généralistes est globalement favorable dans les communes des grands pôles urbains avec 75 ETP pour 100 000 habitants (cf. Tableau 1), la situation des communes de l'unité urbaine de Paris peut paraître étonnante, avec seulement 57 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants, soit moins que la moyenne des communes rurales isolées. Seules les communes rurales de la périphérie des grands, moyens ou petits pôles ont une accessibilité plus faible en moyenne. Néanmoins, l'unité urbaine de Paris (voir définition dans l'encadré 1) est une zone assez homogène en termes d'APL aux médecins généralistes : l'écart interquartile n'est que de 14 contre 33 pour la moyenne nationale. De plus, la part des habitants vivant dans une commune où l'APL est inférieure de plus de 30 % à la moyenne nationale est plus faible que les parts observées pour les différents types de communes rurales (23 % versus 40 % à 49 %).

L'unité urbaine de Paris se démarque également par une très faible accessibilité aux jeunes médecins généralistes (6 ETP de médecins généralistes de moins de 40 ans contre 9 en moyenne nationale). Au regard de l'accessibilité aux seuls médecins généralistes libéraux, la situation de l'unité urbaine de Paris est donc presque aussi défavorable que celle des communes rurales des couronnes des moyens ou petits pôles. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que l'Île-de-France est la région où le nombre de médecins (toutes spécialités et tous secteurs d'activité confondus) pour 100 000 habitants est le plus élevé, ce qui peut pallier la faiblesse de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux, notamment à travers les centres de santé, les consultations externes à l'hôpital ou un recours plus fréquent aux spécialistes.

* L'Île-de-France et l'unité urbaine de Paris n'ont pas exactement les mêmes contours, mais 89 % des habitants d'Île-de-France vivent dans l'unité urbaine de Paris.

petits ou moyens pôles. Tous les autres types de communes, qui sont essentiellement des communes rurales, ont une APL inférieure à la moyenne nationale.

Cette hiérarchisation de l'accessibilité aux soins par type d'espace se vérifie aussi lorsque l'on se focalise sur les zones sous-dotées. Ainsi, la part de la population par catégorie de communes vivant dans une commune dont l'APL de médecins généralistes est inférieure de 30 % ou plus à la moyenne nationale (cf. Tableau 12) est la plus élevée dans les communes rurales des couronnes des moyens ou petits pôles (52 %), dans les communes rurales des couronnes des grands pôles (49 %) et, à nouveau dans une moindre mesure, dans les communes rurales hors influence des pôles (39 %).

Tableau 12. Distribution de l'Accessibilité potentielle localisée (APL) par type de communes pour les médecins généralistes libéraux (ETP pour 100 000 habitants)

	Moyenne	1 ^{er} quartile	Médiane	3 ^e quartile	Écart inter-quartile	% d'habitants vivant dans une commune où l'APL est inférieure à 49 ETP
Types de communes						
Communes des grands pôles urbains	75	59	74	90	31	10,9
<i>dont unité urbaine de Paris</i>	57	50	56	64	14	23,4
<i>hors unité urbaine de Paris</i>	82	70	83	94	25	6,2
Communes urbaines des couronnes des grands pôles	75	61	75	87	26	11,0
Communes rurales des couronnes des grands pôles	52	36	50	66	30	48,6
Communes des moyens ou petits pôles	81	67	81	96	29	8,9
Communes des couronnes des moyens ou petits pôles	53	37	51	68	31	47,3
<i>dont communes rurales</i>	51	35	48	64	29	51,7
Communes isolées hors influence des pôles	65	41	64	86	45	34,5
<i>dont communes rurales</i>	63	37	58	83	46	39,5
France	71	54	70	87	33	18,9

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep, France

5.3. L'accessibilité aux médecins généralistes dans les grands pôles urbains est dégradée par les dépassements d'honoraires...

Les difficultés d'accessibilité géographique peuvent être accentuées par des difficultés d'accès financières si la distance et la faiblesse de l'offre se combinent à des dépassements d'honoraires. L'APL de médecins généralistes de secteur 1 est évidemment inférieure à l'APL de l'ensemble des médecins généralistes (comparaison des colonnes 1 et 3 du tableau 11 : 66 ETP de médecins généralistes de secteur 1 pour 100 000 habitants contre 71 ETP de médecins (tous secteurs) pour 100 000 habitants en moyenne en France). Cette différence est nettement plus marquée dans les grands pôles urbains (-8 %) où le dépassement d'honoraires est une pratique potentiellement plus fréquente. Il faut cependant noter que les médecins généralistes constituent une profession relativement peu souvent en secteur 2 : 6 % de l'ensemble des ETP, répartis entre 8 % des ETP de médecins généralistes dans les grands pôles contre 3 % en moyenne dans les autres types de communes. L'APL des autres types de communes est également affectée lorsque l'on ne considère que les médecins de secteur 1 mais dans une moindre mesure (de -2 à -4 %).

5.4. ... mais renforcée par les médecins à exercice particulier (Mep)

Les résultats précédents ne tiennent pas compte des médecins à exercice particulier (Mep). Or, ceux-ci peuvent consacrer une partie de leur temps de travail à des soins de premiers recours, bien que ce temps ne puisse être estimé concrètement. L'APL des médecins généralistes, calculée en y réintégrant les Mep, est de 77 ETP pour 100 000 habitants en moyenne en France, soit un taux supérieur de 9 % à l'APL de médecins généralistes hors Mep (comparaison des colonnes 1 et 4 du tableau 11). Toutefois, ce gain d'accessibilité est surtout marqué pour les communes constituant les pôles des grandes aires urbaines (+11 %) puis pour les communes constituant les pôles des moyennes et petites aires urbaines (+7 %). Pour les autres types de communes, l'APL est de seulement 4 à 5 % supérieure lorsque l'on tient compte de l'offre fournie par les médecins généralistes Mep. L'offre de soins des médecins généralistes Mep renforce donc surtout l'avantage des grands pôles urbains en termes d'APL.

5.5. Le recours plus fréquent des personnes âgées diminue l'accessibilité aux médecins généralistes en dehors des grandes aires urbaines

La prise en compte de la consommation de soins différenciée selon les tranches d'âge (comparaison des colonnes 1 et 5 du tableau 11) contribue à améliorer l'APL des communes des grands pôles urbains (+ 2 %), bien que légèrement, ces communes se caractérisant par une part de la population âgée de plus de 75 ans à peine plus faible (8 %) que le reste du territoire (9 %).

À l'inverse, la part de la population âgée de plus de 75 ans est élevée dans les communes isolées (13 %) et, dans une moindre mesure, dans les communes des petites ou moyennes aires (11 %). En conséquence, les communes pour lesquelles la prise en compte de la consommation de soins différenciée par âge fait fortement baisser l'APL de médecins généralistes sont les communes rurales isolées hors influence des pôles (-11 %), puis les communes qui composent les petites et moyennes aires (- 6 %).

6. Discussion

6.1. Densité, distance, APL : des mesures de l'accessibilité qui divergent selon les espaces

Plus la densité par bassin de vie est élevée, meilleure est l'APL (corrélation égale à 0,47) dans les communes des bassins de vie associés. De même, plus le temps au plus proche médecin généraliste est court, meilleure est l'APL (corrélation égale à -0,50) dans les communes des bassins de vie associés. Toutefois, l'indicateur d'APL est assez différent des autres indicateurs d'accessibilité aux médecins généralistes. L'écart entre l'indicateur d'APL et la densité par bassin de vie a essentiellement trois sources : la mesure de l'offre de médecins à partir d'ETP, la standardisation de la population pour tenir compte des taux de recours différenciés par âge et l'utilisation de secteurs flottants. C'est cette dernière amélioration qui explique la plus grande partie de l'écart entre l'APL et la densité par bassin de vie. L'environnement local de la commune est en effet mieux pris en compte lorsque l'on utilise des secteurs flottants. En revanche, la prise en compte des ETP et de la structure d'âge de la population des communes ne modifie qu'assez marginalement l'APL, comme montré plus haut. L'indicateur d'APL calculé à partir des effectifs de médecins et des populations non standardisées est ainsi très proche de l'indicateur d'APL calculé à partir des ETP et de la population standardisée (corrélation 0,94) et reste assez différent de la densité par bassin de vie (corrélation 0,53).

6.2. L'APL fournit-elle une vision différente de l'accès aux soins selon les territoires ?

L'analyse par type de communes (*cf.* Tableau 13) fait apparaître des niveaux d'accessibilité aux médecins généralistes relativement différents selon que l'on regarde la densité, la distance ou l'APL. Ainsi, la densité médicale par bassin de vie présente peu de variabilité

Tableau 13. Les indicateurs d'accessibilité aux médecins généralistes par type de communes

Type de communes	Accessibilité potentielle localisée (APL)	Densité du bassin de vie	Distance en temps par la route
	ETP pour 100 000 habitants	Médecins pour 100 000 habitants	En minutes et secondes
Communes des grands pôles urbains	75	88	0:05
<i>dont unité urbaine de Paris</i>	57	69	0:01
<i>hors unité urbaine de Paris</i>	82	95	0:07
Communes urbaines des couronnes des grands pôles	75	83	0:21
Communes rurales des couronnes des grands pôles	52	80	3:24
Communes des moyens ou petits pôles	82	83	0:31
Communes des couronnes des moyens ou petits pôles	53	79	3:30
<i>dont communes rurales</i>	51	78	3:52
Communes isolées hors influence des pôles	66	88	2:52
<i>dont communes rurales</i>	63	89	3:19
France métropolitaine	71	85	0:55

Note : Les Dom n'étant pas découpés en bassins de vie, ce tableau présente des résultats pour la France métropolitaine uniquement.

Source : Sniiram 2010, Cnamts ; Population municipale 2008, Insee.

Champ : Médecins généralistes libéraux hors Mep, France métropolitaine

selon le type d'espace. Elle varie de 79 médecins généralistes pour 100 000 habitants dans les communes des couronnes de moyens ou petits pôles à 88 pour 100 000 pour les habitants des grands pôles urbains et autant (89 pour 100 000) pour les communes isolées hors influence des pôles. Un médecin est pratiquement toujours présent dans la commune de résidence des patients résidant dans des grands pôles urbains, la couronne urbaine de ces grands pôles, ainsi que dans les moyens ou petits pôles. Le temps moyen d'accès au médecin généraliste le plus proche est donc pratiquement nul. Il varie jusqu'à 4 minutes pour les habitants des autres communes (essentiellement rurales). L'indicateur d'APL proposé dans cette étude, en croisant les informations sur la densité et la distance, modifie la vision traditionnelle de l'accès aux soins tout en introduisant une plus grande variabilité de l'accessibilité selon les espaces.

L'APL varie ainsi de 53 ETP de médecins généralistes pour 100 000 habitants dans les communes (qui sont en réalité essentiellement rurales) des couronnes des moyennes ou petites agglomérations à 82 ETP pour 100 000 habitants des pôles de ces agglomérations. Les moyens et petits pôles ont une APL plus élevée que les communes des grands pôles urbains (82 *versus* 75 ETP pour 100 000 habitants) alors que la densité par bassin de vie y est plus faible (83 *versus* 88 médecins généralistes pour 100 000 habitants). Cette distorsion s'explique en grande partie par la prise en compte de l'activité des médecins pour définir l'offre disponible. Enfin, en utilisant la densité par bassin de vie, les communes isolées apparaissent parmi les mieux dotées en médecins généralistes (*cf.* Tableau 13). En revanche, l'indicateur d'APL situe ces communes en dessous de la moyenne nationale (avec 66 ETP pour 100 000 habitants). Cette différence s'explique par la prise en compte de la distance et de la structure d'âge de la population de ces communes (population légèrement plus âgée dans les communes isolées).

L'indicateur d'APL permet ainsi de mettre en exergue des résultats pouvant être jusque-là occultés par les indicateurs d'accessibilité usuels tels que la densité par bassin de vie ou le temps d'accès au médecin le plus proche. Il constitue en cela un outil complémentaire de mesure de l'accès aux soins, venant nuancer les perceptions classiques de l'offre de médecins généralistes libéraux en France.

6.3. Limites

6.3.1. Quantification de l'offre

L'indicateur d'APL pose la question de la qualification de l'offre de soins primaires concernée pour répondre aux besoins de la population. Dans une étude sur les soins pédiatriques, Guagliardo (2004) intègre les pédiatres et les pondère davantage que les médecins généralistes. Cela permet d'améliorer la définition du panier d'offre de soins disponible et de mesurer une accessibilité globale aux soins de premiers recours.

En termes de structure d'activité des généralistes, la variabilité des proportions de visites selon les groupes d'âge de la population pourrait également être intégrée dans la mesure de l'offre car dans des zones où la population est âgée, le besoin en visites est plus important. Les visites étant chronophages pour les médecins, le temps médical disponible s'en trouve modifié. En même temps, un médecin qui effectue beaucoup de visites peut apparaître plus accessible aux personnes à mobilité réduite (personnes âgées, en situation de handicap...).

Par ailleurs, l'offre de soins proposée par les centres de santé où les médecins sont salariés et dont l'activité ne figure pas dans les données de l'Assurance maladie ainsi

que l'offre de consultations externes à l'hôpital public ne sont pas recensées dans notre indicateur, ce qui constitue une limite en termes d'exhaustivité de l'offre disponible.

Enfin, l'effet de saturation de l'offre est pris en compte partiellement mais pourrait l'être davantage afin d'identifier des zones de tension entre une offre existante mais insuffisante pour absorber de nouvelles demandes de soins.

6.3.2. *Moyens de transports*

Une des limites de l'indicateur est liée au mode de calcul de la distance mesurée par le temps d'accès par la route en voiture. Bien qu'une grande partie des déplacements pour accéder aux soins se fassent en voiture (70 % de la population se déplace en voiture pour accéder aux soins (exploitation ENTCD 2008), une autre partie de la population (environ 10 %) utilise les transports en commun ou un autre moyen de déplacement. Ces chiffres recouvrent par ailleurs de fortes variabilités spatiales selon le type d'espace. Il serait donc utile de tenir compte de ces autres modes de déplacements en utilisant des indicateurs tels que la proportion de ménages disposant d'un véhicule ou l'accessibilité à des transports publics. Cette dernière proposition se heurte à des difficultés relatives à l'indisponibilité de données suffisamment précises et complètes (existence mais aussi fréquence du mode de transport) pour être directement intégrées dans le calcul de l'indicateur. Ce travail pourrait être envisagé au niveau local pour mesurer l'impact de l'introduction d'une telle mesure sur l'indicateur mais aussi pour tester méthodologiquement la manière d'intégrer ces variables (Bostock 2001, Kimes 2004).

6.3.3. *Localisation*

Une autre limite méthodologique concerne la localisation de la population et des médecins définie à la mairie de leur commune d'exercice ou de résidence⁸. La robustesse de cette approximation pourrait être traitée dans des développements ultérieurs pour mesurer l'impact de cette hypothèse sur l'APL comme cela a été fait dans d'autres applications lorsque les données le permettaient (Langford et Higgs, 2010). Il est difficile d'évaluer l'impact de cette approximation qui peut conduire à sous-estimer les distances (lorsqu'un habitant et un médecin appartiennent à la même commune, on considère que la distance qui les sépare est nulle), notamment dans les zones montagneuses, mais aussi à les surestimer (par exemple si un habitant et un médecin sont très proches mais situés de part et d'autre d'une frontière communale).

Plus globalement, une des limites de cet indicateur est qu'il n'est pas disponible au niveau infra-communal, alors que des disparités d'accès aux soins peuvent exister au sein d'une même commune, notamment dans les agglomérations de taille importante comme Mangeney l'a montré grâce à la localisation fine des données des Unions régionales des caisses d'assurance maladie (Urcam) [Mangeney, 2011]. Cette limite pourrait être dépassée dans une version ultérieure de l'indicateur, en mobilisant des données de localisation géographique plus fines (géolocalisation des médecins généralistes du Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS) dans la Base permanente des équipements (BPE)) ainsi qu'un distancier permettant d'estimer un temps de parcours à un niveau infra-communal.

⁸ À l'exception des communes de Paris, Lyon et Marseille, où les médecins généralistes sont localisés au centre de leur arrondissement.

6.3.4. *Choix de la zone d'étude et des seuils de distance*

Les choix méthodologiques relatifs à la dimension du rayon utilisé et à la zone d'étude pour définir les zones de patientèle et de recours sont également des éléments à mettre en perspective.

Comme exposé plus haut, l'indicateur d'APL est très sensible aux seuils de distance utilisés pour définir le niveau d'accessibilité d'un professionnel en fonction de son éloignement du patient. On retrouve là le problème évoqué précédemment du *Modifiable areal unit problem* (Openshaw, 1984 ; Mathian, Sanders, 2006). Le rayon permettant de définir les deux zones, fixé à 15 minutes, pourrait être modulé selon le type d'espace, le seuil de 15 minutes pouvant se révéler finalement trop faible dans certains cas, notamment pour les zones rurales ou montagneuses (Mc Grail et Humphreys, 2009). Cependant, il est préférable qu'une modulation de ce seuil se fasse de façon homogène sur le territoire (*cf. supra*) en fonction de la perception de l'utilisateur de la distance limite pour définir un professionnel « accessible », ou d'une politique que l'on souhaite mettre en œuvre, etc.

De même, on pourrait ajouter une contrainte supplémentaire au rayon en limitant le nombre de professionnels accessibles (l'accès étant limité aux x professionnels les plus proches), ce qui donnerait une représentation plus réaliste des aires d'attraction en milieu urbain. Si une commune dispose ou est proche d'un très grand nombre de professionnels de santé (comme en milieu urbain dense), on peut en effet considérer que ses habitants n'iront consulter que dans cette zone de proximité et n'iront pas voir les professionnels plus éloignés. L'activité de ces derniers sera alors concentrée sur d'autres habitants. Cette méthode, qui s'inspire du principe des aires d'attraction du modèle gravitaire, lisserait au final l'APL dans ces espaces : l'APL diminuerait dans les zones très denses, au profit des zones proches mais moins denses.

La zone d'étude, quant à elle, est centrée sur le lieu de résidence mais elle pourrait être étendue en tenant compte également de l'offre autour du lieu de travail pour les navetteurs. Certains auteurs ont montré que les espaces d'activités quotidiennes sont plus représentatifs du lieu de l'individu que l'adresse résidentielle (Gesler, 1988 ; Cromley, 1986) ou que la commune équipée la plus proche (Barlet *et al.*, 2012). Les patients peuvent ainsi préférer obtenir des soins de premiers recours près de leur travail ou de leur lieu d'achat, une préférence qui est ignorée par les études fondées sur l'adresse résidentielle (Kwan *et al.*, 2003, 1998, 2003b, 2003c, 2002 ; Salze *et al.*, 2011). Néanmoins, l'adresse résidentielle est particulièrement adaptée pour les populations peu mobiles (enfants et personnes âgées) pour lesquelles le recours au médecin généraliste est plus important. Les données de flux de l'Assurance maladie vont d'ailleurs dans ce sens : pour l'année 2010, 60 % des consultations auprès des médecins généralistes libéraux (hors Mep) se sont déroulées dans une commune située à moins de 5 minutes en voiture de la commune de résidence du patient et 84 % dans une commune située à moins de 15 minutes (Barlet *et al.*, 2012).

Conclusion

L'APL permet de répondre aux principales limites des indicateurs classiques d'accessibilité spatiale usuels tels que la densité par bassin de vie ou le temps d'accès au médecin le plus proche et renouvelle ainsi les perceptions classiques de l'offre de médecins généralistes libéraux en France. En particulier, elle fait apparaître localement des disparités que les indicateurs usuels (densité, temps d'accès au plus proche) masquent. Au-delà de l'apport méthodologique important, l'introduction d'éléments permettant de mieux définir l'offre et la demande de soins améliore significativement la pertinence des résultats. Ces améliorations concernent d'une part la prise en compte du niveau d'activité des médecins libéraux (ce qui compense également pour partie l'absence de données sur les délais d'attente), l'introduction d'une fonction de décroissance de la disponibilité de cette offre fondée sur les flux de patients et enfin la prise en compte de la structure par âge de la population pouvant recourir à des soins pour représenter les besoins.

Cet indicateur présente également de nombreux avantages en termes d'usage car il est relativement aisé à calculer, s'interprète comme une densité et est comparable avec des indicateurs de densité classiques. Enfin, il peut être répliqué aisément sur les autres professions de santé en utilisant des données similaires. Cet indicateur est donc un outil généralisable qui répond aux problématiques d'adaptation de l'offre locale de soins pour les populations. Il constitue à cet effet l'un des principaux indicateurs du « kit » d'outils d'analyse de l'accès géographique aux soins développés récemment par la Drees et l'Insee⁹, destiné prioritairement aux Agences régionales de santé (ARS) pour leur permettre d'évaluer les conditions territoriales d'accès aux soins : de calculer, par commune, territoire de santé, département, région... les temps d'accès aux différents professionnels de santé ou services hospitaliers, ou encore d'en évaluer l'accessibilité par une comparaison de l'offre et de la demande « potentielle » de soins.

⁹ Ce « kit » d'outils a notamment été réalisé avec la collaboration de l'Irdes, des ARS et des Directions régionales de l'Insee de deux régions, Bretagne et Limousin.

Références

- Albert D.P., Butar F.B. (2005). "Estimating the de-designation of single county HPSAs in the United States by counting naturopathic physicians as medical doctors", *Applied Geography*, Volume: 25 Issue: 3 Pages: 271-285.
- Attal-Toubert K. et Vanderschelden M. (2009). « La démographie médicale à l'horizon 2030 : de nouvelles projections nationales et régionales détaillées ». *Drees, Dossiers solidarité et santé* n° 12.
- Barlet M. et Collin C. (2010). « La localisation des professionnels de santé libéraux ». *Drees, Comptes nationaux de la santé* 2009.
- Barlet M., Coldefy M., Collin C., Lucas-Gabrielli V. (2012). « L'accessibilité potentielle localisée (APL) : une nouvelle mesure de l'accessibilité aux médecins généralistes libéraux », co-édition Irdes-Drees, *Questions d'économie de la santé*, n° 174, *Etudes et résultats*, n° 795, mars.
- Barlet M., Bigard M., Collin C., Lévy D. (2012). « Offre de soins de premier recours : proximité ne rime pas toujours avec accessibilité ». *Drees-Insee, Etudes et résultats Insee Première*, octobre 2012, .
- Bostock L. (2001). "Pathways of disadvantage? Walking as a mode of transport among low income mothers", *Health & Social Care in the Community*. 9(1) 11-18.
- Cervigni, F., Suzuki, Y., Ishii, T., Hata, A. (2008). "Spatial accessibility to pediatric services", *Journal of Community Health* 33, 444-448.
- Coldefy M., Com-Ruelle L., Lucas-Gabrielli V., Marcoux L. (2011). « Distances et temps d'accès aux soins en France métropolitaine ». Rapport Irdes n° 1838 + annexes n° 1839. 2011/06. 121 pages + 135 pages.
- Coldefy M., Com-Ruelle L., Lucas V. (2011). « Distances et temps d'accès aux soins en France métropolitaine ». *Irdes, Questions d'économie de la santé*, n° 164.
- Cromley E.K., Shannon G.W. (1986). "Locating ambulatory medical care facilities for the elderly", *Health Serv Res*, 21:499-514.
- Dersy R. (2010). « Découpages territoriaux et densité des professionnels de santé : la solution du modèle gravitaire », *Bulletin du Comité Français de Cartographie*, n° 205.
- Field K.S., Briggs D.J. (2001). "Socio-economic and locational determinants of accessibility and utilization of primary health-care", *Health & Social Care in the Community*, Volume 9 Issue 5 Pages: 294-308.
- Fotheringham A.S. (1981). "Spatial structure and distance-decay parameters", *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 71, issue 3, pp. 425-436.
- Gesler W.M., Meade M.S. (1988). "Locational and population factors in health care-seeking behavior in Savannah", *Georgia, Health Serv Res* 1988, 23(3):443-462.
- Guagliardo M. (2004). « Spatial Accessibility of Primary Care: Concepts, Methods and Challenges », *International Journal of Health Geographics*, 3 (3).
- Hartmann L., Ulmann P., Rochaix L. (2006). « L'accès aux soins de premiers recours en Europe. Éléments de présentation », *Revue française des affaires sociales*, n° 2-3, p. 121-139.
- Hubert E. (2010). *Mission de concertation sur la médecine de proximité*, Documentation française.

- Kim H.M., Kwan M.P. (2003). "Space-time accessibility measures: A geocomputational algorithm with a focus on the feasible opportunity set and possible activity duration", *Journal of Geographical Systems* 2003, 5:71-91.
- Jakoubovitch S., Bournot M.C., Cercier E., Tuffreau F.(2012). « Les emplois du temps des médecins généralistes ». Drees, *Etudes et résultats* n° 797, mars.
- Kimes D. Ullah, A., Levine E. *et al.* (2004). « Relationships between pediatric asthma and socioeconomic/urban variables in Baltimore », Maryland, *Health & Place*, 10 (2), pp. 141-152.
- Kwan M.P. (1998). "Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework", *Geographic Analysis*, 30:191-217.
- Kwan M.P., Janelle D.G., Goodchild M.F. (2003). « Accessibility in space and time: A theme in spatially integrated social science », *Journal of Geographical Systems*, 5:1-3.
- Kwan M.P., Murray A.T., O'Kelly M.E., Tiefelsdorf M. (2003). "Recent advances in accessibility research: Representation, methodology and applications", *Journal of Geographical Systems*, 5:129-138.
- Langford, M., Higgs, G. (2006). "Measuring potential access to primary healthcare services: The influence of alternative spatial representations of population", *Professional Geographer*, vol. 58 (3), 294-306.
- Langford M. et Higgs G. (2010). "Measuring potential access to primary healthcare services: the influence of alternative spatial representations of population", *The Professional Geographer*, 58:3, 294-306.
- Luo W. et Wang F. (2003). "Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region", *Environment and Planning B: Planning and Design*, Pion Ltd, London, vol. 30(6), pages 865-884.
- Luo W. et Wang F. (2005). "Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas", *Health and Place*, 11, 131-146.
- Luo W. et Qi Y. (2009). "An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians", *Health & Place*, 15(4), 1100-1107.
- Maheswaran R., Pearson T., Munro J., Jiwa M., Campbell M.J., Nicholl J. (2007). "Impact of NHS walk-in centres on primary care access times: ecological study", *BMJ* 2007.
- Mangeny C. (2011). « La mesure de l'accessibilité aux médecins de premier recours en Ile-de-France », IAURIF.
- Mathian H. et Sanders L. (2006). "Scientific approach of the MAUP?", in : Grasland C., Madelin M. (eds.), *The modifiable areal unit problem, Final Report of ESPON 3.4.3, ESPON 2000-2006 program, partly financed through the INTERREG III ESPON 2006 program, 1-33.*
- McGrail M.R. et Humphreys J.S. (2009). "Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method", *Applied Geography* 29(4), 533-541.
- McGrail, M.R. et Humphreys J.S. (2009). "A new index of access to primary care services in rural areas", *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, vol.33, n5, pp.41-423.

- McGuirk M.A. et Porell F.W. (1984). "Spatial Patterns of Hospital Utilization: The Impact of Distance and Time", *Inquiry* 21 (1): 84-95.
- Mizrahi An. et Mizrahi Ar. (2011). « La densité répartie, un instrument de mesure des inégalités géographiques d'accès aux soins », *Villes en parallèles*, 2011/6.
- Ngui Andre Ngamini et Apparicio P. (2011). "Optimising the two-step floating catchment area method for measuring spatial accessibility to medical clinics in Montreal", *BMC Health Services Research*, 11:166.
- Openshaw S. (1984). "The modifiable areal unit problem", *Concepts and Techniques in Modern Geography*, 38: 41.
- Penchansky R. et Thomas J.W. (1981). « The Concept of Access », *Medical Care*, 19(2), p.127-140.
- Picheral H. (2001), *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé*, Presses universitaires de Montpellier.
- Radke J. et L. Mu (2000). "Spatial decomposition, modeling and mapping service regions to predict access to social programs", *Geographic Information Sciences* 6, 105–112.
- Raynaud J. (2010). « Analyse et modélisation de l'accessibilité spatiale aux services sanitaires en Languedoc-Roussillon », mémoire de Master 2, Université Montpellier III - Paul Valéry, 128 p.
- Salze P., Banos A., Oppert J.M., Charreire H., Casey R., Simon C., Chaix B., Badariotti D., Weber C. (2011). « Estimating spatial accessibility to facilities on the regional scale: an extended commuting-based interaction potential model », *International Journal of Health Geographics*, 10:2.
- Talen E., Anselin L. (1998). "Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds", *Environment and Planning A*, Volume: 30 Issue: 4 Pages: 595-613
- Tonnellier F. (1992). « Inégalités géographiques et santé : évolution depuis le XIXe siècle », Rapport CreDES, n° 922.
- Wang F., Luo W. (2005). "Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas", *Health and Place* 11, 131–146.
- Weber J., Kwan M.P. (2002). "Bringing time back in: A study on the influence of travel time variations and facility opening hours on individual accessibility", *The Professional Geographer*, 54(2):226-240.
- Yang, Goerge & Mullner (2006). "Comparing GIS-Based Methods of Measuring Spatial Accessibility to Health Services", *Journal of Medical System*, 30 (1), 23-32.

Annexe : Variantes dans le paramétrage de l'activité des médecins

Les ETP utilisés pour approcher l'offre de médecins généralistes reposent sur l'activité observée des médecins dans leur(s) cabinet(s) (voir ETP dans le tableau 4). Nous considérons dans le scénario central que les 5 % de professionnels ayant réalisé moins de 273 actes en 2010 (soit moins de 14 % de l'activité moyenne annuelle) ne constituent pas une offre effective de soins primaires et comptent donc comme 0 ETP. Entre 5 et 10 % de la distribution, soit pour les médecins généralistes libéraux, entre 273 et 1 027 actes, le poids affecté est de 0,2 ETP. Entre 10 et 25 % de la distribution, soit entre 1 027 et 2 643 actes, le poids affecté est de 0,5 ETP. Entre 25 et 50 % de la distribution, soit entre 2 643 et 4 252 actes, le poids affecté est de 0,7 ETP. Au-delà de 4 252 actes annuels (valeur médiane), chaque cabinet vaut un ETP.

L'APL associée aux variantes du scénario central qui dilatent (variantes 2 et 3, dans lesquelles un médecin vaut un ETP lorsque son activité le situe dans le dernier quartile / décile) ou rétractent (variante 1) les ETP par rapport à l'activité des médecins est fortement corrélée à l'APL du scénario central (corrélation > 0,98 : voir tableau A1 page suivante).

Globalement, les variantes 2 et 3 qui dilatent les ETP par rapport à l'activité des médecins abaissent l'APL (respectivement de -11 % et de -21 % par rapport au scénario central) et la variante 1 qui rétracte les ETP par rapport à l'activité des médecins augmente l'accessibilité (de +10 % par rapport au scénario central).

D'un type de commune à un autre (rurale ou urbaine, Grand pôle/ Couronne Grand pôle urbain/ Couronne Grand pôle rural/ Petit ou Moyen pôle/ Couronne Petit ou Moyen pôle urbain/ Hors aire urbaine), l'impact du changement de variante est quasiment uniforme. Par exemple, l'emploi de la variante 2 abaisse l'APL en moyenne de 11 % dans une commune rurale et de 12 %, en moyenne, dans une commune urbaine par rapport au scénario central. La baisse de l'APL dans les communes urbaines est accentuée par les communes de Grands pôles pour lesquels l'emploi de cette variante abaisse l'APL, en moyenne, de 12 % (contre 11 % pour tous les autres types de communes).

Pour autant, il semble qu'à un niveau plus fin, il puisse y avoir de grandes disparités des effets d'une variante sur le calcul de l'APL. Ainsi, l'emploi de la variante 2 abaisse l'APL de Rennes de 13 % par rapport au scénario central (la baisse de l'APL est alors du même ordre à Limoges : -14 %) alors qu'il entraîne une moindre baisse dans la ville de Longwy (Grand pôle) en Meurthe-et -Moselle (-5 %) et dans le village d'Uzel (commune de Couronne d'un Petit ou Moyen pôle urbain) dans les Côtes d'Armor (-9 %).

Au final, le paramétrage utilisé pour définir les ETP de médecins généralistes a un impact mécanique significatif sur le niveau de l'APL (plus on considère que la quantité d'actes nécessaire pour parvenir à 1 ETP doit être importante, moins l'APL sera élevée en moyenne). Cependant, il ne semble pas jouer de manière très significative sur la hiérarchie des territoires en terme d'accessibilité, les indicateurs APL obtenus en faisant varier ce paramétrage restant très fortement corrélés. Toutefois, si l'on regarde à un niveau très local, comme seront par exemple amenés à le faire les acteurs régionaux dans leur pilotage de l'accès aux soins, certaines communes peuvent voir leur « classement » modifié avec ce changement de paramétrage. En termes opérationnels, une bonne utili-

Tableau A1. Définition des variantes de prise en compte de l'activité de médecins dans le calcul de l'APL et impact de ces variantes sur l'APL des communes

	Scénario central	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Nombres d'actes annuels				
< 273 (p5)	0	0	0	0
entre 273 et 1 028 (p10)	0,2	0,2	0,1	0,1
entre 1 028 et 2 643 (q1)	0,5	0,6	0,4	0,3
entre 2 643 et 4 252 (médiane)	0,7	1	0,6	0,5
entre 4 252 et 5 801 (q3)	1	1	0,8	0,7
entre 5 801 et 7 468 (p90)	1	1	1	0,9
> 7 468	1	1	1	1
Corrélation par rapport à l'APL du scénario central		0,993	0,996	0,987
Evolution de l'APL (en %) par rapport au scénario central selon :				
le type de communes (1)				
rural		9	-11	-20
urbain		11	-12	-22
ensemble		10	-11	-21
le type de communes (2)				
Grand pôle		11	-12	-22
Couronne grand pôle urbain		10	-11	-21
Couronne grand pôle rural		9	-11	-20
Petit ou moyen pôle		10	-11	-20
Couronne petit ou moyen pôle urbain		9	-11	-20
Hors aire urbaine		10	-11	-21
Quelques exemples :				
à Rennes		13	-13	-23
à Limoges		17	-14	-26
à Uzel		6	-9	-17
à Longwy		4	-5	-12

Sources : Sniiram 2010, Cnamts. Typologie des communes en aires urbaines, Insee.

Note de lecture : Les médecins dont l'activité est inférieure à 273 actes par an représentent 0 ETP pour toutes les variantes. Dans le scénario central, les médecins dont l'activité est comprise entre 2 643 et 4 252 actes par an représentent 0,7 ETP. Ceux dont l'activité est supérieure à 4 252 actes par an représentent 1 ETP. Dans la variante 3, ce sont les médecins dont l'activité est comprise entre 4 252 et 5 801 actes par an qui représentent 0,7 ETP. On considère que les médecins « temps plein » (i.e. dont l'activité vaut 1 ETP) correspondent dans cette variante à ceux effectuant au moins 7 468 actes par an.

sation de l'APL, et notamment du choix des paramètres d'activité par les acteurs locaux, devrait tenir compte des conditions suivantes :

- d'une part, pour chaque utilisation, choisir un paramétrage uniforme sur l'ensemble des territoires comparés entre eux. En effet, l'accessibilité des territoires/communes ne peut être analysée que si l'on dispose d'un même outil de mesure pour chacun de ces territoires ;
- d'autre part, comme mentionné dans le corps du texte, il semble pertinent de ne pas choisir comme frontière pour définir 1 ETP une quantité d'actes trop élevée. Rappelons en effet que le niveau d'activité des médecins est en partie endogène : dans les zones où l'offre est abondante, les médecins ont une activité moindre car la demande qui s'adresse à eux est plus faible. En particulier, certains médecins ont une forte activité annuelle, qui peut indiquer une certaine saturation de l'offre et une impossibilité d'accueillir de nouveaux patients. Tenir compte de ce « surplus » d'activité pourrait alors conduire à estimer par erreur que l'accessibilité est bonne sur une zone présentant une pénurie de médecins, uniquement parce que ces médecins y ont une activité intense. De ce fait, il semble préférable de ne pas fixer d'ETP supérieurs à 1 pour les médecins à forte activité : le scénario central présenté ici privilégie la médiane comme seuil de « forte activité », étant facile à interpréter et correspondant déjà à une activité relativement soutenue. Jakoubovitch *et al.* (2012) ont en effet montré, à partir d'un panel représentatif de médecins généralistes, que près de 50 % des médecins généralistes ont une activité supérieure à 56 heures par semaine. Si ce seuil de la médiane a ici surtout une vertu pédagogique, on peut considérer que retenir un seuil nettement plus élevé pour mener des analyses locales avec l'APL pourrait conduire à masquer l'existence de zones où l'offre est saturée et donc à considérer par erreur des territoires comme relativement bien dotés alors même que leurs médecins y sont en « sur-activité ».

Table des illustrations

Cartes

Carte 1.	Temps moyen d'accès au médecin généraliste au 1 ^{er} janvier 2007.....	9
Carte 2.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes sans prise en compte de l'activité réelle des médecins en Bretagne	17
Carte 3.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec prise en compte de l'activité réelle des médecins en Bretagne	17
Carte 4.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes sans prise en compte de l'activité réelle des médecins dans le Limousin	18
Carte 5.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec prise en compte de l'activité réelle des médecins dans le Limousin	18
Carte 6.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes sans prise en compte de la consommation de la population selon son âge en Bretagne	20
Carte 7.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec prise en compte de la consommation de la population selon son âge en Bretagne.....	20
Carte 8.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes sans prise en compte de la consommation de la population selon son âge dans le Limousin	21
Carte 9.	Accessibilité aux médecins généralistes à 10 minutes avec prise en compte de la consommation de la population selon son âge dans le Limousin	21
Carte 10.	Accessibilité aux médecins généralistes libéraux avec un seuil de 5 minutes autour d'une grande ville (exemple de Rennes)	24
Carte 11.	Accessibilité aux médecins généralistes libéraux avec un seuil de 15 minutes autour d'une grande ville (exemple de Rennes)	24
Carte 12.	Accessibilité potentielle localisée (APL) aux médecins généralistes libéraux	31

Figure et graphiques

Figure 1.	Exemple de zone de patientèle et de zone de recours	11
Graphique 1.	Diminution du recours aux centres de soins avec la distance	25
Graphique 2.	Recours au médecin généraliste selon l'éloignement de l'offre.....	26
Graphique 3.	Fonction de décroissance du recours au médecin généraliste avec la distance	27
Graphique 4.	Taux de recours médian selon la distance parcourue.....	29

Tableaux

Tableau 1.	Taxonomie des études d'accès aux soins combinant dimensions et étapes	7
Tableau 2.	Distribution de l'activité des médecins généralistes en 2010	14
Tableau 3.	Distribution de l'activité des médecins généralistes libéraux en 2010 (cabinets principaux et secondaires).....	15
Tableau 4.	Pondération de l'activité des médecins généralistes.....	15
Tableau 5.	Effet de la quantification de l'offre de médecins (corrélation pondérée par la population).....	16
Tableau 6.	Poids de chaque tranche d'âge	19
Tableau 7.	Effet du type de distance sur l'indicateur <i>2SCFA</i> (corrélation pondérée par la population).....	22
Tableau 8.	Effet du seuil de distance sur l'Accessibilité potentielle localisée (APL) [corrélation pondérée par la population].....	23
Tableau 9.	Pondération de l'accessibilité au médecin généraliste en fonction du temps d'accès.....	27
Tableau 10.	Accessibilité potentielle localisée par région.....	32
Tableau 11.	Indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) par type de territoire, en fonction des paramètres choisis (prise en compte ou non des Mep, activité comptée en effectifs/ETP, population standardisée ou non, âge des médecins).....	34
Tableau 12.	Distribution de l'Accessibilité potentielle localisée (APL) par type de communes pour les médecins généralistes libéraux (ETP pour 100 000 habitants)	35
Tableau 13.	Les indicateurs d'accessibilité aux médecins généralistes par type de communes	37
Tableau A1.	Définition des variantes de prise en compte de l'activité de médecins dans le calcul de l'APL et impact de ces variantes sur l'APL des communes.....	48

Documents de travail de l'Irdes

- **Sick Leaves: Understanding Disparities Between French Departments/**
Ben Halima M.A., Debrand T., Regaert C.
Irdes, Document de travail n° 50, octobre 2012.
- **Entry Time Effects and Follow-on Drugs Competition/**
Andrade L. F.
Irdes, Document de travail n° 49, juin 2012.
- **Active Ageing Beyond the Labour Market: Evidence on Work Environment Motivations/**
Pollak C., Sirven N.
Irdes, Document de travail n° 48, mai 2012.
- **Payer peut nuire à votre santé : une étude de l'impact du renoncement financier aux soins sur l'état de santé/**
Dourgnon P., Jusot F., Fantin R.
Irdes, Document de travail n° 47, avril 2012.
- **Cross-Country Performance in Social Integration of Older Migrants. A European Perspective /**
Berchet C., Sirven N.
Irdes, Document de travail n° 46, mars 2012.
- **Employed and Happy despite Weak Health? Labour Market Participation and Job Quality of Older Workers with Disabilities /**
Pollak C.
Irdes, Document de travail n° 45, mars 2012.
- **Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France/**
Nestrigue C., Or Z.
Irdes, Document de travail n° 44, février 2012.
- **Déterminants de l'écart de prix entre médicaments similaires et le premier entrant d'une classe thérapeutique /** Sorasith C., Pichetti S., Cartier T., Célant N., Bergua L., Sermet C.
Irdes, Document de travail n° 43, Février 2012.
- **Durée d'arrêt de travail, salaire et Assurance maladie : application microéconométrique à partir de la base Hygie/**
Ben Halima M.A., Debrand T.
Irdes, Document de travail n° 42, septembre 2011.
- **L'influence des conditions de travail sur les dépenses de santé/** Debrand T.
Irdes, Document de travail n° 41, mars 2011.
- **Social Capital and Health of Olders Europeans From Reverse Causality to Health Inequalities/**
Sirven N., Debrand T.
Irdes, Document de travail n° 40, février 2011.
- **Arrêts maladie : comprendre les disparités départementales/**
Ben Halima M.A., Debrand T., Regaert C.
Irdes, Document de travail n° 39, février 2011.
- **Disability and Social Security Reforms: The French Case/**
Behaghel L., Blanchet D., Debrand T., Roger M.
Irdes, Document de travail n° 38, février 2011.
- **Disparities in Regular Health Care Utilisation in Europe/**
Sirven N., Or Z.
Irdes, Document de travail n° 37, décembre 2010.
- **Le recours à l'Aide complémentaire santé : les enseignements d'une expérimentation sociale à Lille/**
Guthmuller S., Jusot F., Wittwer J., Després C.
Irdes, Document de travail n° 36, décembre 2010.
- **Subscribing to Supplemental Health Insurance in France: A Dynamic Analysis of Adverse Selection/**
Franc C., Perronnin M., Pierre A.
Irdes, Document de travail n° 35, decembre 2010.
- **Out-of-Pocket Maximum Rules under a Compulsory Health Care Insurance Scheme: A Choice between Equality and Equity/** Debrand T., Sorasith C.
Irdes, Document de travail n° 34, novembre 2010.
- **Effort or Circumstances: Does the Correlation Matter for Inequality of Opportunity in Health?/**
Jusot F., Tubeuf S., Trannoy A.
Irdes, Document de travail n° 33, juillet 2010.
- **Bouclier sanitaire : choisir entre égalité et équité ? Une analyse à partir du modèle ARAMMIS/**
Debrand T., Sorasith C.
Irdes, Document de travail n° 32, juin 2010.

Autres publications de l'Irdes

Rapports

- **Étude de faisabilité sur la diversité des pratiques en psychiatrie /**
Coldefy M., Nestrigue C., Or Z.
Irdes, Rapports n° 1886, novembre 2012.
- **L'enquête Protection sociale complémentaire d'entreprise 2009 /** Perronnin M., Pierre A., Rochereau T.
Irdes, Rapport n° 1890, juillet 2012, 200 pages, 30 €.
- **Enquête sur la santé et la protection sociale 2010 /**
Dourgnon P., Guillaume S., Rochereau T.
Irdes, Rapport n° 1886, juillet 2012, 226 pages, 30 €.
- **L'enquête SHARE : bilan et perspectives. Actes du séminaire organisé par l'Irdes à Paris au ministère de la Recherche le 17 mai 2011 /**
Irdes, Rapport n° 1848. 54 pages. Prix : 15 €.

Questions d'économie de la santé

- **Comment les soins primaires peuvent-ils contribuer à réduire les inégalités de santé ?** Revue de littérature/
Bourgueil Y., Jusot F., Leleu H. et le groupe AIR Project
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 179, septembre 2012.
- **Comment expliquer les écarts de prix des médicaments similaires ? Une analyse en données de panel 2001-2009 /**
Bergua L., Cartier T., Célant N., Pichetti S., Sermet C., Sorasith C.
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 178, juillet 2012.
- **Arrêts maladie : comment expliquer les disparités départementales ? Premières exploitations de la base Hygie /** Ben Halima M.A., Debrand T., Regaert C.
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 177, juin 2012.

L'Accessibilité potentielle localisée (APL) : une nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins appliquée aux médecins généralistes libéraux en France

Local Potential Accessibility : A New Measure of Accessibility to Private General Practitioners in France

Muriel Barlet (Drees), Magali Coldefy (Irdes), Clémentine Collin (Drees),
Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes)

Les soins de premiers recours jouent un rôle essentiel sur la santé de la population. En France, bien que la densité médicale soit l'une des plus élevées d'Europe, l'accessibilité aux soins est aujourd'hui un enjeu majeur des politiques de santé, du fait du rôle important accordé au médecin généraliste, de l'existence de disparités spatiales de l'offre de soins et des tendances démographiques à la baisse du nombre de médecins sur le court terme ainsi que des fortes attentes d'une population vieillissante aux besoins de soins élevés et à la mobilité réduite.

Dans cette recherche, nous nous intéressons à la mesure de l'accessibilité spatiale au médecin généraliste. Profitant des récents développements en géographie de la santé sur les soins de premiers recours, nous proposons de construire un indicateur permettant de considérer simultanément l'offre, la demande de soins et l'accès aux soins, en nous appuyant sur la méthode du *Two-step floating catchment area* développée dans quelques pays anglophones. Nous l'adaptons ici au contexte des soins français et proposons quelques pistes d'amélioration dans trois dimensions principales : i) la définition et la quantification de l'offre de soins, ii) l'intégration du besoin de soins du côté de la demande, iii) une définition plus précise de l'interaction entre l'offre et la demande. Au final, l'indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) propose une approche renouvelée et améliorée de l'accès aux médecins généralistes libéraux, prenant en compte l'offre et la demande de soins à l'échelle de la commune. L'APL répond ainsi aux principales critiques faites aux indicateurs usuels d'accessibilité aux soins tout en restant relativement aisée à calculer dans la mesure où elle mobilise des données facilement disponibles. L'APL s'interprète comme une densité et constitue ainsi un outil complémentaire utile à l'observation et au pilotage de l'organisation des soins à un niveau local.

* * *

Within the health system, primary care plays an essential role in maintaining population health. Despite a present favorable situation of the French care supply, the increasing role of general practitioners, spatial disparities, decreasing demographic trends in the short run, and great expectations of old people whose care need is high and mobility reduced, make accessibility to health care become a major issue on the political agenda.

In this research, we put into question the measure of spatial accessibility to general practitioner. Using recent advancements in health geography of primary care, we propose to apply the 'Two-step floating catchment area' method to the French context of care. This indicator allows us to consider health supply and demand as well as geographic accessibility simultaneously. But basic computation of this indicator presents some limitations we attempt to deal with. We propose to improve the measure of accessibility to primary care in three directions: definition and quantification of the supply, integration of health care needs on the demand side and a more accurate definition of interaction between both. Finally, this measure of local potential accessibility renews classical approaches of accessibility to primary care in France and deals with local problems of healthcare resources to needy population.

