



Document de travail
Working paper

L'accessibilité aux médecins généralistes en Île-de-France : méthodologie de mesures des inégalités infra-communales

Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes)

Catherine Mangeney (ORS Île-de-France)

Étude collaborative Irdes/ORS ÎdF

DT n° 80

Juillet 2019

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 exprimés dans les documents de travail ne reflètent que ceux de leurs auteurs. Les lecteurs des Documents de travail sont encouragés à contacter les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires, critiques et suggestions.

* * *

IRDES Working Papers collection is established as a means of ensuring quick dissemination of research results and prepublished versions of scientific articles. The papers aim to stimulate reflection and discussion with regard to analysis and methods applied in health economics and public policy assessment. The work presented in IRDES Working papers collection may not always represent the final results and sometimes should be treated as work in progress. The opinions expressed are uniquely those of the authors and should not be interpreted as representing the collective views of IRDES or its research funders. Readers are encouraged to email authors with comments, critics and suggestions.

 **IRDES** INSTITUT DE RECHERCHE ET DOCUMENTATION EN ÉCONOMIE DE LA SANTÉ
117bis, rue Manin 75019 Paris • Tél. : 01 53 93 43 06 •
www.irdes.fr • E-mail : publications@irdes.fr

- **Directeur de publication / Director of publication** Denis Raynaud
- **Éditrice / Publisher** Anne Evans
- **Maquettiste / Lay-out artist** Franck-Séverin Clérembault
- **Assistant à la mise en page / Lay-out assistant** Damien Le Torrec
- **Diffusion / Diffusion** Suzanne Chriqui
- **Imprimé par / Printed by** Sprint Copy (Paris) • **Dépôt légal** : juillet 2019
- **ISBN** : 978-2-87812-491-0 • **ISSN papier** : 2101-5902 • **ISSN électronique** : 2102-6386

L'accessibilité aux médecins généralistes en Île-de-France : méthodologie de mesures des inégalités infra-communales

Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes)
Catherine Mangeney (ORS Île-de-France)

RÉSUMÉ : L'un des enjeux majeurs des politiques de santé des pays développés consiste à garantir à la population une égale accessibilité aux soins sur leur territoire. La France, comme de nombreux pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), est confrontée à des problèmes de raréfaction et de répartition inégale de la ressource humaine en santé. Les pouvoirs publics français tentent d'inciter les professionnels de santé à exercer dans des zones qualifiées comme insuffisamment dotées en offre de soin. L'identification de ces zones devient un enjeu majeur et une gageure car, comme le soulignent Handy et Niemeier (1997), « le plus grand obstacle à l'utilisation du concept d'accessibilité réside dans la difficulté de le traduire sous forme d'indicateurs opérationnels ».

Pour mesurer la dimension spatiale de l'accessibilité, la méthode du « *Two-step floating catchment area* » (2SFCA) fait l'objet d'une convergence d'intérêt dans la littérature géographique internationale et s'est imposée dans le paysage institutionnel français puisque son adaptation (Accessibilité potentielle localisée (APL)) au contexte français sert de socle à la définition des zonages déficitaires en médecins généralistes institués en 2017-2018 dans l'ensemble des régions françaises. Nous faisons ici évoluer l'indicateur en réduisant l'échelle géographique d'observation, en prenant en compte de la dimension sociale des besoins, en intégrant au modèle les pratiques multimodales de déplacements et en considérant l'effet systémique des interactions entre l'offre et la demande à l'échelle régionale.

Les résultats sont présentés sous forme de scénarios pour analyser les impacts de chacune des hypothèses retenues. Il en ressort que le changement de l'échelle d'observation tend à diminuer globalement les niveaux médians d'accessibilité tout en mettant en évidence des disparités infra-communales notables. D'autre part, les hypothèses de quantification de l'offre et de besoins de soins, de même que les pratiques de mobilité, impactent très sensiblement les résultats et ce, de manière différenciée selon les départements et selon les territoires. L'innovation méthodologique consistant à tenir compte du fonctionnement régional systémique (la probabilité de recours aux médecins dépend à la fois de sa proximité et de sa disponibilité, cette dernière étant dépendante – par effet de chaîne – du nombre de patients qui potentiellement pourraient y avoir recours, etc.) est celle qui modifie le plus les résultats.

La mise au point de ce type d'indicateur révèle l'importance de mobiliser - dans un mouvement d'aller et retour – aussi bien des phases de calcul statistique et de représentation géographique des résultats à différentes échelles que des phases d'échanges, avec les partenaires institutionnels et/ou locaux (Agences régionales de santé (ARS), élus locaux, professionnels de santé, usagers). Cela afin d'affiner et de valider les hypothèses retenues en les confrontant aux ressentis des usagers du territoire, mais aussi, éventuellement, de prendre en compte les spécificités de certains territoires.

CODES JEL : 118, R53.

MOTS CLÉS : Soins primaires, Accessibilité, Densité, Distance.

* Auteur correspondant : lucas@irdes.fr

Accessibility to General Practitioners in the Ile-de-France Region: A Methodology for Measuring Infra-communal Inequalities

Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes), Catherine Mangeney (ORS Île-de-France)

ABSTRACT: One of the major challenges of health policies in developed countries is to ensure that the population has equal access to health care on the territory. As many OECD countries, France faces problems of scarcity and unequal distribution of health human resources. The French public authorities are trying to encourage health professionals to work in areas qualified as underserved in health care. The identification of these areas becomes a major challenge because "the greatest obstacle to the use of the concept of accessibility is the difficulty of translating it into operational indicators".

To measure the spatial dimension of accessibility, the "Two-step floating catchment area" (2SFCA) method has established itself in the international geographical literature and has prevailed in the French institutional landscape since its adaptation (Localized Potential Accessibility (LPA)) to the French context serves as a basis for the definition of areas with a shortage in general practitioners, implemented in 2017-2018 in all French regions. We are improving the indicator here by reducing the geographical scale of observation, taking into account the social dimension of needs, integrating multimodal travel practices into the model and by considering the systemic effect of supply and demand interactions at the regional level.

The results are presented through scenarios in order to analyze the impacts of each of the hypotheses used. We observe that the change in the observation scale tends to decrease overall the median levels of accessibility while highlighting significant infra-communal disparities. On the other hand, the hypotheses used to quantify health care supply and needs, as well as mobility practices, have a very significant impact on results, and this varies considerably from one department and territory to another. The methodological innovation of taking into account systemic regional functioning (the probability of consulting physicians depends both on their proximity and availability, the latter being dependent - by chain effect - on the number of patients who could potentially consult, etc.) is the one that most modifies the results.

The development of this type of indicator highlights the importance of mobilizing - in a back and forth movement - both phases of statistical calculation and geographical representation of results at different scales, as well as phases of exchanges with institutional and/or local partners (Regional Health Agencies (ARS), local elected officials, health professionals, users). This allows to refine and validate the hypotheses adopted by comparing them with the feelings of the users of the territory, but also, possibly, to take into account the specificities of some territories.

JEL CODES: I18, R53.

KEYWORDS: Primary care, Health care access, France, Density, Distance.

* Corresponding author: lucas@irdes.fr

Sommaire

Remerciements	6
Introduction	7
1. La mesure de l'accessibilité aux soins primaires en question	9
1.1. La limite des indicateurs traditionnels	9
1.2. La méthode du <i>Two-Step Floating Catchment Area</i> (2SFCA)	10
1.2.1. Les étapes de calcul	10
1.2.2. La fonction modélisant la probabilité de recours aux soins en fonction de la distance.....	11
1.3. Les applications dans le contexte français : l'Accessibilité potentielle localisée (APL) et la densité répartie	12
1.3.1. Les évolutions de l'indicateur dans la littérature scientifique depuis 2012	13
2. Nos axes d'amélioration pour un indicateur d'accessibilité infra- communal	15
2.1. Appréhender la proximité : une nécessité pour rendre compte des pratiques	15
2.1.1. Le recours au médecin généraliste se fait dans la grande proximité du lieu de résidence.....	15
2.1.2. Des données statistiques aujourd'hui disponibles à une échelle fine	19
2.2. La quantification de l'offre en médecine générale	21
2.2.1. L'offre de soins de premier recours en médecine générale : quel périmètre ?	21
2.2.2. Le volume d'activité : un bon indicateur pour quantifier l'offre de soins.....	22
2.2.3. L'activité rend-elle bien compte de la disponibilité ?	22
2.2.4. Comment ne pas reproduire les situations de manque ?	23
2.2.5. Impacts très sensibles de ces hypothèses sur les territoires	25
2.3. Quantifier les besoins de soins en généralistes	26
2.3.1. Des besoins différenciés selon l'âge	27
2.3.2. Des besoins de soins différenciés selon le niveau social ?	28
2.3.3. « Population » versus « Besoins » : des impacts différenciés selon les territoires	29
2.3.4. Au-delà du recours, comment tenir compte des besoins ?	30
2.4. La prise en compte des différents modes de déplacement	31
2.4.1. L'usage de la voiture n'est pas prépondérant dans le centre de la région	31
2.4.2. Modélisation d'un indicateur d'accessibilité multimodal.....	33

2.5.	Fixer les hypothèses de décroissance du recours aux soins en fonction de la distance	34
2.5.1.	La probabilité de recours à l'offre de soins décroît lorsque la distance augmente	34
2.5.2.	La définition de la fonction de décroissance du recours aux soins selon la distance	37
2.6.	Penser le système régional de manière globale	38
2.6.1.	La probabilité de recours à une offre éloignée décroît d'autant plus vite que l'offre en proximité est importante	38
2.6.2.	Un indicateur qui se calcule en plusieurs itérations pour tenir compte des effets de chaîne du système régional	39
3.	Résultats	41
3.1.	Affiner l'échelle d'observation diminue les niveaux médians d'accessibilité.....	43
3.2.	Le changement d'échelle d'observation modifie sensiblement les résultats	44
3.3.	Comparaison des différents scénarios deux à deux : identification des impacts des différentes hypothèses	46
3.3.1.	Comparaison des scénarios APLi_S1 et APLi_S2	46
3.3.2.	Comparaison des scénarios APLi_S2 et APLi_S3	51
3.3.3.	Comparaison des scénarios APLi_S3 et APLi_S4	56
3.3.4.	Comparaison des scénarios APLi_S4 et APLi_S5	61
3.3.5.	Comparaison des scénarios APLi_S5, APLi_S6 et APLi_S7	66
3.4.	Une géographie francilienne finalement sensiblement modifiée	70
3.5.	De la nécessité d'affiner encore la mesure en la replaçant dans son contexte général.....	74
	Conclusion	77
	Annexes.....	83
	Annexe 1 – Les avancées méthodologiques proposées dans la littérature depuis 2012 : détail	83
	La prise en compte de la concurrence et de la position relative de l'offre	83
	Des aires de patientèles et de recours variables selon les espaces	85
	La prise en compte des autres modes de transports	85
	Annexe 2 – Présentation des données constituées pour le projet.....	87
	La localisation des professionnels de santé et de leur activité à la maille	87
	La matrice des flux de recours dans le Val-d'Oise	87
	La matrice des distances-temps de maille à maille à pied.....	88
	La matrice des distances-temps de maille à maille en transports en commun	89
	La matrice des distances-temps de maille à maille en voiture particulière	89

Annexe 3 – Description des étapes de calcul pour les différents scénarios infra-communaux.....	91
Scénarios APLi_S1, APLi_S2 et APLi_S3	91
Scénario APLi_S4.....	91
Scénarios APLi_S5, APLi_S6 et APLi_S7	93
Bibliographie	95
Liste des sigles et acronymes	105

Remerciements

Nous remercions très chaleureusement toutes les personnes qui, dans le cadre de cette étude, ont accepté de nous apporter leur aide, de partager avec nous leur expérience ou de questionner nos premiers résultats :

- Île-de-France Mobilité,
- Céline Borne, Marion Boury et Pierre Jean-Charles de la Cnam du Val-d'Oise,
- Paul Dourgnon, Charlène Le Neindre et Marc Perronnin de l'Irdes,
- Jérémy Courel, Eloïse Hoyet, Cécile Mauclair, Lucien Poisson et Stéphanie Lesellier de l'IAU ÎdF,
- Jean-Pierre Orfeuill, professeur émérite d'aménagement et d'urbanisme à l'Université Paris-Est,
- Pierre Ouahnon et Marion Perez de l'ARS Île-de-France,
- Raphaëlle Delpech, Mady Denantes, Hector Falcoff, Alain Gache, Emmanuel Jobez, et Sylvie Cochard, médecins généralistes franciliens ainsi que les membres du groupe de travail du Collège de la médecine générale sur l'identification des caractéristiques sociales des patients par les médecins généralistes,
- Nathalie Fourcade du Hcaam.

Introduction

L'un des enjeux majeurs des politiques de santé des pays développés consiste à garantir à la population une égale accessibilité aux soins sur leur territoire. La France, comme de nombreux pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), est confrontée à des problèmes de raréfaction et de répartition inégale de la ressource humaine en santé (Ono *et al.*, 2014 ; OCDE, 2016). Même si la densité médicale moyenne en France est aujourd'hui équivalente à celle de l'ensemble des pays de l'OCDE (3,3 médecins pour 1 000 habitants), les projections de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) prévoient une baisse de la densité médicale jusqu'en 2025 qui concernerait plus particulièrement l'offre de soins en médecine libérale et surtout les médecins généralistes (Bachelet *et al.*, 2017). A cette baisse des densités médicales se conjugue de fortes disparités géographiques entre et au sein des régions françaises que les pouvoirs publics, du niveau national aux niveaux plus locaux, tentent de combattre en déployant un certain nombre de mesures pour inciter les professionnels de santé à exercer dans des zones identifiées comme insuffisamment dotées en offre de soin (Chevallard *et al.*, 2018 ; Mangeney, 2018). L'identification de ces zones est ainsi un enjeu majeur et une gageure car, comme le soulignent Handy et Niemeier (1997), « le plus grand obstacle à l'utilisation du concept d'accessibilité réside dans la difficulté de le traduire sous forme d'indicateurs opérationnels ».

L'accessibilité est complexe à aborder de par son caractère multidimensionnel : spatial, physique, temporel, financier et culturel. Cependant, la mesure de la dimension spatiale de l'accessibilité est essentielle en tant que telle car elle impacte le recours aux soins (Bissonnette *et al.*, 2012 ; Neutens, 2015) et informe les pouvoirs publics et les aménageurs du territoire sur les zones à faible accessibilité (Apparicio *et al.*, 2008). Pour la mesurer, la méthode du « Two-step Floating Catchment Area » (2SFCA), déclinée des modèles gravitaires, semble, sous réserve d'ajustements, faire l'objet d'une convergence d'intérêt dans la littérature géographique internationale et nationale (Allan 2014). Déclinée par la Drees et l'Institut de recherche et documentation en économie de la santé (Irdes) au niveau communal pour la construction d'un indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) aux médecins généralistes libéraux, cette méthodologie s'est également imposée dans le paysage institutionnel français puisqu'elle sert de socle, en 2017, à la définition des zonages déficitaires en médecins généralistes.

Pour mesurer les inégalités spatiales d'accessibilité aux soins primaires, l'APL et les indicateurs de type 2SFCA constituent une avancée importante par rapport aux indicateurs classiques de densité et de distance, mais soulèvent encore de nombreuses questions d'ordre thématique et méthodologique (partie 1). En s'appuyant sur de nouvelles bases de données, nous proposons – pour la région Île-de-France – d'affiner la mesure par la construction d'indicateurs infra-communaux calculés à un niveau géographique plus adapté et intégrant une meilleure prise en compte des pratiques de mobilité liées aux recours aux soins, de la dimension sociale des besoins et des interactions à l'œuvre dans l'écosystème francilien (partie 2). Les résultats sont présentés sous forme de scénarios comparant l'impact de chacune des hypothèses introduites (partie 3).

Ce travail a pour objectif de tenter de perfectionner les indicateurs de mesure de l'accessibilité aux soins et d'étudier leur nécessaire adaptation aux spécificités d'une région comme l'Île-de-France. Il n'a pas pour objectif d'établir une nouvelle carte des zones

à faible accessibilité, ce qui renverrait à un choix politique et normatif (qu'il ne nous appartient pas de faire) d'un seuil en dessous duquel l'accessibilité serait jugée comme trop faible.

Ce rapport est décliné en deux versions : l'une, sous forme de document de travail de l'Irdes, plus axé sur les apports des modélisations réalisées par rapport au champ académique ; l'autre, sous forme d'un rapport de l'ORS ÎdF présentant les résultats dans une démarche plus opérationnelle et grand public.

1. La mesure de l'accessibilité aux soins primaires en question

La mesure de l'accessibilité aux ressources a fait l'objet de nombreuses études dans le champ des transports, de l'aménagement urbain, de l'alimentation, de l'emploi ou dans le champ sanitaire (Peng, 1997 ; Geurs et Van Wee, 2004 ; Charreire *et al.*, 2010 ; Cheng et Bertolini, 2013, notamment).

En analyse spatiale, l'accessibilité recouvre la plus ou moins grande facilité avec laquelle des lieux, des personnes ou des activités économiques peuvent être atteintes (Bavoux et Chapelon, 2014). Quatre types d'approche sont identifiés dans la littérature pour la définir (Geurs et Van Wee, 2004). Le premier mesure l'efficacité des réseaux de transports, avec des indicateurs relatifs à la congestion du trafic et à la vitesse moyenne de déplacement par exemple. Le deuxième, centré sur les lieux, définit l'accessibilité en termes de séparation physique entre la localisation des services désirés et des localisations-clés de la vie quotidienne comme le lieu de résidence ou le lieu de travail. Le troisième est celui des mesures centrées sur l'individu. Basées sur les concepts de la *Time-geography* (Hagestrand, 1970), ces approches expriment, lorsque les données pour le faire sont disponibles, l'accessibilité sur la base des contraintes spatio-temporelles des individus (Kwan, 2004 ; Chardonnel, 2001 ; Ellegard et Svedin, 2012). Le dernier type d'approches est fondé sur l'utilité. L'accessibilité y est appréhendée à partir du bénéfice que les individus retirent de l'accès aux services en calculant la probabilité qu'un individu fasse un choix particulier en fonction de l'utilité relative qu'il attribue à ce choix par rapport à tous les autres choix possibles.

Les mesures centrées sur les lieux sont généralement privilégiées car elles apportent une information essentielle en termes de dotation des territoires pour la planification de l'offre (Apparicio *et al.*, 2008). D'un point de vue élémentaire, il existe deux manières de définir les mesures d'accessibilité à l'offre de soins centrées sur les lieux : mesurer la relation entre une offre de soins et un groupe de population et mesurer l'éloignement à l'offre pour un individu ou une population (Luo et Wang, 2003 ; Ricketts, 2010).

1.1. La limite des indicateurs traditionnels

Classiquement, les indicateurs utilisés pour mesurer l'accessibilité géographique sont les densités (nombre de médecins rapporté à la population d'une entité géographique, le plus souvent administrative) ou les distances (euclidiennes, par le réseau viaire ou distances-temps) séparant le secteur « i » de certaines aménités : le service le plus proche par exemple, la moyenne des distances aux services (Luo et Wang, 2003 ; Hilal, 2007 ; Guerrero, 2010 ; Ricketts, 2010).

S'ils sont facilement calculables et interprétables, ces indicateurs de densité et de distance présentent différentes limites. Les plus notables étant – pour les indicateurs de densité – leur forte sensibilité à la taille et à la configuration de l'unité spatiale choisie (effet « MAUP »¹ décrit notamment par Openshaw, 1984 ; Mathian et Sanders, 2006 ; Apparicio *et al.*, 2008) et l'étanchéité des frontières (Salze *et al.*, 2011). Les indicateurs de distance, eux, ne quantifient pas le volume d'offre (Barlet *et al.*, 2012a), et, pour ceux

¹ *Modified areal unit problem.*

basés sur la distance au plus proche médecin, ne tiennent pas compte des pratiques effectives, dont l'analyse montre, pour les médecins comme pour de nombreux autres services, que l'usage du service le plus proche n'est pas la norme (Ahmed et Fincham, 2010 ; Barlet *et al.*, 2012b ; Nguyen-Khac, 2017).

Pour dépasser ces contraintes et tenir compte à la fois de la densité et de la distance, de la disponibilité de l'offre, mais aussi des stratégies des usagers, certaines études utilisent ou proposent d'utiliser les modèles gravitaires ou les modèles d'optimisation (Crooks et Schuuman, 2012 ; Li *et al.*, 2015) mais leur utilisation reste rare, car l'interprétation des résultats et leur appropriation par les décideurs n'est pas immédiate (Barlet *et al.*, 2012a).

1.2. La méthode du *Two-Step Floating Catchment Area (2SFCA)*

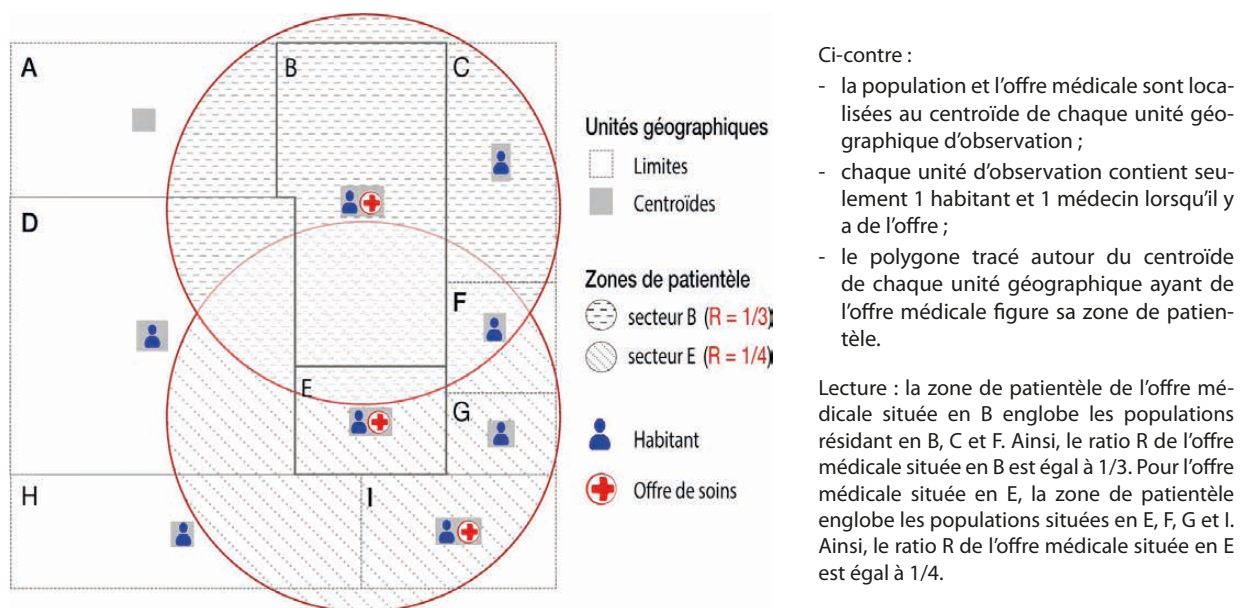
Aujourd'hui, la méthode du « *Two Step-Floating Catchment Area* » (2SFCA) [Radke et Mu, 2000 ; Luo et Wang, 2003 à 2005 ; Tao *et al.*, 2018], déclinée des modèles gravitaires et proche de celle de la « densité répartie » (Mizrahi et Mizrahi, 2008) semble, sous réserve d'ajustements, faire l'objet d'une convergence d'intérêt dans la littérature géographique internationale (Allan, 2014 ; Neutens, 2015). Cette méthode repose sur la construction de secteurs flottants permettant de tenir compte de l'offre et de la demande environnante en lieux de zonages préétablis.

1.2.1. Les étapes de calcul

L'indicateur se calcule en deux temps :

- en premier lieu, est calculée la « disponibilité » de l'offre médicale : chaque offre médicale est répartie entre les habitants de sa zone de patientèle (définie par les secteurs d'habitation situés autour de l'offre médicale jusqu'à une certaine distance) au prorata du nombre de patients qui se la partagent (figure 1) ;

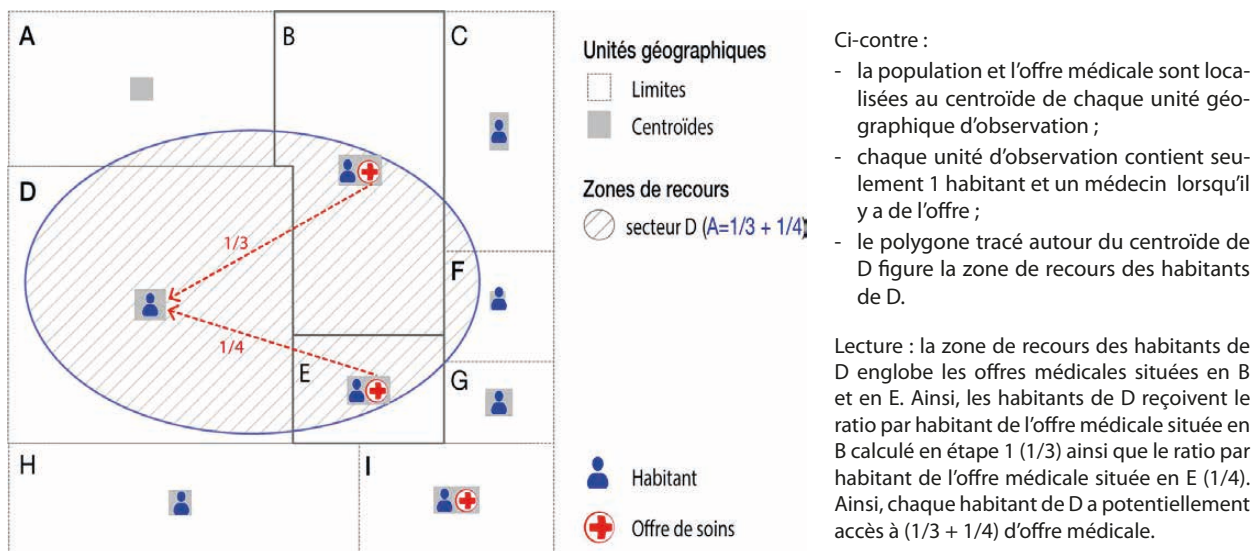
FIGURE 1 Méthode de calcul de la première étape



- ensuite (figure 2), le volume global d'offre potentiellement accessible et disponible pour chaque habitant est calculé : sont sommées, pour chaque secteur d'habitation, les différentes portions (R) d'offre médicale reçues depuis tous les offreurs de soins situés jusqu'à une certaine distance (*i.e.* la zone de recours du secteur d'habitation).

L'indicateur obtenu se lit comme une densité, puisqu'il indique le volume d'offre potentiellement accessible pour chaque habitant du secteur de résidence.

FIGURE 2 Méthode de calcul de la seconde étape



1.2.2. La fonction modélisant la probabilité de recours aux soins en fonction de la distance

Initialement, les indicateurs de type 2SFCA étaient calculés en considérant que l'accessibilité était identique pour tous les habitants au sein de l'aire de recours, et nulle au-delà. Ces premiers indicateurs ont ensuite été améliorés en intégrant :

- des aires de recours différenciées selon les caractéristiques et les niveaux de mobilité des populations (MC Grail et Humphreys, 2009) ;

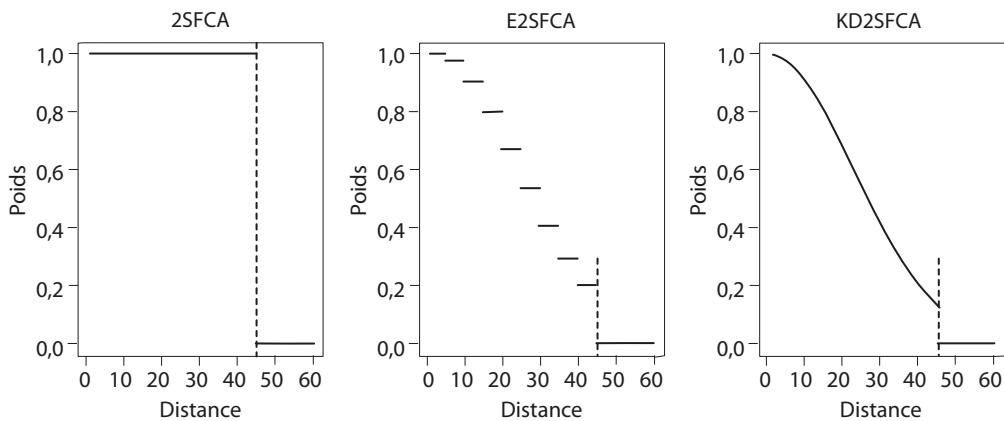
TABLEAU 1 Formules de calcul des indicateurs 2FSCA, E2SFCA et KD2SFCA

	Étape n° 1	Étape n° 2	Auteurs
2SFCA Pas de fonction de décroissance dans la zone de patientèle	$R_j = \frac{S_j}{\sum_i \mathbb{1}_{d_{ij} < d^p_i}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{ij}$	Luo et Wang, 2003
E2SFCA Fonction de décroissance par palier	$R_j = \frac{S_j}{\sum_i p_i W_{ij}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{ij}$	Luo et Qi, 2009
KD2SFCA Fonction de décroissance continue	$R_j = \frac{S_j}{\sum_i p_i W_{ij}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{ij}$	Dai et Wang, 2011

Où : P_i = population en i ; S_j = offre médicale en j ; d_{ij} = distance entre i et j ; W_{ij} = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance (donnée par la fonction de décroissance).

- une probabilité décroissante de recours aux soins en fonction de la distance (figure 3). Cette fonction de décroissance étant définie par palier pour le E2SFCA (Luo et Qi, 2009) ou de manière continue pour le KD2SFCA (Dai et Wang, 2011). La répartition des temps médicaux au sein des aires de patientèle se fait alors de manière inversement proportionnelle à la distance.

FIGURE 3 Fonctions de décroissance utilisées dans les différents indicateurs



Lecture : Dans chaque exemple, le seuil d'accessibilité d est égal à 45 minutes. Pour le 2SFCA, toutes les valeurs inférieures à d ont un poids égal à 1 et les valeurs supérieures à d ont un poids égal à 0. Dans le E2SFCA, les valeurs étagées sont basées sur des cercles définissant des zones de trajet de 5 minutes et une fonction de décroissance gaussienne. Pour le KD2SFCA, la fonction gaussienne prend la forme : $f(d) = e^{-d/1000}$.

Source : Delamater (2013).

1.3. Les applications dans le contexte français : l'Accessibilité potentielle localisée (APL) et la densité répartie

L'indicateur d'Accessibilité potentielle localisée (APL) a été développé par la Drees et l'Irdes pour l'ensemble des communes françaises en s'appuyant sur la méthode du E2SFCA ainsi que sur la « densité répartie » caractérisant l'accès aux établissements de santé (Mizrahi et Mizrahi, 2011). Appliquée aux médecins généralistes dans un premier temps, l'APL propose :

- une meilleure estimation de l'offre de soins en pondérant le nombre de médecins par leur niveau d'activité mesuré en nombre d'actes (C+V) ;
- une amélioration de la mesure des besoins de soins en tenant compte des recours aux soins différenciés selon l'âge des patients² ;
- un calibrage des aires de recours et de patientèle basé sur des données réelles de consommation (extraites du Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie (Sniiram)) plutôt que sur des hypothèses théoriques comme dans les indicateurs du tableau 1. Les flux observés de consommation de soins de commune à commune permettent de définir à la fois le seuil de distance servant à délimiter l'aire de recours et de patientèle de l'APL et à paramétrer le taux de décroissance de l'accessibilité en fonction de l'éloignement à l'offre.

² Les différences de niveaux de recours aux médecins généralistes selon l'âge étant ici utilisées comme un « proxy » des besoins de soins différenciés selon l'âge.

Dans cette version de l'APL, la distance entre l'offre et la demande est mesurée en distance-temps par la route. Ce choix est en grande partie lié à l'échelle d'observation car, au niveau national, il est à ce jour impossible de définir des distances de commune à commune selon les différents modes de déplacement, par manque de données (transports en commun) ou par pertinence de l'échelle d'observation (marche à pied).

L'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France (IAU ÎdF) a, de son côté, développé – sur la région Île-de-France – une méthodologie sensiblement similaire (Mangeny, 2011) bien que reposant sur des éléments de pondération plus sommaires (tableau 2). L'intérêt de l'indicateur de l'IAU ÎdF repose sur la finesse de l'unité géographique de base (maille de 250 mètres de côté) et sur l'approche pluri-professionnelle, les mailles étant classées selon leur accessibilité combinée à la fois aux médecins généralistes, aux pédiatres, gynécologues, dentistes et ophtalmologistes libéraux.

TABLEAU 2 Comparaison des indicateurs

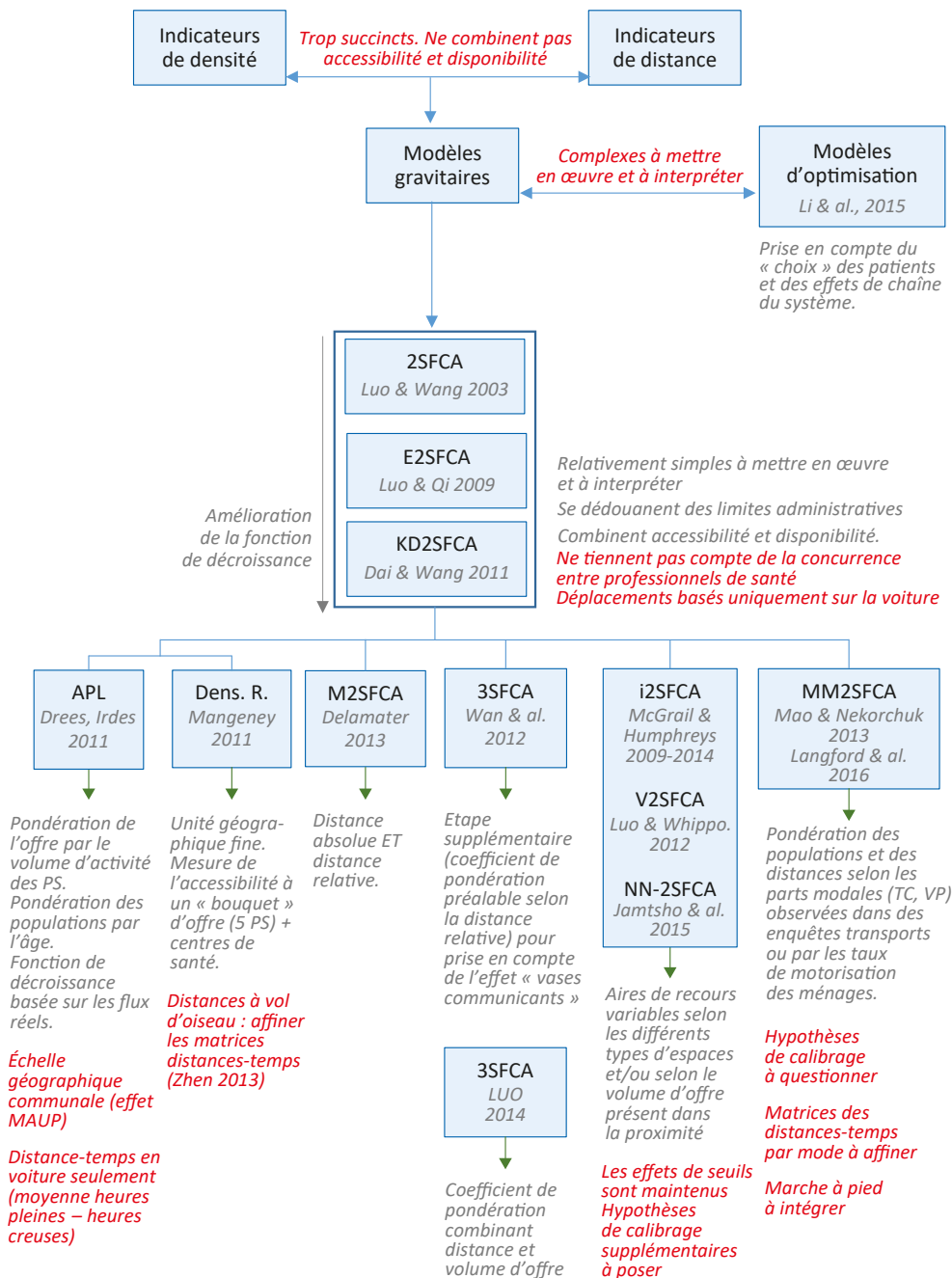
	Accessibilité potentielle localisée (APL)	Densité répartie
Niveau géographique		
Territoire observé	France	Île-de-France
Unité de base	Commune	Maille (250 m)
Type d'accessibilité mesurée		
Offre de soins	Aux généralistes libéraux	A un « bouquet » d'offre (5 professionnels libéraux et centres de santé)
Type de distance	Distance-temps (réseau routier)	Distance euclidienne (vol d'oiseau)
Finesse des hypothèses		
Equivalents temps-plein médicaux	« ETP » de médecins basé sur le volume d'actes annuel (données de l'Assurance maladie)	« ETP » de médecins calculé en définissant des hypothèses en fonction du type d'activité (libérale temps plein ou temps partiel / hospitalier)
Estimation des besoins des habitants	Besoins pondérés selon l'âge de la population à partir de l'analyse des taux de recours au médecin généraliste par âge (données de l'Assurance maladie).	Avant fin 2012, pas de pondération possible selon l'âge ou les caractéristiques des populations à cette échelle géographique.
Seuils d'accessibilité à l'offre	Définis à partir des flux lieu de résidence-lieu de consultation auprès d'un médecin généraliste de l'ensemble de la population française métropolitaine.	Hypothèses théoriques de calcul sur la décroissance du recours en fonction de la distance à parcourir.

1.3.1. *Les évolutions de l'indicateur dans la littérature scientifique depuis 2012*

Si les méthodologies développées autour du 2SFCA (E2SFCA, KD2SFCA, APL) apportent des avancées intéressantes à la mesure de l'accessibilité aux soins, elles présentent également certaines limites. Depuis 2012, différents auteurs ont proposé des axes d'améliorations méthodologiques afin de prendre en compte les effets de concurrence, de tester la possibilité de définir des aires variables de recours et, enfin, d'intégrer dans le calcul de l'indicateur les pratiques de déplacements réalisés par un autre mode de transport que la voiture (*cf.* annexe 1 pour une présentation détaillée des méthodes).

La figure 4 résume les différentes pistes explorées, ainsi que leurs atouts (en gris) et leurs limites principales (en rouge).

FIGURE 4 Les évolutions des indicateurs de type xSFCA



2. Nos axes d'amélioration pour un indicateur d'accessibilité infra-communal

Compte tenu des différents éléments cités précédemment, nous proposons ici une modélisation des niveaux d'accessibilité aux soins de généralistes libéraux qui fasse évoluer l'indicateur dans plusieurs directions de manière concomitante : l'échelle géographique d'observation que l'on se propose de réduire (2.1), la quantification de l'offre de soins que l'on questionne encore (2.2), la quantification des besoins de soins que l'on cherche à affiner en prenant en compte la dimension sociale des besoins (2.3), les pratiques de déplacements différenciées que l'on tente de quantifier pour les intégrer au modèle (2.4), la fonction de décroissance du recours aux soins selon la distance que l'on réinterroge (2.5) et enfin, la probabilité de recours aux professionnels que l'on fait dépendre de l'offre alternative potentiellement accessible (2.6).

Les résultats sont présentés (partie 3) sous forme de scénarios, d'une part pour donner à voir l'impact de l'intégration de chacune des dimensions à la fois en termes d'accessibilité, de populations concernées et de transcription spatiale, d'autre part, pour appuyer le fait que, pour que la mesure ait une utilité opérationnelle, il semble primordial qu'elle puisse faire l'objet d'ajustements en fonction des orientations d'action publique décidées par les institutions et les financeurs, qu'elle puisse permettre de tester l'impact de telle ou telle direction d'action... Enfin, parce que les résultats restent à confronter avec les professionnels de terrain et les usagers pour permettre d'affiner hypothèses et seuils à retenir.

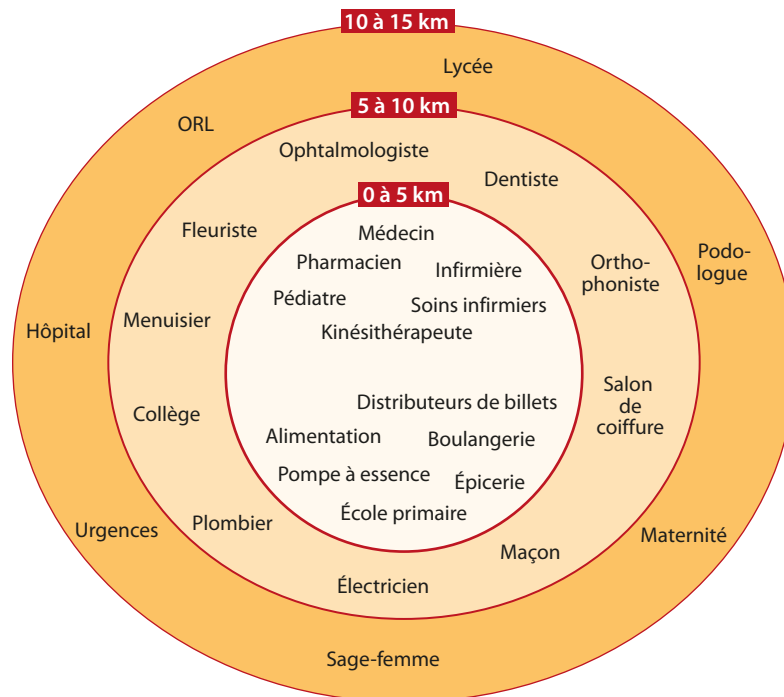
2.1. Appréhender la proximité : une nécessité pour rendre compte des pratiques

2.1.1. *Le recours au médecin généraliste se fait dans la grande proximité du lieu de résidence*

Les réflexions sur l'organisation et le maillage gradué des soins ont fait florès au début des années 2000 et posent l'accès au médecin généraliste, pivot et porte d'entrée dans le parcours de soins, comme relevant de la « proximité » (Vigneron *et al.*, 2000 ; Polton et Mauss, 2003 ; Haynes *et al.*, 2003 ; Picard, 2004, Mariotti, 2006 ; Engels et Liu, 2011 ; Comber *et al.*, 2011 ; Hcaam, 2017) [figure 5].

Pour autant, cette proximité n'est pas définie avec précision ni de manière homogène selon les études : quelques minutes autour du domicile, 5-10 minutes ou moins de 20 minutes autour du domicile, 0-5 km autour du domicile... (Albe *et al.*, 2008).

FIGURE 5 La représentation idéale des territoires ruraux par les responsables d'associations locales



Source : Enquête « 1 000 associations s'expriment », *Familles rurales*, 2001, in Mariotti, 2006.

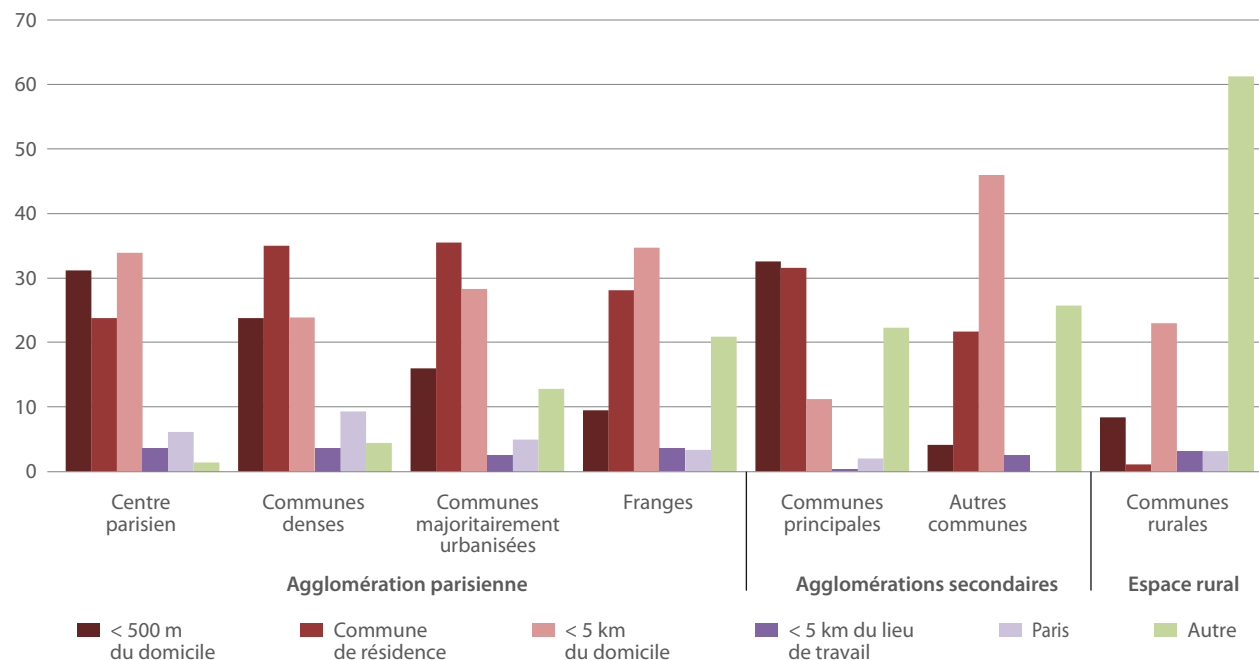
L'Enquête globale transport (EGT) de 2010³ va également dans ce sens : en Île-de-France, 22 % des déplacements pour les soins de ville se font à moins de 500 mètres du domicile, 52 % à moins de 500 mètres ou dans la commune de résidence et 81 % à moins de 5 km du lieu de résidence, avec cependant des variations de ces proportions en fonction du type d'espace de résidence (graphique 1).

³ L'Enquête globale transport (EGT), réalisée entre 2009 et 2011, a été pilotée par le Syndicat des transports d'Île-de-France (Stif), ancien nom de Île-de-France Mobilités, en partenariat avec la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) dans le cadre de l'Observatoire de la mobilité (OmniL) en Île-de-France. 18 000 ménages franciliens (soit près de 43 000 personnes et 143 000 déplacements) ont répondu à un questionnaire détaillé sur leurs déplacements la veille du jour d'enquête. Sont ainsi recueillis, outre les caractéristiques individuelles, l'origine et la destination de chaque déplacement réalisé, ainsi que le mode de transport utilisé, la durée du déplacement et son motif.

Pour ce qui concerne la santé, deux motifs sont distingués : santé (hôpital ou clinique), santé autres (consultations). C'est ce deuxième item qui est retenu ici pour analyser les mobilités liées aux soins de ville, sans qu'il soit possible de distinguer les pratiques de mobilité selon la spécialité médicale consultée (généralistes, spécialistes ou paramédicaux).

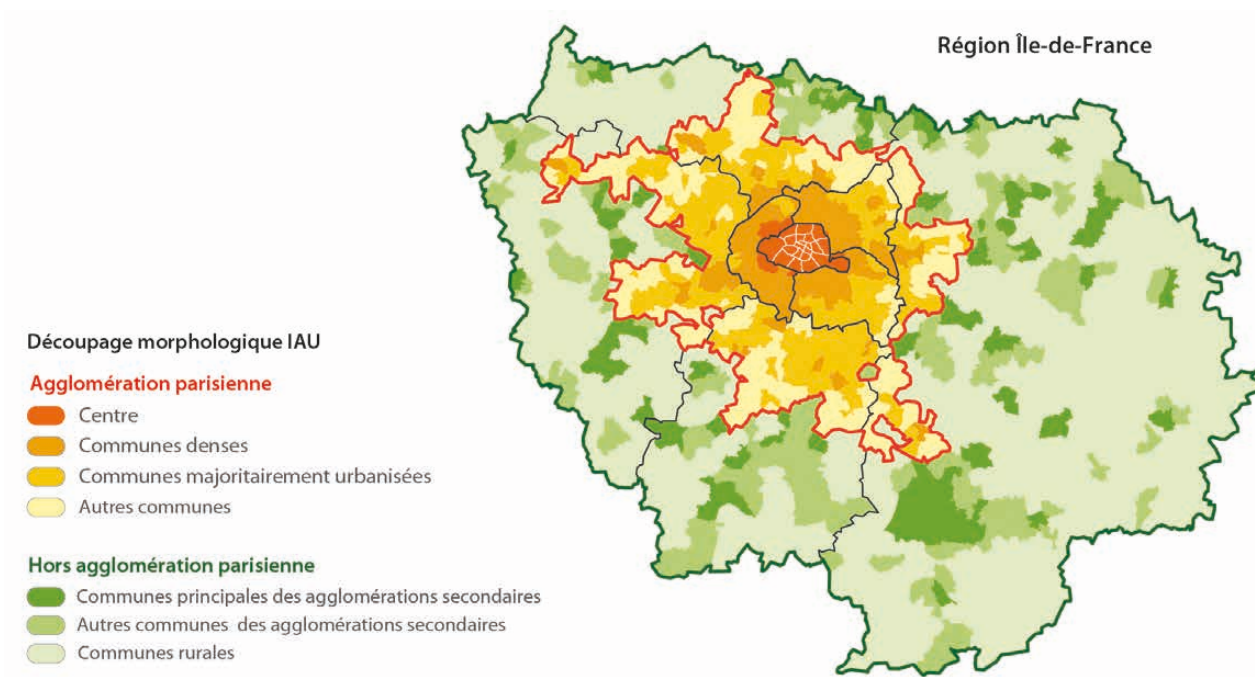
L'EGT est représentative à des échelles territoriales relativement larges et la taille de l'échantillon ne permet pas de réaliser tous les croisements qui pourraient être souhaitables. Toutefois, elle indique la localisation précise, pour chaque déplacement, de son origine et de sa destination. Ainsi, il a été possible de rapprocher les services utilisés de la localisation du lieu de résidence et du lieu de travail (Bouleau et Mangeney, 2015).

GRAPHIQUE 1 Lieu de recours aux soins de ville des Franciliens, selon leur secteur morphologique de résidence*



Source : EGT 2010. Traitements : IAU idF, ORS ÎdF

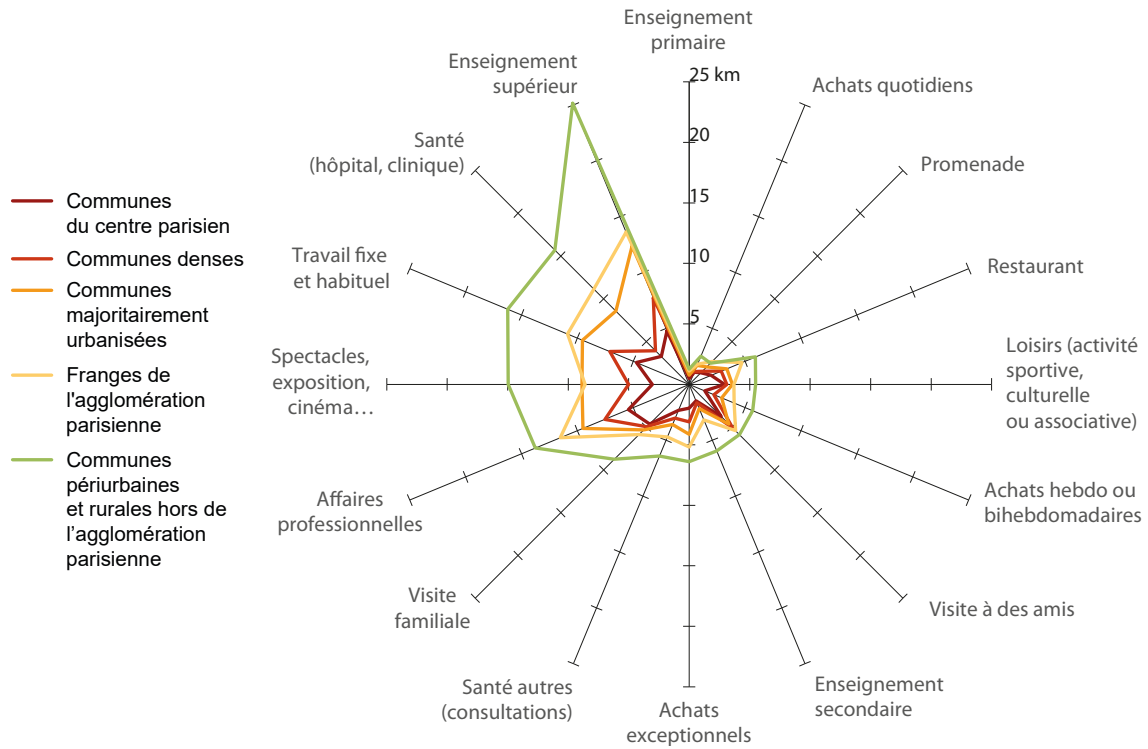
Les secteurs morphologiques franciliens



Source : IAU ÎdF 2008.

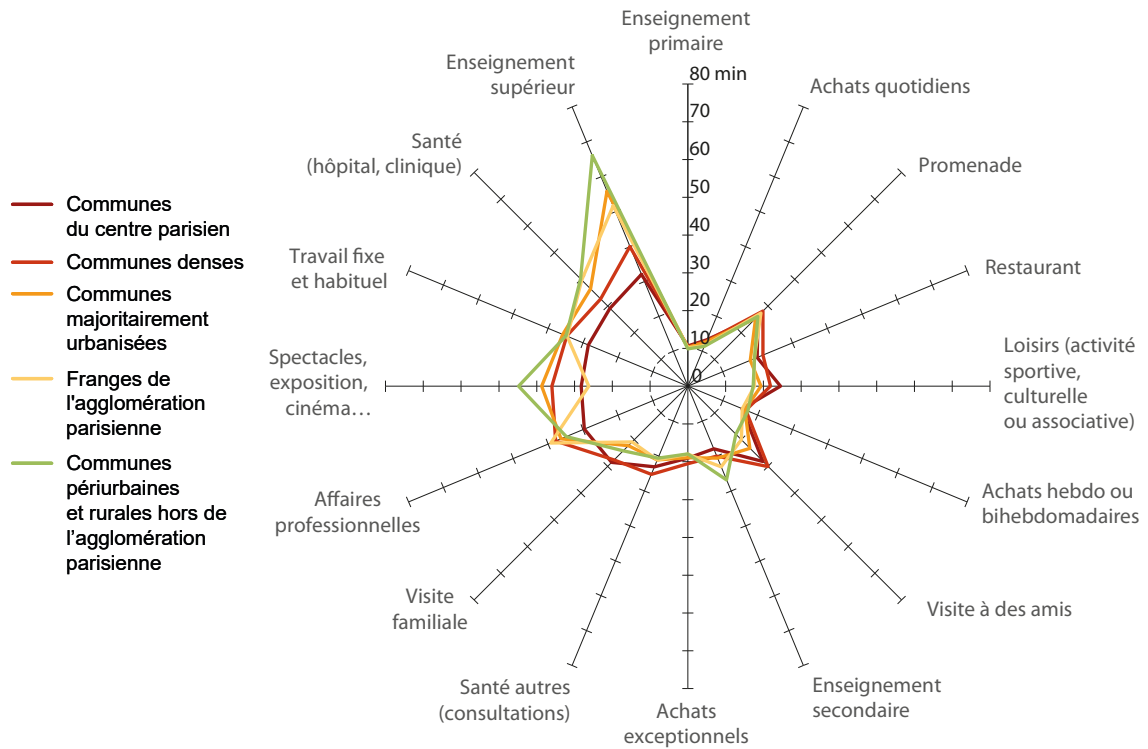
* Voir Bertrand J., Dugue R. (2007). « Le nouveau découpage morphologique, Rapport de l'IAU ÎdF ». <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/le-nouveau-decoupage-morphologique.html>

GRAPHIQUE 2 Portée (en km) des déplacements des Franciliens en 2010 selon le motif et la zone de résidence



Source : EGT 2010, Stif - DRIEA - OMNIL. Traitements IAU ÎdF.

GRAPHIQUE 3 Durée (en mn) des déplacements des Franciliens en 2010 selon le motif et la zone de résidence



Source : EGT 2010, Stif - DRIEA - OMNIL. Traitements IAU ÎdF.

Si l'EGT ne distingue pas le recours aux généralistes du recours aux spécialistes de ville (que l'on sait plus distant), elle positionne toutefois les médecins libéraux dans la hiérarchie des recours aux équipements et services comme relevant de la sphère de la proximité élargie (graphique 2), et ce, quel que soit le lieu de résidence, que l'on se situe en zone dense ou plus rurale. L'EGT nous enseigne par ailleurs une certaine similitude dans les durées des déplacements vers le soin, quel que soit le type d'espace de résidence (graphique 3). Enfin, si l'on reprend l'approche de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) dans la classification des équipements et services (en fonction de leur seuil d'apparition), les médecins généralistes se positionnent comme des services de « proximité » au sens où ils sont présents en très grande majorité dans l'ensemble des communes de 2 000 habitants ou plus et dans plus de la moitié des communes de 1 000 à 2 000 habitants (Coldefy *et al.*, 2010 ; Mangeney, 2014 ; Barczak et Hilal, 2016).

2.1.2. Des données statistiques aujourd'hui disponibles à une échelle fine

Assujettis aux données disponibles et fournies par l'Insee, la plupart des études françaises d'accessibilité aux services ou de taux d'équipements se faisaient à l'échelle communale ou à l'échelle des Iris (découpage infra communal de l'Insee pour les communes d'au moins 10 000 habitants et pour une forte proportion des communes de 5 000 à 10 000 habitants).

Les analyses communales souffraient de la taille parfois importante de l'entité géographique, de la dispersion des habitants et de l'offre au sein de la commune (figure 6) et

FIGURE 6 Localisation de l'offre et des habitants au point mairie ou au centroïde de chaque maille



Lecture : Une analyse au niveau communal considère, qu'au sein d'une même commune, la distance entre les habitants et l'offre de soins est nulle, tandis que la distance entre les habitants et l'offre des communes avoisinantes est égale à la distance entre mairies. La représentation de la situation au niveau de la maille 200 montre qu'aussi bien les habitants et l'offre de soins peuvent être largement répartis (ou dispersés) au sein de la commune et que la mesure des distances entre les individus et l'offre de soins sont variables entre les différentes mailles d'une même commune. Le point mairie ne concentrant pas habitants et médecins.

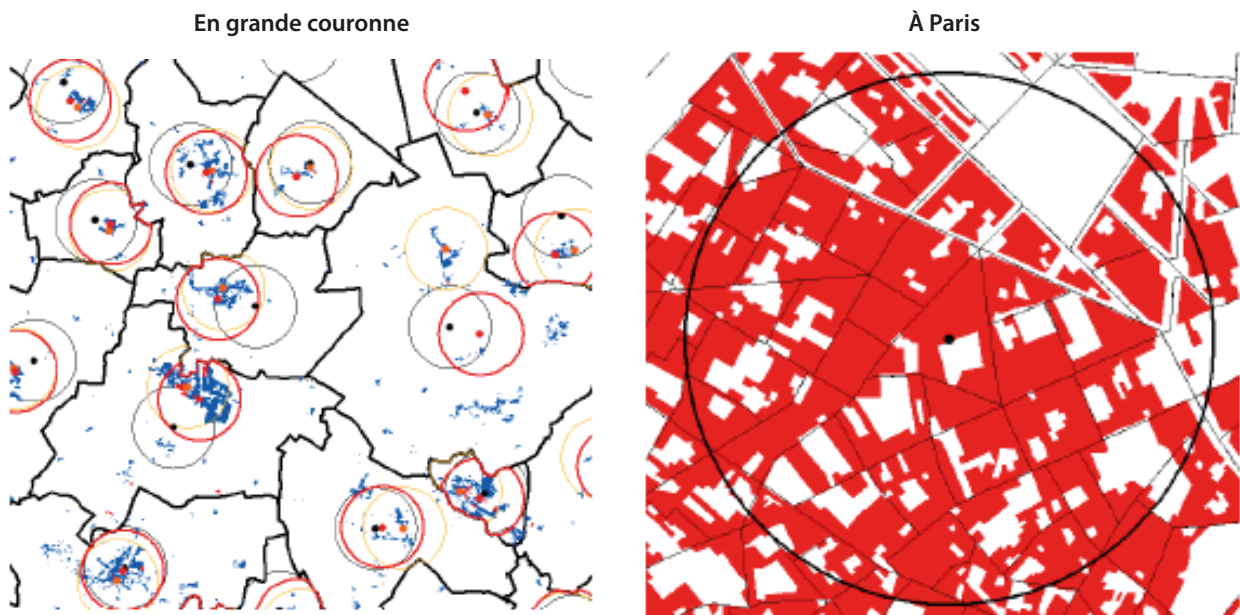
Sources : Insee, Cnam, IAU/ORS îdF.

de la non représentativité des zones d'habitation par le centroïde ou le point mairie de la commune (Mangeney, 2011).

Les analyses à l'Iris, quant à elles, pâtissent de la diversité des surfaces considérées (figure 7). En grande couronne, les Iris sont étendus et s'apparentent bien souvent aux contours communaux. L'habitat y est plus dispersé. Si bien qu'une partie de la population réside à plus d'1 km du « centre » de la commune, que l'on calcule ce dernier de manière géographique ou proportionnellement aux secteurs d'habitation. Dans la zone centrale, et notamment à Paris, les Iris sont plus petits mais restent de taille et de forme variables.

L'Insee fournit aujourd'hui des données socio-démographiques à un niveau géographique très fin et homogène : la maille de 200 mètres de côtés⁴. L'Île-de-France compte ainsi 304 291 mailles dont 73 359 mailles habitées.

FIGURE 7 La diversité des surfaces des Iris franciliens



Légende :

- Contours noirs : contour des Iris ;
- Aplats bleus : ilots d'habitation individuel ;
- Aplats rouges : ilots d'habitat collectif ;
- Cercles noirs : buffer d'1 km autour des barycentres des Iris ;
- Cercles jaunes : buffer d'1 km autour des centroïdes calculés en fonction de la répartition des ilots d'habitat ;
- Cercles rouges : buffer d'1 km autour des centroïdes calculés en fonction de la répartition de la densité humaine des ilots d'habitats.

Sources : Insee, MOS IAU ÎdF, traitements IAU ÎdF, issu de Christopanos, 2009.

⁴ Voir <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2520034#consulter>. Les données fournies datent aujourd'hui de 2010. Une réflexion sur la mise à jour des données fournies au carreau est en cours à l'Insee.

Avec la mise à disposition récente de ces données, d'une part, et l'obtention, après validation du projet par la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil), de données de l'Assurance maladie sur la localisation des patients et des professionnels de santé au même niveau géographique⁵, d'autre part, la déclinaison de l'APL au niveau infra-communal devient possible.

L'intérêt de la mesure des niveaux d'accessibilité aux soins à l'échelle de la maille est ainsi de disposer d'un diagnostic de l'accessibilité qui soit à la fois fin dans ses hypothèses de construction⁶ et dans ses résultats tout en s'affranchissant des critiques mentionnées ci-dessus. Cela permet aussi de recomposer ces briques de base à façon pour comptabiliser les populations fragiles dans des zonages opérationnels ou des découpages d'étude.

2.2. La quantification de l'offre en médecine générale

2.2.1. *L'offre de soins de premier recours en médecine générale : quel périmètre ?*

À l'instar des améliorations proposées dans l'APL pour affiner la mesure de l'offre de soins de premier recours en médecine générale, nous proposons de la définir :

- en tenant compte des généralistes libéraux mais aussi des centres de santé et des médecins à mode d'exercice particulier suivants : homéopathes, acupuncteurs, gériatres, médecins urgentistes et spécialistes de médecine physique si leur patientèle « médecin traitant » est suffisamment importante. Un seuil d'au moins 200 patients « médecin traitant » est retenu pour considérer ces professionnels à exercice particulier comme médecins de premier recours, ce qui supprime la quasi-totalité des acupuncteurs et des médecins urgentistes⁷ ;
- en tenant compte à la fois de la présence des professionnels de santé mais aussi de leur activité : considérant la forte variabilité de l'activité libérale des médecins au sein de leur(s) lieu(x) d'exercice, l'offre médicale est mesurée en pondérant le nombre de médecins par leur activité. Le résultat étant présenté soit en calculant des Equivalents temps plein (ETP), ce qui pose la question de la norme pour les définir (Barlet *et al.*, 2012a), soit directement à partir du nombre annuel de consultations et de visites réalisées (Vergier et Chapus, 2017) ;
- en intégrant à nos calculs l'offre émise par les professionnels de santé du petit bassin parisien situés en périphérie de la région, afin d'éviter les effets de bords ;
- en ne quantifiant l'offre de soins qu'à partir des seuls médecins de moins de 65 ans afin d'intégrer à nos modèles une certaine dimension prospective (Vergier et Chapus, 2017) ;
- en ne retenant que les médecins ayant une activité effective d'au moins 250 actes annuels (soit environ 1 acte par jour) ;
- en plafonnant, comme l'avait fait la Drees, l'activité annuelle d'un professionnel à 6 000 actes, afin de ne pas entériner des situations de manque générant une surcharge de travail pour les professionnels de santé.

⁵ Dans le cadre de l'accord Cnil et suite à des traitements conséquents de géolocalisation avec des processus itératifs permettant de respecter l'anonymisation des informations.

⁶ La mesure de la distance entre le patient et le médecin se faisant au plus près du lieu de résidence du patient et du lieu d'exercice du professionnel.

⁷ Les médecins urgentistes sont localisés à l'adresse de la structure « siège » et leur aire d'exercice est beaucoup plus large que celle des médecins généralistes travaillant en cabinet. Par ailleurs, bien que représentant localement une offre alternative non négligeable, ils interviennent de manière ponctuelle et n'assurent pas de suivi des patients. Une possibilité serait de les ajouter en tant que variable exogène.

2.2.2. *Le volume d'activité : un bon indicateur pour quantifier l'offre de soins*

Quantifier l'offre de soins à partir de la seule présence d'un cabinet médical masque la forte variabilité de l'activité libérale des médecins au sein de leur(s) lieu(x) d'exercice. En effet, en premier lieu, la part des médecins exerçant des activités mixtes n'est pas négligeable : d'après les données du Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS) de 2016, environ 12 % des médecins généralistes libéraux en France ont une activité mixte, à la fois libérale et salariée, proportion équivalente pour la région francilienne. Cette proportion varie de 9 à 15 % selon les départements d'Île-de-France (tableau 3).

En second lieu, les professionnels de santé, comme les autres actifs français, peuvent décider de se réserver un jour ou plus par semaine pour des activités autres que le soin (qu'elles soient personnelles ou professionnelles).

Enfin, un certain nombre de médecins exercent, dans le cadre de leur pratique libérale, dans différents cabinets. En Île-de-France, 8 % des médecins généralistes libéraux ont plus d'un lieu d'exercice. En Seine-et-Marne, cette proportion s'élève à 16 % (tableau 3). Pour éviter les doubles comptes, il est indispensable d'en tenir compte.

Ainsi, le volume d'activité médicale (nombre de consultations et visites réalisées dans l'année par le professionnel à un endroit donné) semble être un meilleur indicateur du volume d'offre médicale disponible pour les usagers que le nombre brut de médecins (Vergier et Chapuis, 2017).

TABLEAU 3 **Part des activités mixtes chez les médecins généralistes libéraux en Ile-de-France en 2016 par département (en %)**

	Département d'exercice								Total général
	Paris	Seine-et-Marne	Yvelines	Essonne	Hauts-de-Seine	Seine-St-Denis	Val-de-Marne	Val-d'Oise	
Nature de l'exercice									
Libéral exclusif avec...									
- un seul lieu d'exercice	74	71	87	85	82	85	81	83	80
- plus d'un lieu d'exercice	11	16	4	5	7	5	5	7	8
Mixte libéral et salarié	15	14	9	9	11	10	14	9	12
Total général	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sources : Répertoire partagé des professionnels de santé (RPPS, 2016), Annales ARS IdF.

2.2.3. *L'activité rend-elle bien compte de la disponibilité ?*

Quantifier l'offre de soins à partir de l'activité des médecins est un indicateur plus juste que la seule quantification du nombre de médecins.

Pour autant, ne disposant pas des temps de présence des médecins à leur(s) cabinet(s) se pose la question des activités relativement faibles⁸ : s'agit-il de médecins ayant choisi d'exercer à temps partiel dans le cabinet ou bien de médecins disposant de plages de

⁸ Selon les données de la Caisse nationale de l'Assurance maladie (Cnam), en 2015 en France, 29 % des médecins généralistes réalisaient (à un endroit donné) moins de 3 600 actes annuellement, proportion sensiblement équivalente à celle observée en Île-de-France dans les Yvelines (29,7) et le Val-de-Marne (29,8). Cette proportion est légèrement moindre en Seine-Saint-Denis (22,7), Seine-et-Marne (24,6), Val-d'Oise (25,9) et Essonne (26). Par contre, elle est nettement supérieure à Paris (55) et dans les Hauts-de-Seine (41,1).

rendez-vous non remplies ? Autrement dit, s'agit-il de médecins pouvant potentiellement représenter une offre plus importante que celle que l'on mesure à l'aune de leur activité effective ?

Au niveau national, pour tenir compte de cette offre potentiellement disponible qui ne serait pas consommée, un seuil minimal de 3 600 actes annuels pour tout médecin exerçant dans son cabinet principal a été fixé : un médecin ayant une activité moindre était considéré comme pouvant potentiellement réaliser 3 600 actes annuels.

Pour l'Île-de-France, le seuil minimal de 3 600 actes n'a pas été retenu. En Île-de-France, la problématique d'une offre disponible qui ne serait pas entièrement consommée n'est pas documentée à notre connaissance. Par ailleurs, les travaux de Samson, notamment, vont plutôt dans le sens de faibles activités qui seraient choisies plutôt que subies (Samson, 2011). Il a donc été jugé préférable de sous-estimer la quantification de l'offre potentielle plutôt que de la surestimer en appliquant un seuil minimal d'activité de 3 600 actes, qui augmenterait le volume de l'offre francilienne de près de 36 % (tableau 4).

2.2.4. *Comment ne pas reproduire les situations de manque ?*

En cas de pénurie de présence médicale, les médecins peuvent être conduits à travailler plus (ou plus vite) qu'ils ne le souhaiteraient, réalisant ainsi un nombre conséquent d'actes annuels. Ce volume important d'activité ne pouvant toutefois être vu comme une opportunité mais bien comme le signe d'une situation de pénurie.

Ainsi, pour ne pas entériner ces situations de manque et masquer les difficultés, nous retiendrons – comme dans l'indicateur national – le seuil de 6 000 actes comme seuil maximal d'activité annuelle « acceptable » pour un professionnel de santé (encadré 1).

Encadré 1 Pourquoi fixer le seuil d'activité maximal à 6 000 actes ?

La forte variabilité des schémas d'organisation des emplois du temps des médecins libéraux en France ne rend pas l'imposition d'une norme aisée.

Différentes études indiquent cependant que, si les emplois du temps sont fixés librement, certaines tendances lourdes se dégagent avec : des organisations réservant des journées ou des demi-journées non travaillées dans la semaine ; de très longues journées de travail (de 10 à 12 heures) notamment au lendemain du week-end, en cas d'épidémie... ; un volume moyen de vacances estimé de cinq à six semaines par an (Micheau *et al.*, 2010 ; Chaput *et al.*, 2019).

Les généralistes libéraux déclarent ainsi travailler globalement en moyenne entre 52 et presque 60 heures par semaine, 46 semaines par an avec des journées de travail de 10 heures (Le Fur, 2009 ; Micheau *et al.*, 2010 ; Chaput *et al.*, 2019). Toutefois, en 2007, « seules » 33 heures hebdomadaires en moyenne étaient identifiables à partir des actes remboursés par l'Assurance maladie selon une estimation réalisée par le Haut-Commissariat pour l'avenir de l'Assurance maladie (Micheau *et al.*, 2010). Le reste est consacré à la gestion des dossiers, aux conseils téléphoniques, à la coordination des soins, à la gestion du cabinet, au travail administratif, à la formation continue... auxquels les médecins libéraux consacrent en moyenne près de 40 % de leurs temps (Le Fur, 2009). En 2019, le quatrième Panel d'observation des pratiques et conditions d'exercice en médecine générale indique, sur la base des déclarations des médecins interrogés, un chiffre qui s'élèverait plutôt à 44,5 heures hebdomadaires en moyenne (Chaput *et al.*, 2019), dont 7 heures en moyenne consacrées aux visites à domicile.

... (suite page 22)

Encadré 1 (Suite)

Pourquoi fixer le seuil d'activité maximal à 6 000 actes ?

Au-delà du temps de présence au cabinet, se pose la question de la durée des actes pour évaluer le volume annuel d'activité des professionnels de santé. Or différentes études (Breuil-Genier *et al.*, 2006 ; Van Den Berg *et al.*, 2009 ; Micheau *et al.*, 2010 ; Letriliart *et al.*, 2014 ; Saint-Lary et Sicsic, 2015 ; Chaput *et al.*, 2019) montrent que ces temps sont très variables selon les praticiens, les caractéristiques et les pathologies des patients ou encore selon la saisonnalité (consultations en moyenne plus courtes lors d'épidémies de grippe par exemple, pour des raisons de file d'attente qui s'allongent ou de succession de situations semblables).

Le temps comme moyen thérapeutique

Or différentes études indiquent que le temps est un « moyen thérapeutique » (Pfister, 2001), que la durée des consultations est liée au nombre de problèmes pris en charge (Carr-Hill *et al.*, 1998 ; Wilson et Childs, 2002 ; Letriliart *et al.*, 2014), et que des consultations plus longues :

- sont corrélées à un meilleur recueil d'informations et notamment à une meilleure identification des souffrances psychosociales (Stirling *et al.*, 2001, Gude *et al.*, 2013) ;
- permettent d'aborder des actions de prévention, des conseils relatifs à des comportements favorables à la santé (Wilson et Childs, 2002) ;
- améliorent l'interaction communicationnelle entre le patient et le médecin (Wilson et Childs, 2002 ; Orton et Gray, 2016 qui précisent qu'à l'inverse, la limite de temps est un des principaux facteurs impactant la qualité de la communication entre le patient et le médecin), qualité communicationnelle qui est fondamentale pour minimiser la marge d'incertitude avec laquelle le médecin élabore son diagnostic et pour optimiser l'implication du patient dans sa prise en charge (Verlinde *et al.*, 2012).

Un épuisement professionnel plus fréquent au-delà de 6 000 actes annuels

Par ailleurs, Galam (2007) indique que le *burn out* et l'épuisement professionnel toucheraient plus particulièrement les médecins généralistes en secteur 1 réalisant plus de 6 000 actes annuels et pratiquant des visites à domicile.

Un seuil maximal de 6 000 actes annuels par médecin pour ne pas entériner les manques

Ainsi, compte tenu de ce qui précède et du fait que les jeunes générations de médecins travaillent en moyenne moins que leurs aînés (Chaput *et al.*, 2019), nous retiendrons donc, comme dans l'indicateur national Drees, le seuil de 6 000 actes comme seuil maximal d'activité « acceptable ». Il s'agit d'un seuil correspondant à l'activité des trois quarts des médecins français, en 2010 et en 2015.

Le niveau global d'offre comptabilisée sur l'ensemble de l'Île-de-France diminuant de ce fait de 12 %.

Ce faisant, nous sous-estimons l'offre réelle en ne comptant ni les médecins de plus de 65 ans ni les activités potentiellement excessives (même si certaines d'entre elles peuvent résulter d'un choix de vie du médecin ou même d'un binôme médecin-remplaçant).

Pour autant, cela nous permet de construire un indicateur qui a une certaine dimension prospective et qui, implicitement, considère qu'une bonne organisation de l'offre de soins doit permettre l'accès aux soins de la population sans avoir à s'appuyer sur les deux leviers « palliatifs » que sont le recours aux médecins âgés ou la suractivité.

2.2.5. Impacts très sensibles de ces hypothèses sur les territoires

La quantification de l'offre mesurée selon les différentes hypothèses (activité, seuil minimal, seuil maximal, âge et prise en compte de l'activité des médecins généralistes en centres de santé) modifie très sensiblement les résultats obtenus avec les seuls effectifs de professionnels libéraux (tableau 4 et graphique 4). Ces modifications sont particulièrement sensibles à Paris où l'activité mixte est plus répandue et où la présence de centres de santé est relativement importante. Les centres de santé étant également bien implantés en Seine-Saint-Denis, la prise en compte de l'offre qu'ils génèrent impacte de manière conséquente ce département, alors que cela change très peu l'offre comptabilisée dans les départements de grande couronne.

L'impact du seuil maximal à 6 000 actes annuels modifie relativement peu le volume d'offre quantifié à Paris ou dans les Hauts-de-Seine, mais a, en revanche, un impact beaucoup plus sensible en Seine-Saint-Denis (graphique 4). Inversement, c'est à Paris ou dans les Hauts-de-Seine que l'impact du seuil minimal (finalement non retenu) serait le plus fort, avec une offre qui augmenterait de 48 % à Paris et de 38 % dans les Hauts-de-Seine si l'on considère qu'une activité inférieure à 3 600 actes annuels correspond à une offre disponible mais non consommée plutôt qu'à des exercices à temps partiel.

Ainsi, la prise en compte des médecins à exercice particulier, de l'activité des centres de santé, du volume d'activité des médecins et d'une part de prospective (médecins de moins de 65 ans), modifie très sensiblement la quantification de l'offre de soins comptabilisée sur un territoire.

D'autres données telle que la file active⁹ des médecins, le taux de refus de nouveaux patients médecin traitant – dont nous ne disposons pas – pourraient être mobilisées pour enrichir cette mesure.

Le manque d'information sur l'organisation des cabinets et centres de santé, et notamment sur les horaires d'ouverture, constitue par ailleurs une limite pour aborder la dimension temporelle de la disponibilité de l'offre de soins alors qu'elle en constitue un paramètre important (Raynaud, 2015 ; Allan, 2014).

TABLEAU 4 Impact des différentes hypothèses sur le volume d'offre régionale comptabilisée*

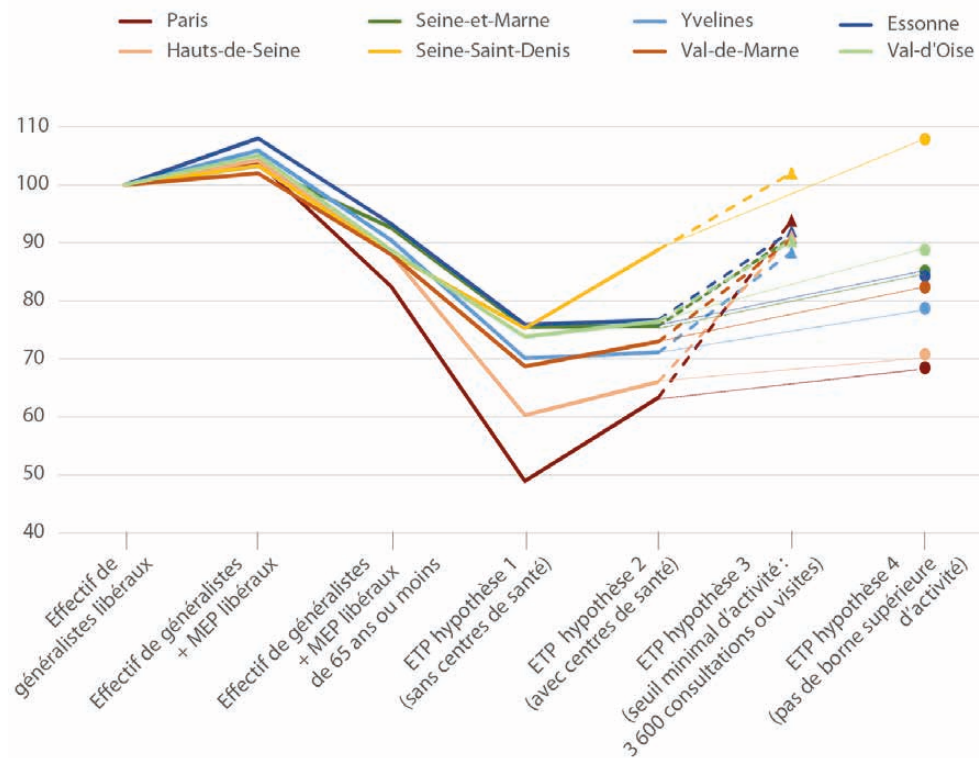
	Effectif	Effectif	Hypothèses			
			1	2	3	4
Rappel des paramètres						
Equivalents temps plein (ETP) = 1 si nombre de consultations (C) et visites (V) =	-	-	5 400	5 400	5 400	5 400
Borne inférieure (nombre C+V) =	-	-	250	250	3 600	250
Borne supérieure (nombre C+V) =	-	-	6 000	6 000	6 000	Aucune
Activité des centres de santé	non	non	non	intégrée	intégrée	intégrée
PS ≥ 65 ans	intégrés	retirés	retirés	retirés	retirés	retirés
Effectif ou « ETP » comptabilisés	8 007	6 762	5 070	5 565	7 106	6 245

* Pour des raisons de comparabilité avec les effectifs bruts, les volumes d'offre pondérés par l'activité sont ici présentés en Equivalents temps plein (ETP). Dans la suite du document, les calculs seront réalisés en nombre de consultations et visites.

Source : Cnam, 2015 – Traitements Irdes/ORS.

⁹ Ensemble des patients vus au moins une fois pendant l'année par le médecin, quels que soient le nombre et la durée des prises en charge.

GRAPHIQUE 4 Impact des différentes hypothèses de quantification de l'offre, par département (Indice base 100 pour les effectifs de médecins généralistes)



* Pour des raisons de comparabilité avec les effectifs bruts, les volumes d'offre pondérés par l'activité sont ici présentés en Equivalents temps plein (ETP). Dans la suite du document, les calculs seront réalisés en nombre de consultations et visites.

Source : Cnam, 2015 – Traitements Irdes/ORS.

2.3. Quantifier les besoins de soins en généralistes

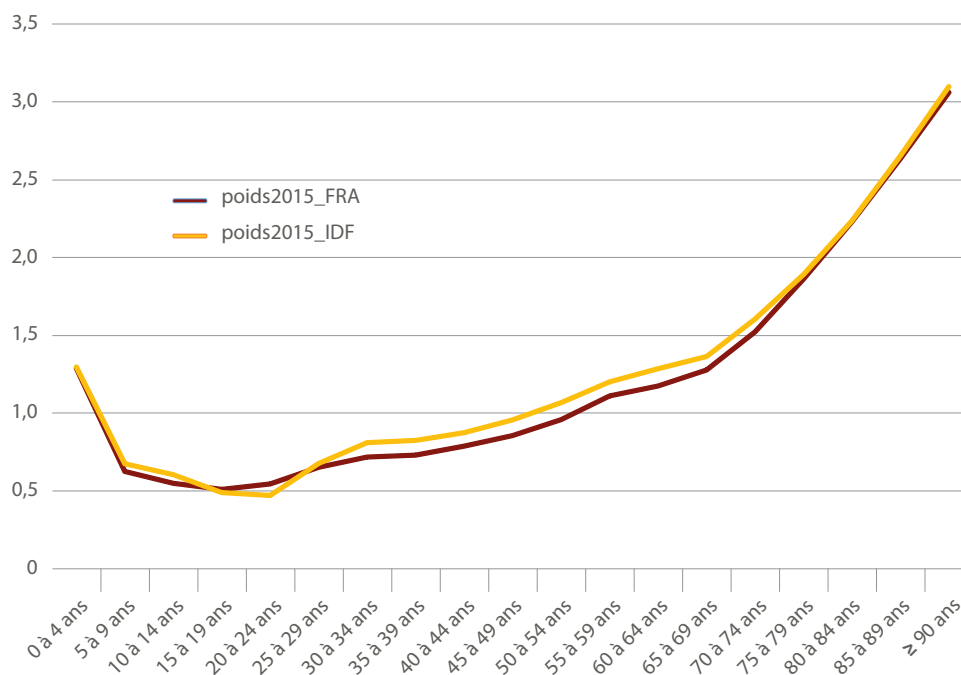
La quantification des besoins de soins est un des éléments les plus délicats de l'exercice, tant les besoins de soins s'évaluent en référence à des besoins de santé eux-mêmes normatifs et impossibles à définir de manière purement scientifique et objective (Salomez et Lacoste, 1999 ; Breuil-Genier et Rupprecht, 2000 ; Cases et Baubeau, 2004 ; Deplaude, 2009). Quel objectif de santé à atteindre se fixe-t-on ? Quels niveaux de soins permettraient d'y répondre ? Quels professionnels mobiliser pour y répondre ? Quels besoins considérer (besoins curatifs, besoin de prévention, besoins de proximité, besoins d'accompagnement, besoins d'éducation thérapeutique...) ? Sur quelles bases évaluer ces besoins, sachant que la consommation de soins est la résultante à la fois du recours aux soins mais aussi du non-recours. Pour autant, l'exercice est « nécessaire pour mener à bien une politique de santé, analyser et faire des préconisations sur la répartition territoriale de l'offre de soins » (Cases et Baubeau, 2004). Ainsi, nous proposons ici de quantifier les besoins de soins en généralistes en tenant compte des besoins différenciés selon l'âge et les caractéristiques sociales des individus. Nous nous appuyons sur les données de consommations de soins, le non-recours aux soins de généralistes étant plus faible en France que pour les spécialistes et autres soins dentaires et d'optique. Nous considérons comme étalon la consommation moyenne observée en Île-de-France.

2.3.1. Des besoins différenciés selon l'âge

À la suite de Mc Grail *et al.* (2009) et de Ngui *et al.* (2011), l'APL (Barlet *et al.*, 2012) propose d'améliorer la quantification des besoins de soins en tenant compte de la consommation de soins, qui est très fortement différenciée selon l'âge.

Bien que l'âge des patients ne constitue qu'un indicateur assez frustré des besoins de soins, il reste un déterminant fondamental du niveau de recours aux soins primaires. Pour tenir compte du recours aux soins différencié selon l'âge, l'APL initial standardisait les populations en affectant un poids plus important aux tranches d'âge les plus consommatrices de soins de médecins généralistes¹⁰. Ce différentiel de consommation de soins généralistes selon l'âge semble par ailleurs assez stable selon les espaces : les courbes francilienne et nationale étant quasiment superposées (graphique 5).

GRAPHIQUE 5 Consommation de soins généralistes selon l'âge en France et en Île-de-France



Lecture : Il s'agit ici des poids relatifs exprimés par rapport à une moyenne nationale (respectivement régionale).

Source : SNDS, tous régimes, 2015. Traitements Irdes.

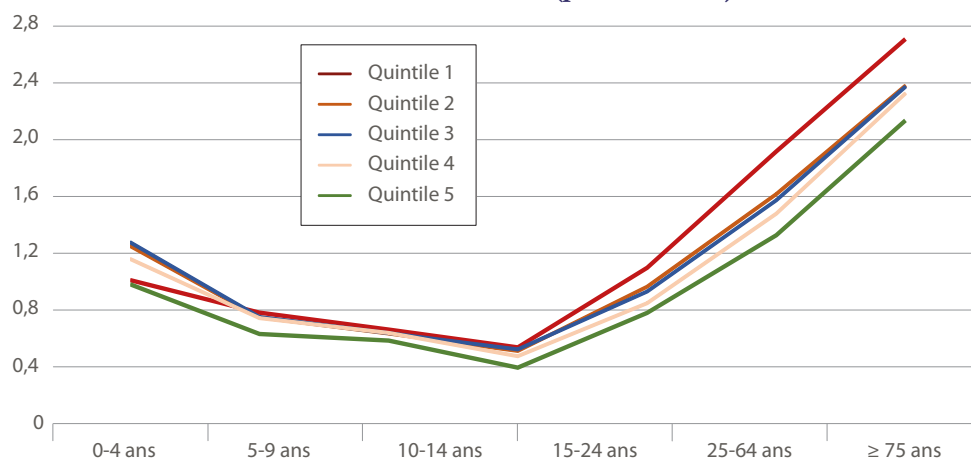
¹⁰ La population n'est pas standardisée selon le sexe, car, une fois prise en compte la structure par âge de la population, la répartition par sexe n'a pas d'impact significatif sur la dépense de soins de ville (Barlet *et al.*, 2012).

2.3.2. Des besoins de soins différenciés selon le niveau social ?

Jusqu'à présent, l'APL ne tenait pas compte des écarts de niveau socio-économique de la population pour différencier les besoins de soins. Pour autant, les inégalités sociales et territoriales de santé sont largement connues et documentées (Leclerc *et al.*, 2000 ; Potvin *et al.*, 2010 ; Moleux *et al.*, 2011 ; Lang *et al.*, 2017 notamment). Les différences de recours aux soins entre catégories sociales sont également bien documentées, que ce soit en termes de renoncements aux soins (Després *et al.*, 2011a et 2011b), de recours plus tardifs (Couffinhal *et al.*, 2005) ou de recours différencié aux spécialistes (Devaux, 2013) : la probabilité de recours au médecin et le nombre de visites annuelles ne sont pas identiquement distribués à travers les groupes socio-économiques, après contrôle par l'âge, le sexe et l'état de santé (Dourgnon *et al.*, 2012 ; Devaux, 2013). Si cela est particulièrement marqué pour le recours aux spécialistes, les inégalités sociales de recours au généraliste en France sont – à caractéristiques similaires – relativement faibles et plutôt en faveur des moins aisés : en 2008, la probabilité « toutes choses égales par ailleurs » de recourir à un médecin généraliste au moins une fois dans l'année est comparable chez les plus aisés et chez les moins riches. Par ailleurs, ces derniers, lorsqu'ils sont entrés dans le système de soins, recourent au généraliste plus souvent dans l'année que les plus riches (Devaux, 2013).

Probabilité de recours identique à âge et état de santé comparables, nombre de consultations plus fréquentes chez les plus pauvres en cas de recours et gradient social de santé combinés conduisent à une consommation annuelle de soins de médecin généraliste globalement (ou toutes choses « inégales » par ailleurs) plus importante à chaque âge dans les communes franciliennes les plus pauvres (quintile n° 1 ou Q1) et plus faible

GRAPHIQUE 6 Consommation de soins de généralistes selon l'âge et le quintile de revenu médian par unité de consommation de la commune de résidence en Île-de-France (poids relatif*)



* Le poids appliqué correspond à la consommation relative de chaque tranche d'âge et quintile de revenu (comparativement à la moyenne régionale totale).

Lecture : Le volume annuel moyen de consommation d'actes de médecins généralistes par habitant, par commune et par groupe d'âge a été extrait du SNDS pour l'ensemble des communes franciliennes. Ces dernières ont été classées en cinq groupes (quintiles), selon le revenu médian par unité de consommation de la commune. Pour respecter le secret statistique, la consommation moyenne d'actes de généralistes a été calculée par groupe d'âge et par groupe de commune (quintiles de revenu).

Source : SNDS, tous régimes, 2015. Traitements Irdes et ORS ÎdF.

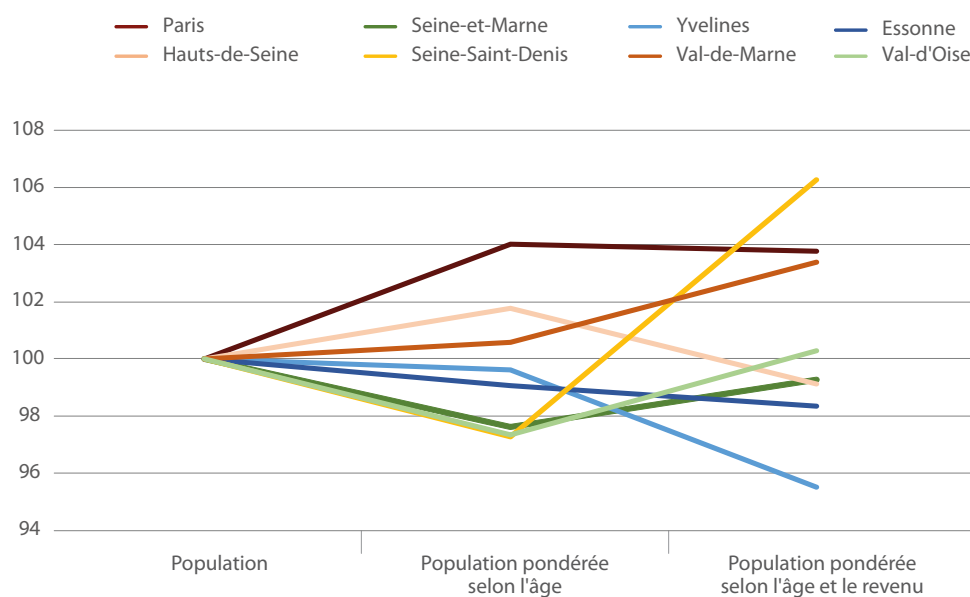
dans les communes les plus riches (quintile n°5 ou Q5). Ces différences sont particulièrement marquées aux âges extrêmes (graphique 6), le nombre moyen de consultations de médecins généralistes des plus de 75 ans étant 27 % plus élevé dans les communes les plus pauvres (Q 1) relativement aux plus riches (Q 5).

A la suite de Van Den Berg *et al.* (2009)¹¹, nous affinons la quantification locale des besoins de soins en affectant à la population un poids qui dépend à la fois de sa structure par âge et du revenu médian observé au niveau de chaque maille. Par contrainte statistique, nous appliquons aux populations de chaque maille les taux de consommation de soins de généralistes par tranche d'âge et par quintile de revenu mesurés au niveau communal.

2.3.3. « Population » versus « Besoins » : des impacts différenciés selon les territoires

Passer ainsi du nombre d'habitants au nombre de « besoins » modifie très sensiblement les mesures (graphique 7), avec, par exemple, une forte hausse en Seine-Saint-Denis, une hausse moins marquée dans les départements du Val-de-Marne, du Val-d'Oise et de Seine-et-Marne, et une baisse de la quantification des besoins dans les Hauts-de-Seine et les Yvelines. Le département de Seine-Saint-Denis, qui apparaissait avec les besoins

GRAPHIQUE 7 Estimation de la demande de soins selon les différentes pondérations (base 100 = population totale)



Source : Insee, 2015 - Traitements Irdes/ORS.

¹¹ Aux Pays-Bas, Van Den Berg *et al.* (2009) calibre la taille de la patientèle des généralistes en pondérant chaque patient par son âge et le niveau social de son aire de résidence (une pondération de 1 est attribuée aux patients de moins de 65 ans vivant dans une zone non défavorisée, une pondération de 1,18 est attribuée aux patients plus de 65 ans vivant dans une zone non défavorisée. Ces pondérations sont respectivement de 1,10 et de 1,28 pour les patients de moins et de plus de 65 ans vivant dans une zone défavorisée). Ces pondérations sont les mêmes que celles utilisées pour la différenciation des « capitaution fees » du Pays-Bas.

de soins les plus faibles de la région compte tenu d'une pyramide des âges plus jeune, apparaît comme le département ayant les besoins les plus importants une fois la dimension sociale prise aussi en compte.

2.3.4. *Au-delà du recours, comment tenir compte des besoins ?*

Au-delà du recours différencié aux soins, les interactions médecin-patients méritent d'être étudiées parce que, « toutes choses égales par ailleurs », la durée des consultations varie selon la catégorie sociale des patients, avec des durées moyennes de consultation plus importantes (d'environ 5 %) pour les cadres et professions libérales (Breuil-Genier et Goffette, 2006), alors même que les catégories sociales moins élevées présentent plus souvent des multi-morbidités et des souffrances psychosociales (Mc Lean *et al.*, 2015). Cette « inégalité sociale » des durées de consultation en faveur des patients les plus aisés (ou les plus éduqués) se retrouve dans différentes études étrangères (notamment Britt *et al.*, 2005, en Australie ; Stirling *et al.*, 2001, en Ecosse ; Mercer *et al.*, 2018) et fait écho au phénomène d'« Inverse care law » mis en évidence par Tudor Hart (1971). Pourtant, comme mentionné précédemment, différentes études indiquent que le temps est un « moyen thérapeutique » (Pfister, 2001), que la durée des consultations est liée au nombre de problèmes pris en charge¹² (Carr-Hill *et al.*, 1998 ; Wilson et Childs, 2002 ; Letrillart *et al.*, 2014), et que des consultations plus longues :

- sont corrélées à un meilleur recueil d'informations et notamment à une meilleure identification des souffrances psychosociales, plus fréquentes parmi les populations défavorisées (Stirling *et al.*, 2001 ; Gude *et al.*, 2013),
- permettent d'aborder des actions de prévention, des conseils relatifs à des comportements favorables à la santé (Wilson et Childs, 2002),
- améliorent l'interaction communicationnelle entre le patient et le médecin (Wilson et Childs, 2002 ; Orton et Gray, 2016 qui précisent qu'à l'inverse, la limite de temps est un des principaux facteurs impactant la qualité de la communication entre le patient et le médecin), qualité communicationnelle qui – tout en étant fondamentale pour minimiser la marge d'incertitude avec laquelle le médecin élabore son diagnostic et pour optimiser l'implication du patient dans sa prise en charge – est d'autant plus difficile que la distance culturelle entre le médecin et le patient est grande (Verlinde *et al.*, 2012).

Ainsi, pour les populations les moins favorisées, « l'effet combiné de consultations plus courtes et de l'accumulation de problèmes somatiques, psychologiques et sociaux accroît la probabilité que les questions non urgentes, et notamment la prévention, soient laissées de côté pendant les consultations » (Falcoff, 2010).

Par ailleurs, une revue de littérature internationale sur 67 pays menée par Irving *et al.* (2017) n'indique pas de corrélation significative entre la durée moyenne des consultations et le nombre de consultations par habitant et par an, confirmant le constat de Wilson et Childs (2002) selon lequel les médecins pratiquant des consultations plus courtes ne compensent pas certains marqueurs de qualité (comme la prévention ou l'identification des problématiques psychosociales) en recourant à des consultations plus fréquentes. Irving *et al.* (2017) identifient également une corrélation significative entre la

¹² La limite de la consultation de base à 20 minutes instaurée en Suisse depuis le 1^{er} janvier 2018 (les médecins helvétiques étant en partie rémunérés au temps passé) a conduit certains praticiens à annoncer, dans leurs salles d'attente, que chaque consultation devait dorénavant être consacrée à un seul « problème » (RTS Info, article du 4 janvier 2018 : « La consultation médicale de base est désormais limitée à 20 minutes »), illustrant le lien entre durée des consultations et nombre de problèmes pris en charge.

durée moyenne des consultations et les densités médicales, de même qu'entre la durée des consultations et la satisfaction des médecins quant à leur accomplissement personnel dans l'exercice de leur métier. Ainsi, l'organisation mondiale des médecins de famille (Wonca) ou le Collège de la médecine générale en France (Chetty *et al.*, 2016 ; CMG, 2014) préconisent, pour ne pas contribuer à accroître les inégalités sociales de santé, le repérage systématique par les médecins généralistes de la situation sociale de leurs patients pour mieux adapter les prises en charge en se formant au dialogue (Giraud et Pizarik, 2017), en adaptant ses pratiques organisationnelles (consultations sans rendez-vous par exemple pour Loignon *et al.*, 2013), en restructurant globalement la manière de répondre aux besoins (Fiscella et Epstein, 2008) ou encore en augmentant la durée des consultations (Stirling *et al.*, 2001 ; Fiscella et Epstein, 2008 ; Chetty *et al.*, 2016).

Nous testons l'impact de cette dernière proposition, en construisant un scénario alternatif dans lequel les patients résidant dans les mailles les moins favorisées se verraient attribuer 5 % de temps supplémentaires en moyenne par consultation¹³. Ce scénario n'a, à ce stade, qu'une valeur d'exemple, sans que le seuil de 5 % ne soit étudié plus avant, ni même que ne soit discutée la nature des réponses (médicales ou sociales) auxquelles ce temps supplémentaire pourrait être consacré, et par qui il serait le plus efficient qu'il soit utilisé (médecin ou assistant médical).

Pour autant, il présente l'intérêt d'intégrer une nouvelle facette des besoins de soins différenciés selon les caractéristiques sociales qui soit du même registre que la nature de l'indicateur calculé. En effet, les indicateurs d'accessibilité combinant à la fois densités médicales et d'autres indicateurs relatifs aux poids des populations défavorisées (population vivant sous le seuil de pauvreté, chômeurs...) posent un problème conceptuel puisqu'ils ne permettent pas de distinguer ce qui relève d'un défaut d'accessibilité dû à un déficit d'offre de soins de ce qui relève d'autres problématiques liées aux inégalités sociales et aux inégalités sociales de santé (Ricketts *et al.*, 2007).

En outre, s'il s'inscrit dans une approche plus normative que totalement empirique et descriptive, il questionne les notions d'équité et d'égalité des chances en santé au sens des responsabilités politiques et éthiques de l'action publique (Rochaix et Tubeuf, 2009).

2.4. La prise en compte des différents modes de déplacement

Pour mesurer l'interaction entre l'offre et la demande, l'APL nationale s'appuie sur des matrices de distances-temps en voiture particulière. En Île-de-France, où le maillage en transport en commun est particulièrement dense notamment en zone centrale, se pose la question de la validité d'un indicateur d'accessibilité uniquement fondé sur l'usage de la voiture particulière.

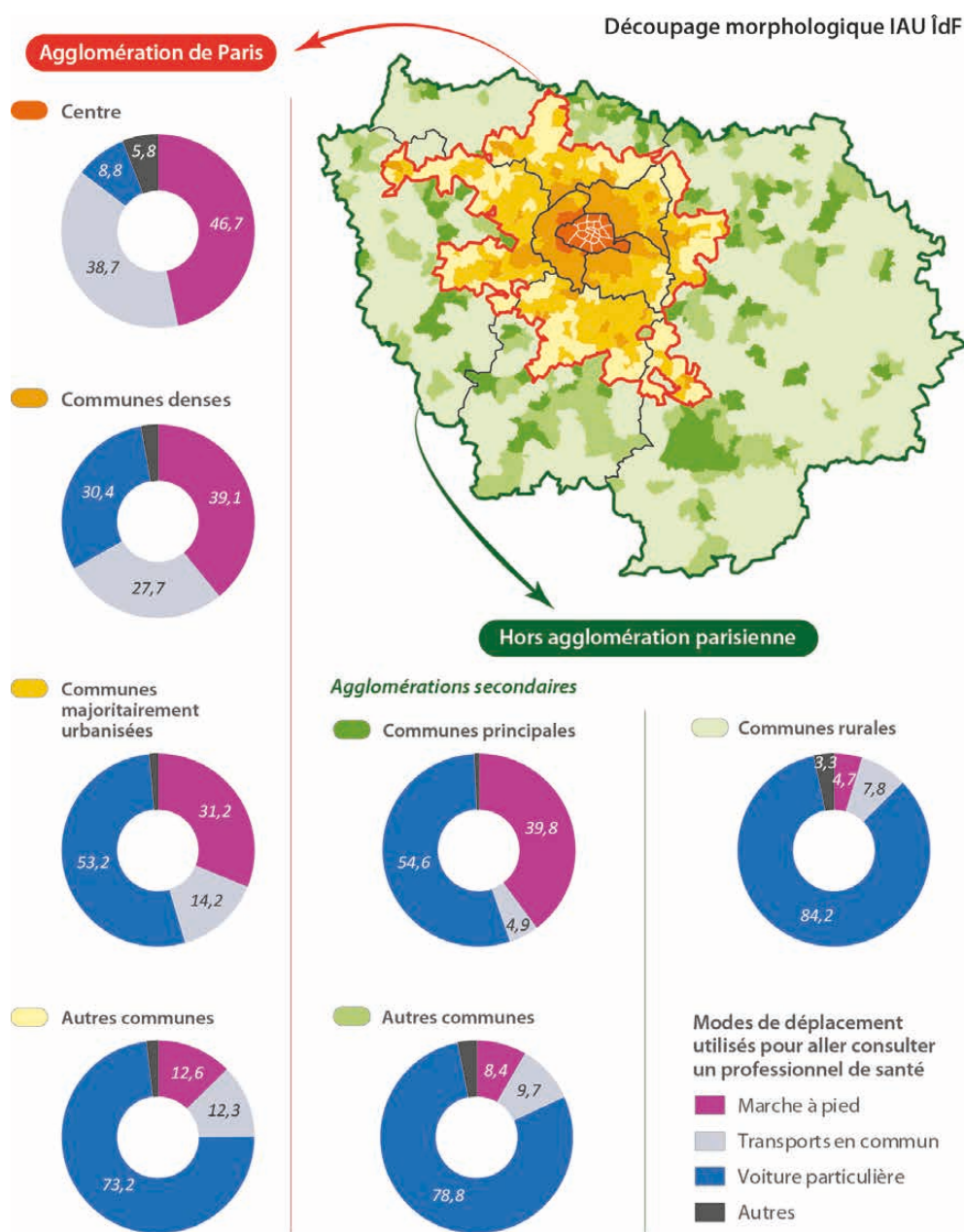
2.4.1. *L'usage de la voiture n'est pas prépondérant dans le centre de la région*

L'analyse des pratiques de mobilité des Franciliens, réalisée à partir des données de l'EGT de 2010, confirme que, dans les secteurs franciliens les plus urbanisés, l'usage de la voiture est loin d'être le mode de transport majoritairement utilisé pour se rendre en

¹³ Pour ce faire, les populations appartenant aux mailles des deux premiers quintiles de revenu sont pondérées d'un facteur de 1,05.

consultation chez un professionnel de santé (graphique 8). En effet, dans l'hypercentre parisien, seuls 9 % des déplacements pour aller consulter un médecin se font en voiture particulière, tandis que la marche à pied ou les transports en commun sont très largement utilisés (respectivement dans 47 % et 39 % des cas). La situation s'inverse pour les habitants des communes rurales où la voiture devient le mode de transport quasiment exclusivement utilisé (84 %).

GRAPHIQUE 8 Parts modales des déplacements réalisés pour motif « santé (consultations) » par secteur morphologique de résidence



Source : IAU îdF, EGT 2010- Île-de-France Mobilités (STIF)-OMNIL-DRIEA.

2.4.2. Modélisation d'un indicateur d'accessibilité multimodal

Compte tenu des éléments précédents et à la suite de Mao et Nekorchuk (2013) et de Langford *et al.* (2016), l'intégration des différents modes de transport dans la mesure des niveaux d'accessibilité aux soins semble, en Île-de-France, une dimension à questionner.

Trois matrices de distances-temps de maille à maille ont ainsi été constituées : en voiture particulière, en transports en commun ou à pied (annexe 2).

Pour chaque maille, a également été identifiée la nature du secteur morphologique¹⁴ dans laquelle elle est localisée. Ainsi, en appliquant les parts modales (voiture particulière, transport en commun et marche à pied) observées par secteurs morphologiques (figure 16) à la population de chaque maille, nous avons pu construire une APL infra-communale multimodale.

Les résultats renvoyaient une image parisienne avec une accessibilité très largement dégradée puisque l'opportunité de recourir aux soins en moins de dix minutes à pied que connaissent nombre de parisiens était, dans le modèle, transformée en contrainte. En effet, y était posé que près de la moitié des déplacements vers le soin de ville « devait » y être effectuée à pied. Pour échapper à ce travers, **la multimodalité des déplacements a été considérée en ne distinguant plus les populations qu'en fonction de leur probabilité d'utiliser les transports en commun ou pas** (annexe 3).

Par ailleurs, nous avons voulu étudier l'impact de potentielles pratiques modales différenciées selon les caractéristiques sociales des individus. Une exploitation de l'EGT 2010 a ainsi été réalisée (tableau 5) pour identifier d'éventuels comportements différenciés selon les caractéristiques sociales des individus (distinguées dans l'EGT par la

TABEAU 5 Part modale en transport en commun selon les types d'espaces et la catégorie socio-professionnelle (CSP)

	Cadres et professions intellectuelles supérieures (CSP +)		Ouvriers et employés (CSP-)		Retraité		Total	
	Nombre brut de déplacement*	Part modale en TC**	Nombre brut de déplacement	Part modale en TC	Nombre brut de déplacement	Part modale en TC	Nombre brut de déplacement	Part modale en TC
Agglomération parisienne								
Centre	160	40	43	40	140	36	414	39
Communes denses	130	21	89	38	138	25	471	28
Communes majoritairement urbanisées	133	16	105	15	144	9	484	14
Franges	48	5	25	17	44	4	162	12
Hors agglomération parisienne								
Communes principales	33	0	20	8	44	6	133	5
Autres communes des agglomérations secondaires	11	0	14	0	17	0	56	10
Communes rurales	27	0	10	40	31	5	94	8

* Déplacements vers le soins de ville. ** TC : Transport en commun.

Lecture : Une catégorie « Autre » ne figure pas sur le tableau (jeunes, étudiants, inactifs autres...), cela explique pourquoi la colonne « Total » ne renvoie pas à la somme des trois autres colonnes du tableau.

Source : EGT 2010. Exploitation ORS Île-de-France.

¹⁴ Voir Bertrand J., Dugue R., 2007. « Le nouveau découpage morphologique », Rapport de l'IAU ÎdF (<https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/le-nouveau-decoupage-morphologique.html>)

catégorie socioprofessionnelle des personnes). Malgré des volumes de déplacements considérés très faibles (à la limite de la validité statistique de cette enquête), des pratiques différenciées semblent émerger notamment dans les communes denses faisant écho aux connaissances générales que l'on peut avoir sur les taux de motorisations plus faibles des personnes les moins aisées ou sur les comportements ou facilités de mobilité différenciés socialement. Compte tenu de la faiblesse des effectifs, un scénario intégrant ces parts modales différenciées n'a été réalisé qu'à titre expérimental pour estimer l'impact potentiel de l'introduction de cette dimension mais aussi pour estimer le biais d'une modélisation qui n'en tiendrait pas compte.

2.5. Fixer les hypothèses de décroissance du recours aux soins en fonction de la distance

2.5.1. *La probabilité de recours à l'offre de soins décroît lorsque la distance augmente*

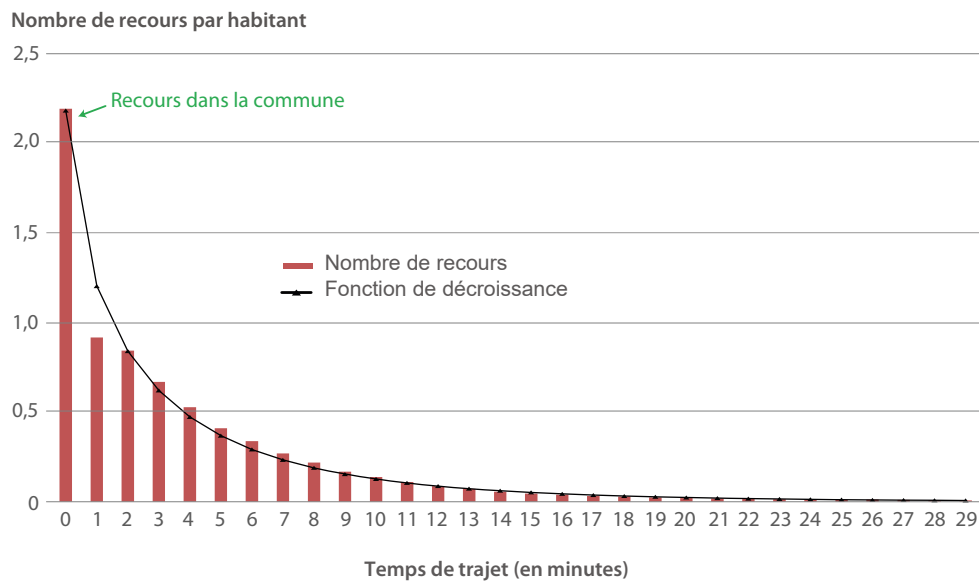
La méthode de calcul de l'APL repose sur la définition de zones de patientèle et de zones de recours (*cf.* partie 1). La distance de référence permettant de les définir, c'est-à-dire la distance au-delà de laquelle une offre de soins est considérée comme n'étant pas accessible, est essentielle. En choisir une trop petite revient à considérer que certains habitants n'ont pas accès aux soins car l'offre la plus proche de chez eux est trop loin. En revanche, en choisir une trop élevée conduit à uniformiser l'adéquation entre l'offre et la demande. Par ailleurs, plutôt que de considérer que l'accessibilité est uniforme au sein des zones de patientèle et de recours, on considère que celle-ci diminue en fonction de la distance. Cette fonction de décroissance devant également être déterminée.

Dans la littérature, l'absence de données réelles de flux est souvent mise en avant pour définir des seuils de décroissance du recours en fonction de la distance à partir de fonctions théoriques (Lucas-Gabrielli et Nestrigue, 2016). En France, grâce aux données du Sniiram, le seuil de référence et la fonction de décroissance utilisée dans l'APL publiée en 2012 reposait sur les données réelles – de commune de résidence du patient à commune d'exercice du professionnel de santé – de consommation de soins auprès de généralistes de la population de France métropolitaine (graphique 9). Ainsi, l'accessibilité avait été posée comme décroissante avec la distance (tableau 6) et nulle au-delà de quinze minutes.

Les différents indicateurs publiés fixent un seuil et des coefficients de pondération théoriques qui sont moins restrictifs (Luo et Wang, 2003 ; Luo et Qi, 2009 ; Dai et Wang, 2011 ; Mao et Nekorchuk, 2013 ; Langford *et al.*, 2016). L'APL utilisée pour la définition des zonages déficitaires en médecins généralistes en 2017 va dans ce sens en définissant – à partir de dires d'experts – des coefficients un peu moins contraignants (tableau 6).

Des tests de sensibilité effectués pour mesurer l'impact du paramétrage de ces critères sur l'APL révèlent que l'utilisation de fonctions de décroissance théoriques associées à une augmentation du seuil d'accessibilité de 15 à 30 minutes entraîne une réduction des disparités infra-régionales mais modifie peu la position relative des communes qui est plutôt stable sauf pour 14 % d'entre elles (Lucas-Gabrielli et Nestrigue, 2016).

GRAPHIQUE 9 Décroissance du recours au médecin généraliste avec la distance sur données de consommation France entière (de points mairie à points mairie en voiture particulière)



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

Source : Barlet *et al.*, 2012.

TABLEAU 6 Seuils de distance pour les zones de patientèle et de recours

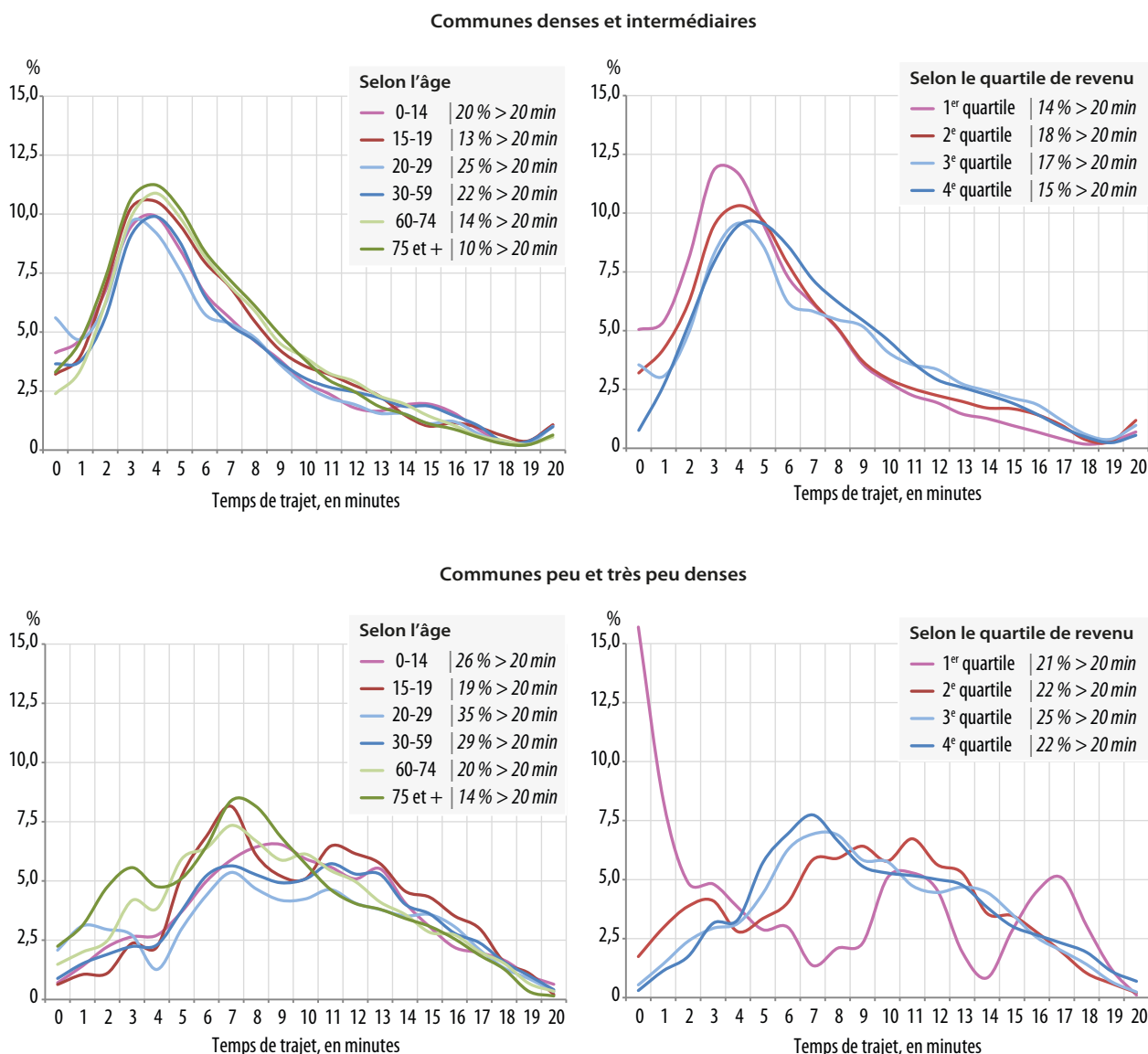
	Accessibilité potentielle localisée (APL)	
	2012	Zones déficitaires
Temps d'accès		
< 5 minutes	1	} 1
Entre 5 et 10 minutes	0,3	
Entre 10 et 15 minutes	0,1	0,66
Entre 15 et 20 minutes	0,0	0,33
≥ 20 minutes	0,0	0

Source :

Pour apprécier les pratiques de recours observées à un niveau géographique fin, nous avons, grâce à un partenariat avec la Caisse primaire d'assurance maladie (Cpam) du Val-d'Oise, pu analyser également les flux réels de consommation de soins de médecins généralistes à l'échelle des mailles de 200 mètres¹⁵, analyse confirmant les tendances nationales.

¹⁵ Pour apprécier les pratiques de recours observées à un niveau géographique fin, nous avons, grâce à un partenariat avec la Caisse primaire d'assurance maladie (Cpam) du Val-d'Oise et après avoir obtenu un accord de la Cnil, pu construire une base de données des flux réels de consommation de soins pour l'année 2015 pour un échantillon de 15 307 Val-d'Oisiens, et ce, depuis leur maille (200 mètres) de résidence vers la maille d'exercice du professionnel de santé consulté. Cet échantillon a été constitué de manière à être représentatif de la structure par âge et des différents types d'espaces (appréhendés ici par le niveau d'urbanisation en quatre classes de la grille de densité de l'Insee). Le Val-d'Oise étant un espace témoin légitime car sa morphologie spatiale est variée. Toutefois, il convient de prendre avec prudence la généralisation des résultats obtenus aux autres départements franciliens.

GRAPHIQUE 10 Distances moyennes parcourues lissées estimées en temps de trajet par la route



Source : Cnam du Val-d'Oise, 2015, Insee – Traitements Irdes/ IAU îdF, ORS îdF.

Les résultats montrent que la majorité des recours est réalisée à moins de 20 minutes (graphique 10) bien qu'une part non négligeable de recours soit réalisée à plus de 20 minutes, y compris pour les communes denses et intermédiaires et quel que soit l'âge ou le niveau social médian de la maille de résidence.

D'autre part, lorsque les recours sont réalisés à moins de 20 minutes du lieu de résidence :

- la majorité (51 %) des recours des patients résidant en communes denses et intermédiaires est réalisée à moins de 7 minutes, puis la fréquence de recours diminue avec le temps de trajet jusqu'à devenir minimale. Par ailleurs, on ne constate pas de différence de comportement de mobilité selon l'âge mais plutôt une légère différence selon le

niveau de revenu de la commune de résidence avec un recours qui s'effectuerait un peu plus en proximité pour les plus pauvres ;

- dans les communes peu et très peu denses, les consultations se font – mécaniquement – moins souvent en proximité et les comportements sont moins homogènes selon les classes d'âge. Plusieurs « pics » apparaissent : en proximité, autour de 8 minutes puis entre 10 et 15 minutes. S'agissant de communes situées en dehors de l'agglomération de Paris pour une grande majorité d'entre elles, le recours au médecin généraliste a certainement lieu pour partie dans des pôles urbains environnants disposant plus fréquemment et en plus grande quantité d'une offre de soins.

2.5.2. *La définition de la fonction de décroissance du recours aux soins selon la distance*

Malgré l'intérêt majeur de disposer d'une si rare base de données donnant à voir, de manière très fine géographiquement, les flux réels de consommations de soins pour un échantillon de personnes aussi important, le fait de ne pas disposer du mode de transport utilisé nous conduit à analyser les flux à la seule aune de la voiture particulière.

Ces résultats permettent cependant de tirer deux enseignements. Le premier vise à ne pas tenir compte des comportements différenciés de mobilité selon l'âge dans le cadre d'un recours potentiel envisagé à moins de 20 minutes tout en gardant à l'esprit que les déplacements demeurent problématiques pour certains patients à faible mobilité qui doivent pouvoir bénéficier de visites à domicile. Le second concerne la mise en évidence de comportements différenciés selon le type d'espace et renvoie aux développements méthodologiques proposés par Mc Grail et Humphrey (2009) qui limitent la taille des aires de recours pour les zones urbaines ou bien à ceux de Luo et Whippo (2012) qui proposent de définir des seuils d'offre disponible et de population à couvrir (3SFCA).

Cependant, les pratiques illustrées ici témoignent également de la dispersion de l'habitat et des équipements urbains, inhérente aux espaces périurbains et ruraux. De même, la différenciation des flux selon le quintile de revenu de la maille de résidence est difficile à identifier ici, car si les compétences à la mobilité (notion de motilité par Kaufmann *et al.*, 2003) différenciées selon la situation sociale sont connues, les recours traduisent à la fois des éléments liés à la mobilité mais aussi à la répartition spatiale des habitants et des services, aux inégalités de dessertes...

Ainsi, de notre côté, nous retenons une fonction de décroissance identique à celle de l'APL de 2017 (valant 1 à moins de 10 minutes, 0,666 entre 10 et 15 minutes, 0,333 entre 15 et 20 minutes, et 0 au-delà). Cependant, nous différencions, dans certains de nos scénarios, le mode de transport utilisé selon le type d'espace et le quintile de revenu de la maille de résidence. Ainsi, la fonction de décroissance se base sur les distances-temps en voiture pour certains, en transports en commun pour d'autres (annexe 3).

Dans une approche plus normative, il pourrait être envisagé de simuler les niveaux d'accessibilité que l'on obtiendrait si l'on considérait, à la suite de Paez *et al.* (2010) ou de Engels et Liu (2011), une mobilité restreinte pour certaines catégories de population comme les personnes âgées non motorisées, les populations les plus pauvres... et ce, afin de tenir compte de l'effort potentiellement plus important que ces catégories de population peuvent avoir à fournir pour se déplacer vers le soin, avec toutes les conséquences que cela pourrait avoir en termes de retard ou non recours aux soins par exemple.

2.6. Penser le système régional de manière globale

2.6.1. La probabilité de recours à une offre éloignée décroît d'autant plus vite que l'offre en proximité est importante

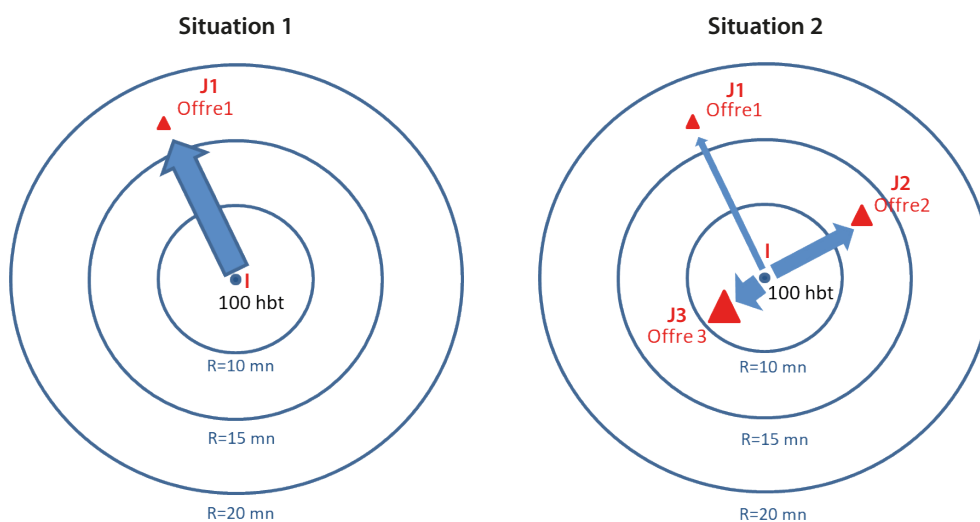
D'une manière générale, la demande de soins d'une population vers un praticien ne dépend pas uniquement de la distance entre cette population et ce praticien, mais varie également en fonction de la disponibilité et de la proximité des offres alternatives (Wan *et al.*, 2012 ; Luo, 2014).

En effet, la probabilité que les habitants d'une zone I recourent à l'offre située en J1 dépend à la fois de la distance entre I et J1 mais aussi des offres alternatives (figure 8) par ailleurs disponibles et accessibles.

La prise en compte de cette dimension conduit à la construction d'un indicateur non plus en deux mais en trois temps (annexe 3). L'étape supplémentaire introduite consistant à pondérer les populations comptabilisées dans l'aire de patientèle de chaque médecin en fonction de leur âge et situation sociale, de la distance qui les sépare du cabinet médical, mais également en fonction de la part d'offre que ce médecin représente dans l'ensemble de l'offre médicale à laquelle ces populations ont accès.

Les volumes de population alors comptabilisés dans les aires de patientèles des médecins, notamment en zone dense, semblent beaucoup mieux correspondre à la réalité. Par exemple, dans le cas présenté dans la figure 9, le médecin en P dispose d'une patientèle potentielle de plus de 450 000 individus sans cette hypothèse, volume qui n'est plus que de 7 800 patients potentiels environ après introduction de cette nouvelle pondération.

FIGURE 8 La probabilité de recours à l'offre médicale, selon la diversité de l'offre accessible

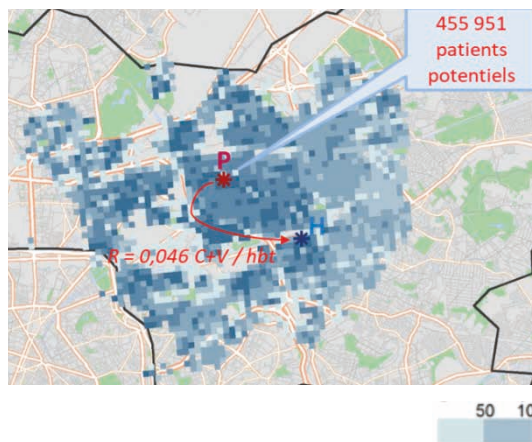


Lecture : Dans la situation n° 1, tous les habitants de I recourent potentiellement à l'offre J1 puisqu'ils ne disposent d'aucune autre offre accessible. Par contre, dans la situation n° 2, les 100 habitants de I recourent aussi aux offres 2 et 3, d'autant plus que ces offres sont proches et nombreuses. La demande de soins émanant de ces 100 individus ne pèsera donc plus de manière intégrale sur l'offre médicale n° 1.

Source : Irdes/ ORS ÎdF.

FIGURE 9 Impact sur le volume de patientèle potentielle de l'intégration de la probabilité de recours selon la présence d'offre alternative

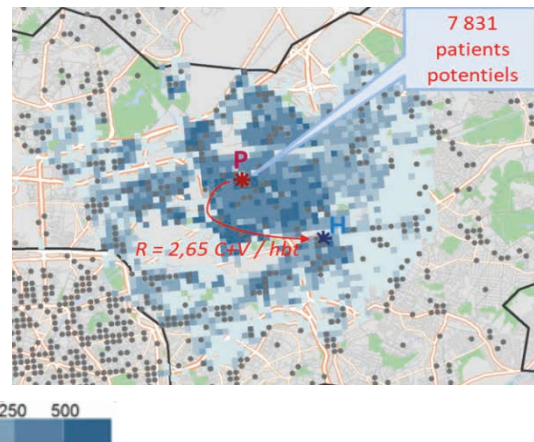
Volume de patientèle dans le cas n° 1, soit si l'on considère que l'ensemble de la population des mailles situées à moins de 20 minutes de P (proportionnellement à la distance) recourra à cette offre (indépendamment de toute offre alternative) :



L'offre en P se partage entre 455 951 patients potentiels et ne fournit potentiellement à chaque habitant de H par exemple que 0,046 C+V par an.

Population des mailles de l'aire de patientèle de P (pondérée selon âge, revenu et distance)

Volume de patientèle dans le cas n° 2, soit si l'on considère que la population des mailles situées à moins de 20 minutes de P se répartira entre cette offre et les autres offres (petits points gris sur la carte) qui leur sont accessibles :



L'offre en P se partage alors « seulement » entre 7 831 « patients potentiels » et fournit potentiellement à chaque habitant de H 2,65 C+V par an.

Population des mailles de l'aire de patientèle de P (pondérée selon âge, revenu, distance et probabilité de recours)

Sources : ORS ÎdF / Irdes

2.6.2. Un indicateur qui se calcule en plusieurs itérations pour tenir compte des effets de chaîne du système régional

La prise en compte de cette probabilité de recours différenciée selon le volume d'offre disponible en proximité conduit, dans un second temps, à prendre en considération les effets de chaîne du système (LI *et al.*, 2015) qui se traduisent par le fait qu'une offre supplémentaire à un endroit donné modifiera les comportements des habitants résidant à proximité, libérant ainsi potentiellement des opportunités pour des habitants résidant plus loin, etc. (annexe 3). En effet, si l'on tient compte du fait que la probabilité de recours dépend des offres alternatives potentiellement disponibles et accessibles, la disponibilité de ces dernières dépend également du volume de patients qui potentiellement les solliciteront.

Nous avons donc affiné l'indicateur de Luo (2014) par une approche itérative (annexe 3) rapportant successivement la population à l'offre accessible et disponible, puis recalibrant la disponibilité de l'offre en fonction des nouveaux équilibres populationnels obtenus. L'approche itérative permettant d'éviter que, pour corriger la sur-estimation de l'offre, on en arrive, avec l'intégration de la troisième étape, à la sous-estimer (Delamater, 2013).

3. Résultats

Au-delà de la disponibilité des données et des éléments de connaissance ou de la méthode retenue, la mesure des inégalités d'accessibilité aux médecins généralistes questionne chaque hypothèse retenue, chaque seuil, et est intimement liée à la question des arbitrages.

- ***Quels besoins choisit-on de prendre en compte ?***

Les indicateurs classiques rapportent l'offre médicale à la population communale, considérant ainsi que tous les individus ont des besoins de soins équivalents. L'APL affine cette hypothèse en faisant dépendre les besoins de soins de l'âge des individus. Nous faisons ici varier les besoins de soins non seulement selon l'âge mais également par les caractéristiques de revenu.

Pour autant, nous n'estimons les besoins de soins qu'à la seule aune de la consommation de soins réalisée dans l'année. La limite de cette approche mérite d'être soulignée puisque la question de la mesure des besoins de soins est bien plus complexe (non-recours, qualité, pertinence ou complémentarité des prises en charge, prévention...).

Cela questionne la pertinence d'une approche qui ne serait qu'empirique, c'est-à-dire uniquement fondée sur des consommations observées. Par exemple, différentes études montrent que les durées de consultations sont en moyenne moindres pour les personnes les moins favorisées, alors même qu'elles tireraient le meilleur parti de consultations plus longues.

Ainsi apparaît tout l'intérêt d'étudier l'impact d'hypothèses plus normatives et volontaristes dans la mesure de besoins de soins.

- ***Quelle organisation des soins souhaite-t-on conforter ou questionner ?***

Une approche intégralement empirique conduirait à retenir comme étalon de l'offre disponible le nombre d'actes annuels réalisés par les professionnels de santé. Nous avons ici choisi de nous en démarquer en privilégiant une approche plus normative sous-estimant l'offre potentiellement existante : en effet, nous avons choisi d'exclure de nos calculs les médecins de plus de 65 ans, de ne pas considérer que les médecins ayant des activités faibles représenteraient une offre disponible et sous-utilisée, et de ne pas tenir compte des activités supérieures à 6 000 actes annuels.

Les indicateurs calculés ont ainsi une dimension plus prospective (intégrant notamment les habitudes de travail des nouvelles générations de médecins) et n'entérinent pas d'éventuels manques (qui conduiraient à un recul de l'âge de départ à la retraite ou à des niveaux d'activité élevés du fait d'une pression forte exercée sur les médecins là où l'offre est trop faible pour répondre à la demande).

- ***Quelle universalité ou modularité souhaite-t-on intégrer dans l'organisation de la réponse aux besoins de soins ?***

Ce questionnement renvoie aux questions d'égalité ou d'équité en matière d'action publique. Cela revient ici à se demander si la distance d'accès aux soins doit être mesurée de la même manière pour tous (approche empirique selon nos résultats) ou bien

s'il convient de la raccourcir pour certaines populations aux compétences à la mobilité moindres (approche normative et volontariste) ou de la rallonger pour les habitants des zones rurales (approche pragmatique puisque l'accès aux services ne peut jamais y être aussi proche que dans les zones denses). Ces questionnements renvoient à des choix politiques mais aussi aux capacités de chacun à faire face ou à faire avec un niveau donné d'offre en médecins généralistes : d'aucuns pourront se tourner vers d'autres spécialistes ou vers les structures hospitalières si l'offre en généralistes est trop faible ou trop éloignée (souhaite-t-on l'encourager ?), d'autres pourront parcourir de plus longues distances, d'autres encore peuvent renoncer aux soins.

• ***Quel seuil d'accessibilité juge-t-on « acceptable » ?***

L'étalon du seuil d'accessibilité en-deçà duquel les populations sont considérées comme connaissant des difficultés d'accès aux soins est difficile à poser. D'une part, comme nous venons de l'évoquer, parce que ce seuil dépend des individus. D'autre part, parce que la norme ne peut pas être déterminée empiriquement. Doit-on se fixer une norme en référence à une situation moyenne ou médiane (nationale ou régionale) ? Cela revient à poser qu'au-delà de ces valeurs moyennes ou médianes, l'accessibilité aux soins est satisfaisante. Est-ce réellement le cas ? Si non, comment définir le seuil à partir duquel l'accessibilité aux soins devient problématique, ou à partir duquel le décideur public juge qu'il lui revient d'intervenir ? Ce seuil peut-il vraiment dépendre de l'échelle d'observation ou de la méthodologie de calcul¹⁶ ?

• ***Et, quels sont les impacts en termes d'action et de finances publiques de chacun de ces choix ?***

Si l'on en vient à lier la mesure des niveaux d'accessibilité géographique aux soins à l'action publique qui en résulterait, se pose, en *sum* des questions normatives et des choix politiques, les problématiques des leviers d'actions disponibles mais aussi des équilibres budgétaires et des finances publiques que l'on accepte d'y consacrer. Cela impose de préciser, entre autres, le nombre et les caractéristiques des populations concernées.

C'est pourquoi, plutôt que de définir un unique indicateur d'accessibilité aux médecins généralistes, nous proposons une démarche plus analytique, déclinant différents scénarios et donnant à voir l'impact global et les impacts locaux de l'introduction de chaque facteur sur la mesure des niveaux d'accessibilité aux médecins généralistes.

Les résultats présentés ci-après renvoient plus particulièrement à la modélisation de sept scénarios différents (tableau 7) en *sum* du scénario communal national :

- L'APL nationale, mesurée au niveau des communes, avec une pondération des besoins différenciée selon l'âge et un usage de la voiture particulière comme mode de transport (APL communale) ;
- Une APL infra-communale (APLi_S1), mesurée au niveau des mailles et reprenant les autres hypothèses de l'APL nationale (pondération des besoins selon l'âge, voiture

¹⁶ « En pratique, on emploie souvent le terme d'« accès aux soins » sans identifier ni justifier de façon rigoureuse les normes d'accessibilité considérées. On tend à travailler sur des obstacles préconstitués comme tels dans une société donnée à une époque donnée. De ce point de vue, il y aurait un travail intéressant à mener sur le processus de construction sociale des normes d'accessibilité » (Nguyen-Khac, 2017).

particulière comme mode de transport et seuil minimal d'activité rapporté à 3 600 actes annuels) ;

- Une APL infra-communale (APLi_S2), mesurée au niveau des mailles et reprenant les autres hypothèses de l'APL nationale (pondération des besoins selon l'âge et voiture particulière comme mode de transport) mais en diminuant le seuil minimal d'actes annuels à 250 ;
- Une APL infra-communale reprenant l'usage de la voiture comme mode de transport mais pondérant les besoins à la fois selon l'âge et le quintile de revenu de la maille de résidence (APLi_S3) ;
- Une APL infra-communale (voiture et pondération de la population selon l'âge et le revenu) en trois étapes différenciant la probabilité de recourir aux soins les plus éloignés en fonction du volume d'offre accessible dans la proximité. Cet indicateur étant équilibré en plusieurs itérations (APLi_S4) ;
- Une APL infra-communale en trois étapes intégrant la multimodalité (voiture et transports en commun) dans les pratiques de déplacements (APLi_S5) et également équilibrée en plusieurs itérations. Une déclinaison de cet indicateur est également proposée (APLi_S6) où les parts modales sont différenciées à la fois selon le secteur morphologique de la commune de résidence mais également par le quartile de revenu médian par unité de consommation de la maille de résidence.
- Enfin, une APL infra-communale et multi-modale plus « volontariste » a été modélisée où l'on accorderait aux praticiens la possibilité d'allonger leurs consultations de 5 % en moyenne pour leurs patients socialement moins favorisés (APLi_S7).

TABLEAU 7 Rappel des hypothèses pour les différents scénarios modélisés

	APL ¹ communal	Accessibilité potentielle localisée infra-communale (APLi)						
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Champs	France	Île-de-France	Île-de-France	Île-de-France	Île-de-France	Île-de-France	Île-de-France	Île-de-France
Unité géographique	Commune	Maille	Maille	Maille	Maille	Maille	Maille	Maille
Seuil d'activité minimal	3 600	3 600	250	250	250	250	250	250
Pondération des populations	Age	Age	Age	Age + revenu	Age + revenu	Age + revenu	Age + revenu	Age + revenu
Pondération des probabilités de recours	Distance	Distance	Distance	Distance	Distance + autres offres	Distance + autres offres	Distance + autres offres	Distance + autres offres
Mode de transport considéré	Voiture	Voiture	Voiture	Voiture	Voiture	Voiture + transports en commun	Voiture + transports en commun	Voiture + transports en commun
Autres hypothèses	-	-	-	-	-	-	Parts modales différenciées selon caractéristiques sociales	Durées de consultations augmentées pour CSP

¹ APL : Accessibilité potentielle localisée. ² CSP- : Catégorie socioprofessionnelle

3.1. Affiner l'échelle d'observation diminue les niveaux médians d'accessibilité

Calculé au niveau communal, l'indicateur d'APL francilien médian est de 2,75 C+V accessibles par habitant (soit un peu moins que la médiane - valant 3 - observée à l'échelle de toutes les communes de France métropolitaine).

A l'échelle de la maille, la médiane régionale descend à 2,51 C+V par habitant, ou - si l'on ne considère pas une sous-utilisation de l'offre disponible en Île-de-France¹⁷ - à 2,34 C+V par habitant, valeur qui reste relativement stable si l'on intègre la pondération des besoins par les niveaux de revenu (2,33), la probabilité différenciée de recourir aux soins selon le volume d'offre accessible dans la proximité (2,39) ou encore la multimodalité des déplacements (2,35 à 2,36).

3.2. Le changement d'échelle d'observation modifie sensiblement les résultats

Le seuil de référence de la sélection nationale dans le zonage déficitaire établi en 2017 (arrêté du 13 novembre 2017 relatif à la méthodologie applicable à la profession de médecin pour la détermination des zones prévues au 1° de l'article L. 1434-4 du code de la santé publique) a été fixé de manière relative. Il correspond à deux tiers (soit 2,5 C+V par habitant) du nombre moyen de consultations chez le généraliste d'un Français sur l'année 2015 (3,8). Pour illustrer l'impact du changement d'échelle, nous pouvons comparer les résultats obtenus par la méthode nationale et la méthode infra communale à l'aune de ce seuil. Lorsque l'APL est calculée au niveau communal, 20 % de la population francilienne est considérée en situation d'accessibilité inférieure à ce seuil. Lorsque l'on affine l'échelle géographique de référence, la part de population régionale résidant dans une maille où l'accessibilité potentielle est inférieure à ce seuil oscille entre 37 et 57 % (graphique 11). En revanche, cette proportion régionale varie relativement peu entre les différents scénarios infracommunaux.

Les variations sont plus marquées au niveau départemental. Ainsi, la proportion de population comptabilisée comme étant en situation d'accessibilité inférieure à 2,5 C+V passe, par exemple, de 0 à 11 % à Paris, ou de 5,5 à 27,7 % en Seine-Saint-Denis lorsque l'on fait varier l'échelle géographique d'observation du niveau communal au niveau de la maille (APL_S1). Ces proportions passent respectivement à 35,2 % et à 37,6 % si l'on modifie le seuil minimal d'activité des médecins (APLi_S2).

La pondération de la population par l'âge et les revenus modifie également le volume de population en situation de faible accessibilité, diminuant quelque peu les situations de faible accessibilité dans les Hauts-de-Seine ou dans les Yvelines et les augmentant plus sensiblement (de 37,6 à 51,1 %) en Seine-Saint-Denis par exemple.

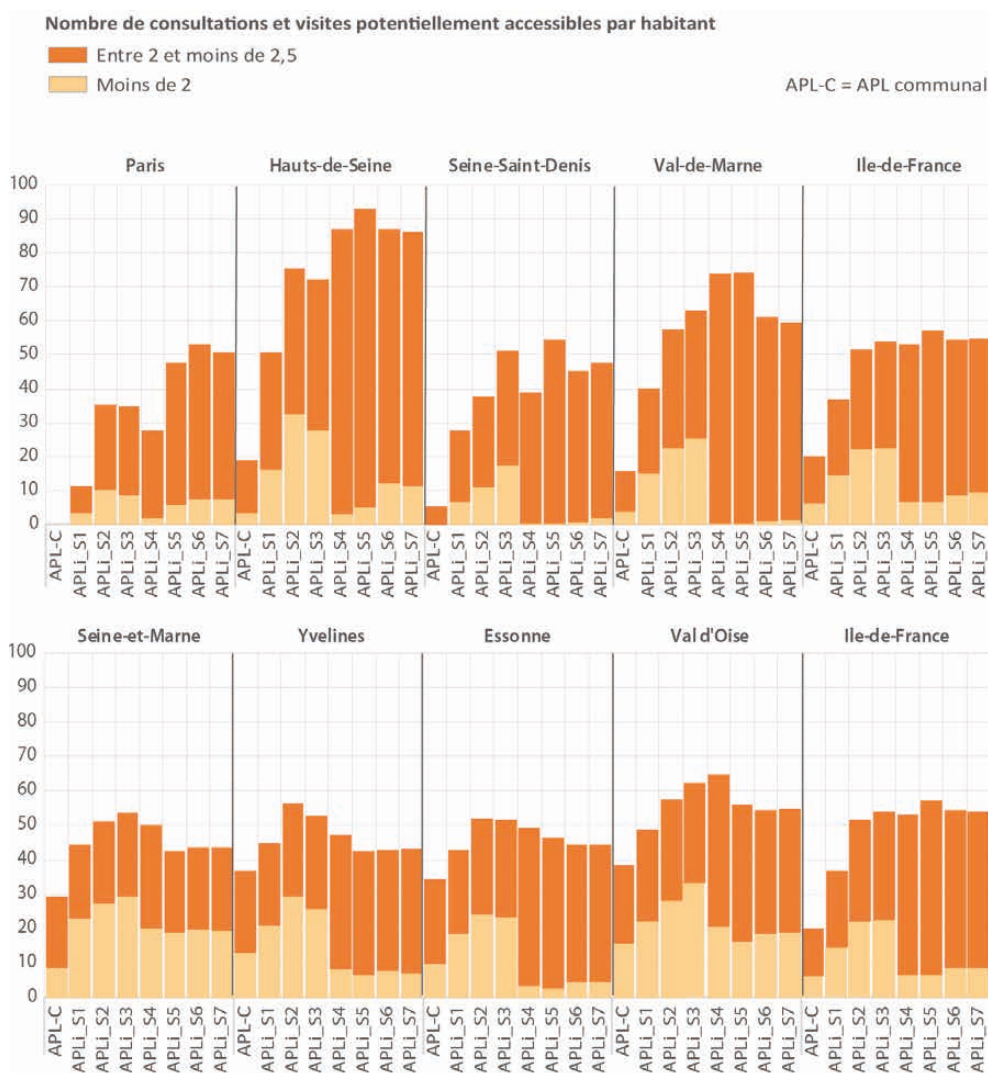
La prise en compte de la diminution de la probabilité de recourir à des médecins éloignés lorsque l'offre de proximité est conséquente (APLi_S4) a un impact beaucoup moins intuitif : la population concernée par une faible accessibilité augmente alors dans tous les départements de petite couronne (puisque la ville y est plus compacte et les densités plus importantes, les aires de recours y sont, par cette méthode, réduites). Inversement, les situations de faible accessibilité diminuent dans les départements de grande couronne, puisque les médecins de grande couronne ne sont plus ou sont moins utilisés par les populations (nombreuses) du centre de la région, libérant ainsi de la disponibilité médicale. L'enquête EGT, qui montre par exemple que les Parisiens ne franchissent pas le périphérique pour se rendre vers le soin¹⁸, tend à appuyer l'intérêt de ce scénario.

¹⁷ C'est-à-dire sans la borne inférieure de 3 600 actes.

¹⁸ En 2010, seuls 3 % des consultations auprès d'un professionnel de santé effectuées par des Parisiens avaient été réalisées en dehors de Paris.

Enfin, l'intégration de la multimodalité des déplacements (APL_S5 et APLi_S6) modifie peu les résultats en grande couronne (puisque l'usage de la voiture y est prépondérant) et diminue globalement les situations de faible accessibilité en Seine-Saint-Denis ou dans le Val-de-Marne mais les augmente légèrement à Paris (ce qui pourrait s'expliquer par le fait que la capitale accueille une partie plus importante de patients originaires de petite couronne, pour lesquels l'accessibilité à Paris en transports en commun est bonne). Dans les Hauts-de-Seine, la prise en compte de la multimodalité des déplacements conduit à diminuer globalement le nombre d'habitants en situation globale de « faible » accessibilité (<2,5 C+V). En revanche, cela conduit à augmenter légèrement la part des Hauts-séquanais (habitants des Hauts-de-Seine) n'ayant un accès potentiel qu'à moins de 2 C+V par an.

GRAPHIQUE 11 Part de la population en situation d'accessibilité inférieure à 2,5 consultations et visites selon l'indicateur retenu



Sources : Opendata Drees, Irdes et ORS ÎdF

3.3. Comparaison des différents scénarios deux à deux : identification des impacts des différentes hypothèses

La comparaison des différents scénarios deux à deux permet, à l'échelle locale, d'identifier les zones particulièrement impactées par la prise en compte de chaque nouvelle hypothèse.

Nous comparerons ci-après, étape par étape, les résultats de nos différents scénarios afin de mettre en évidence l'ampleur des modifications et leur localisation.

Les résultats seront présentés, pour chaque scénario, en fonction de la distribution des mailles par quartile observée pour l'indicateur infra-communal reprenant les hypothèses de l'approche nationale.

En effet, les cartographies présentées dans les chapitres suivants ont vocation à évaluer les impacts de chacune des hypothèses introduites.

Pour faciliter les comparaisons, des cartes de synthèse présentent également les différences entre le scénario 1 et le scénario 2, entre le scénario 2 et le scénario 3, etc. Pour les réaliser, la valeur médiane (2,51) de l'indicateur régional infracommunal calculé avec les hypothèses nationales a été retenue comme étalon de comparaison. Ainsi, on comparera les mailles selon qu'elles passent au-dessus ou en deçà de ce seuil après introduction du paramètre étudié.

Ce seuil pourrait être modifié et ne constitue pas une norme.

3.3.1. Comparaison des scénarios APLi_S1 et APLi_S2

Rappel des hypothèses	APLi_S1	APLi_S2
Pondération des populations	Age	Age
Seuil minimal d'activité pour les professionnels de santé	3 600	250
Mode de déplacement	Voiture	Voiture
Méthodologie	2SFCA (2 étapes)	2SFCA (2 étapes)

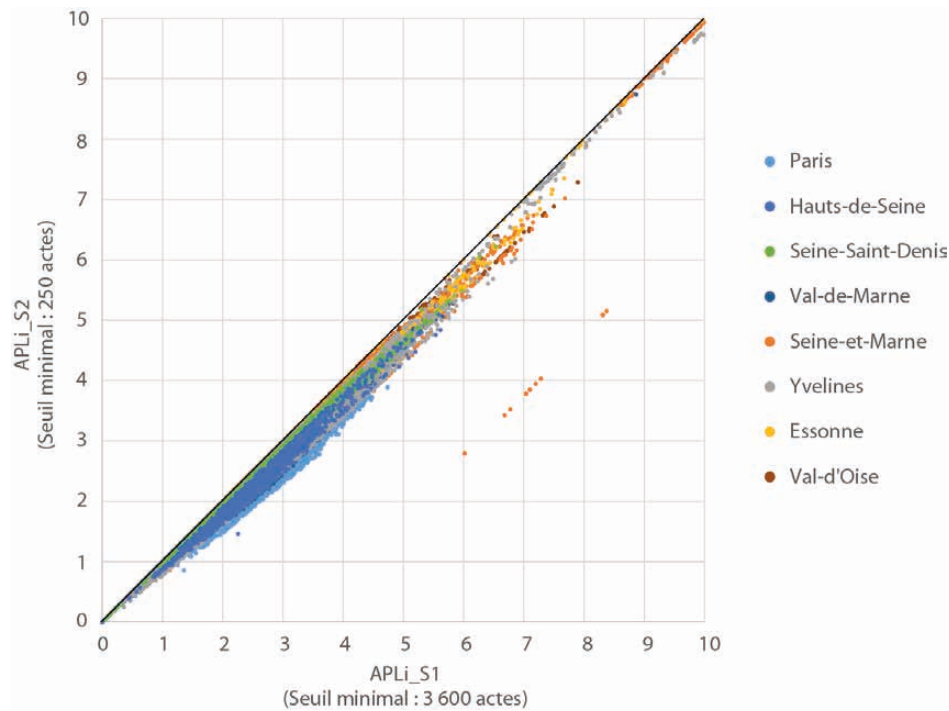
Au niveau national, l'APL posait que les professionnels réalisant moins de 3 600 actes annuels pouvaient être comptabilisés, comme ressource potentielle, à hauteur de 3 600 actes (carte 1). Pour la région francilienne, nous n'avons pas retenu cette hypothèse et avons uniquement supprimé les professionnels réalisant moins de 250 actes annuels.

La modification de ce paramètre a peu d'influence dans certaines zones (en gris sur la carte 3) mais conduit à une diminution relativement modérée (graphique 12) des niveaux d'accessibilité dans un certain nombre de secteurs, notamment dans les Hauts-de-Seine où l'accessibilité potentielle mesurée se dégrade encore, ou à Paris, où les niveaux d'accessibilité deviennent dans certains quartiers centraux inférieurs à 2,5 C+V alors qu'ils étaient comptabilisés comme étant situés au-dessus de ce seuil au regard des critères nationaux.

La modification du seuil minimal d'activité « éclaircit » la carte dans un certain nombre de secteurs, notamment dans la partie sud de Paris et dans certaines zones des Hauts-de-Seine ou du Val-de-Marne correspondant à une accessibilité moindre pour ces mailles (carte 2).

Si les cartes précédentes montraient une diminution des niveaux d'accessibilité avec la suppression du seuil minimal d'activité à 3 600 actes, la carte 3 indique que ce paramètre ne fait passer qu'une partie des mailles (en rose foncé) d'une accessibilité supérieure ou égale à 2,51 à une accessibilité inférieure à ce seuil. Pour la plupart des mailles, la situation par rapport à ce seuil de 2,51 n'est pas modifiée par ce paramètre.

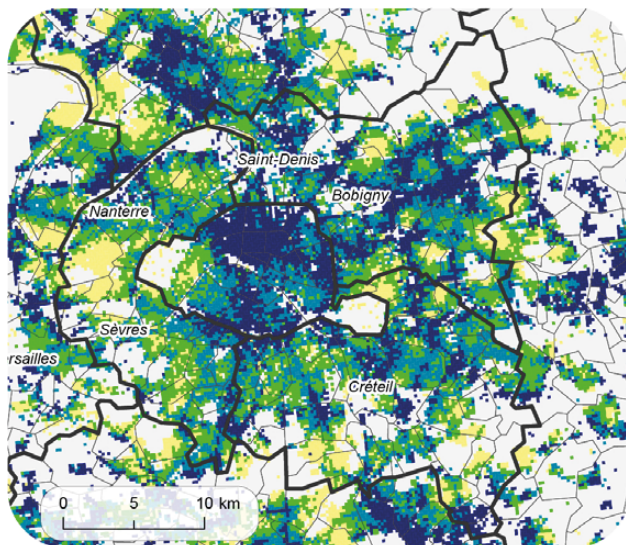
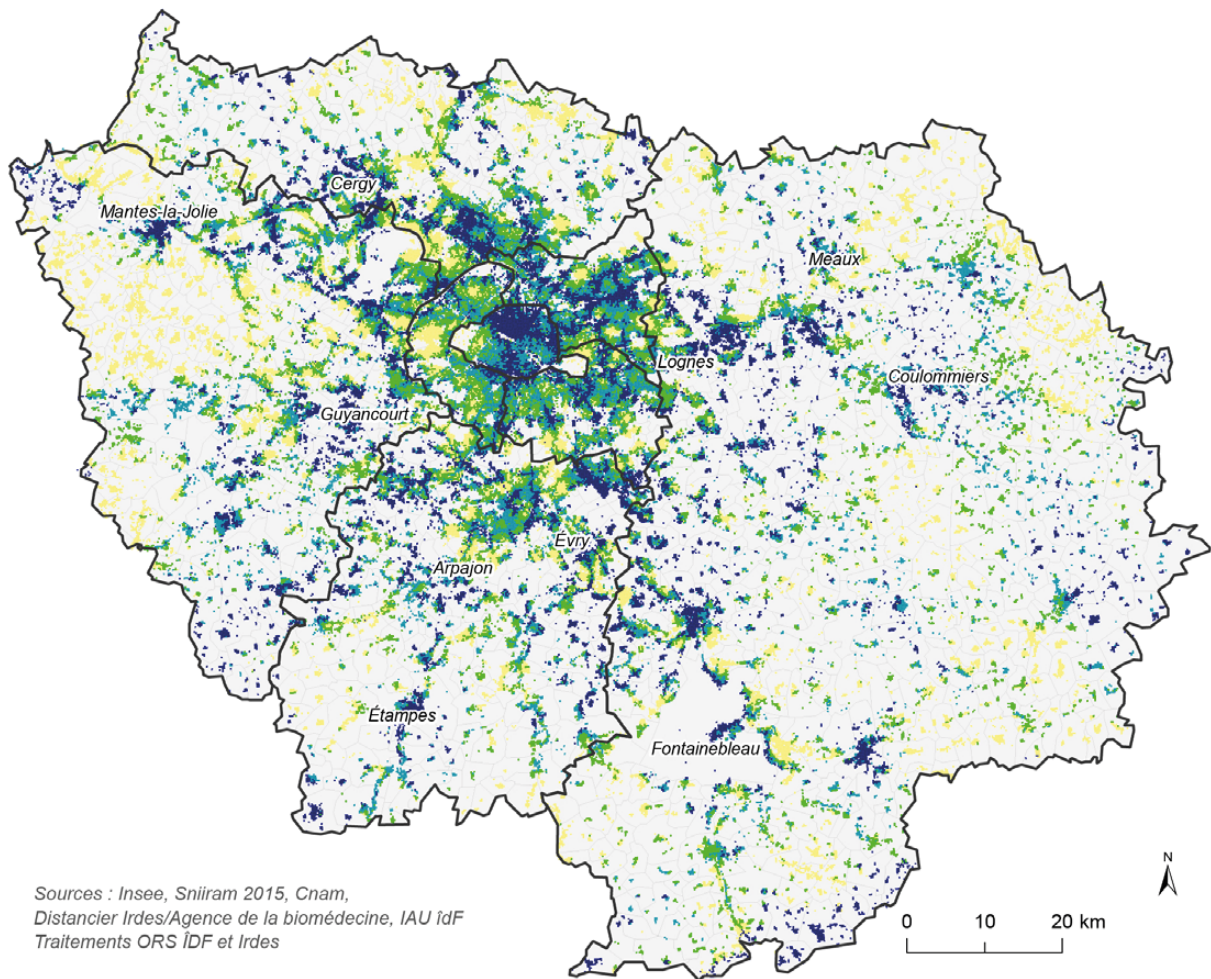
GRAPHIQUE 12 Niveau d'accessibilité mesuré des mailles avec les scénarios APLi_S1 (en abscisse) et APLi_S2 (en ordonnée)



Lecture : Les points représentent les mailles. Ainsi, les points représentés sous le trait noir représentent les mailles pour lesquelles l'APLi diminue quand on passe d'un seuil minimal de 3 600 actes à un seuil minimal de 250 actes.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

CARTE 1 APL infra-communale selon les hypothèses nationales (APLi_S1)



Nombre de consultations et visites
potentiellement accessibles
par habitant de la maille

Q1 : < 1,95

Q2 : 1,95 - 2,51

Q3 : 2,51 - 3,12

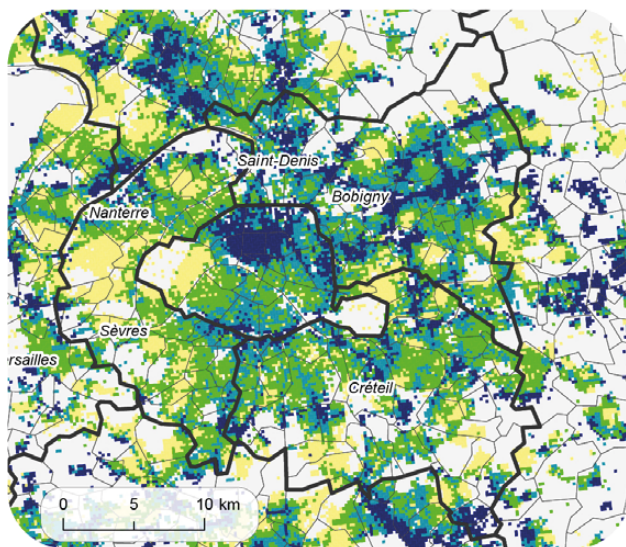
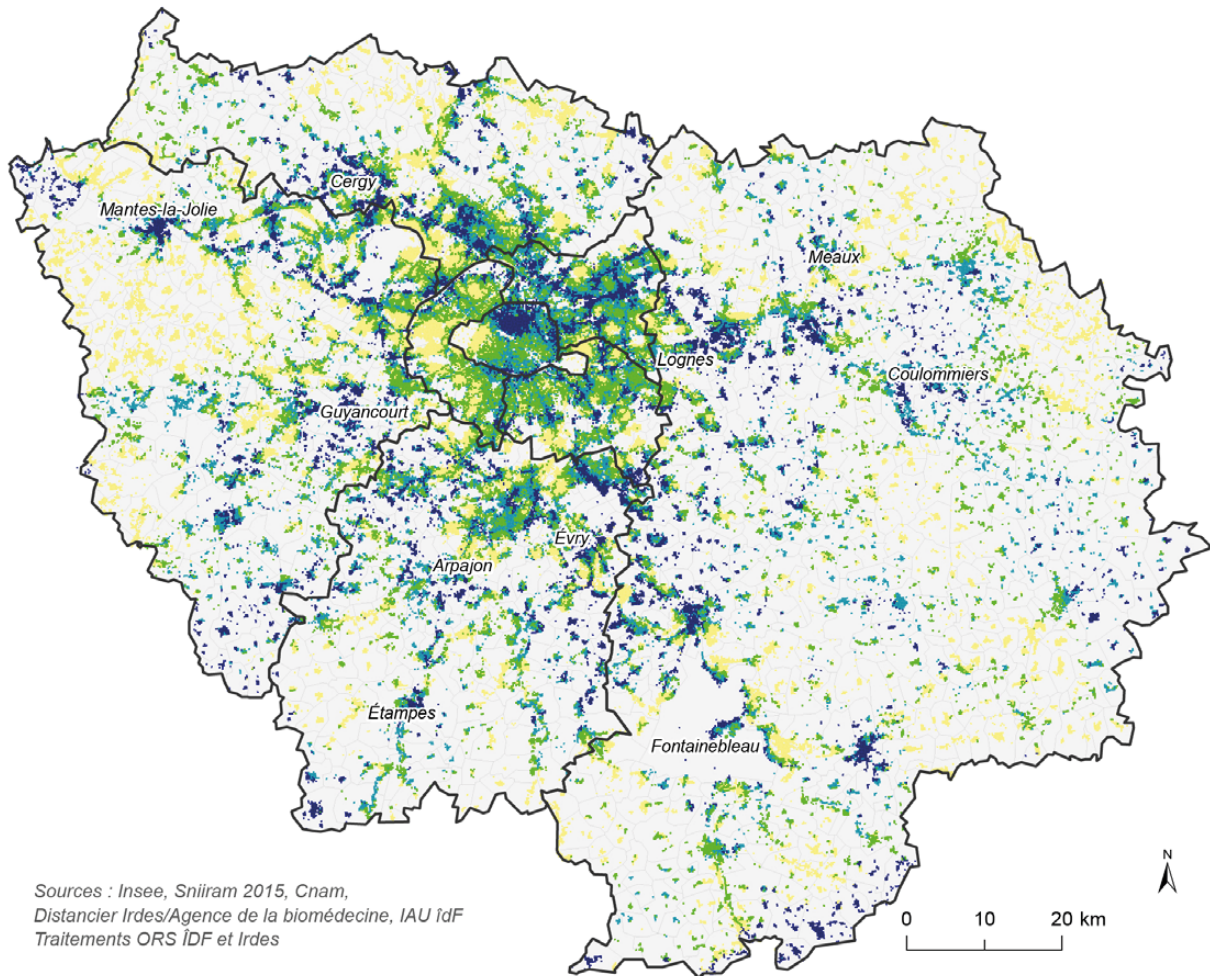
Q4 : > 3,12

Mailles non habitées

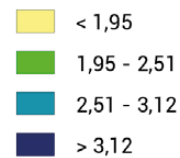
Rappel des hypothèses

- Mode de transport : voiture particulière
- Pondération de la population : selon l'âge
- Seuils d'activité (nombre d'actes par an) :
minimal = 3 600, maximal = 6 000

CARTE 2 APL infra-communale selon les hypothèses nationales (sauf pour le seuil d'actes annuels fixé à 250) (APLi_S2)



Nombre de consultations et visites potentiellement accessibles par habitant de la maille

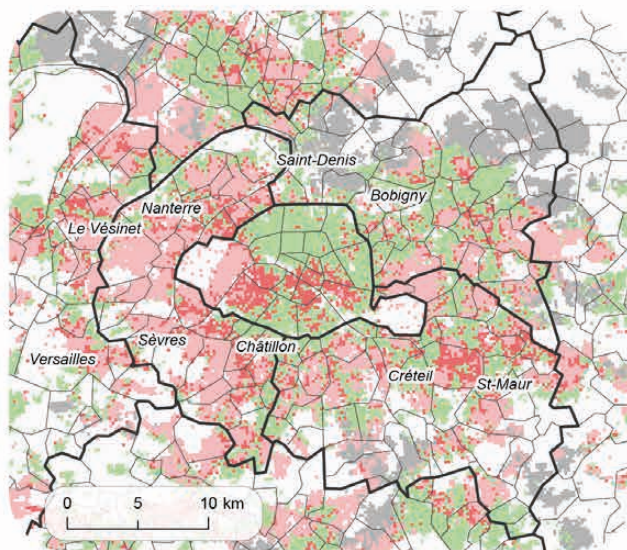
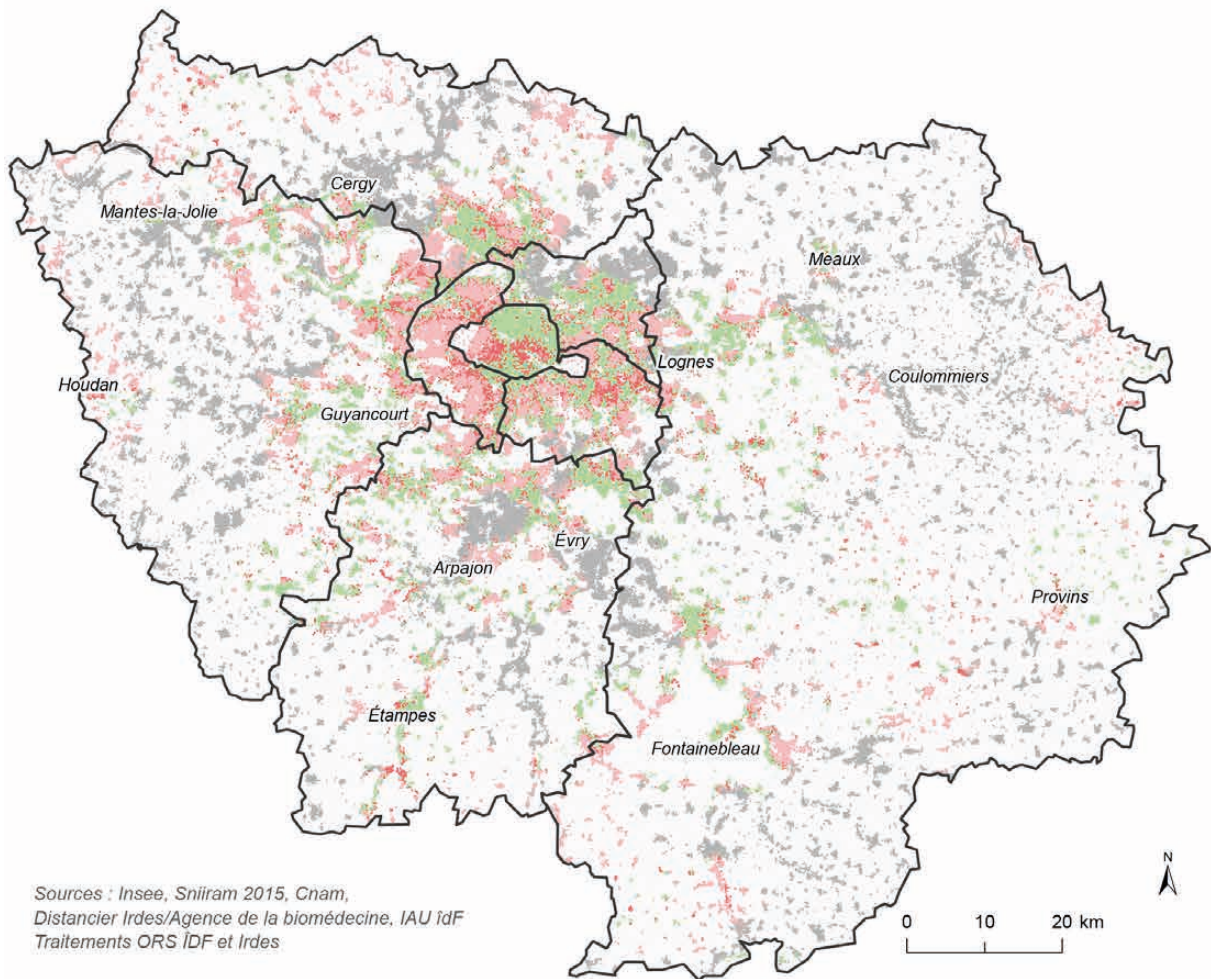


Mailles non habitées

Rappel des hypothèses

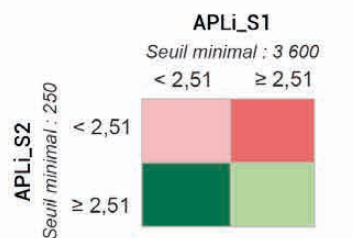
- Mode de transport : voiture particulière
- Pondération de la population : selon l'âge
- Seuils d'activité (nombre d'actes par an) : minimal = 250, maximal = 6 000

CARTE 3 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec modification du seuil d'activité



**Comparaison des APL
 (APLi_S1 et APLi_S2)**

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$



- Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
- Mailles non habitées

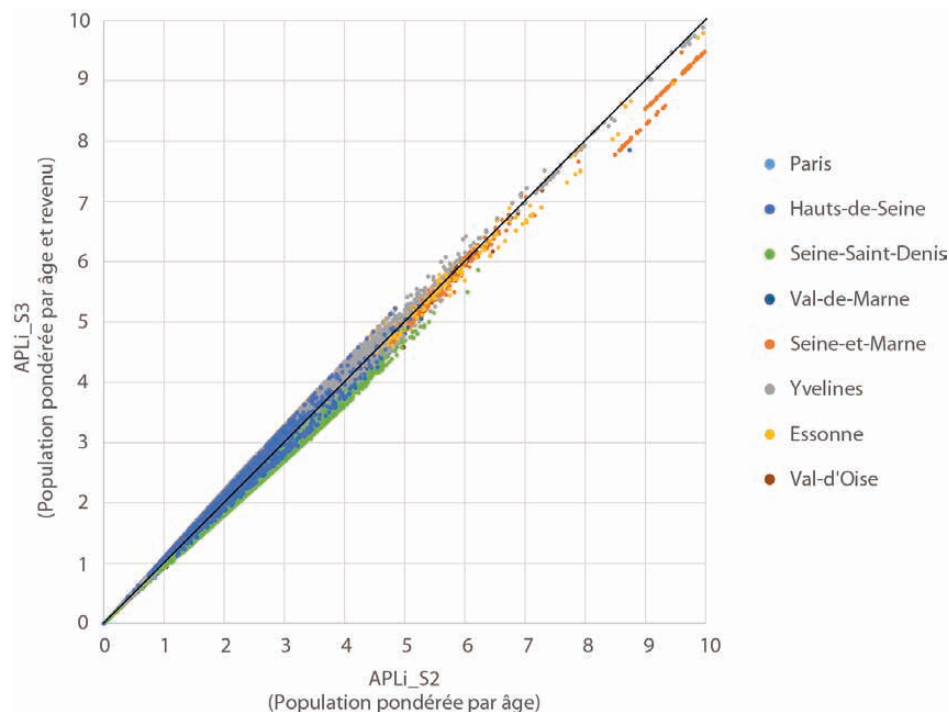
3.3.2. Comparaison des scénarios APLi_S2 et APLi_S3

Rappel des hypothèses	APLi_S2	APLi_S3
Pondération des populations	Age	Age + Revenus
Seuil minimal d'activité pour les professionnels de santé	250	250
Mode de déplacement	Voiture	Voiture
Méthodologie	2SFCA (2 étapes)	2SFCA (2 étapes)

Originellement, l'APL pondère la population par l'âge pour tenir compte des besoins de soins de généralistes plus importants pour les jeunes enfants et les personnes âgées.

L'intégration d'une pondération de la population reposant à la fois sur l'âge et la situation sociale conduit – sans surprise compte tenu de la géographie sociale francilienne – à une croissance des besoins et donc à une diminution des niveaux d'accessibilité particulièrement marquée, par exemple en Seine-Saint-Denis, vers Mantes-la-Jolie (Yvelines) ou à Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne). Certaines mailles (en vert sur la carte 5) voient ainsi leurs niveaux d'accessibilité aux généralistes passer en deçà du seuil des 2,51 C+V annuels. Pour autant, le plus souvent, il s'agit d'une dégradation d'un niveau déjà faible, ou d'une diminution d'une situation jugée initialement plus favorable mais sans que le seuil des 2,51 C+V ne soit franchi pour autant. Le graphique 13 montre que l'équilibre entre les mailles est relativement peu modifié.

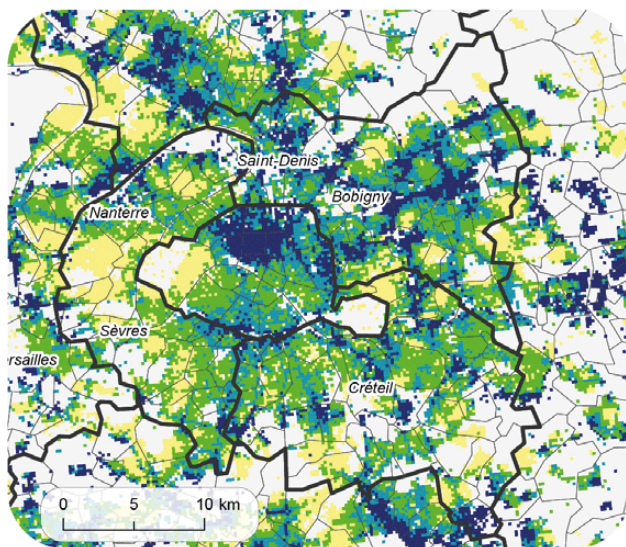
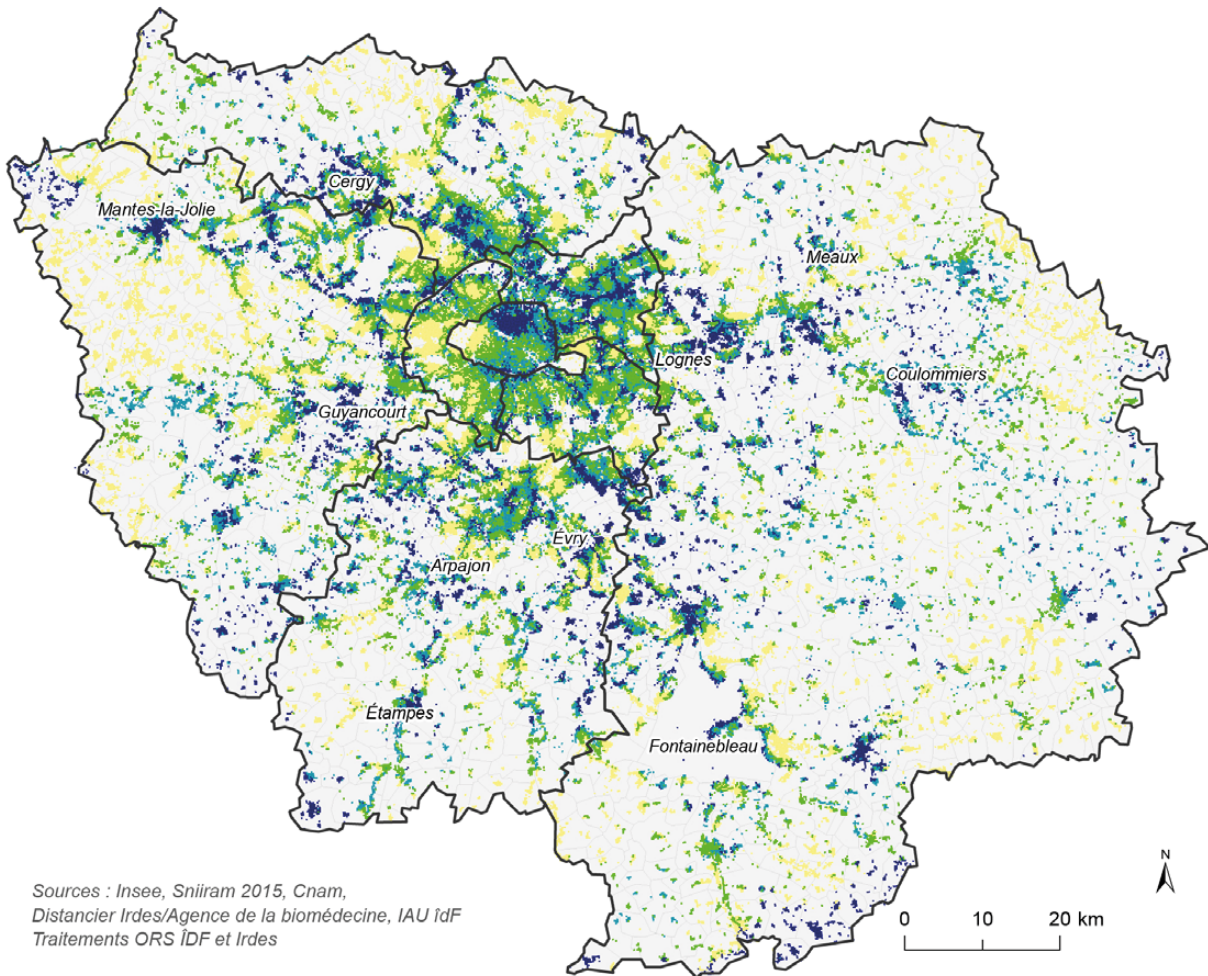
GRAPHIQUE 13 Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S2 (en abscisse) et APLi_S3 (en ordonnée)



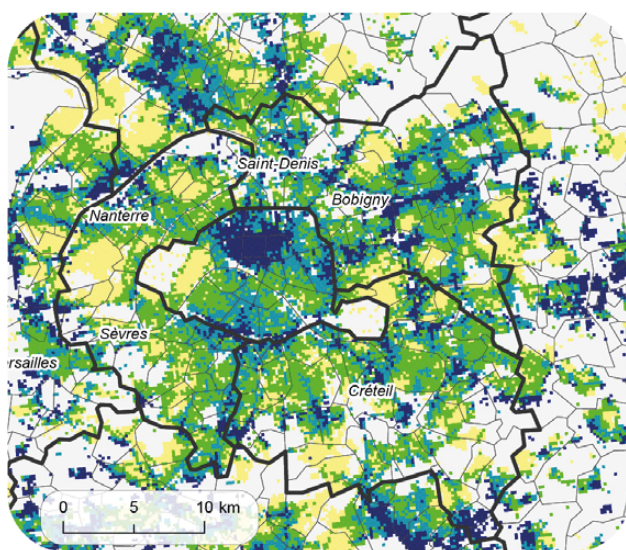
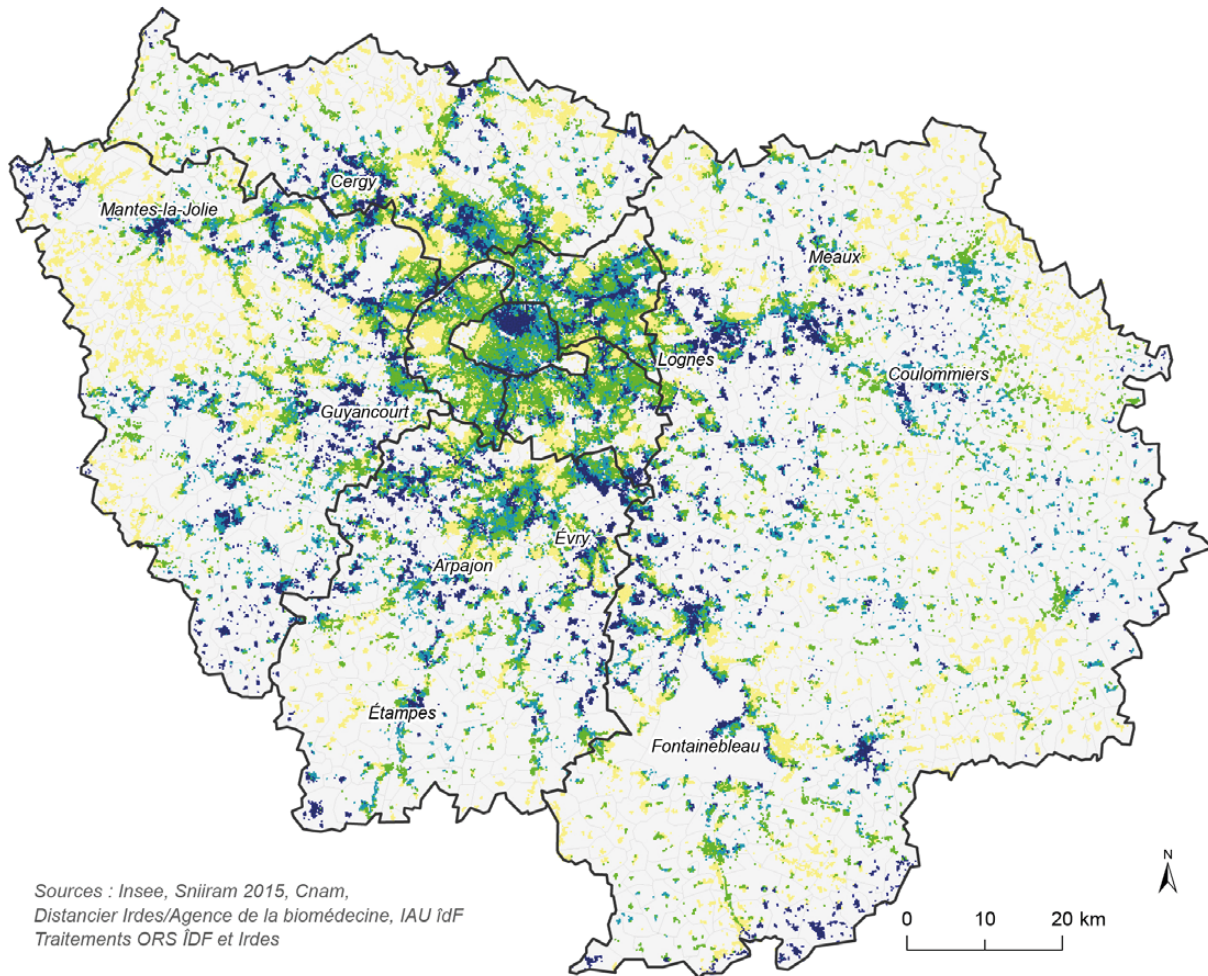
Lecture : Les points représentent les mailles. Ainsi, les points représentés sous le trait noir représentent les mailles pour lesquelles l'APLi diminue quand on passe d'une pondération selon l'âge à une pondération selon l'âge et le revenu.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

Rappel carte 2 APL infra-communale selon les hypothèses nationales mais en modifiant le seuil minimal (APLi_S2)



CARTE 4 APL infra-communale avec pondération de la population à la fois par l'âge et le revenu (APLi_S3)



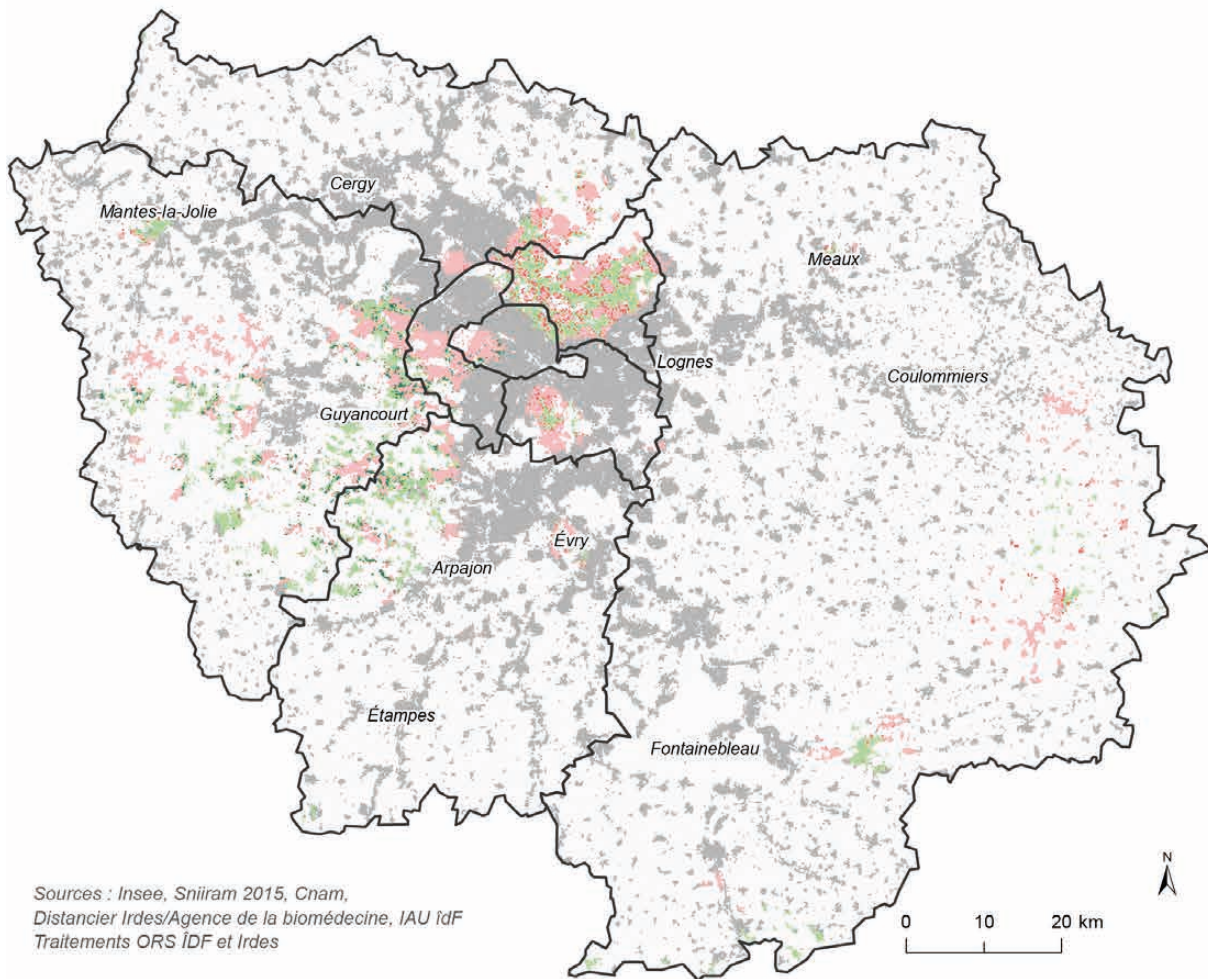
Nombre de consultations et visites potentiellement accessibles par habitant de la maille

- < 1,95
- 1,95 - 2,51
- 2,51 - 3,12
- > 3,12
- Mailles non habitées

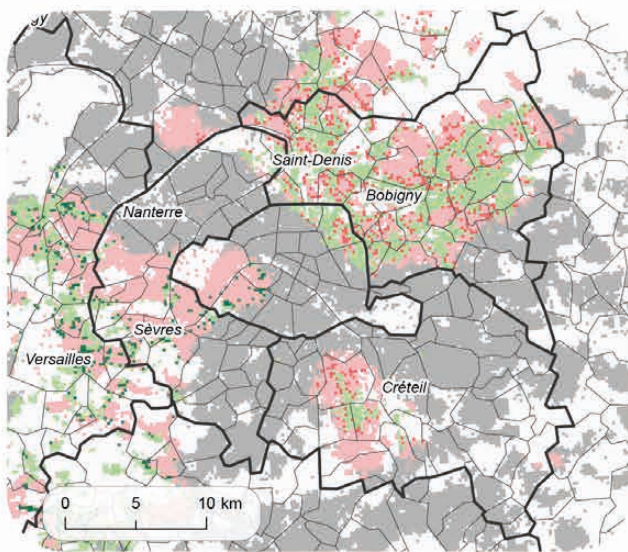
Rappel des hypothèses

- Mode de transport : voiture particulière
- Pondération de la population : selon l'âge ET le revenu
- Seuils d'activité (nombre d'actes par an) : minimal = 250, maximal = 6 000

CARTE 5 Comparaison des niveaux de faible accessibilité avec ou sans pondération sociale



Sources : Insee, Sniiram 2015, Cham,
 Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, IAU îdF
 Traitements ORS îdF et Irdes



**Comparaison des APL
 (APLi_S2 et APLi_S3)**

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$

		APLi_S2	
		Pond. population et âge < 2,51	$\geq 2,51$
APLi_S3	Pond. âge et revenu < 2,51		
	$\geq 2,51$		

- Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
- Mailles non habitées

Inversement, avec l'intégration de la pondération sociale des besoins, la partie ouest de la région, et notamment la partie centrale des Hauts-de-Seine et les secteurs aisés des Yvelines, voient leurs besoins diminuer et donc leurs niveaux d'accessibilité augmenter. Pour autant, ici aussi, le passage du seuil des 2,51 C+V reste plutôt rare : dans les secteurs aisés des Hauts-de-Seine, par exemple, les situations de « mauvaise » accessibilité perdurent, mais à un moindre niveau.

La prise en compte de la dimension sociale des besoins a un impact relativement local et modéré (carte 4).

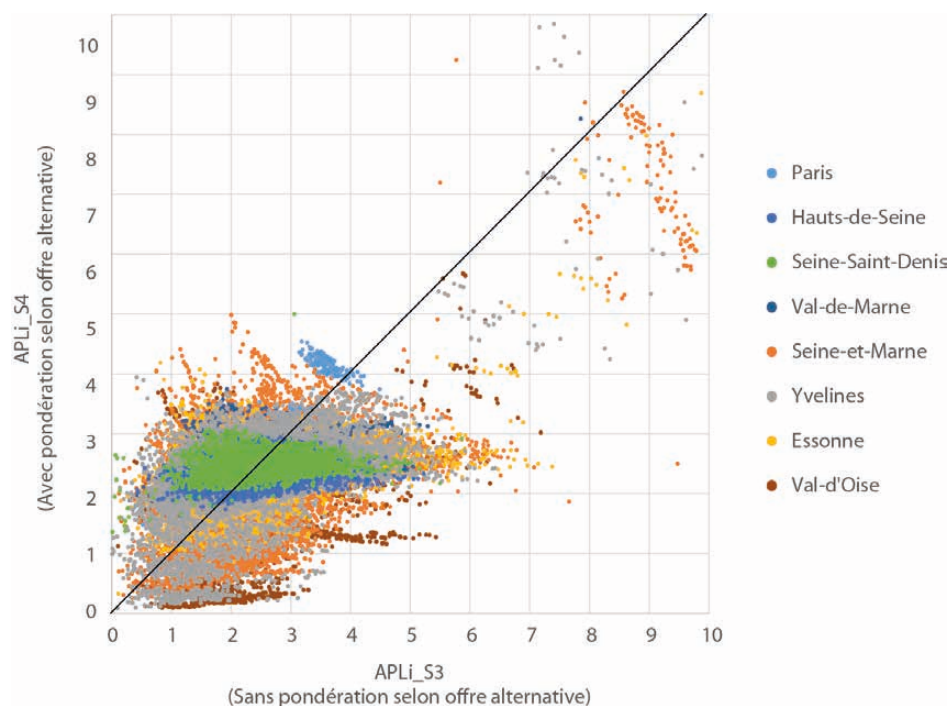
La prise en compte de la dimension sociale des besoins impacte évidemment les secteurs les plus marqués (positivement ou négativement) socialement (carte 5). Ce paramètre fait passer l'accessibilité de certaines mailles (en rouge foncé) de Seine-Saint-Denis notamment d'un niveau supérieur ou égal à 2,51 à un niveau inférieur. Inversement, certaines mailles des Yvelines (en vert foncé) passent d'un niveau inférieur à 2,51 à un niveau supérieur. Pour autant, la plupart des mailles impactées par ce paramètre ne changent pas de position par rapport à ce seuil (en rose ou vert clair).

3.3.3. Comparaison des scénarios APLi_S3 et APLi_S4

Rappel des hypothèses	APLi_S3	APLi_S4
Pondération des populations	Age + Revenus	Age + Revenus
Seuil minimal d'activité pour les professionnels de santé	250	250
Mode de déplacement	Voiture	Voiture
Méthodologie	2SFCA (2 étapes)	3SFCA (3 étapes)

L'APL se calcule habituellement en deux étapes. L'intégration d'une troisième étape permettant d'intégrer au modèle le fait que les individus auront une probabilité de recourir à une offre éloignée d'autant plus faible qu'ils disposent d'une offre importante à proximité de chez eux est l'hypothèse qui modifie le plus les résultats (graphique 14), lissant très nettement la représentation spatiale des niveaux d'accessibilité (carte 6 comparée à la carte 4, respectivement en pages 59 et 58).

GRAPHIQUE 14 Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S3 (en abscisse) et APLi_S4 (en ordonnée)



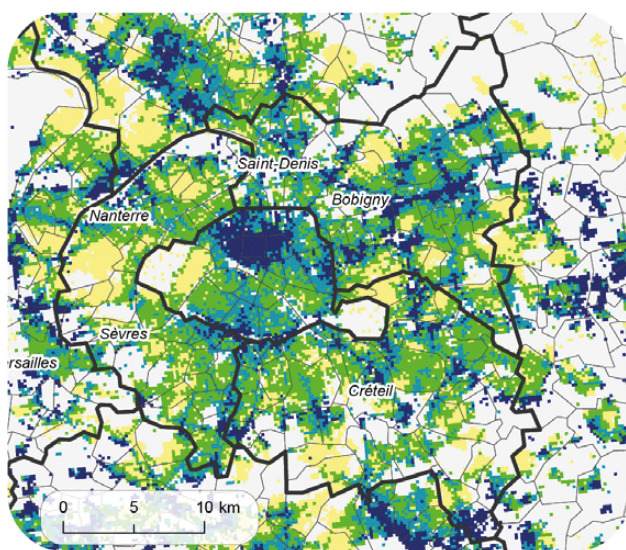
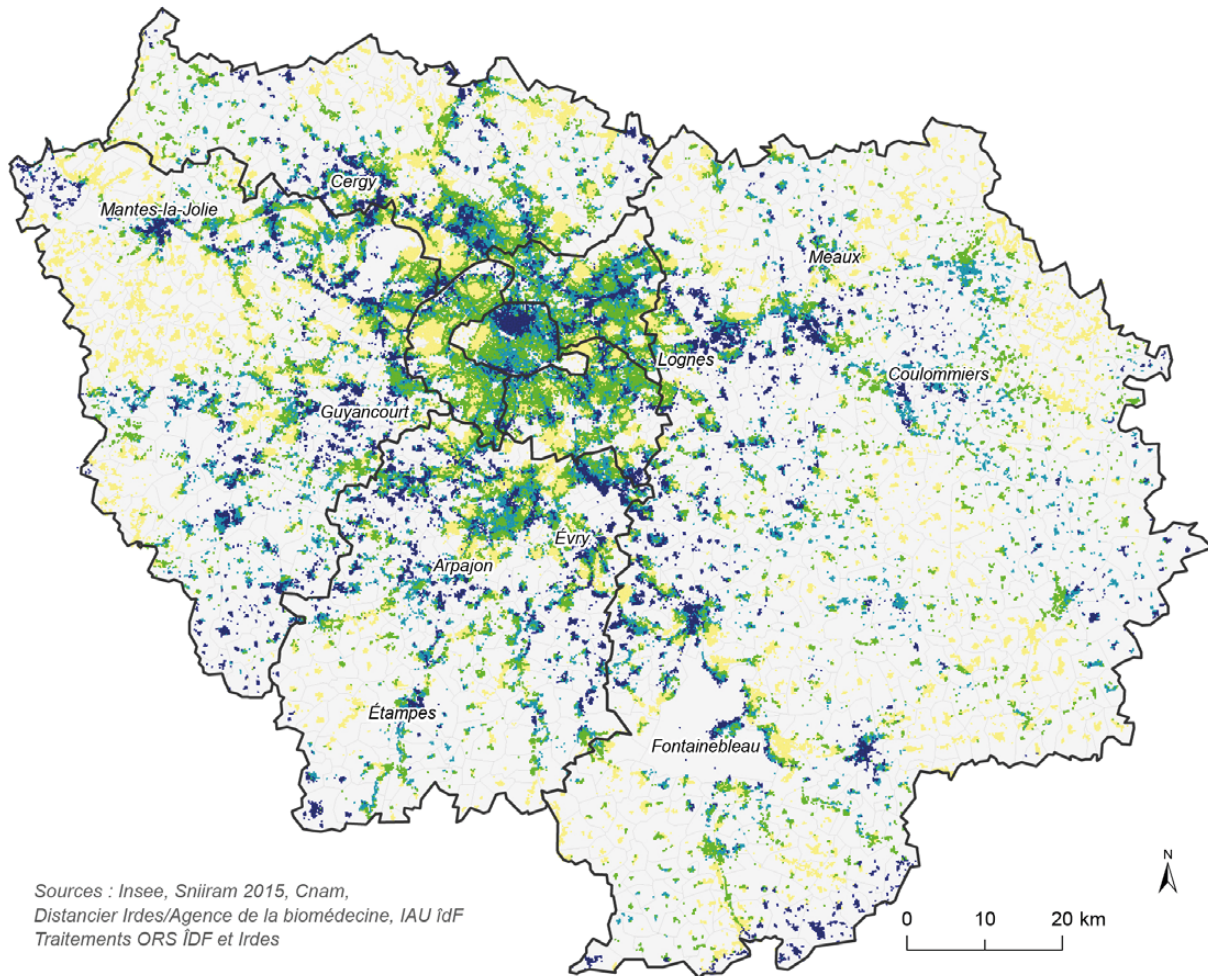
Lecture : Les points représentent les mailles. Ainsi, les points représentés sous le trait noir représentent les mailles pour lesquelles l'APLi diminue quand on tient compte des effets de « concurrence ». Inversement, les points situés au-dessus de ce trait représentent les mailles pour lesquelles l'accessibilité mesurée augmente lorsque l'on tient compte de ces effets de concurrence.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

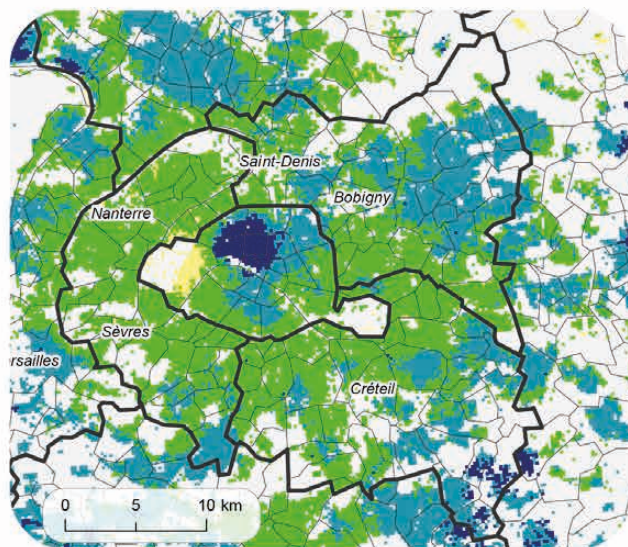
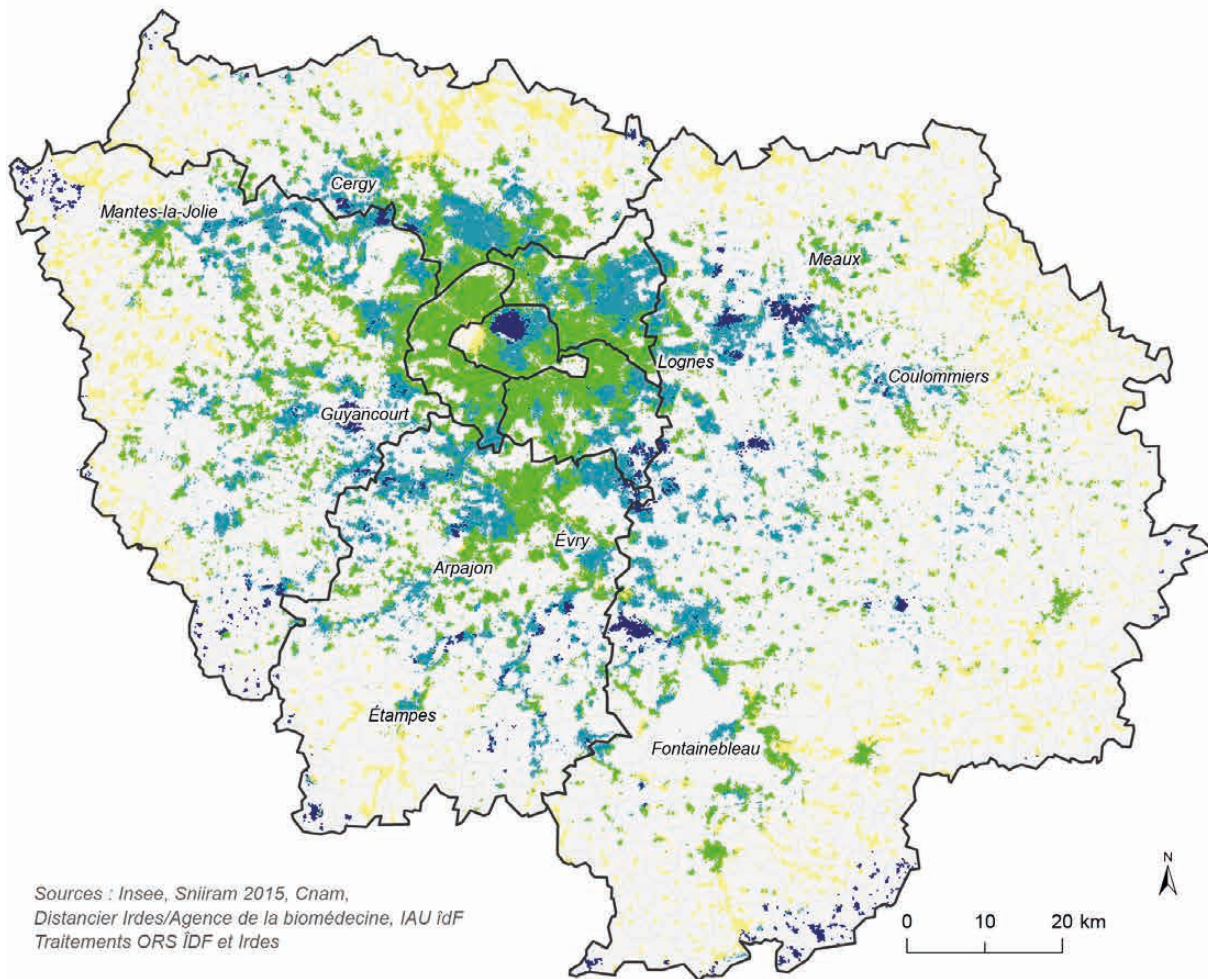
L'intégration de la prise en compte des effets de concurrence modifie assez radicalement les résultats spatialisés, rééquilibrant nettement les situations entre mailles voisines (carte 6).

La prise en compte des effets de concurrence (carte 7) impacte notablement certains secteurs, comme Mantes-la-Jolie, Gambais, Montereau-Fault-Yonne, La Ferté-sous-Jouarre ou l'Isle-Adam en grande couronne (en rouge foncé) où ce paramètre fait passer l'accessibilité d'un niveau supérieur ou égal à 2,51 C+V à un niveau inférieur. Inversement, certaines mailles (en vert foncé) passent d'un niveau inférieur ou égal à ce seuil à un niveau supérieur à ce même seuil (à Versailles, Marly-le-Roi, Claye-Souilly, Sartrouville, par exemple).

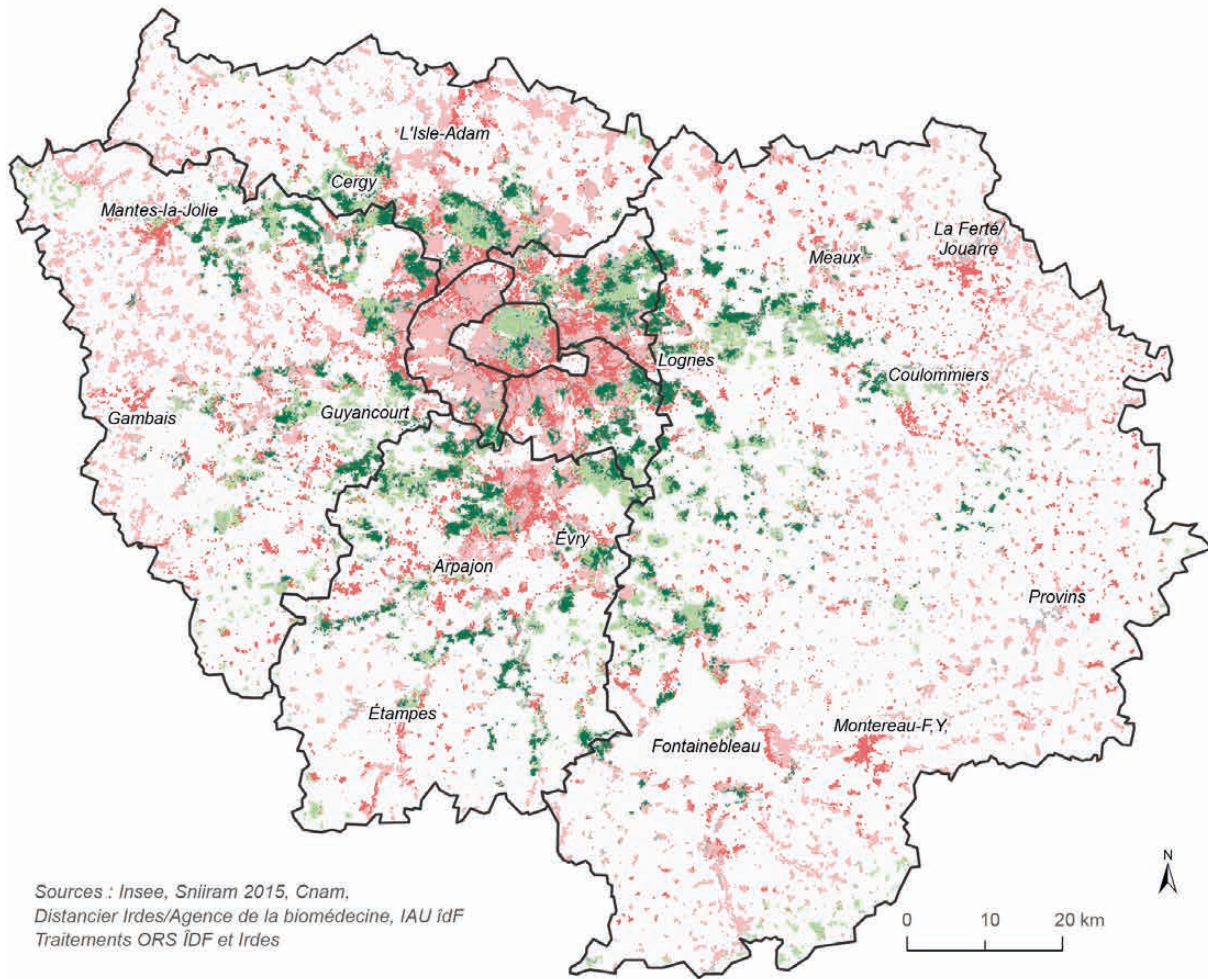
Rappel carte 4 APL infra-communale avec pondération de la population à la fois par l'âge et le revenu (APLi_S3)



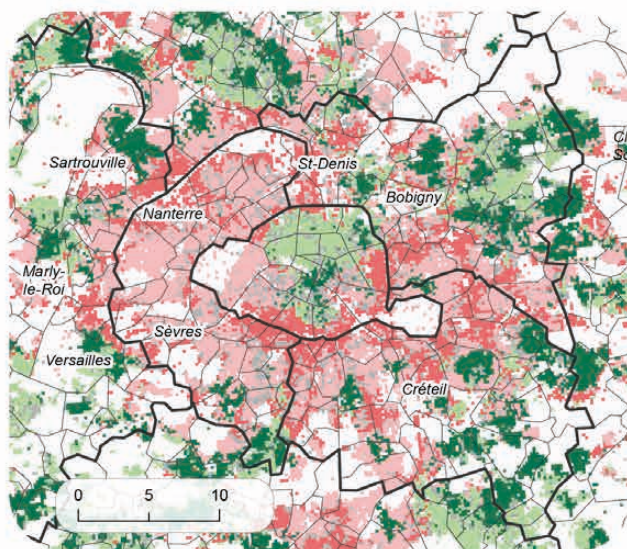
CARTE 6 APL infra-communale avec prise en compte des effets de concurrence (APL_S4)



CARTE 7 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans prise en compte des effets de concurrence

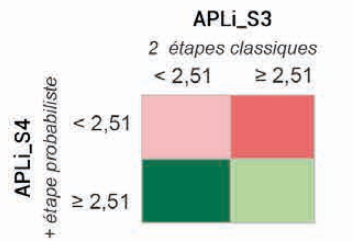


Sources : Insee, Sniiram 2015, Cnam, Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, IAU îdF Traitements ORS îdF et Irdes



Comparaison des APL (APLi_S3 et APLi_S4)

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$



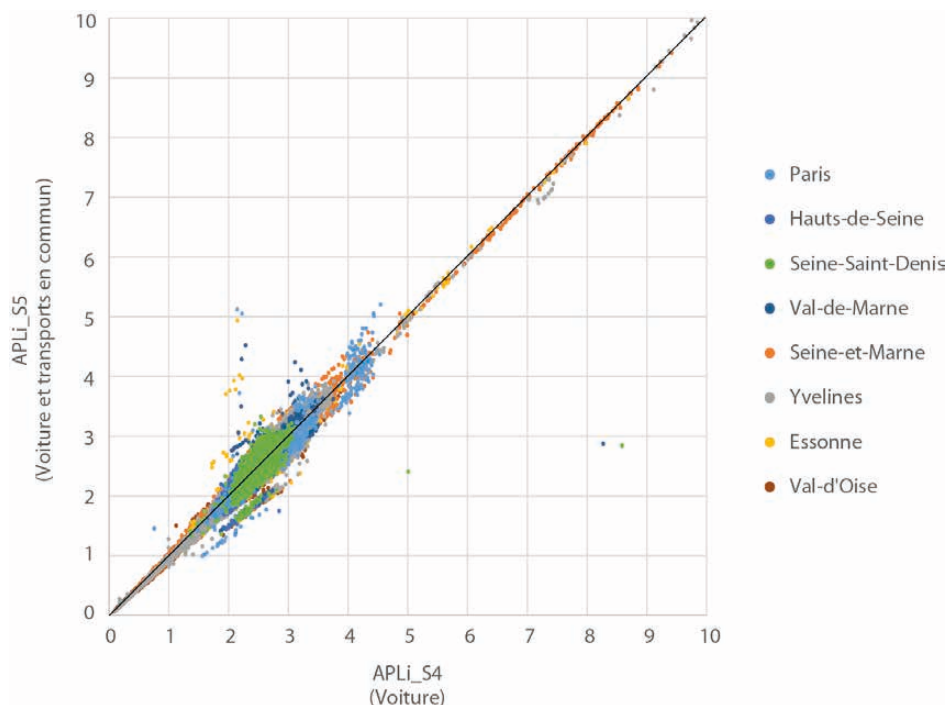
- Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
- Mailles non habitées

3.3.4. Comparaison des scénarios APLi_S4 et APLi_S5

Rappel des hypothèses	APLi_S4	APLi_S5
Pondération des populations	Age + Revenus	Age + Revenus
Seuil minimal d'activité pour les professionnels de santé	250	250
Mode de déplacement	Voiture	Voiture + Transports en commun (selon secteur de résidence)
Méthodologie	3SFCA (3 étapes) 5 itérations	3SFCA (3 étapes) 5 itérations

Le mode de déplacement classiquement utilisé dans le calcul de l'indicateur d'APL est la voiture particulière. L'intégration de la multimodalité des déplacements (voiture et transports en commun) ne modifie pas radicalement les équilibres régionaux (graphique 15, carte 8 comparée à la carte 6, respectivement en pages 63 et 62), mais affine très localement les diagnostics (carte 9) : des secteurs comme le sud des Hauts-de-Seine ou le nord de la commune de Saint-Denis (Seine-Saint-Denis), par exemple, voient leurs niveaux d'accessibilité augmenter au-delà du seuil des 2,5 C+V annuels, tandis que des communes comme Sevran (Seine-Saint-Denis) ou Argenteuil (Val-d'Oise) voient au contraire leur niveaux d'accessibilité globalement diminuer en deçà de ce seuil.

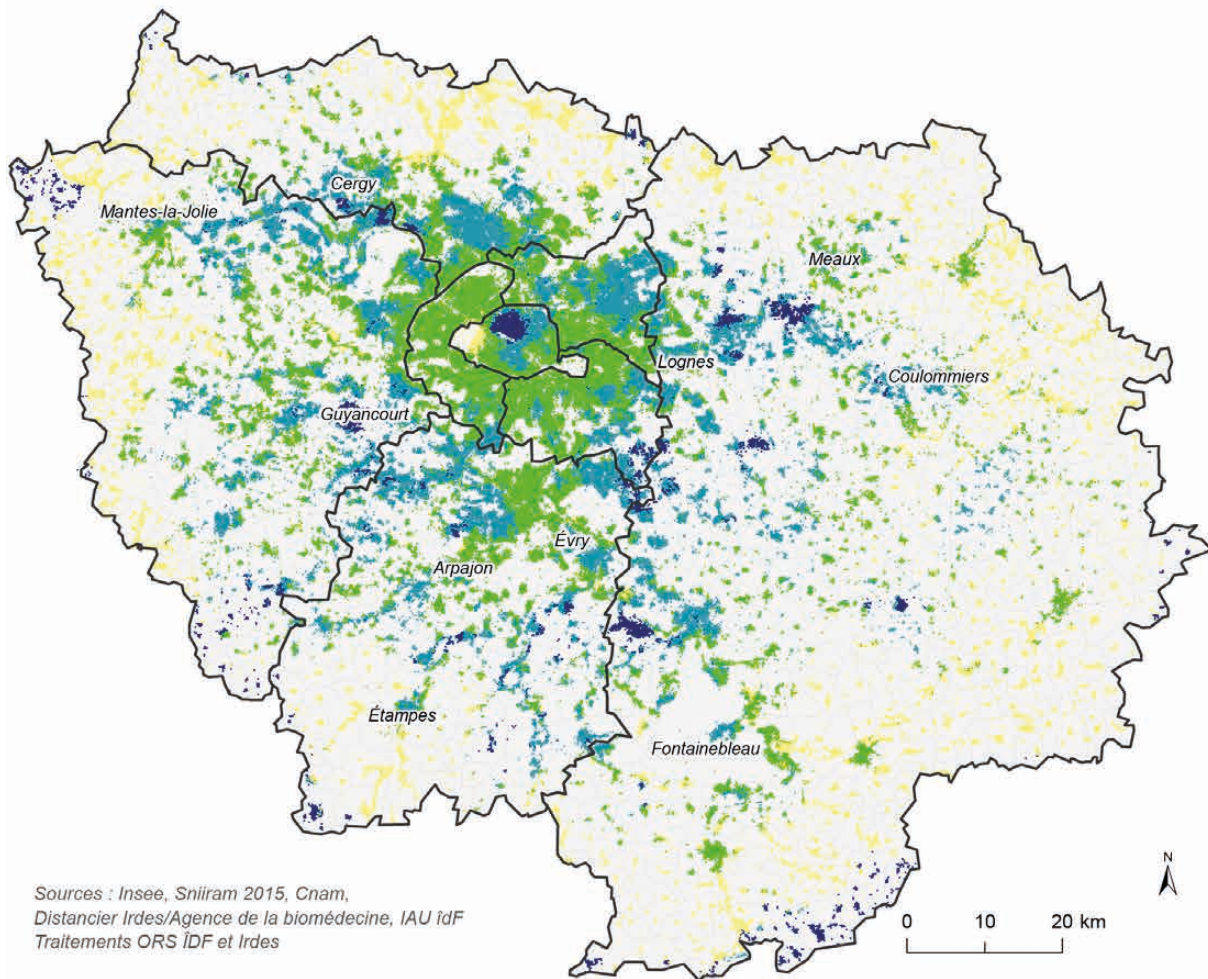
GRAPHIQUE 15 Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S4 (en abscisse) et APLi_S5 (en ordonnée)



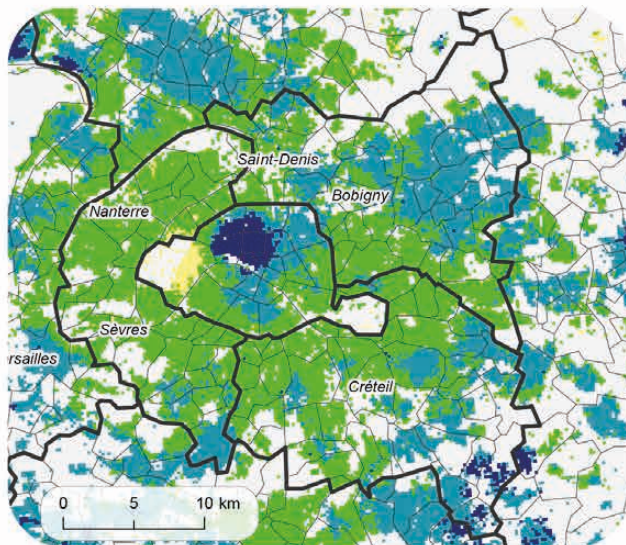
Lecture : Les points représentent les mailles. Ainsi, les points représentés sous le trait noir représentent les mailles pour lesquelles l'APLi diminue quand on tient compte des différents modes de transports utilisés selon les secteurs de résidence. Inversement, les points situés au-dessus de ce trait représentent les mailles pour lesquelles l'accessibilité mesurée augmente lorsque l'on tient compte des pratiques multimodales de déplacement.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

Rappel carte 6 APL infra-communale en trois étapes (APLi_S4)



Sources : Insee, Sniiram 2015, Cnam,
 Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, IAU idF
 Traitements ORS idF et Irdes



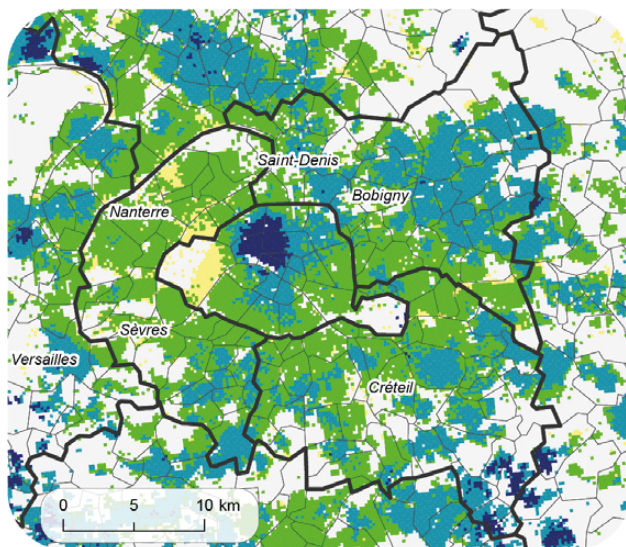
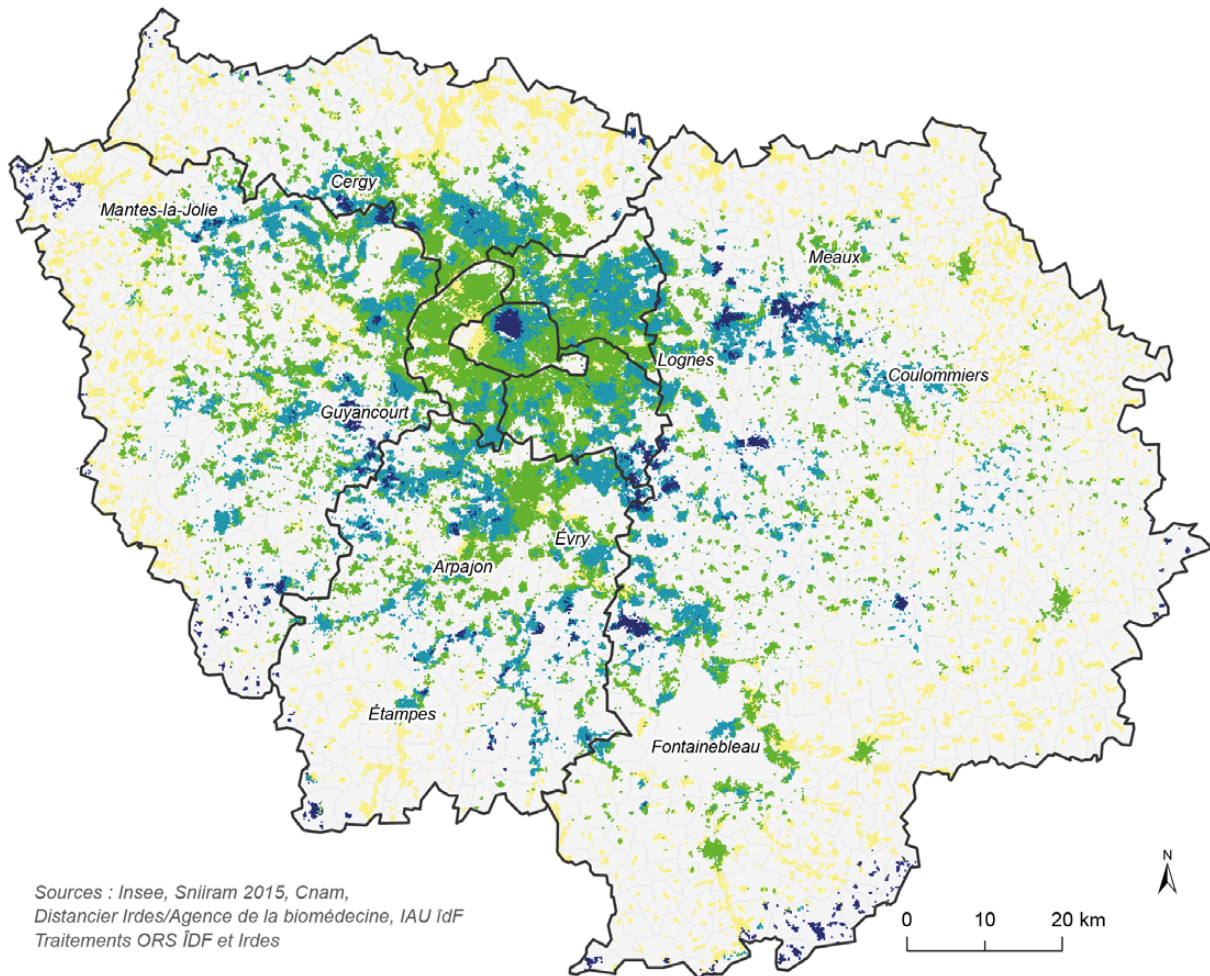
Nombre de consultations et visites
 potentiellement accessibles
 par habitant de la maille

- < 1,95
- 1,95 - 2,51
- 2,51 - 3,12
- > 3,12
- Mailles non habitées

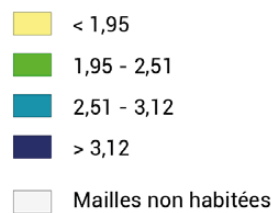
Rappel des hypothèses

- Mode de transport : voiture particulière
- Pondération de la population : selon l'âge ET le revenu
- Seuils d'activité (nombre d'actes par an) :
 minimal = 250, maximal = 6 000
- Avec prise en compte des effets de concurrence

CARTE 8 APL infra-communale intégrant les déplacements multi-modes (APLi_S5)



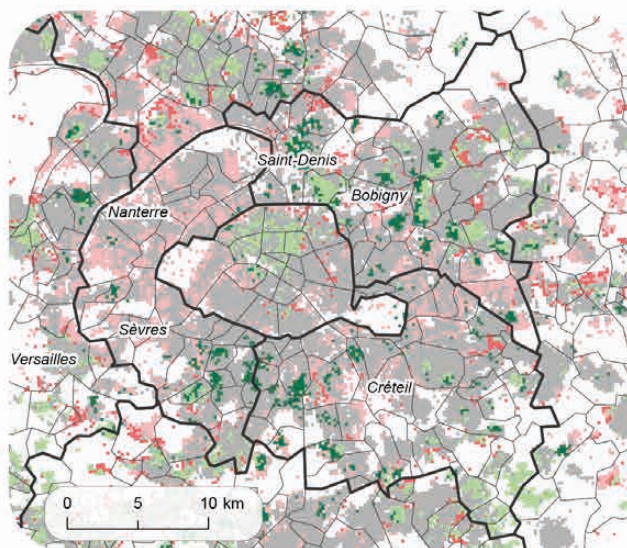
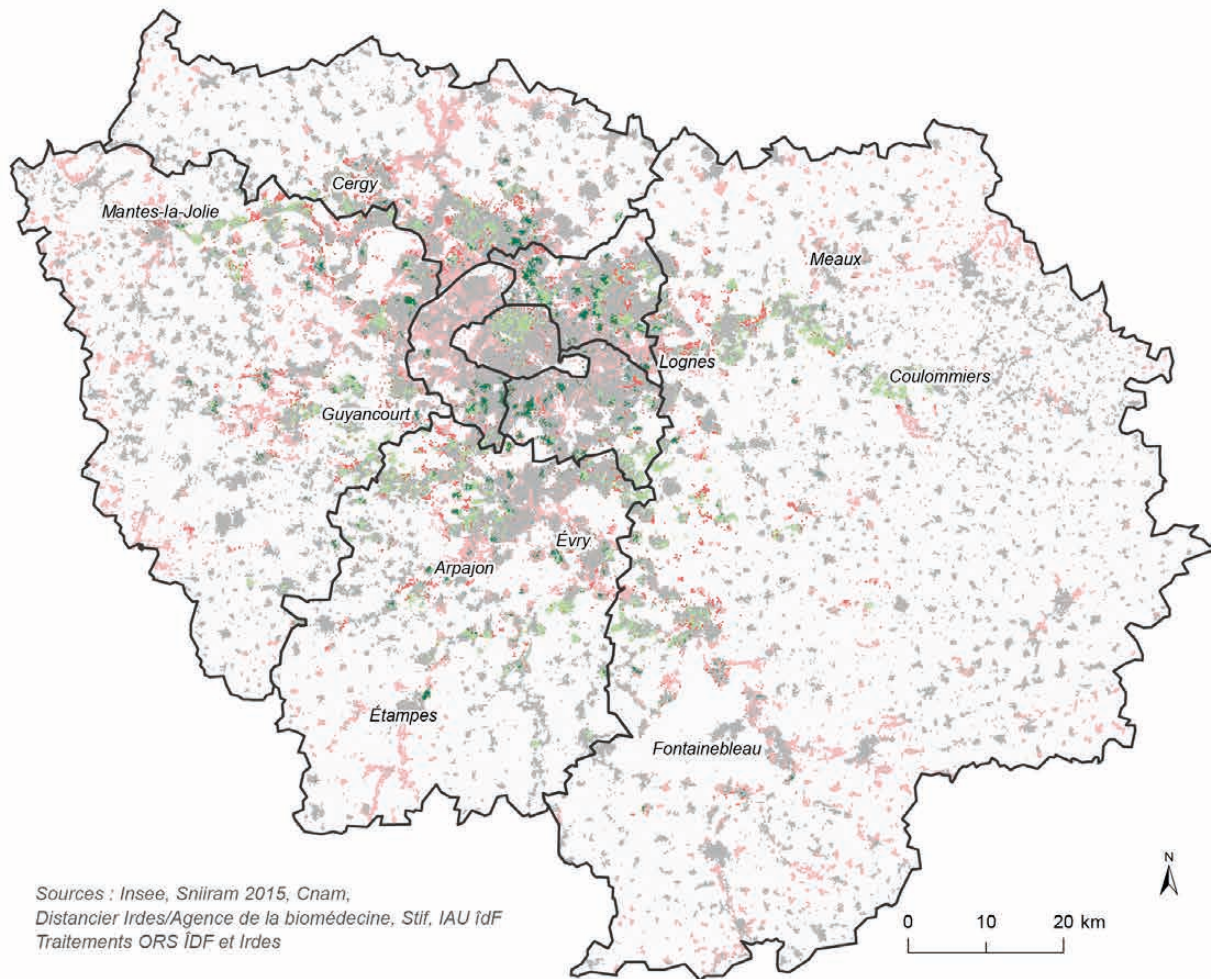
Nombre de consultations et visites potentiellement accessibles par habitant de la maille



Rappel des hypothèses

- **Mode de transport :**
 - voiture particulière ET transports en commun
 - parts modales selon le secteur de résidence
- **Pondération de la population :**
selon l'âge ET le revenu
- **Seuils d'activité** (nombre d'actes par an) :
minimal = 250, maximal = 6 000
- Avec prise en compte des effets de concurrence

CARTE 9 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans déplacements multimodaux



Comparaison des APL (APLi_S4 et APLi_S5)

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$

		APLi_S4	
		Voiture	Voiture + transports en commun
APLi_S5	Voiture	< 2,51	$\geq 2,51$
	Voiture + transports en commun	< 2,51	$\geq 2,51$

- Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
- Mailles non habitées

L'intégration de la multimodalité des déplacements ne modifie pas radicalement les équilibres régionaux mais affine très localement les diagnostics (carte 8).

La prise en compte de la multimodalité des déplacements (carte 9) fait passer l'accessibilité de certaines mailles (en rouge foncé) d'un niveau supérieur ou égal à 2,51 à un niveau inférieur. Inversement, certaines mailles (en vert foncé) passent d'un niveau inférieur à 2,51 à un niveau supérieur. Les impacts sont très localisés et la plupart des mailles sont peu impactées par ce paramètre (en gris) ou ne changent pas de position par rapport à ce seuil (en rose ou vert clair).

3.3.5. Comparaison des scénarios APLi_S5, APLi_S6 et APLi_S7

Rappel des hypothèses	APLi_S5	APLi_S6	APLi_S7
Pondération des populations	Age + Revenus	Age + Revenus	Age + Revenus
Seuil minimal d'activité pour les professionnels de santé	250	250	250
Mode de déplacement	Voiture + Transports en commun (selon secteur de résidence)	Voiture + Transports en commun (selon secteur de résidence ET selon le niveau de revenu)	
Durée de consultation	Identique pour tous		+ 5 % pour les mailles les moins aisées
Méthodologie	3SFCA (3 étapes) 5 itérations	3SFCA (3 étapes) 5 itérations	3SFCA (3 étapes) 5 itérations

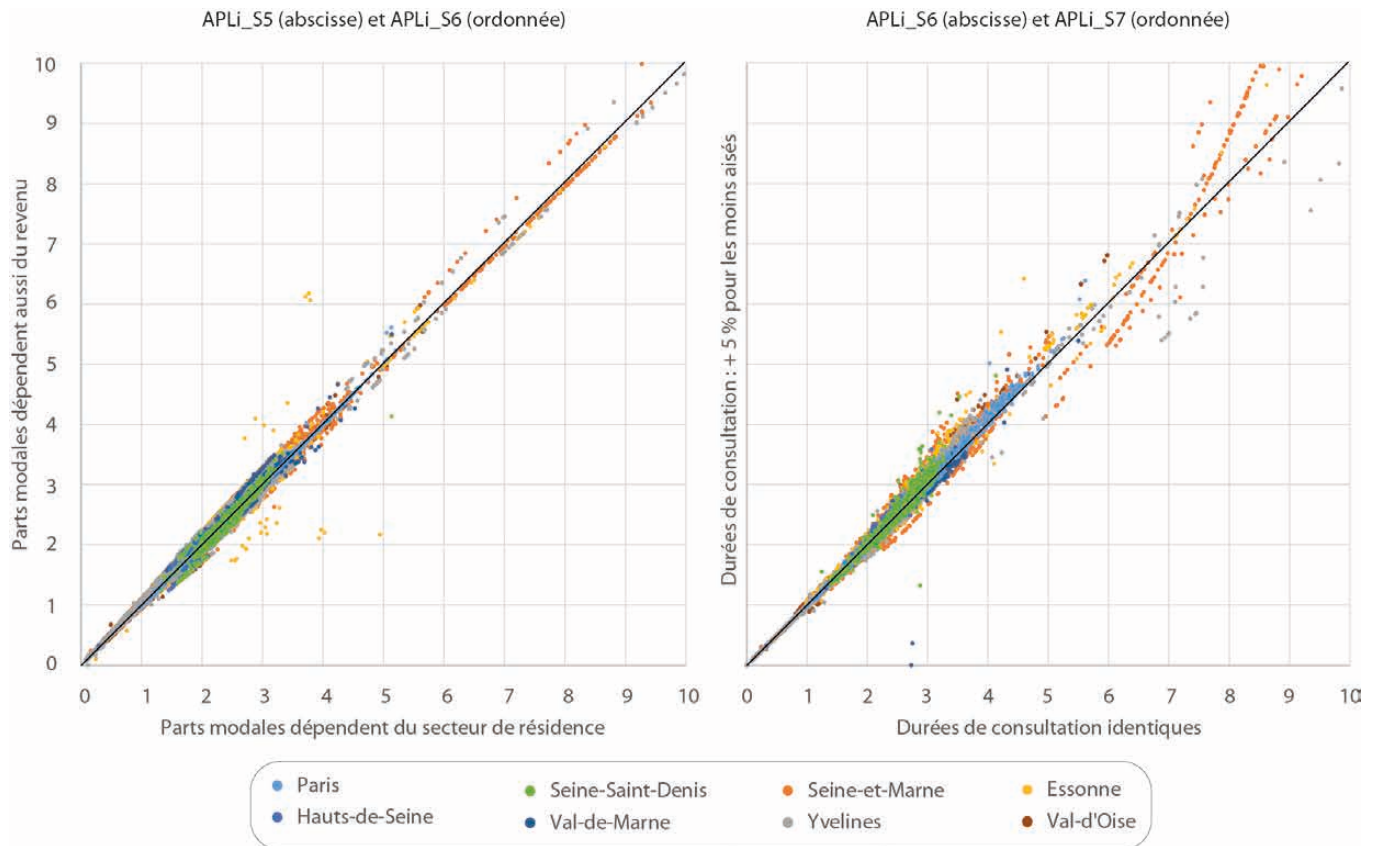
Une fois l'indicateur affiné en pondérant les populations par l'âge et le revenu, en considérant la multimodalité des pratiques de déplacements et en intégrant une étape itérative supplémentaire pour tenir compte des effets de concurrence, l'intégration de nouveaux facteurs comme un usage socialement différencié des transports en commun, ou un rééquilibrage des durées de consultations entre catégories sociales ne changent que peu les résultats (graphique 16, carte 10 et carte 11).

Les résultats issus de ce scénario diffèrent très peu des précédents, sauf de manière très locale (carte 10).

Des tests plus normatifs pourraient être réalisés en modulant socialement non plus seulement les parts modales mais également les distances parcourues pour tenir compte, par exemple, d'une potentielle moindre résilience des individus les moins aisés face à un déficit d'accessibilité aux médecins en grande proximité.

Les résultats issus de ce scénario diffèrent encore une fois assez peu des précédents, sauf de manière très locale (carte 11). Adossés à des projets d'action publique, des tests plus volontaristes, avec l'octroi de temps supplémentaires plus conséquents, pourraient être envisagés et changer les résultats de manière plus significative.

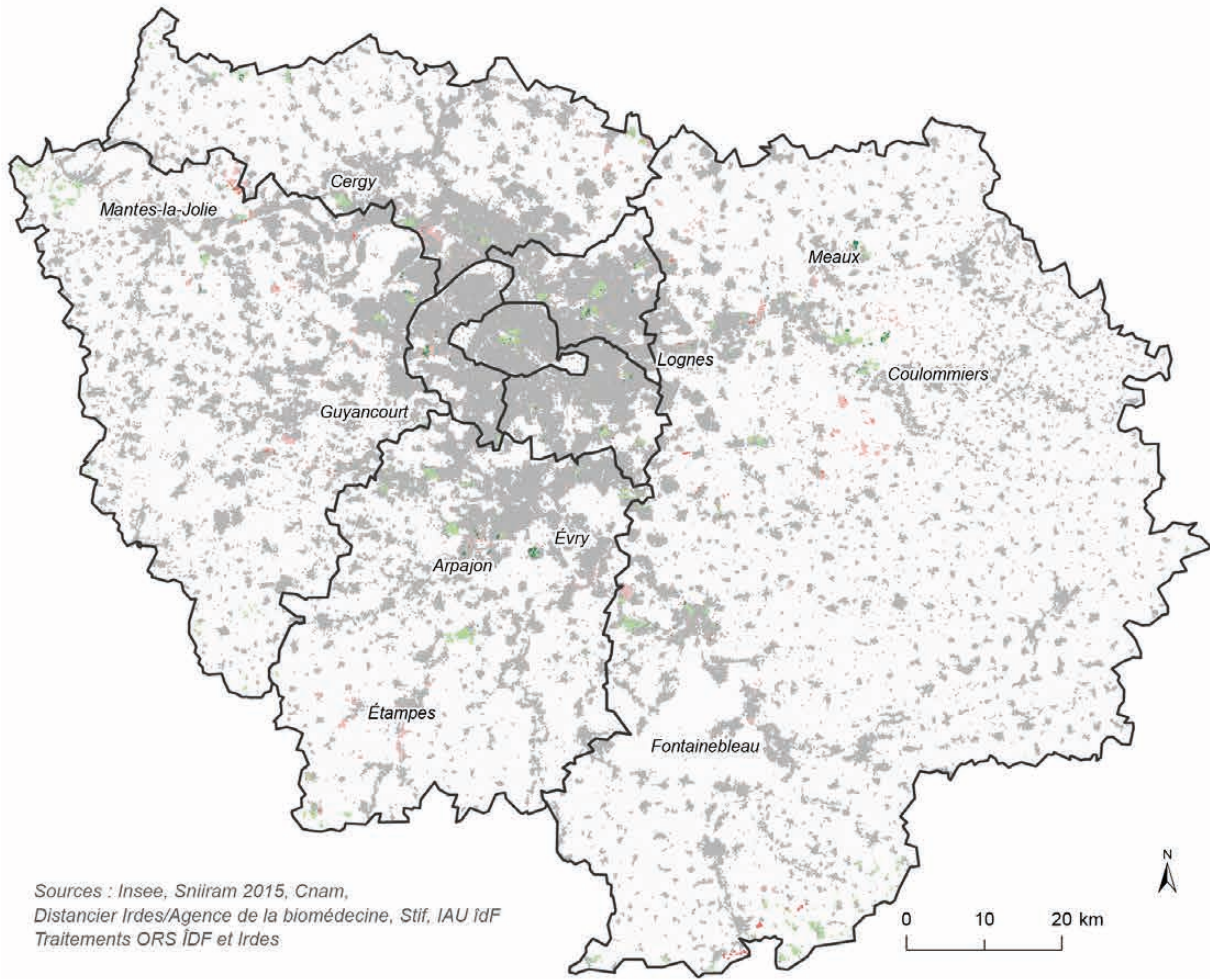
GRAPHIQUE 16 Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios



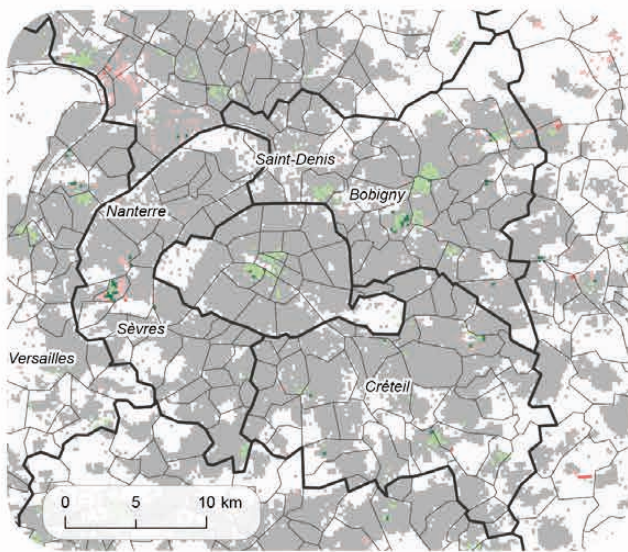
Lecture : Les points représentent les mailles. Ainsi, les points représentés sous le trait gris représentent les mailles pour lesquelles l'APLi diminue quand on tient compte du nouveau paramètre. Inversement, les points situés au-dessus de ce trait représentent les mailles pour lesquelles l'accessibilité mesurée augmente avec l'intégration du paramètre.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

CARTE 10 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans spécificité sociale des déplacements multimodaux



Sources : Insee, Snilram 2015, Cnam, Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, Stif, IAU idF Traitements ORS ÎDF et Irdes



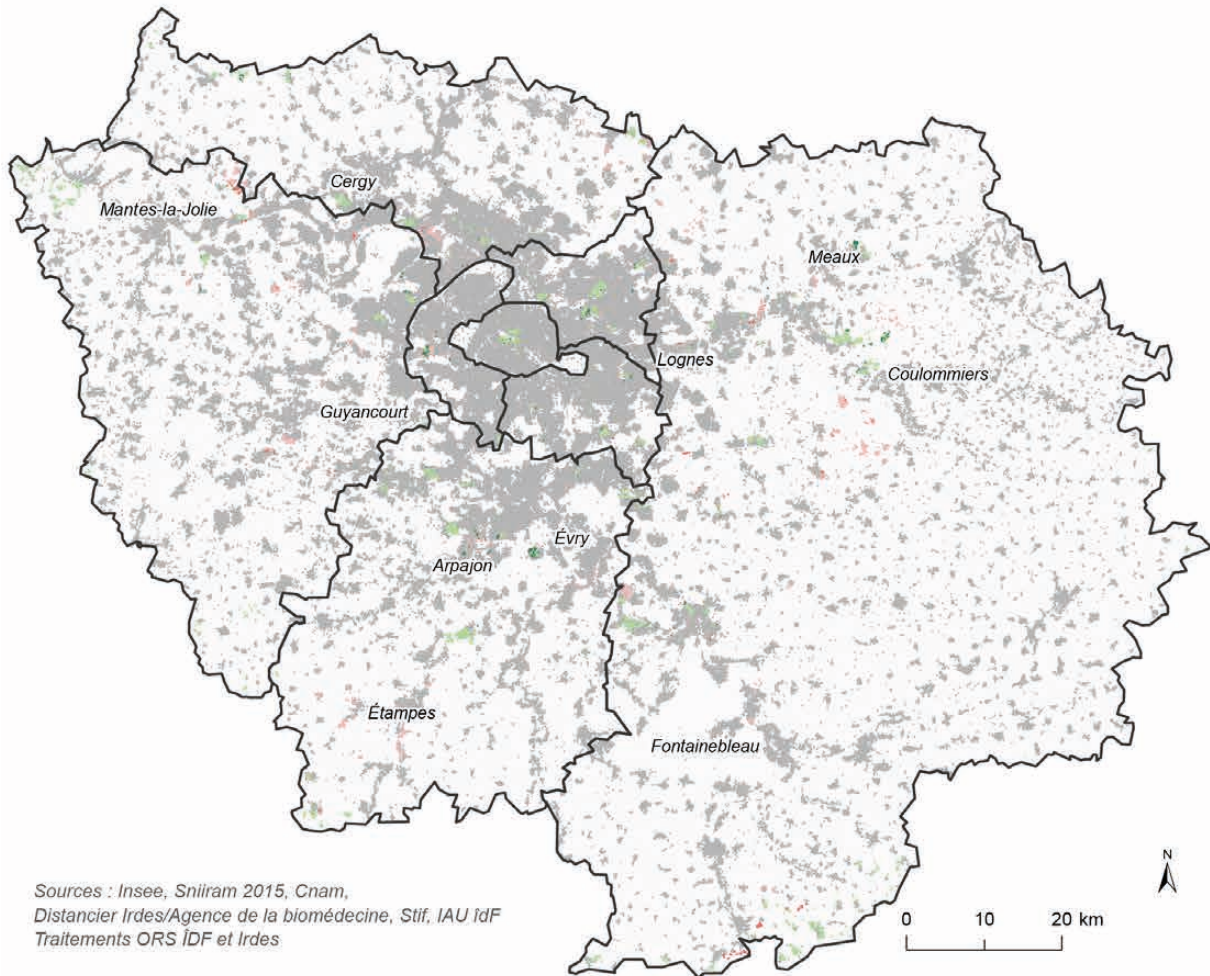
Comparaison des APL (APLi_S6 et APLi_S7)

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$

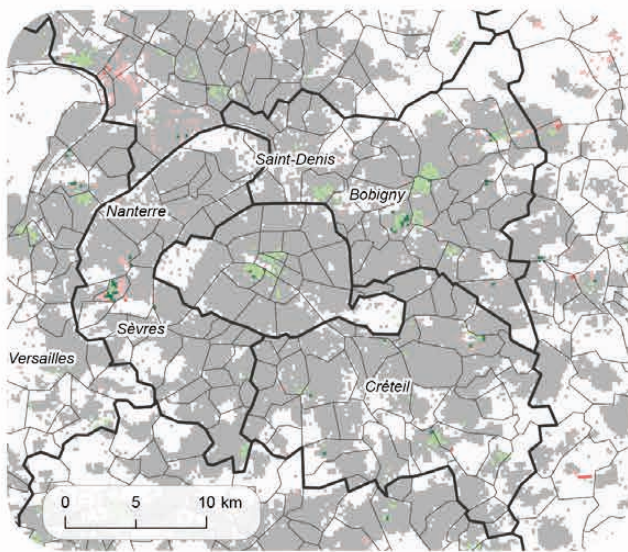
		APLi_S6 Durées de consultation identiques	
		< 2,51	$\geq 2,51$
APLi_S7 Durées de consultation : + 5 % selon le revenu	< 2,51		
	$\geq 2,51$		

■ Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
 □ Mailles non habitées

CARTE 11 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans des consultations allongées de 5 % pour les populations les moins aisées



Sources : Insee, Sniiram 2015, Cnam, Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, Stif, IAU idF Traitements ORS ÎDF et Irdes



Comparaison des APL (APLi_S6 et APLi_S7)

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$

		APLi_S6	
		Durées de consultation identiques	
		< 2,51	$\geq 2,51$
APLi_S7	Durées de consultation : + 5 % selon le revenu		

■ Différence faible (inf. $\pm 5\%$)
 □ Mailles non habitées

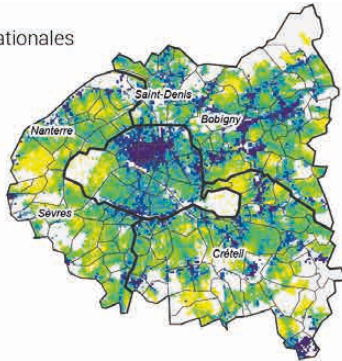
3.4. Une géographie francilienne finalement sensiblement modifiée

Finalement, dans tous les départements, l'intégration de l'ensemble des paramètres précédemment évoqués modifie assez sensiblement les constats établis sur la base des hypothèses nationales (carte 12 et graphique 17).

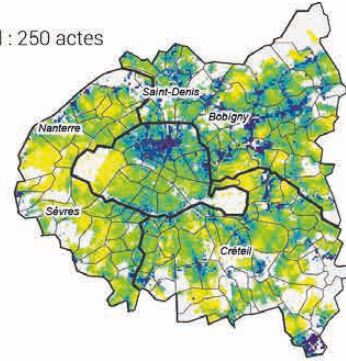
L'intégration des paramètres étudiés dans le calcul de l'indicateur modifie sensiblement les résultats au niveau local (carte 13) : le nombre de consultations et visites potentiellement accessibles par habitant diminue en-deçà de 2,51 (en rouge) dans un certain nombre de pôles secondaires de grande couronne (Mantes-la-Jolie, Houdan, Montereau-Fault-Yonne, Provins, La Ferté-sous-Jouarre) mais aussi autour de Nanterre et de la Défense, sur le pourtour sud et est de Paris, sur la frange sud et ouest de la Seine-Saint-Denis, au nord d'Evry... Pour autant, la plupart des mailles des Hauts-de-Seine qui avaient été identifiées initialement comme ayant une accessibilité au médecin généraliste inférieure à ce seuil de 2,51 C+V le restent (en rose). Dans ce département, seuls le centre de Garches, le Plessis-Robinson ou Antony voient leur accessibilité augmenter au-delà du seuil de 2,51 C+V (en vert foncé), ce qui est également le cas du centre de Versailles, notamment.

CARTE 12 Récapitulatif des niveaux d'accessibilité des mailles de la petite couronne selon les différents scénarios

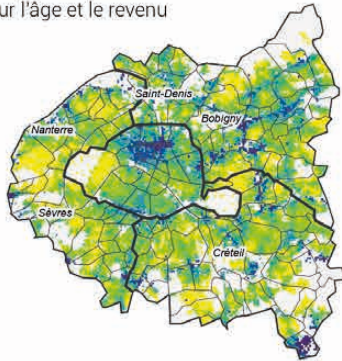
APLI_S1
 Hypothèses nationales



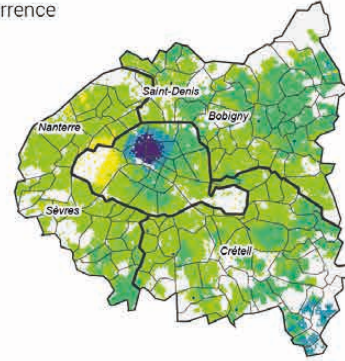
APLI_S2
 Seuil minimal : 250 actes



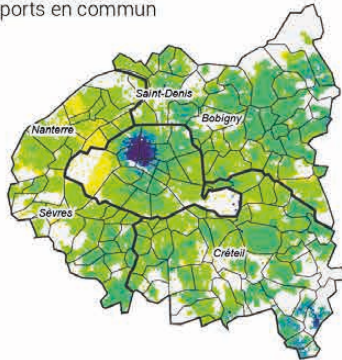
APLI_S3
 Pondérations sur l'âge et le revenu



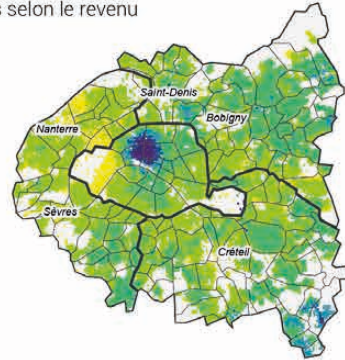
APLI_S4
 Effet de concurrence



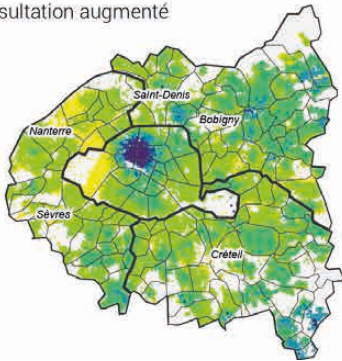
APLI_S5
 Voiture et transports en commun



APLI_S6
 Parts modales selon le revenu



APLI_S7
 Temps de consultation augmenté

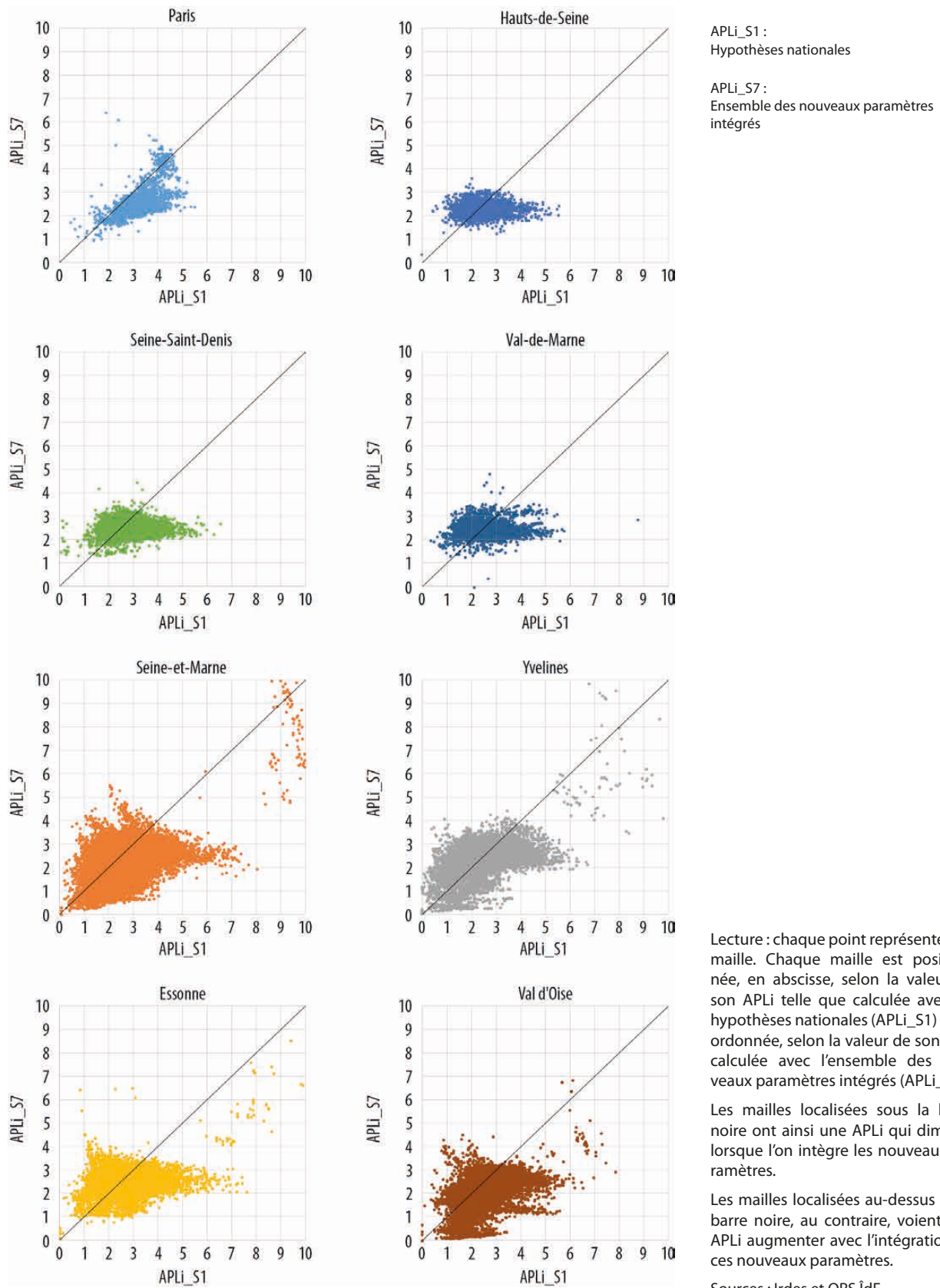


Nombre de consultations et visites potentiellement accessibles par habitant de la maille

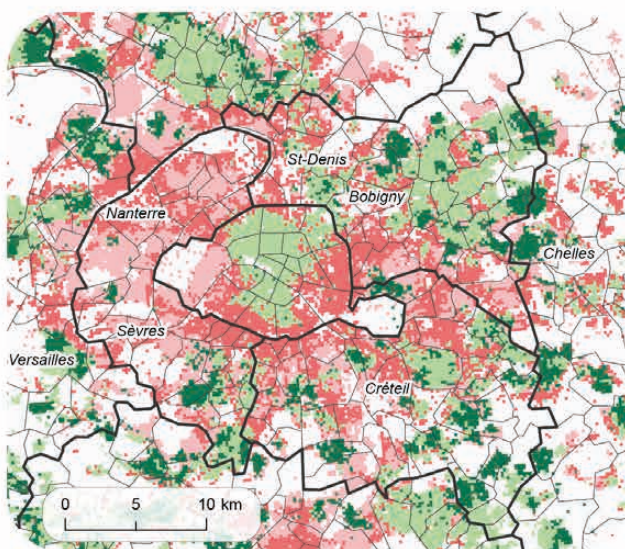
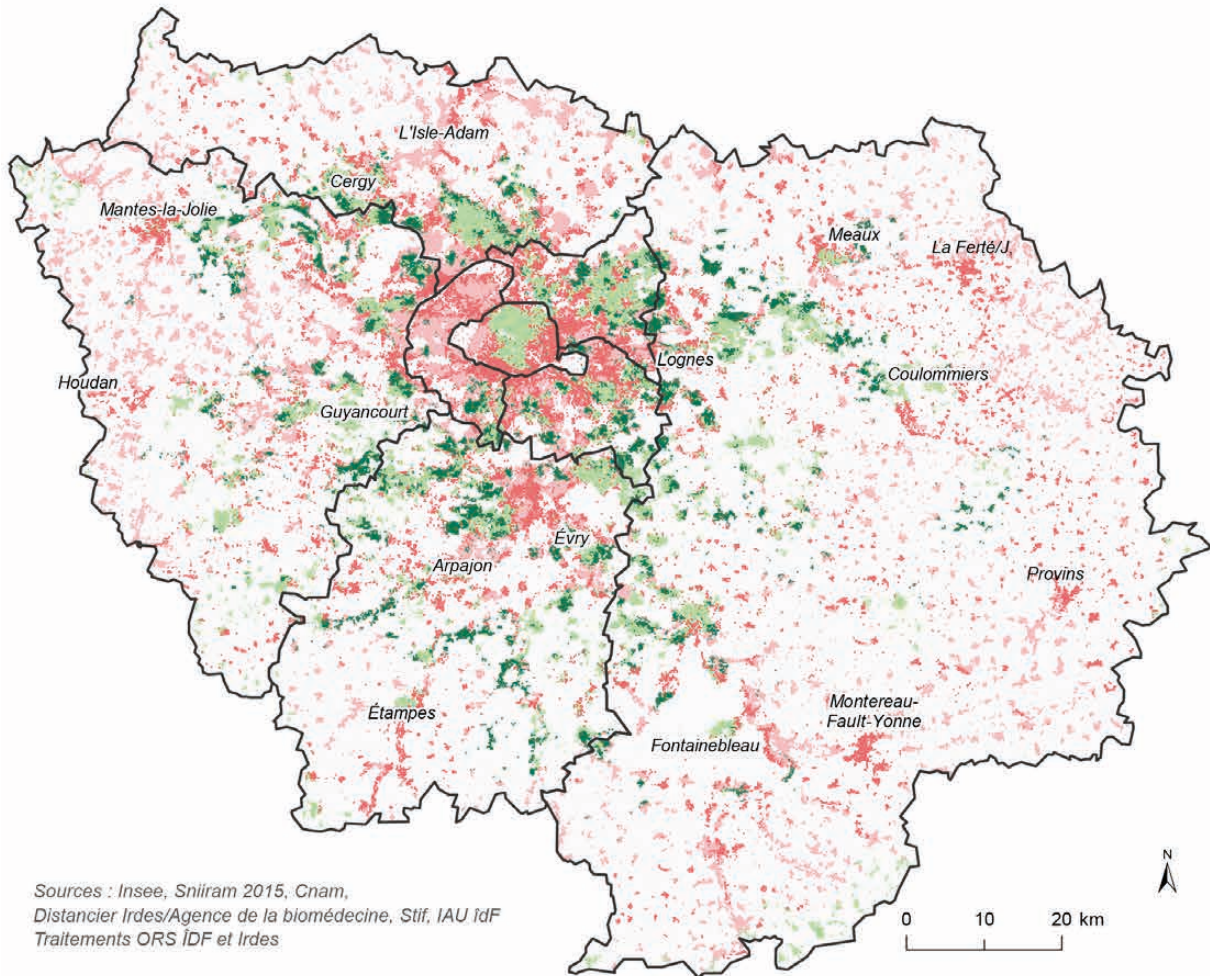


Sources : Insee, Shriram 2015, Cnam, Distancier Irdes/Agence de la biomédecine, Stif, IAU IdF - Traitements ORS IdF et Irdes

GRAPHIQUE 17 Comparaison des scénarios APLi_S1 et APLi_S7 par département



CARTE 13 Comparaison des niveaux d'accessibilité avec les hypothèses nationales (APLi_S1) et le scénario APLi_7 intégrant tous les paramètres modifiés



Comparaison des APL (APLi_S1 et APLi_S7)

En couleur :
 différence entre les 2 scénarios $\geq 5\%$

		APLi_S1	
		< 2,51	$\geq 2,51$
APLi_S7	< 2,51		
	$\geq 2,51$		

Mailles non habitées

3.5. De la nécessité d'affiner encore la mesure en la replaçant dans son contexte général

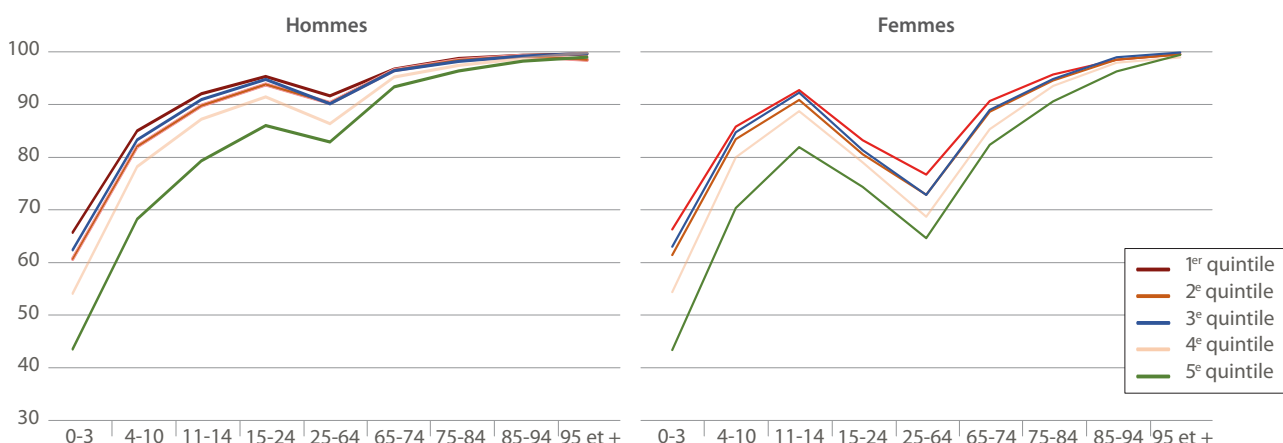
Les résultats présentés précédemment avaient pour objectif d'analyser l'impact de l'intégration de nouveaux paramètres dans la construction de l'indicateur d'APL aux médecins généralistes. On a vu que chaque hypothèse posée suppose que soient opérés des choix normatifs, que l'on pourrait faire évoluer au gré d'orientations stratégiques portées par les politiques publiques.

Ainsi, on pourrait, par exemple, faire varier les distances jugées acceptables pour se rendre vers le soin en fonction des caractéristiques sociales ou d'âge des populations. On pourrait également considérer que le seuil médian régional n'est pas la référence à atteindre. On pourrait par ailleurs considérer qu'un même niveau d'accessibilité potentielle aux soins n'a pas la même signification selon que l'on est une personne âgée peu mobile, une femme seule avec enfants... et qu'il conviendrait donc de qualifier de manière croisée les niveaux d'accessibilité et les caractéristiques des populations.

De manière plus intrinsèque encore, d'autres dimensions doivent être intégrées à l'indicateur : il s'agit par exemple de tenir compte du report de charge sur le médecin généraliste en cas de manque de spécialistes.

L'analyse des données médico-administratives sur la consommation de soins de ville des Franciliens indique (graphique 18 et graphique 19) qu'à tous les âges, les personnes appartenant aux communes les plus pauvres sont plus tributaires du médecin généraliste pour la réalisation de leur parcours de soins que les personnes appartenant aux communes les plus riches, ces dernières consultant plus souvent d'autres spécialistes (pédiatres pour les jeunes enfants, gynécologues et psychiatres avant 65 ans, autres spécialités ensuite).

GRAPHIQUE 18 Part des médecins généralistes dans la consommation de soins de ville de généralistes, pédiatres, gynécologues et psychiatres, par âge et quintile de revenu de la commune de résidence



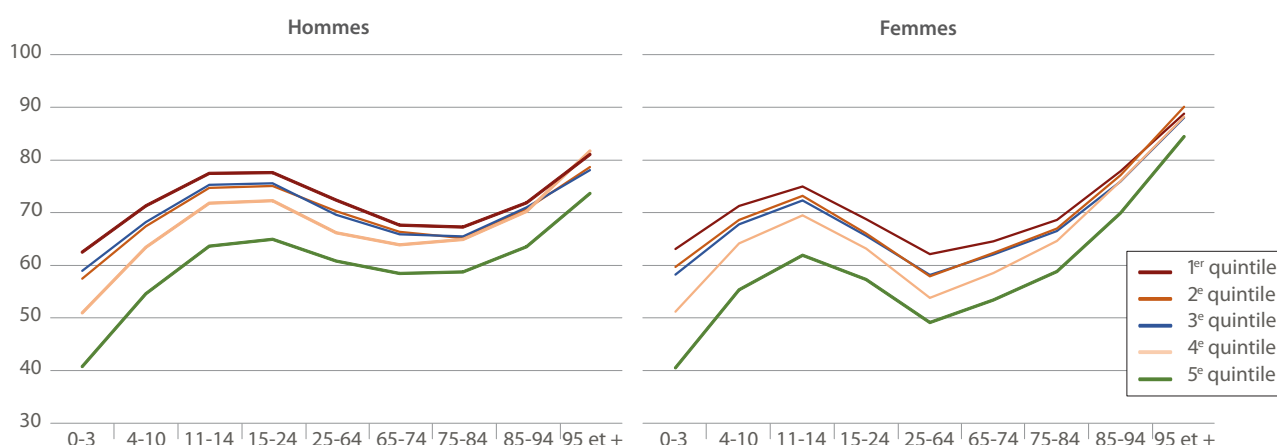
Sources : SNDS – DCIR – date de soins : 2015 – Traitements Irdes et ORS ÎdF.

Ces éléments conduisent très clairement à tenir compte de cette dimension pluriprofessionnelle dans la mesure des inégalités d'accès aux soins de généralistes. En effet, un manque de médecins généralistes n'aura pas le même impact selon les caractéristiques des populations concernées mais également selon l'offre alternative existante. Et, de manière plus intégrée encore, l'absence de spécialistes de premier recours (gynécologues, pédiatres ou psychiatres notamment) sur un territoire aura un impact sur la pression s'exerçant sur les médecins généralistes, les patients reportant vers ce spécialiste une partie des besoins de soins qu'il n'a pas pu recouvrer. Preuve en est, par exemple, la part (plus de 50 %) des femmes enceintes qui avaient consulté au moins une fois un médecin généraliste dans le cadre de leur surveillance prénatale en 2010 dans les Pays-de-la-Loire, région peu pourvue en gynécologues, alors que ce taux n'était que de 24 % en moyenne en France (Buyck *et al.*, 2013).

Ainsi, si l'on représente les effectifs populationnels communaux concernés par un « déficit » d'accessibilité à l'aune de cette dimension pluriprofessionnelle (carte 14), on est conduit à revoir très sensiblement les conclusions que l'on aurait pu tirer précédemment avec, cette fois, des territoires touchés par des déficits d'accessibilité qui se situent plutôt dans les parties socialement défavorisées ou plus rurales du territoire régional.

Parmi les mailles franciliennes ayant une accessibilité potentielle au médecin généraliste inférieure à 2,51 C+V annuels, certaines (en jaune) disposent par ailleurs d'une offre alternative en spécialistes de premier recours relativement forte (comparativement à la distribution régionale). Lorsqu'il s'agit de secteurs où les populations sont relativement aisées, l'accès aux spécialistes est facilité. Inversement, d'autres mailles franciliennes cumulent une accessibilité potentielle aux généralistes et un niveau d'offre alternative relativement faibles (en rouge).

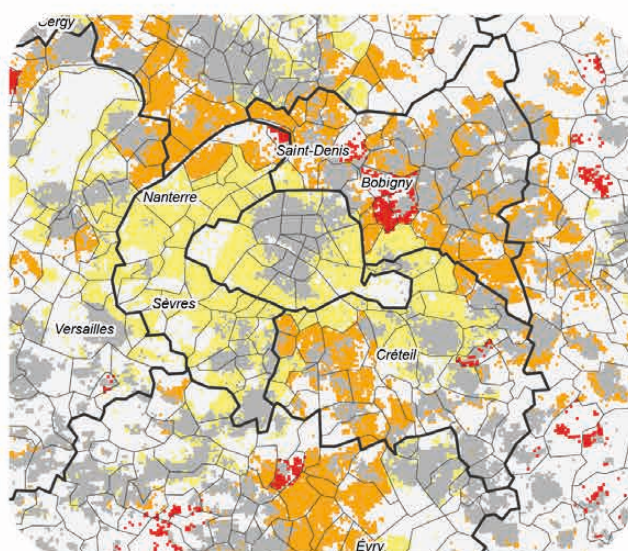
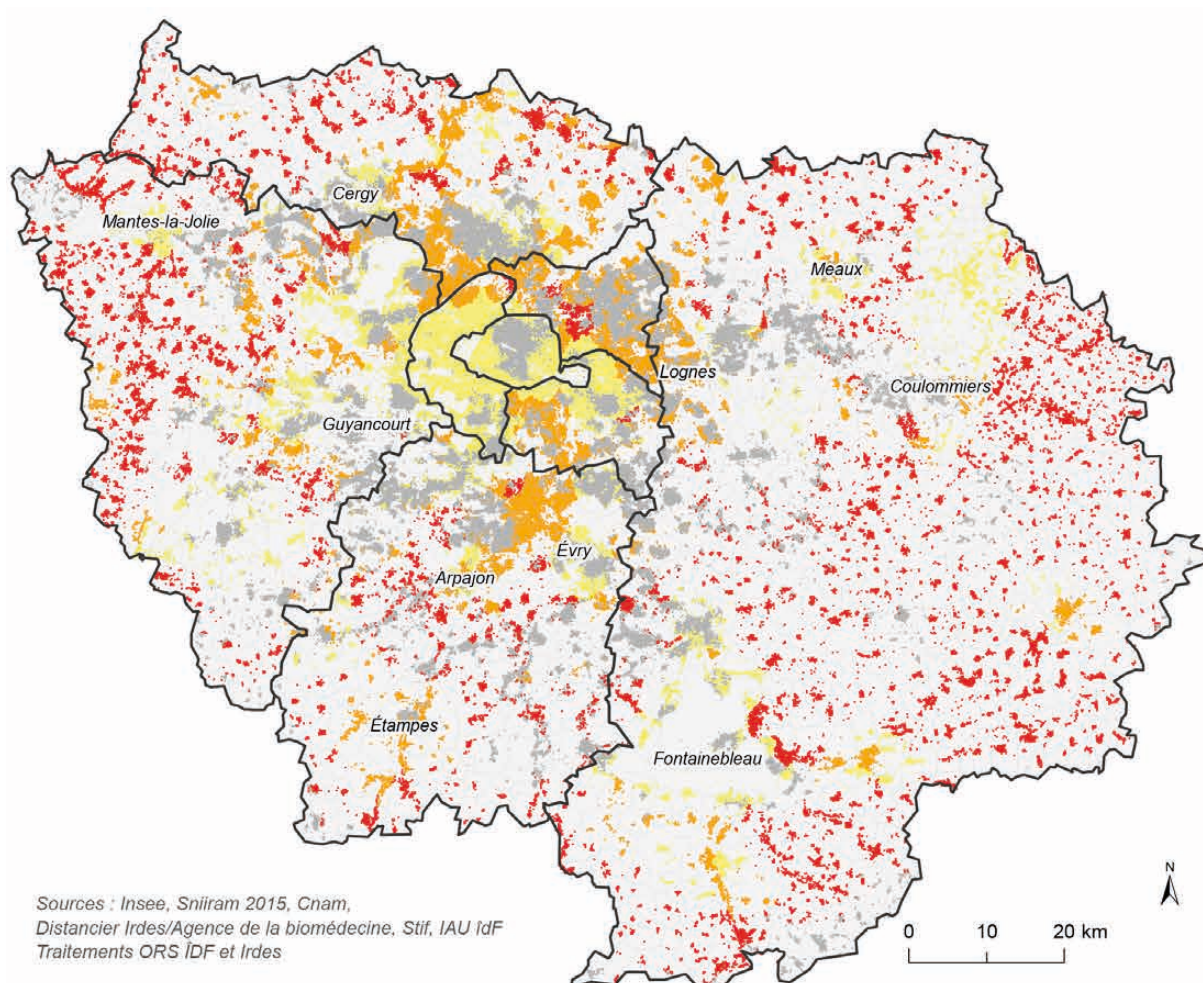
GRAPHIQUE 19 Part des médecins généralistes dans la consommation de soins de ville toutes spécialités confondues, par âge et quintile de revenu de la commune de résidence



Les spécialités retenues ici sont : médecine générale, pédiatrie, gynécologie médicale et obstétrique, psychiatrie, ophtalmologie, dermatologie, ORL, rhumatologie, pneumologie, médecine interne, gastro-entérologie, neurologie, gériatrie, néphrologie, anatomie et cytologie pathologique, médecine physique et de réadaptation, endocrinologie, hématologie, médecine nucléaire, oncologie, génétique médicale.

Sources : SNDS – DCIR – date de soins 2015 – Traitement Irdes et ORS ÎdF.

CARTE 14 Niveaux d'accessibilité aux médecins généralistes selon l'offre alternative en spécialistes de premier recours



Mailles avec accessibilité < 2,51 (selon scénario n° 7) ET Densité d'autres médecins de premier recours

- Faible (< 0,8, soit < à la médiane régionale)
- Moyenne (0,8 et 1,9). Médiane-Q75
- Forte (> 1,9)
- Mailles habitées avec une accessibilité $\geq 2,51$
- Mailles non habitées

Rappel des hypothèses

- Mode de transport : voiture particulière ET transports en commun
- Pondération des besoins : selon l'âge ET le revenu + le temps de consultation
- Seuils d'activité (nombre d'actes par an) : minimal = 250, maximal = 6 000

Lecture : Ici, les spécialités concernées sont les pédiatres, les gynécologues médicaux et gynécologues obstétriciens et médicaux, les gériatres et les psychiatres libéraux ou mixtes. L'offre a été comptabilisée sur la commune et les communes avoisinantes puis rapportée à la population de la commune et des communes voisines (créant ainsi des densités lissées). Une offre alternative importante renvoie ici à une densité lissée supérieure à 1,9 pour 10 000 habitants (troisième quartile), une offre faible renvoie, elle, à une densité lissée inférieure à 0,8 (médiane). Une offre intermédiaire étant comprise entre ces deux seuils. Sources : RPPS 2016, traitement Irdes et ORS ÎdF.

Conclusion

La recherche sur les inégalités spatiales d'accessibilité aux soins primaires, en s'appuyant sur des indicateurs de type SFCA, a permis de dépasser les concepts s'appuyant sur de simples calculs de densité ou de distance. En France, les pouvoirs publics se sont appuyés sur ces travaux de recherche pour construire en 2017 des zonages géographiques, à partir d'un indicateur, l'Accessibilité potentielle localisée (APL), issus de travaux conduits par la Drees et l'Irdes.

Au niveau international, les derniers travaux de recherche sur les inégalités spatiales d'accessibilité aux soins primaires conduisent à questionner les différentes dimensions de l'accessibilité afin de perfectionner les concepts (notamment Delamater, 2013 ; Mao et Nekorchuk, 2013 ; Luo, 2014 ; Langford *et al.*, 2016). Notons que les progrès dans l'accessibilité et la mise à disposition de nouvelles bases de données volumineuses (« big data ») permettent et favorisent ces nouveaux développements.

L'objectif de notre travail consiste à tester différentes variantes de l'indicateur d'APL afin de mesurer la sensibilité des résultats aux nouvelles dimensions prises en compte. Aller au-delà de l'indicateur APL en intégrant de nouvelles dimensions à l'analyse suppose, compte tenu de la volumétrie des données à traiter et de la disponibilité de certaines bases de données (notamment sur les modes de transport), de restreindre l'analyse sur le champ géographique d'une région. L'Île-de-France constitue notre champ géographique d'analyse.

L'échelle géographique d'observation est le premier paramètre que nous avons fait évoluer : calculée au niveau communal ou au niveau des territoires de vie-santé, toute mesure masque les disparités infra-communales et ne rend pas compte des pratiques qui, dans le cas de l'accès aux médecins généralistes, relèvent de la proximité.

Le passage d'un indicateur communal à un indicateur mesuré à une échelle infra-communale (maille de 200 mètres) modifie très sensiblement les résultats en diminuant globalement les niveaux d'accessibilité moyens et en augmentant les situations de « faible » accessibilité aux soins dans l'ensemble des départements franciliens et de manière plus marquée encore dans les départements denses de Paris et de petite couronne. Ce changement d'échelle permet également de mettre en évidence des situations parfois contrastées entre différents quartiers d'une même commune.

Sans que cette échelle d'observation puisse être considérée comme une échelle d'action, l'analyse des niveaux d'accessibilité à la maille permet néanmoins d'affiner les diagnostics et d'adapter ou d'évaluer l'action publique à l'aune de ces inégalités spatiales.

La quantification de l'offre et de la demande sont les deux paramètres suivants que nous avons réinterrogés.

En ce qui concerne l'offre, nous avons suivi les avancées nationales en nous fondant sur l'activité médicale plutôt que sur les effectifs de médecins, afin de ne pas occulter l'effet des exercices mixtes, des situations d'exercice partagé entre différents cabinets ou même des choix des praticiens qui, comme tout un chacun, peuvent décider de partager leur temps professionnel entre différentes activités, voire arbitrer entre activités professionnelles et personnelles. Ce paramètre est fondamental puisque, d'une part, il modifie très sensiblement les volumes d'offre régionale considérés mais aussi parce qu'il impacte

les départements franciliens de manière très nettement différenciée. Cela revient à poser que les faibles activités ne constituent pas une offre non consommée qui pourrait être mobilisable. En effet, en Île-de-France, la problématique d'une offre disponible qui ne serait pas entièrement consommée n'est pas documentée à notre connaissance.

Nous avons également choisi de sous-estimer l'offre en ne considérant ni les médecins de plus de 65 ans ni la part d'activité supérieure à 6 000 actes annuels par médecin. Ce choix a été guidé par la volonté de ne pas intégrer comme acquises ou souhaitables des situations qui pourraient résulter d'une pénurie d'offre médicale, phénomène dont l'identification est l'objet de nos analyses. L'activité des centres de santé ou de certains médecins à exercice particulier a par contre été intégrée, de même que l'activité des professionnels de santé situés dans un rayon de 45 km autour de l'Île-de-France, et ce, pour éviter les effets de bords.

En ce qui concerne la demande, l'exercice de quantification est infiniment plus délicat puisque d'une part les besoins de soins s'évaluent en référence à des besoins de santé, eux-mêmes normatifs et impossibles à définir de manière purement scientifique et objective (Salomez et Lacoste, 1999 ; Breuil-Genier et Rupprecht, 2000 ; Cases et Baubeau 2004 ; Deplaude, 2009) et que, d'autre part, se pose la question de l'information à mobiliser pour évaluer ces besoins, sachant que la consommation de soins est la résultante aussi bien du recours aux soins que du non-recours ou du report de soins.

Pour autant, l'exercice, même intrinsèquement imparfait, est « nécessaire pour mener à bien une politique de santé, analyser et faire des préconisations sur la répartition territoriale de l'offre de soins » (Cases et Baubeau, 2004). Ainsi, puisque l'âge est un des facteurs déterminants de l'état de santé des individus et de leurs besoins de soins, nous proposons ici de quantifier les besoins de soins en généralistes en tenant compte des **recours différenciés selon l'âge** comme cela avait été fait dans l'approche nationale. Nous nous appuyons sur les données de consommations de soins, le non-recours aux soins de généralistes étant plus faible en France que pour les spécialistes et autres soins dentaires et d'optique.

Cependant, les besoins ne peuvent se résumer à l'âge. Nous avons approfondi la question de la **quantification des besoins selon les caractéristiques sociales des individus**.

La littérature documente largement les inégalités sociales et territoriales de santé (Leclerc *et al.*, 2000 ; Potvin *et al.*, 2010 ; Moleux *et al.*, 2011 ; Lang *et al.*, 2017 notamment) ainsi que les différences de recours aux soins entre catégories sociales que ce soit en termes de renoncements aux soins (Despres *et al.*, 2011a et 2011b), de recours plus tardifs (Couffinhal *et al.*, 2005) ou de recours différencié aux spécialistes (Devaux, 2013). Si cela est particulièrement marqué pour le recours aux spécialistes, les inégalités sociales de recours au généraliste en France sont - à caractéristiques similaires - relativement faibles et plutôt en faveur des moins aisés (Devaux, 2013). Une exploitation des bases de données médico-administratives nous a montré que la combinaison de ce recours identique à âge et état de santé comparables, d'un nombre de consultations plus fréquentes chez les plus pauvres en cas de recours et du gradient social de santé conduisent à une consommation annuelle de soins de médecin généraliste globalement (ou toutes choses « inégales » par ailleurs) plus importante à chaque âge dans les communes franciliennes les plus pauvres et plus faible dans les communes les plus riches, ces différences étant particulièrement marquées aux âges extrêmes.

Pour quantifier les besoins, nous avons donc pondéré les populations à la fois selon l'âge et selon les caractéristiques de revenu, considérées d'une manière globale à la maille. L'intégration de cette dimension sociale des besoins conduit, bien sûr, à une diminution des niveaux d'accessibilité particulièrement marquée par exemple en Seine-Saint-Denis, et à une augmentation dans la partie ouest de la région, et notamment la partie centrale des Hauts-de-Seine et les secteurs aisés des Yvelines. Pour autant, l'équilibre entre les mailles est relativement peu modifié et l'identification de situations d'accessibilité aux généralistes relativement faibles perdue dans des secteurs aisés des Hauts-de-Seine, par exemple, tandis que des situations relativement favorables en termes d'accessibilité spatiale aux généralistes continuent d'être mesurées dans un certain nombre de communes de Seine-Saint-Denis notamment.

Pour affiner encore la prise en compte de la dimension sociale des besoins, nous avons également intégré une **différenciation sociale des pratiques de mobilité** puis un **rééquilibrage des durées moyennes de consultation**.

En effet, la littérature nous enseigne que les compétences et pratiques de mobilité sont socialement marquées (concept de motilité notamment - Kaufmann *et al.*, 2003) mais également que la durée moyenne de consultation chez le généraliste est plus importante (d'environ 5 %) pour les cadres et professions libérales (Breuil-Genier et Goffette, 2006), alors même que les catégories sociales moins élevées présentent plus souvent des multimorbidités et des souffrances psychosociales (Mc Lean *et al.*, 2015) et que le temps est un « moyen thérapeutique » (Pfister, 2001). Une durée de consultation plus longue permettant notamment une meilleure identification des souffrances psychosociales (Stirling *et al.*, 2001 ; Gude *et al.*, 2013), un recours accru aux actions de prévention et aux conseils relatifs à des comportements favorables à la santé (Wilson et Childs, 2002), et une meilleure interaction communicationnelle entre le patient et le médecin, ce qui minimise la marge d'incertitude avec laquelle le médecin élabore son diagnostic et optimise l'implication du patient dans sa prise en charge (Wilson et Childs, 2002 ; Orton et Gray, 2016).

Pour autant, l'intégration de ces deux paramètres ne modifie que très peu les résultats. **Adossés à des projets d'action publique, des tests plus volontaristes pourraient être envisagés et changer les résultats de manière plus significative.** Par exemple, pourrait être décidé de tester l'impact sur les résultats de l'octroi de temps supplémentaire plus conséquent ou d'exigences de proximité accrues pour certaines catégories de populations « vulnérables » ou « à risque ».

La manière de considérer l'interaction entre l'offre et la demande est le dernier paramètre que nous avons réinterrogé, en questionnant les pratiques de mobilité d'une part, les effets de concurrence entre les médecins et les impacts en termes de répartition de la demande d'autre part.

Concernant les pratiques de mobilité, et grâce à la mobilisation des données de l'Enquête globale transport (EGT), nous avons mis en évidence qu'en Île-de-France, les déplacements vers le soin étaient loin d'être réalisés en majorité en voiture particulière dans les zones les plus denses de la région et que la multimodalité des déplacements devait être intégrée aux calculs et ce, de manière différenciée selon les types d'espaces. Grâce à des données fournies par la Cpm du Val-d'Oise sur les flux réels de consommation de soins, nous avons aussi pu décider que les distances parcourues pour se

rendre vers le généraliste pouvaient être modélisées de manière identique selon l'âge ou le secteur de résidence en se basant sur la fonction de décroissance définie au niveau national. Ce dernier parti pris repose à la fois sur l'identification de principes similaires dans les pratiques de mobilité (à savoir un usage privilégié de la diversité des offres de proximité disponibles) mais aussi sur un principe plus normatif d'équité : si, presque mécaniquement compte tenu de l'aménagement du territoire, les populations des secteurs les moins denses parcourent de plus longues distances pour se rendre vers le soin, doit-on pour autant poser cela comme un présupposé de la mesure ou, au contraire, estimer que la norme doit dépendre du besoin de proximité (et donc être identique sur l'ensemble du territoire régional) ? C'est cette dernière approche que nous avons privilégiée pour mettre en exergue les différents niveaux d'accessibilité spatiale aux soins. Le constat selon lequel les populations des secteurs ruraux ne pourront jamais toutes avoir une offre de proximité aussi importante que dans les zones denses, ne devant, à notre sens, être intégré dans la réflexion qu'au moment où l'on pense aux leviers d'action à mettre en œuvre pour corriger des situations d'accès aux soins que l'on jugerait déficitaires.

L'intégration de la multimodalité des déplacements dans la mesure des niveaux d'accessibilité potentielle aux médecins généralistes ne modifie pas radicalement les équilibres régionaux mais affine localement les diagnostics.

Concernant les effets de concurrence, nous tenons compte des critiques faites aux précédents travaux, français ou étrangers, concernant leur sur ou sous-estimation de la demande de soins (Delamater, 2013 ; Terry *et al.*, 2013 ; Neutens, 2015) en tenant compte du fait que la probabilité de recours dépend des offres alternatives potentiellement disponibles et accessibles (Luo, 2014), mais que, dans le même temps, la disponibilité de ces dernières dépend également du volume de patients qui potentiellement les solliciteront (effets de chaîne du système - Li *et al.*, 2015). **Une méthodologie en trois étapes de calcul et en cinq itérations a ainsi été constituée pour mieux traduire les interactions à l'œuvre dans l'écosystème francilien.**

C'est sans conteste cette évolution méthodologique qui modifie le plus sensiblement les résultats, lissant très nettement la représentation spatiale des niveaux d'accessibilité en rééquilibrant les situations entre mailles voisines.

L'intégration des interactions systémiques dans la modélisation doit aussi concerner les **complémentarités entre professionnels de santé** : en effet, un déficit de médecins généralistes n'aura pas le même impact selon les caractéristiques des populations concernées mais également selon l'offre alternative existante. Et, de manière plus intégrée encore, l'absence de spécialistes de premier recours (gynécologues, pédiatres ou psychiatres notamment) sur un territoire aura un impact sur la pression s'exerçant sur les médecins généralistes (un exemple en est fourni notamment par Buyck *et al.*, 2013). Une première simulation un peu grossière a ici été réalisée donnant à voir les mailles où l'accessibilité aux médecins généralistes peut être considérée comme faible au regard de l'offre alternative en spécialistes à laquelle les patients pourraient recourir. Cette simulation conduit à revoir très sensiblement les conclusions que l'on aurait pu tirer précédemment, avec, cette fois, des territoires touchés par des déficits d'accessibilité qui se situent plutôt dans les parties socialement défavorisées ou plus rurales du territoire régional.

Certes, de nombreuses questions se posent encore : la solidité statistique des hypothèses retenues ici et la validité notamment temporelle des données ; la pérennité des calculs dans le temps du fait de l'évolution rapide et parfois radicale de l'offre au niveau local au gré des fermetures de cabinets et autres départs à la retraite ; l'intégration de la dimension financière et temporelle de l'accessibilité ; la distinction entre consultations et visites, ces dernières étant réalisées dans un périmètre plus restreint autour du lieu d'exercice tout en étant plus consommatrices de temps pour les médecins...

Enfin, ce travail révèle, une fois de plus, **l'importance des choix normatifs à opérer** dans toute mesure de l'accessibilité spatiale aux soins. Dans le cadre de travaux de recherche appliquée pouvant être utilisés, dans un second temps, pour l'aide à la décision publique, ces choix normatifs méritent de faire l'objet d'échanges entre chercheurs et décideurs.

La petite dizaine d'entretiens réalisés auprès de médecins généralistes nous a également montré que, ne serait-ce qu'au niveau des professionnels de santé, les ressentis sont assez variables selon la manière dont chacun envisage son métier et son engagement. Il est très probable également qu'un même niveau d'accessibilité soit perçu de manière tout à fait différente selon les usagers. Dans une optique d'aide à la décision et d'action publique, la modélisation des niveaux d'accessibilité spatiale aux médecins généralistes, ne peut, à notre sens, se finaliser qu'en mobilisant – dans un mouvement d'aller et retour – des phases de calcul statistique et de représentation géographique des résultats à différentes échelles et des phases d'échanges, avec les partenaires institutionnels et/ou locaux (ARS, élus locaux, professionnels de santé, usagers). Cela afin d'affiner et de valider les hypothèses retenues en les confrontant aux ressentis des usagers du territoire, mais aussi, éventuellement, afin de prendre en compte les spécificités de certains territoires ou de certaines populations.

Annexes

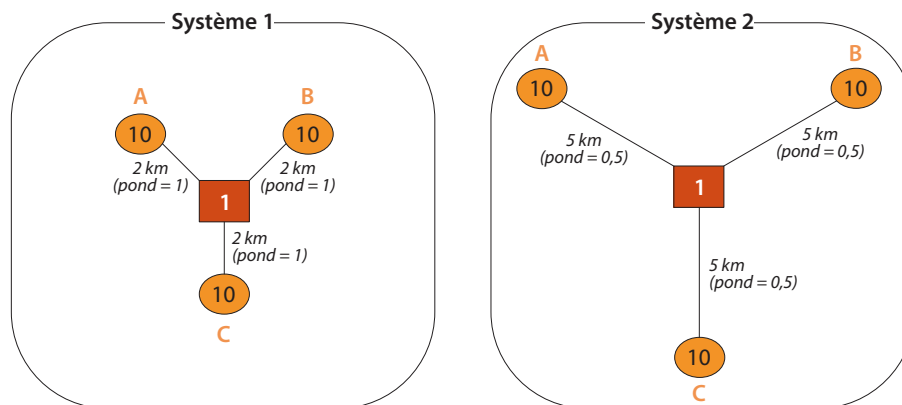
Annexe 1 – Les avancées méthodologiques proposées dans la littérature depuis 2012 : détail

La prise en compte de la concurrence et de la position relative de l'offre

Différentes études mettent en évidence une sur ou une sous-estimation générale des niveaux d'accessibilité aux soins par les méthodologies classiques dérivées du 2SFCA (Wan *et al.*, 2012 ; Luo, 2014 ; Li *et al.*, 2015 ; Jamstho, 2015 ; Neutens, 2015) pour deux raisons principales.

La première, parce que les méthodes x2SFCA classiques considèrent l'accessibilité identique dans les deux systèmes ci-dessous (figure A1-1), sans tenir compte du fait que l'éloignement absolu aux soins est plus important dans le système 2.

FIGURE A1-1 Mesure de l'accessibilité par les méthodes de xSFCA pour deux systèmes différents



Lecture : De manière simplifiée ici, les unités géographiques A, B et C contiennent 10 habitants (P_a, P_b, P_c) et accèdent à une offre valant 1 située en O.

Dans le système 1 :

- $R_a=R_b=R_c=1/30$
- $A_a=A_b=A_c=1/30$
- $P_aA_a+P_bA_b+P_cA_c=3*10*1/30=1$

Dans le système 2 :

- $R_a=R_b=R_c=1/3*(10*0,5)=1/15$
- $A_a=A_b=A_c=(1/15)*0,5=1/30$
- $P_aA_a+P_bA_b+P_cA_c=3*10*1/30=1$

La seconde, parce que ces méthodes affectent à chaque offre médicale les besoins émanant de tous les habitants de chaque entité de résidence, selon une pondération uniquement liée à la distance. Elles ne prennent pas en considération le fait que les habitants d'une zone disposant de plusieurs offres médicales accessibles ne répartiront pas leur demande de soins sur l'ensemble de ces offres et ne compteront pas intégralement pour chacune d'entre elles.

Pour mieux décrire l'efficacité globale du système, Delamater (2013) propose un « Modifiable 2SFCA » (tableau 8) introduisant un facteur de modulation de la relation offre/besoin en la pondérant à la fois par la distance absolue et par la distance relative. Son hypothèse étant qu'une offre mal répartie par rapport à la population ne sera pas entièrement consommée.

TABEAU 8 Formule de calcul du M2SFCA

Étape n° 1	Étape n° 2
$R_j = \frac{S_j W_{i,j}}{\sum_k c[d_{k,j} < d] P_k W_{k,j}}$	$A_i = \sum_j R_{i,j}$
<ul style="list-style-type: none"> • Rao=1*1/30 • Aa=Ab=Ac=1/30 • PaAa+PbAb+PcAc=3*10*1/30=1 	<ul style="list-style-type: none"> • Rao=1*0,5/3*(10*0,5)=1/30 • Aa=Ab=Ac=(1/30)*0,5=1/60 • PaAa+PbAb+PcAc=3*10/60=0,5

Où : P_i = population en i ; S_j = offre médicale en j ; $d_{i,j}$ = distance entre i et j ; $W_{i,j}$ = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance (donnée par la fonction de décroissance).

Pour tenir compte du fait que la demande de soins d'une population vers une offre médicale diminue si une offre alternative est également accessible, Wan *et al.* (2012), quant à eux, ont développé un 3SFCA (tableau 9), consistant à ajouter une étape au calcul de l'indicateur pour intégrer un facteur préalable de pondération des populations, reposant sur la proximité de l'offre relativement à l'ensemble des autres offres accessibles. Ce ratio vise à modéliser la probabilité de recours à l'offre j par la population résidant en i , sachant que la population en i a accès à toutes les k offres situées dans son aire d'accessibilité.

TABEAU 9 Formule de calcul du 3SFCA de WAN *et al.*

Étape n° 1	Étape n° 2	Étape n° 3
$G_{i,j} = \frac{W_{i,j}}{\sum_k c[d_{i,k} < d] W_{i,k}}$	$R_j = \frac{S_j}{\sum_i c[d_{i,j} < d] P_i W_{i,j} G_{i,j}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{i,j} G_{i,j}$

Où : P_i = population en i ; S_j = offre médicale en j ; $d_{i,j}$ = distance entre i et j ; $W_{i,j}$ = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance (donnée par la fonction de décroissance).

Luo (2014) modifie et enrichit le principe du 3SFCA en fondant la probabilité de choisir le praticien j non pas sur le seul facteur de la distance mais également sur le volume d'offre proposée. Ainsi, il transforme la première étape proposée par Wan *et al.* en 2012 par une probabilité de sélection du professionnel de santé par les habitants parmi l'ensemble de l'offre qui leur est accessible (tableau 10). Il prend ainsi en considération les effets de chaîne du système (Li *et al.*, 2015) qui se traduisent par le fait qu'une offre supplémentaire à un endroit donné modifiera les comportements des habitants résidant à proximité, libérant ainsi potentiellement des opportunités pour des habitants résidant ailleurs, etc.

TABEAU 10 Formule de calcul de Luo

Étape n° 1	Étape n° 2	Étape n° 3
$G_{i,j} = \frac{S_j W_{i,j}}{\sum_k c[d_{i,k} < d] S_k W_{i,k}}$	$R_j = \frac{S_j}{\sum_i c[d_{i,j} < d] P_i W_{i,j} G_{i,j}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{i,j} G_{i,j}$

Où : P_i = population en i ; S_j = offre médicale en j ; $d_{i,j}$ = distance entre i et j ; $W_{i,j}$ = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance (donnée par la fonction de décroissance).

Des aires de patientèles et de recours variables selon les espaces

Une autre limite des indicateurs dérivés du 2SFCA identifiée dans la littérature réside dans le fait qu'ils définissent des aires de recours et de patientèles identiques quelle que soit la nature des espaces considérés (urbain dense, périurbain ou rural). Mc Grail (2012) note cependant que les auteurs dont le terrain d'étude est celui d'une métropole urbanisée définissent des fonctions de décroissance plus rapides que les auteurs qui étudient l'accessibilité aux soins dans des zones rurales ou reculées. De fait, quels que soient les services considérés, « dans le monde réel » (Wang, 2012), les habitants des zones rurales parcourent toujours, et de manière tout à fait compréhensible et intégrée, des distances plus importantes que les habitants des zones denses, où les équipements urbains sont plus concentrés.

Les auteurs australiens Mc Grail et Humphreys (2009a, 2009b, 2009c, 2014) intègrent cette différence de recours inhérente aux différents types d'espace en délimitant des aires de recours variables selon les morphologies urbaines des territoires (aires de recours plus restreintes dans les zones urbaines denses, élargies dans les franges d'agglomération et encore distendues dans les zones les plus isolées¹⁹). Ils combinent à cela un effet de seuil limitant l'étendue des aires de recours en fonction du nombre d'opportunités médicales atteintes : seules les 100 offres médicales les plus proches sont considérées comme étant probablement mobilisables par les individus.

Luo et Whippo (2012), de leur côté, développent un V2SFCA (variable *two step floating catchment area*) en incrémentant, en étape 1, les aires de patientèles tant qu'un seuil de population n'est pas atteint²⁰ et, en étape 2, les aires de recours tant qu'un volume d'offre par habitant n'est pas atteint.

Jamtsho, Corner et Dewan (2015) proposent un NN-M2SFCA (*nearest-neighbour modified two-step floating catchment area*) où les aires de patientèles et de recours ne sont plus fondées sur des critères de distances-temps mais sur des critères relatifs aux N plus proches médecins.

Pour intéressantes qu'elles soient, ces approches ne font pas disparaître les effets de seuil liés aux hypothèses retenues.

La prise en compte des autres modes de transports

Mao et Nekorchuk (2013) ou Langford *et al.* (2016) intègrent, dans leur MM2SFCA, la multimodalité des déplacements (voiture ou transports en commun) en pondérant les populations selon le taux de motorisation des ménages. A partir de données d'enquêtes et des taux de motorisation des ménages, ils déterminent la part de la population de chaque zone qui se déplace en voiture ou en transports en commun. Ils modifient ensuite l'équation n° 1 des 2SFCA de la façon suivante :

¹⁹ Pour chaque type d'espace, la pondération vaut 1 pour toutes les offres médicales situées à moins de 10 minutes du lieu de résidence. Elle vaut 0 au-delà d'un certain seuil maximal (variable selon le type d'espace). Entre ces deux valeurs extrêmes, la fonction de décroissance se calcule au prorata des distances.

²⁰ Avec toutefois un seuil minimal de 10 minutes et un seuil maximal de 60 minutes.

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(M1) < dm1]} P_i M_i + \sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(M2) < dm2]} P_i M_2 + \dots + \sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(Mn) < dmn]} P_i M_n}$$

Où les $M1 \dots Mn$ sont les différents modes de transports utilisés définis en taux d'utilisation.

L'étape n° 2 est alors transformée de la façon suivante :

$$A_j = \frac{\sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(M1) < dm1]} P_i M_i + \sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(M2) < dm2]} P_i M_2 + \dots + \sum_i \epsilon_{[d_{i,j}(Mn) < dmn]} P_i M_n R_j}{P_i}$$

Les auteurs montrent que cette intégration du multimode change peu les résultats en zone rurale (où la très grande majorité des déplacements se fait en voiture) mais change très sensiblement les résultats en zone dense, où l'usage des transports en commun est beaucoup plus répandu.

Annexe 2 – Présentation des données constituées pour le projet

La localisation des professionnels de santé et de leur activité à la maille

La Cnam nous a fourni, après un accord Cnil, une base de données contenant, pour chaque professionnel de santé exerçant en Île-de-France et dans son pourtour, sa spécialité, son âge, sa patientèle médecin traitant, son secteur de conventionnement, son volume annuel d'activité (consultations et visites) et sa ou ses adresses d'exercice. Cette base de données, stockée sur un serveur sécurisé, a ensuite été géolocalisée à l'adresse afin d'attribuer, à chaque professionnel de santé, le numéro de sa maille d'exercice.

La matrice des flux de recours dans le Val-d'Oise

Grâce à un partenariat avec la Cnam du Val-d'Oise et après un accord Cnil, nous avons pu constituer une base de données de flux de recours observés pour différentes spécialités médicales, de maille de résidence à maille d'exercice, pour un échantillon de 15 307 individus. Cette base de données a été constituée en plusieurs étapes. La première a consisté à vérifier la représentativité des données de la Cnam par rapport aux données Insee. Sur les 1 205 540 habitants du Val-d'Oise (RP 2014), 950 864 (soit 81 %) sont inscrits au régime général de la Sécurité sociale et ont « consommé » un acte de soins au cours de l'année 2015, auprès de l'une des professions que nous envisageons d'étudier (médecins généralistes, pédiatres, gynécologues, dentistes, ophtalmologues, masseurs-kinésithérapeutes et infirmiers). Ces individus se répartissent sur les différentes communes (urbaines denses à rurales) de manière très similaire à l'ensemble de la population : 76 % résident dans une commune densément peuplée, moins de 5 % dans une commune peu dense à très peu dense (selon la grille de densité définie par l'Insee) [tableau A2-1].

TABLEAU A2-1 Comparaison de la répartition selon la densité de la commune de résidence des habitants du Val-d'Oise et des consommateurs de la Cnam 95

	Consommateurs Cnam 95 - 2015		Insee, recensement 2014 - Val-d'Oise	
	Effectif	%	Effectif	%
Dense	908 106	75,3 %	723 233	76,1 %
Intermédiaire	238 626	19,5 %	186 308	19,6 %
Peu dense	548 46	4,5 %	38 769	4,1 %
Très peu dense	3 961	0,3 %	2 554	0,3 %
Total	1 205 539	100,0 %	950 864	100,0 %

Sources : Cnam 95, Insee. Traitements Irdes, ORS Ile-de-France.

Par ailleurs, le département du Val-d'Oise présente l'avantage d'être représentatif de la diversité des situations franciliennes, en termes de caractéristiques morphologiques des communes (tableau A2-2).

TABEAU A2-2 Part de communes de chaque département selon leur type de densité

	Dense	Intermédiaire	Peu dense	Très peu dense	Total général
Paris	100	0	0	0	100
Hauts-de-Seine	100	0	0	0	100
Seine-St-Denis	100	0	0	0	100
Val-de-Marne	94	6	0	0	100
Seine-et-Marne	4	19	57	20	100
Yvelines	18	24	51	7	100
Essonne	28	26	39	8	100
Val d'Oise	24	25	40	11	100
Ile-de-France	23	20	45	12	100

Sources : Insee. Traitements Irdes, ORS Ile-de-France.

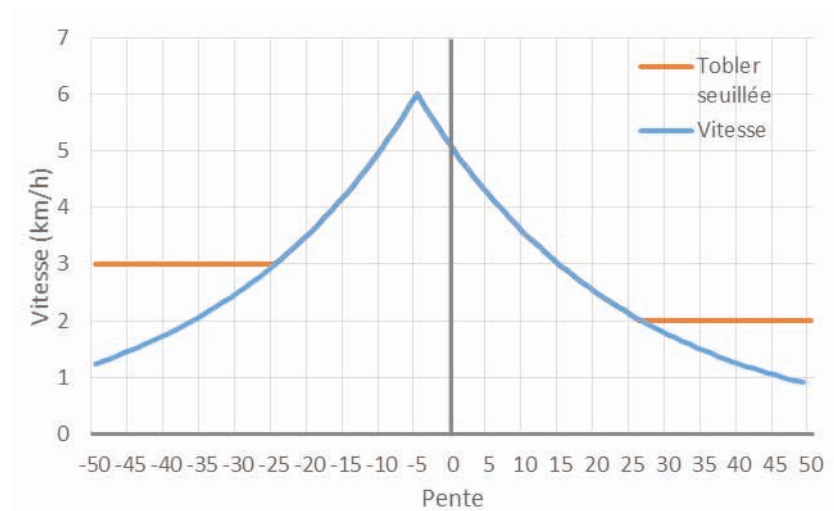
L'étape suivante a été consacrée à constituer un échantillon d'individus pour lesquels les flux de recours aux soins seront géolocalisés. Cet échantillon devait être à la fois restreint pour des raisons techniques de calcul et de géolocalisation, mais suffisamment important pour permettre d'analyser les recours différenciés selon l'âge et les types d'espace. Ainsi, à partir d'un premier fichier contenant un identifiant fictif et la commune de résidence des consommateurs, 15 307 individus ont été sélectionnés. Pour ces individus, la Cnam a extrait l'ensemble des contacts avec un professionnel de santé. Elle nous a d'abord fourni une base adresse avec des identifiants fictifs, qui nous a permis de géolocaliser l'ensemble des adresses, de leur attribuer leur numéro de maille, et de renvoyer ce fichier à la Cnam. Cette dernière a ainsi remplacé les adresses par les numéros de maille en régénérant de nouveaux identifiants fictifs pour ne pas pouvoir apparier les adresses à la base finale. La base de données finalement reçue contient ainsi la maille de résidence et la maille d'exercice des professionnels consultés.

La matrice des distances-temps de maille à maille à pied

La matrice « marche à pied » a été constituée par l'IAU ÎdF à partir de la « bd topo » 2017 de l'IGN. Pour constituer le jeu de données réseau permettant de construire la matrice des distances-temps, l'ensemble des voies pouvant être empruntées par les piétons ont été retenues (sentes, escaliers...). Toutefois, les autoroutes, bretelles et autres voies non praticables à pied ont été retirées. Pour tenir compte également de la déclivité des voies, ce jeu de données réseau a été couplé au modèle numérique de terrain (MNT 2008) de l'IGN qui décrit le relief du territoire français.

A partir de ce jeu de données réseau, les distances-temps de centroïde de maille à centroïde de maille ont été calculées, en se basant, pour les temps, sur la modélisation des vitesses proposée par Tobler (1993) et discutée par Magyari-Saska et Dombay (2012) ou Irtenkauf (2014). Pour autant, en Île-de-France, la problématique se pose d'une manière différente de celle qui prévaut dans les zones montagneuses. Les fortes pentes sont rares, sauf en cas d'escaliers par exemple, de passerelles, ou autres tronçons de très courtes longueurs. Les vitesses très faibles de la fonction de Tobler attribuées aux fortes pentes ne semblent pas opérationnelles en Île-de-France. Ainsi, des seuils minimums et maximums ont été utilisés pour borner cette fonction (figure A2-1).

FIGURE A2-1 La fonction de Tobler (vitesse de marche à pied selon la déclivité)



Source : IAU idF

La matrice des distances-temps de maille à maille en transports en commun

Île-de-France Mobilités dispose d'un modèle de calcul des temps de parcours en transports en commun en Île-de-France, qui repose sur un jeu de données contenant l'ensemble des lignes de métro, tramway, RER et trains de banlieue, ainsi que les réseaux de bus RATP et Optile, soit l'ensemble de l'offre en transports en commun opérés en Île-de-France par les 75 transporteurs Optile, la RATP et la SNCF. Le calcul des temps de parcours est réalisé en 2 étapes : calcul des accès et des correspondances (le temps estimé pour accéder aux stations/gares correspond à la distance à vol d'oiseau, parcourue à 4 km/h - le temps de correspondance estimé dépend de la distance entre les deux arrêts et est minoré à 1 minute) ; calcul du meilleur itinéraire (déterminé en fonction de la rapidité du trajet mais aussi de la minimisation des temps de marche et d'attente ainsi que du nombre de correspondances). Les temps de parcours sont indiqués en heures de pointe et en heures creuses.

Pour des raisons techniques liées à la volumétrie des données, Île-de-France Mobilités doit restreindre les calculs à des matrices n'excédant pas 22 000 lignes environ. Ainsi, une matrice des distances-temps de station de transport en commun à station de transport en commun a été réalisée pour notre projet. Cette dernière a ensuite été couplée avec la matrice marche à pied précédemment réalisée pour constituer une matrice globale transports en commun de maille 200 à maille 200 couvrant l'ensemble de la région Île-de-France.

La matrice des distances-temps de maille à maille en voiture particulière

La matrice de distances en « voiture particulière » a été constituée en utilisant le distancier routier en cours de développement dans le cadre d'une collaboration entre l'Agence de la biomédecine et l'Irdes (fiche projet DROMA du programme de recherche de

l'Irdes). Celui-ci fonctionne avec l'application ArcMap d'ArcGIS Desktop et son extension Network Analyst. Le paramétrage des vitesses de parcours des tronçons routiers utilisés dans ce distancier s'appuie sur des données de la composante routière de la BD TOPO® de l'Institut national de l'information géographique et forestière, sur la partie française du CORINE Land Cover pilotée par le service de l'Observation et des statistiques du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, ainsi que des données de population et des découpages de l'espace de l'Insee. Il est adapté à la diversité des contextes spatiaux et temporels de France métropolitaine. Les distances calculées pour ce travail correspondent à la moyenne du temps de trajet le plus rapide par la route lorsque le trafic est fluide, d'une part, et dense, d'autre part, entre le centroïde des mailles de 200 m de côté habitées en Île-de-France et le centroïde de celles équipées d'une offre médicale. Pour des raisons de volumétrie, seuls les couples de mailles distants de 20 minutes ou moins ont été retenus.

Annexe 3 – Description des étapes de calcul pour les différents scénarios infra-communaux

Les formules de chaque scénario sont déclinées ci-après. Pour chacun, la somme régionale des offres accessibles pour chaque maille est sensiblement similaire au volume global initial d'offre disponible.

Scénarios APLi_S1, APLi_S2 et APLi_S3

Étape n° 1 :	Étape n° 2 :
$R_j = \frac{S_j}{\sum_i p_i W_{i,j}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{i,j}$

Où :

p_i = population en i pondérée par l'âge (ou par l'âge et le revenu);
 S_j = offre médicale en j (exprimée en nombre de C+V) ;
 $W_{i,j}$ = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance-temps en voiture particulière (donnée par la fonction de décroissance).

Scénario APLi_S4

Nous repartons de la formule proposée par Luo (2014) :

Étape n° 1 :	Étape n° 2 :	Étape n° 3 :
$G_{i,j} = \frac{S_j W_{i,k}}{\sum_{k \in [d_{i,k} < d]} S_k W_{i,k}}$	$R_j = \frac{S_j}{\sum_{i \in [d_{i,j} < d]} p_i W_{i,j} G_{i,j}}$	$A_i = \sum_j R_j W_{i,j} G_{i,j}$

Où :

p_i = population en i pondérée selon l'âge et le revenu ;
 S_j = offre médicale en j (exprimée en nombre de C+V) ;
 $d_{i,j}$ = distance entre i et j (exprimée en distance-temps en voiture particulière) ;
 $W_{i,j}$ = facteur de pondération de la relation entre i et j selon la distance-temps en voiture particulière (donnée par la fonction de décroissance).

$G_{i,j}$ traduit la probabilité pour les habitants de la maille i de recourir à l'offre située en j .

$\sum_{k \in [d_{i,k} < d]} S_k W_{i,k}$ = ensemble de l'offre médicale accessible pour les habitants de i .

Pour autant, cette avancée méthodologique appelle une suite immédiate : si l'on tient compte du fait que la probabilité de recours dépend des offres alternatives potentiellement disponibles et accessibles, la disponibilité de ces dernières dépend du volume de patients qui potentiellement les solliciteront. Ainsi, il s'agit de résoudre le système d'équation suivant de manière globale :

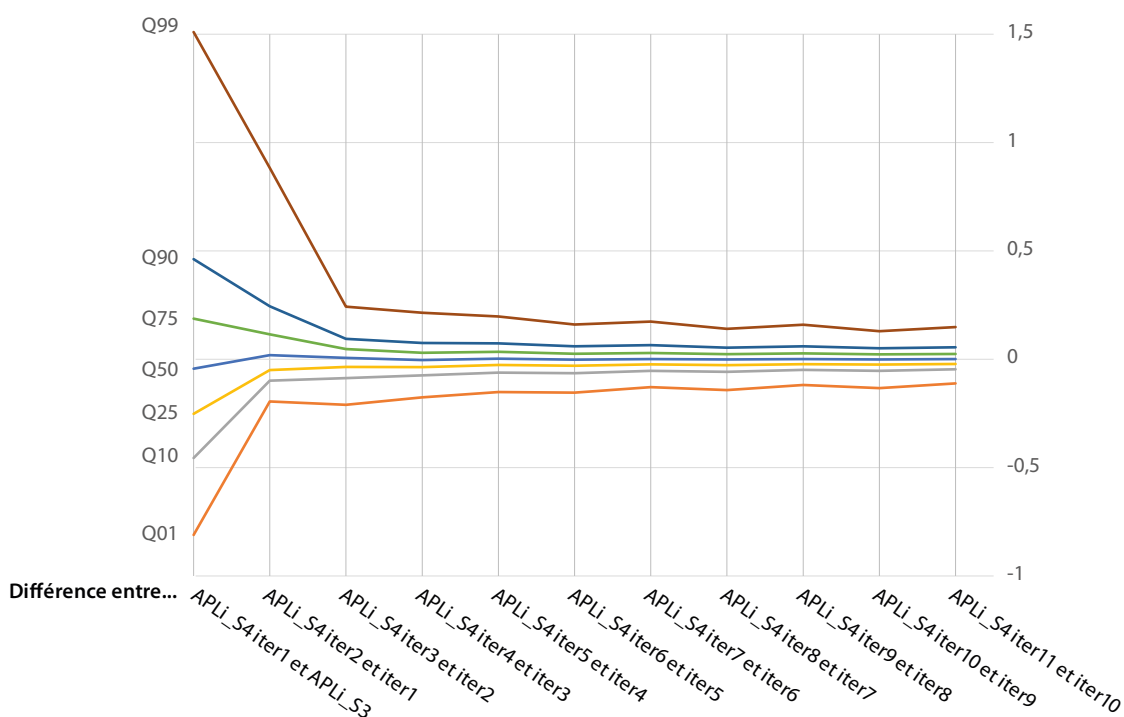
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Prob}_i \text{ vers } j \frac{S_j W_{i,j} \text{Disp}_{j,i}}{\sum_b S_b W_{i,b} \text{Disp}_{b,i}} \quad (1) \\ \text{Disp}_j \text{ vers } i \frac{S_j}{\sum_b p_b W_{b,j} \text{Prob}_{b,j}} \quad (2) \end{array} \right.$$

Où $\text{Prob}_i \text{ vers } j$ est la probabilité que les habitants de i recourent à l'offre en j .

Et $\text{Disp}_j \text{ vers } i$ est la disponibilité de l'offre offerte en j pour les habitants de i .

Nous avons donc affiné l'indicateur de Luo (2014) par une approche itérative rapportant successivement la population à l'offre accessible et disponible, puis en recalibrant la disponibilité de l'offre en fonction des nouveaux équilibres populationnels obtenus. La figure A3-1 et la figure A3-2 montrent que les résultats se stabilisent assez vite. Nous avons donc retenu l'itération n° 5 pour nos scénarios.

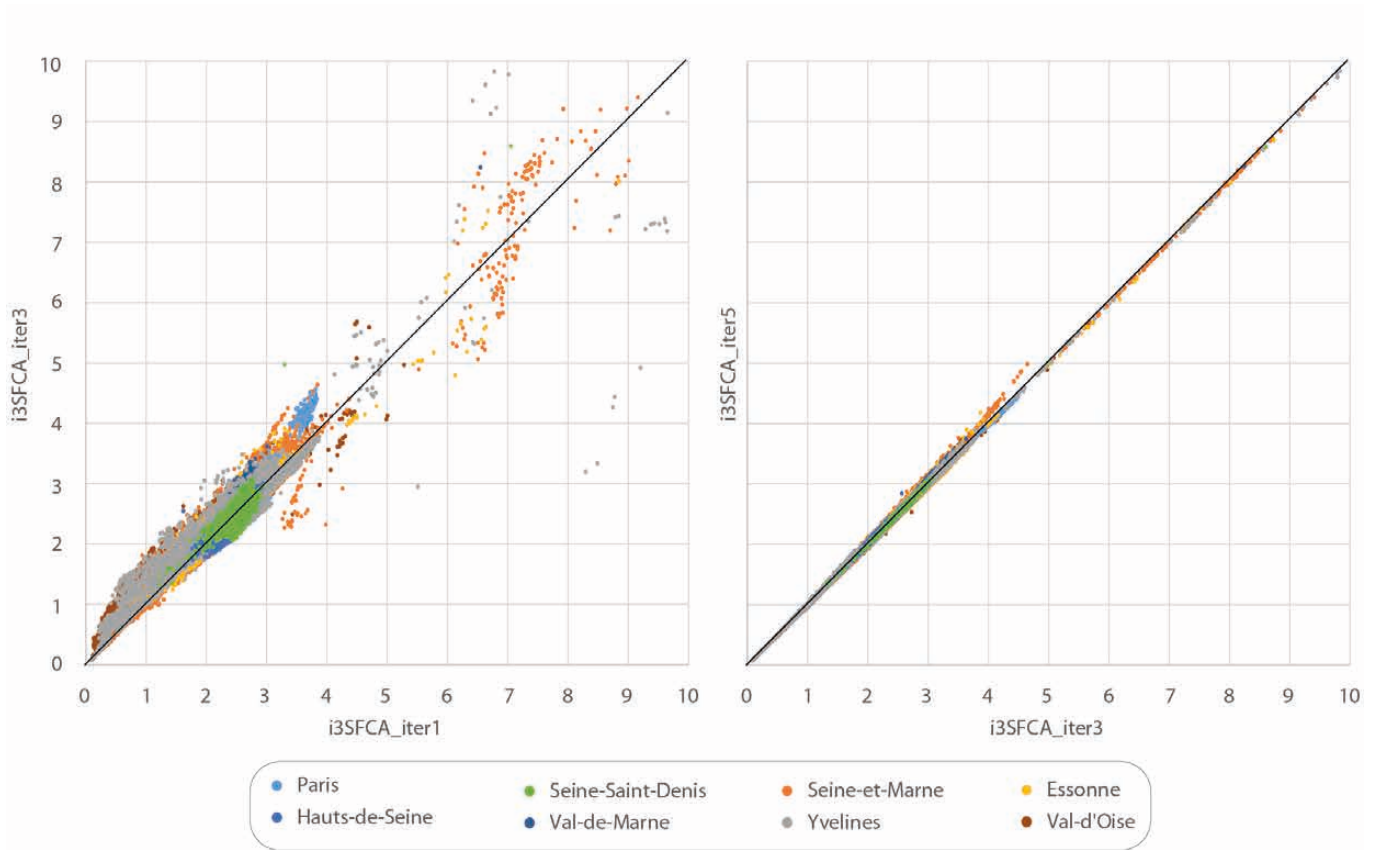
FIGURE A3-1 Statistiques sur les différences entre chaque itération des résultats obtenus



Lecture : pour comparer deux étapes d'itérations, la différence relative entre l'indicateur obtenu à l'étape i et l'indicateur obtenu à l'étape i-1 a été calculée. Les résultats de ces différences ont ensuite été triés par décile. Pour chaque itération sont ainsi représentées ici la valeur du 1er centile de différence (Q01), puis celle du premier décile de différence (Q10), puis celle du premier quartile de différence (Q25), etc.

Sources : Irdes et ORS ÎdF

FIGURE A3-2 Comparaison des résultats à la maille de l'indicateur à différentes étapes d'itération (n° 1 et 3 puis n° 3 et 5)



Sources : Irdes et ORS ÎdF

Scénarios APLi_S5, APLi_S6 et APLi_S7

Pour chaque type d'espace (secteurs morphologiques de l'IAU ÎdF), et à partir des données de l'EGT 2010, sont attribuées d'une part une proportion d'utilisateurs de la marche, de la voiture particulière, moto... (VPmap) et d'autre part une proportion d'utilisateurs des transports en commun (tc).

Ensuite, chacune des étapes de calcul de l'indicateur est déclinée pour chacun des modes de transports de la manière suivante :

- Étape n° 1

$$G_{i,j,tc} = \frac{S_j W_{i,j,tc}}{\sum_{k \in [d_{i,k} < d]} S_k W_{i,k,tc}} \quad G_{i,j,VPmap} = \frac{S_j W_{i,j,VPmap}}{\sum_{k \in [d_{i,k} < d]} S_k W_{i,k,VPmap}}$$

Où les $W_{i,j,mode}$ = facteurs de pondération de la relation entre i et j selon la distance-temps en voiture particulière(mode = VPmap) ou en transports en commun (mode = tc). Quel que soit le mode, la fonction de décroissance utilisée vaut 1 pour les distances-temps inférieures à 10 minutes, 0,666 pour les distances-temps comprises entre 10 et 15 minutes, 0,333 entre 15 et 20 minutes et 0 au-delà. Entre les deux modes, ce sont les matrices de distance-temps qui diffèrent.

• **Étape n° 2**

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{i \in [d_{i,j} < d]} M_{VPmap} P_i W_{i,j,VPmap} G_{i,j,VPmap} + \sum_{i \in [d_{i,j} < d]} M_{tc} P_i W_{i,j,tc} G_{i,j,tc}}$$

Où les Mx sont les différents taux d'utilisation des modes de transports utilisés.

• **Étape n° 3**

$$A_i = \frac{\sum_{i \in [d_{i,j} < d]} R_j M_{VPmap} P_i W_{i,j,VPmap} G_{i,j,VPmap} + \sum_{i \in [d_{i,j} < d]} R_j M_{tc} P_i W_{i,j,tc} G_{i,j,tc}}{P_i}$$

Bibliographie

- Albe S., Blum E., De Berny C., Delaporte C., Mangeney C., Peuvergne C., Parnaix A., (2008). « Démarche exploratoire pour une hiérarchisation des équipements en Île-de-France », rapport de l'IAU îdF, <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/demarche-exploratoire-pour-une-hierarchisation-des-equipements-en-ile-de-france.html>.
- Ahmed A., Fincham J.E. (2010). "Physician office vs retail clinic : patient preferences in care seeking for minor illnesses", *Annals of family medicine*, 8 (2), pp. 117-123.
- Allan D. (2014). "Catchements of general practice in different countries. A literature review", *International Journal of Health Geographics*, 13: 32.
- Apparicio P., Abdelmajid M., Riva M., Shearmur R. (2008). "Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues". *International Journal of Health Geographics* 7(1): 7.
- Bachelet M., Anguis M. (2017). « Les médecins d'ici à 2040 : une population plus jeune, plus féminisée et plus souvent salariée ». Drees, *Études et Résultats*, n° 1011, Drees.
- Barlet M., Coldefy M., Collin C. et Lucas-Gabrielli V., (2012a). « L'Accessibilité potentielle localisée (APL) : une nouvelle mesure de l'accessibilité aux soins appliquée aux médecins généralistes libéraux en France ». Irdes, *Document de travail*, n° 51. 51p.
- Barlet M., Collin C., Bigard M., Levy D. (2012b). « Offre de soins de premier recours : proximité ne rime pas toujours avec accessibilité », *Insee Première*, n°1418, 4 p.
- Barczak A., Hilal M., (2016). *L'accès aux commerces et services dans les territoires de vie du quotidien*, in Blancard S. et al., *Campagnes contemporaines*, Editions Quæ « Update Sciences & Technologies », p. 97-116.
- Bavoux J.-J., Chapelon L. (2014), *Dictionnaire d'analyse spatiale*. Paris : Armand Colin.
- Bertrand J., Dugue R. (2007). « Le nouveau découpage morphologique », Rapport de l'IAU îdF;
- Bissonnette L., Wilson K., Bell S., Shah I. (2012). "Neighbourhoods and potential access to health care: The role of spatial and aspatial factors". *Health & Place*(18): 841-853.
- Bouleau M., Mangeney C. (2015). « Déplacements et usages de la métropole », in « Coupes et découpages territoriaux, quelle réalité du bassin de vie ? », *Les Cahiers de l'IAU îdF*, n°172, pp. 81-86.
- Bourgueil Y. (2017). *Rôle du système de soins et inégalités sociales de santé : constats, hypothèses et pistes pour la recherche*, in Lang & Ulrich, 2017, pp. 252-264.
- Breuil-Genier P., Rupprecht F. (2000). « Comportements opportunistes des patients et des médecins : l'apport d'analyses par épisode de soins », *Économie & prévision*, n°142 (1), pp. 163-181.
- Breuil-Genier P., Goffette C. (2006). « La durée des séances des médecins généralistes ». Drees, *Études et résultats*, n° 481.

- Britt H.C., Valenti L., Miller G.C. (2005). "Determinants of consultation length in Australian general practice", *The Medical Journal of Australia*, vol. 183 (2).
- Buyck J.F., Tallec A., Branger B. (2013). « La santé périnatale dans les Pays de la Loire ». Rapport 2013. ORS Pays de la Loire, Réseau « Sécurité naissance - Naître ensemble ». Pays de la Loire, 192 p.
- Carr-Hill R., Jenkins-Clarke S., Dixon P., Pringle M. (1998). "Do minutes count? Consultation lengths in general practice", *Journal of Health Services Research & Policy*, vol. 3 number 4, pp. 207-213.
- Cases C., Baubeau D. (2004). « Peut-on quantifier les besoins de santé ? », Drees, *Solidarité et santé*, n° 1, pp. 17-22.
- Champeaux R., (2013). « Analyse des freins et facteurs de motivation pour la pratique du suivi gynécologique en médecine générale : point de vue de médecins généralistes et de patients », thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine, présentée et soutenue publiquement le 10 juillet 2013 à Poitiers.
- Chaput H., Monziols M., Fressard L., Verger P., Ventelou B., Zaytseva A. (2019). « Deux-tiers des médecins généralistes déclarent travailler au moins cinquante heures par semaine ». Drees, *Études & Résultats*, n° 1113, mai 2019, 2p.
- Chardonnel S. (2001). *La time-geography : les individus dans le temps et dans l'espace. Modèles en analyse spatiale*, Lena Sanders (Ed.) Paris, Hermès-Lavoisier: 129-156.
- Charreire H., Casey R., Salze P., Simon C., Chaix B., Badariotti D., Weber C., Oppert JM. (2010). "Measuring the food environment using geographical information systems: A methodological review", *Public Health Nutrition*, vol. 11.
- Cheng J., Bertolini L. (2013). "Measuring urban job accessibility with distance decay, competition and diversity", *Journal of Transport Geography*, 30, 100-109.
- Chetty U.J., O'donnell P, Blane D., Willems S., World Organization of Family Doctors (WONCA) Special Interest Group on Health Equity (2016). "The role of primary care in improving health equity": Report of a workshop held by the WONCA, Health Equity Special Interest Group at the 2015 WONCA Europe Conference in Istanbul, Turkey.
- Chevillard G., Lucas-Gabrielli V., Mousques J. (2018). « Déserts médicaux » en France : état des lieux et perspectives de recherches ». *L'Espace géographique*, n° 4, tome 47, 362-380.
- Christopanos P., (2009). « Quels sont les enjeux conceptuels et méthodologiques des études portant sur l'accessibilité spatiale de la population aux équipements et aux services ? », mémoire de Master Géomarketing et stratégies territoriales des entreprises et des institutions publiques, Université Paris 12 Val-de-Marne et IAU îdF.
- CMG (2014). « Pourquoi et comment enregistrer la situation sociale d'un patient adulte en médecine générale ? », Collège de la médecine générale, 30 p.
- Coldefy M., Com-Ruelle L., Lucas-Gabrielli V. et Marcoux L. (2010). « Les distances d'accès aux soins en France métropolitaine au 1^{er} janvier 2007, rapport de l'Irdes n° 1838.

- Comber A. J., Brunson C., Radburn R. (2011). "A spatial analysis of variations in health access: Linking geography, socio-economic status and access perceptions", *International Journal of Health Geographics*, 10 :44.
- Couffinal A., Dourgnon P., Geoffard P.Y., Grignon M., Jusot F., Lavis J., Naudin F., Polton D., (2005). « Politiques de réduction des inégalités sociales de santé, quelle place pour le système de santé ? Un éclairage européen », Irdes, *Questions d'économie de la santé*, n° 92 et 93.
- Crooks V., Schuurman N. (2012). "Interpreting the results of a modified gravity model: examining access to primary health care physicians in five Canadian provinces and territories", *BMC Health Services Research* 12: 230.
- Dai D., Wang F. (2011). "Geographic disparities in accessibility to food stores in southwest Mississippi, Environment and planning B", *Planning and design*, volume 38, pp. 659-677.
- Delamater P. (2013). "Spatial accessibility in suboptimally configured health care systems: A modified two-step floating catchment area (M2SFCA) metric". *Health and Place*, 24: 30-43.
- Deplade M.O., 2009. Une fiction d'institution : les besoins de santé de la population, in Gilbert C. et Henry E. (ss la dir. de), Comment se construisent les problèmes de santé publique ?, Paris, La Découverte/PACTE, 290 p., pp. 253-270
- Despres C., Dourgnon P., Fantin R., Jusot F. (2011a). « Le renoncement aux soins pour raisons financières : une approche socio-anthropologique », Irdes, *Questions d'économie de la santé*, n° 169, 6p.
- Despres C., Dourgnon P., Fantin R., Jusot F. (2011b). « Le renoncement aux soins pour raisons financières : une approche économétrique », Irdes, *Questions d'économie de la santé*, n° 170, 6 p.
- Devaux M. (2013). "Income-related inequalities and inequities in health care services utilization in 18 selected OECD countries", *The European journal of health economics*.
- Dourgnon P., Or Z., Sorasith C. (2012). « Les inégalités de recours aux soins en France, retour sur une décennie de réformes, in Vingt ans de santé publique », *ADSP*, n°80, pp 33-35.
- Engels B., Liu G.J. (2011). "Social exclusion, location and transport disadvantage amongst non-driving seniors in a Melbourne municipality", Australia, *Journal of Transport Geography*.
- Falcoff H. (2010). « Que peuvent faire les médecins généralistes face aux inégalités sociales de santé ? », in « Dossier Les inégalités sociales de santé », *ADSP*, n°73.
- Field K.S., Briggs D.J. (2001). "Socio-economic and locational determinants of accessibility and utilization of primary health-care", *Health and Social Care in the Community* 9(5): 294-308.
- Fiscella K., Epstein R.M. (2008). "So much to do, so little time: Care for the socially disadvantaged and the 15-minute visit", National institute of health, *Archives of internal medicine*, 168 (17), pp. 1843 – 1852.

- Galam E. (2007). « L'épuisement professionnel des médecins libéraux franciliens : témoignages, analyses et perspectives », URML Île-de-France, commission prévention et santé publique.
- Geurs KT., Van Wee B. (2004). "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions". *Journal of Transport Geography* 2004, 12:127-140
- Giraud J., Pizarik J. (2017). « Quelle adaptation des pratiques des médecins généralistes pour la prise en charge des patients en situation de « vulnérabilité sociale » ?, Résultats et enseignements du 3ème panel d'observation », présentation réalisée au colloque *Pratiques et conditions d'exercice des médecins généralistes* organisé par la Drees le 9/11/2017 à Paris.
- Guerrero D. (2010). *L'accessibilité aux soins de proximité par bassin de vie*, DATAR, Observatoire des territoires, 5 p.
- Gude T., Vaglum P., Anvik T., Baerheim A., Grimstad H., (2013). "A few more minutes make a difference? The relationship between content and length of GP consultations", *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, vol. 31, pp. 31-35.
- Hägerstrand T. (1970). "What about people in regional?" *Regional Science Association Papers* XXIV.
- Handy S. L., Niemer D. A. (1997). "Measuring accessibility: An exploration of issues and alternatives", *Environment and Planning A* 29 1175-1194.
- Hart T. (1971). "The inverse care law", *The Lancet* 297 (7696), pp. 405-412.
- Haynes R., Lovett A., Sünnenberg G., (2003). "Potential accessibility, travel time, and consumer choice: Geographical variations in general medical practice registrations" in *Eastern England Environment and Planning A*35(35): 1733-1750.
- Hcaam (2017). « Médecine spécialisée et organisation des soins : les spécialistes dans l'offre de soins », séance du 23 mars 2017, 52 p.
- Hilal M. (2007). « Temps d'accès aux équipements au sein des bassins de vie des bourgs et petites villes ». *Economie et Statistique*, n° 402.
- HCSP (2013). « Indicateurs de suivi de l'évolution des inégalités sociales de santé dans les systèmes d'information en santé, rapport d'un groupe de travail présidé par T. LANG », juin.
- Irtenkauf E. (2014). *Analyzing Tobler's Hiking Function and Naismith's Rule Using Crowd-Sourced GPS Data*, Pennsylvania State University.
- Irving G., Neves A.L., Dambha-Miller H., Oishi A., Tagashira H., Verho A., Holden J. (2017). "International variations in primary care physician consultation time: A systematic review of 67 countries", *BMJ open* 2017;7:e017902.
- Jamtsho S., Corner R., Dewan A. (2015). "Spatio-temporal analysis of spatial accessibility to primary health care in Buthan", *ISPRS International journal of geo-information*, 4, 1584-1604.
- Jusot F., 2013. « Les inégalités de recours aux soins : bilan et évolution », *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 61S (2013), pp. 163-169.

- Kaufmann V., Schuler M., Crevoisier O., Rossel P. (2003). « Mobilité et motilité : de l'intention à l'action, Consultation de recherche « mobilité et territoires urbains », lettre de commande PUCA n° F0147 du 25/09/01 », Rapport de recherche, 75 p.
- Lang T., Ulrich V. (sous la coord. de) [2017]. « Les inégalités sociales de santé, actes du séminaire de recherche de la Drees 2015-2016 », Drees, 290 p.
- Langford M., Higgs G., (2016). "Multi-modal two-step floating catchment area analysis of primary health care accessibility". *Health and Place* 38: 70-81.
- Leclerc A., Fassin D., Grandjean H., Kaminski M., Lang T. (sous la dir. de) [2000]. *Les inégalités sociales de santé*, La Découverte/Inserm, collection Recherches, 448 p.
- Le Fur P. (2009). « Le temps de travail des médecins généralistes, une synthèse des données disponibles », Irdes, *Questions d'économie et de santé*, n° 144.
- Letrilliart L., Supper I., Schuers M., Darmon D., Boulet P., Favre M., Guerin M.H., Mercier A., (2014). « ECOGEN : étude des Eléments de la Consultation en médecine GÉNÉrale », *Exercer, revue française de médecine générale*, volume 25, n° 114, pp. 148-157.
- Li Z., Serban N., Swann J.L., (2015). "An optimization framework for measuring spatial access over healthcare networks", *BMC Health services research*.
- Loignon C., Boudreault-Fournier A. (2013). « La flexibilité des médecins offrant des soins de première ligne aux personnes en situation de pauvreté : la compétence sociale revisitée », *Healthcare Policy*, Vol.9, Special Issue.
- Lucas-Gabrielli V., Nestrigue C., 2016. « Analyse de sensibilité de l'Accessibilité potentielle localisée ». Paris, Irdes, Document de travail Irdes n° 70.
- Luo W., 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* 30(6): 865-884.
- Luo W. et Qi Y. (2009). "An enhanced two-step floatinf catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians", *Health and Place* 15: 1100-1107
- Luo W., Whippo T. (2012). "Variable catchment sizes for the two-step floating catchment area (2SFCA) method", *Health and Place*, 18, 789-795.
- Luo W., (2004). "Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians", *Health and Place* 10 (1): 1-11.
- Luo J. (2014). "Integrating the Huff model and floating catchment area methods to analyse spatial acces to healthcare services", *Transactions in GIS*.
- McGrail M., Humphreys J.S. (2009a). "The index of rural access: an innovative integrated approach for measuring primary care access", *BMC health services research*.
- McGrail M., Humphreys J.S. (2009b). "A new index of access to primary care services in rural areas", *Australian and New Zealand journal of public health*, 33(5), 418-423.
- McGrail M., Humphreys J.S. (2009c). "Mesuring spatial accessibility to primary care in rural areas : improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method", *Applied Geography* 29, 533-541.

- McGrail M. (2012). "Spatial accessibility of primary health care utilising the two step floating catchment area method: An assessment of recent improvements", *International journal of health geographics*.
- McGrail M., Humphreys J.S., (2014). "Measuring spatial accessibility to primary health care services: utilising dynamic catchment sizes", *Applied Geography* 54, 182-188.
- McLean G., Guthrie B., Mercer S.W., Watt G.C.M., December 2015. "General practice funding underpins the persistence of the inverse care law : cross sectional study in Scotland", *British journal of general practice*, pp. 799-805.
- Magyari-Saska Z., Dombay S., 2012. "Determining minimum hiking time using DEM", *Geographia Napocensis, Academia Romana - Filiala Cluj Colectivul de Geografie. Anul VI (2)*, pp. 124–129.
- Maj C., Rigal L., Ringa V. (2017). « Facteurs individuels et contextuels associés à l'absence de pratique de frottis par les médecins généralistes en France, Résultats et enseignements du 3^e panel d'observation, présentation réalisée au colloque "Pratiques et conditions d'exercice des médecins généralistes » organisé par la Drees le 9/11/2017 à Paris.
- Mangeney C. (2011). « La mesure de l'accessibilité aux médecins de premier recours en Île-de-France », rapport IAU îdF.
- Mangeney C. (2014). « Les polarités d'équipements et services en Île-de-France », rapport IAU îdF.
- Mao L. et Nekorchuk D. 2013. "Measuring spatial accessibility to healthcare for populations with multiple transportation modes". *Health and Place* 24: 115-122.
- Mariotti J.A. (2006). « Aménagement du territoire, services publics et services au public », avis et rapport du CES.
- Mathian H., 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.
- Mercer S.W., Zhou Y., Humphris G.M., Mc Connachie A., Bakhshi A., Bikker A., Higgins M., Little P., Fitzpatrick B., Watt G.C.M. (2018). "Multimorbidity and socio-economic deprivation in primary care consultations", *Annals of family medicine* 16(2), pp. 127-131.
- Micheau J., Moliere E., Sens P. (2010). « L'emploi du temps des médecins libéraux, diversité objective et écarts de perception des temps de travail », Drees, *Dossiers Solidarités et santé*, n° 15, 15 p.
- Mizrahi A. & Mizrahi A. (2008). « La densité répartie : un instrument de mesure des inégalités géographiques d'accès aux soins », *Arguments socio-économiques pour la santé*, septembre, 12p., [en ligne] http://argses.free.fr/textes/46_Densite_repartie.pdf
- Mizrahi A. & Mizrahi A. (2011). « La densité répartie : une aide à la décision dans l'implantation et la taille des équipements médicaux », *Pouvoirs locaux* n° 90, pages 59-65.

- Moleux M., Schaetzel F., Scotton C. (2011). « Les inégalités sociales de santé : déterminants sociaux et modèles d'action », Rapport de l'Igas n°RM2011-061P, 124 p.
- Neutens T. (2015). "Accessibility, equity and health care: Review and research directions for transport geographers", *Journal of transport geography*, 43, 14-27.
- Ngui A., 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).
- Nguyen-Khac A. (2017). « Mesure de l'accès aux soins : l'apport d'enquêtes sur les pratiques et perceptions des patients, Revue de littérature », *RFAS*, n°1, pp. 187-195.
- OCDE (2016). *Health Workforce Policies in OECD Countries: Right jobs, right skills right places, OECD Health Policy Studies*, OECD publishing, Paris.
- OMS (2009). « Combler le fossé en une génération : instaurer l'équité en santé en agissant sur les déterminants sociaux de la santé », rapport final de la commission des déterminants sociaux de la santé.
- ONDPS (2016). « Les conditions d'installation des médecins de ville en France et dans 5 pays européens ». Rapport.
- Ono T., Schoenstein M., Buchan J. (2014). *Geographic Imbalances in Doctor Supply and Policy Responses*, OECD Publishing.
- Openshaw S., 1984. *The modifiable Areal Unit Problem*, Norwich: Go Books.
- Or Z., Jusot F., Yilmaz E. (2009). « Inégalités de recours aux soins en Europe. Quel rôle attribuable aux systèmes de santé ? », *Revue économique*, 2009/2 (Vol. 60), pp. 521-543.
- ORS et URML Pays de la Loire, (2016). « Suivi gynécologique : implication des médecins généralistes des Pays de la Loire », *Panel d'observation des pratiques et des conditions d'exercice en médecine générale*, n° 15, 8 p.
- Orton P.K., Gray D.P. (2016). "Factors influencing consultation length in general/family practice", *Family Practice*, 33 (5), pp. 529-534.
- Paez A., Mercado R.G., Farber S., Morency C., Roorda M. (2010). "Accessibility to health care facilities in Montreal Island: An application of relative accessibility indicators from the perspective of senior and non-senior residents", *Internal journal of health geographics*.
- Peng Z. (1997). "The jobs-housing balance and urban commuting". *Urban Studies* 34: 1215–1235.
- Pfister G. (2001). « Le temps et la consultation : l'expérience d'un praticien », *Revue médicale suisse*, vol. 3.558,
- Picard M. (2004). *Aménagement du territoire et établissements de santé*, rapport du CES.
- Polton D., Mauss H. (2003). *Territoires et accès aux soins, rapport du groupe de travail*, Credes.
- Potvin L., Moquet M.J., Jones C.M. (sous la dir.) [2010]. *Réduire les inégalités sociales de santé*, INPES, collection Santé en action, 380 p.

- Pubert M., Giraud J., Pizarik J., Chaput H., Marbot C., Videau Y., Defebvre E., Buyck J.F., Jozancy F., Verger P. (2018). « Prise en charge des patients en situation de vulnérabilité sociale : opinions et pratiques des médecins généralistes », Drees, *Etudes et résultats*, n° 1089.
- Radke J. et Mu L. (2000). "Spatial decompositions, modeling and mapping service regions to predict access", to social programs *Geographic information sciences* 6(2).
- Raynaud J. (2015). *Inégalités d'accès aux soins. Acteurs de santé e territoires*. Economica Anthropos.
- Ricketts T.C., Goldsmith L.J., Holmes G.M., Randolph R., Lee R., Taylor D.H., Ostermann J. (2007). "Designating places and populations as medically underserved: A proposal for a new approach", *Journal of health care for the poor and underserved*, 18, pp. 567-589.
- Ricketts T. (2010). *Accessing health care. A Companion to Health and Medical Geography*. M. S. Brown T., Moon G. Willey-Blackwell.
- Rochaix L., Tubeuf S., 2009. « Mesures de l'équité en santé », *Revue économique* 2009/2 (vol. 60), pp. 325-344.
- Saint-Lary O., Sicsic J. (2015). "Impact of a pay for performance programme on French GPs' consultation length", *Health Policy*, n° 119, 417-426.
- Salomez J.L., Lacoste O. (1999). « Du besoin de santé au besoin de soins, in La prise en compte des besoins en planification sanitaire », *Hérodote*, n°92, pp. 101-120.
- Salze P., Banos A., Oppert JM., Charreire H., Casey R., Simon C., Chaix B., Badariotti D., Weber C. (2011). Estimating spatial accessibility to facilities on theregional scale: an extended commuting-based interaction potential model, *International of health geographics*, 10 :2.
- Shadmi E., Wong W.C.W., Kinder K., Heath I., Kidd M. (2014). "Primary care priorities in addressing health equity : summary of the WONCA 2013 health equity workshop", *International journal for equity in health*, 13: 104.
- Stirling A.M., Wilson P., McConnachie A. (2001). "Deprivation, psychological distress, and consultation length in general practice", *British Journal of General Practice*, n° 51, pp. 456-460.
- Tao Z., Cheng Y., Zheng Q., Li G. (2018). "Measuring spatial accessibility to health-care services with constraint of administrative boundary: A case study of Yanqing District, Beijing, China", *International journal for equity in health*.
- Terry M.M., Terry D.R., Hoang H., Hannah C., 2013. "The Shortage-Surplus Paradox : A Literature Review of Primary Health Care Accessibility", *Universal Journal of Public Health* 1(3), pp. 40-50.
- Tobler W., 1993. "Three presentations on geographical analysis and modeling: Non-isotropic geographic modeling speculations on the geometry of geography global spatial analysis", *Technical report, National center for geographic information and analysis*, 93 (1).
- Urcamif (2006). *Eléments de diagnostic sanitaire, Géographie des recours aux soins*.

- Van Den Berg M.J., De Bakker D.H., Westert G.P., Van Der Zee J., Groenewegen P.P. (2009). "Do list size and remuneration affect GP's decisions about how they provide consultations ?" *BMC Health Services Research*.
- Vergier N., Chapuis H. (2017). « Déserts médicaux : comment les définir ? Comment les mesurer ? », Drees, *Les dossiers de la Drees*, n°17, 63 p
- Verlinde E., De Laender N., De Maesschalck S., Deveugele M., Willems S. (2012). "The social gradient in doctor-patient communication", *International journal for equity in health*, 11.
- Vignerot E., Glatron M., Jacob J.Y., 2000. *Santé publique et aménagement du territoire*, 11^e festival de géographie.
- Wan N., Zou B., Sternberg T. (2012). "A 3-step floating catchment area method for analyzing spatial access to health services", *International journal of geographical information science*, 26:6, 1073-1089.
- Wang F. (2012). "Measurement, optimization and impact of health care accessibility: A methodological review", *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 1104–1112.
- Wilson A., Childs S. (2002). "The relation between consultation length, process and outcomes in general practice: A systematic review", *British journal of general practice*, 52, pp. 1012-1020.
- Zhen C. (2013). "Geospatial modeling for competition-based accessibility to job locations for the urban poor : case study in Ahmedabad", thèse d'aménagement urbain, université de Twente, Pays Bas, 72 p.

Liste des sigles et acronymes

2SFCA	Indicateurs « Two step floating catchment area »
APL	Indicateur d'Accessibilité potentielle localisée
Cnam	Caisse nationale de l'Assurance maladie
CMG	Collège de la médecine générale
CNGE	Collège national des généralistes enseignants
Cnil	Commission nationale de l'informatique et des libertés
Cpam	Caisse primaire d'assurance maladie
Drees	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
EGT	Enquête globale transport
IAU ÎdF	Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France
Insee	Institut national de la statistique et des études économiques
Irdes	Institut de recherche et documentation en économie de la santé
Iris	Ilots regroupés pour l'information statistique
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMNIL	Observatoire de la mobilité en Île-de-France
ORS	Observatoire régional de santé
RPPS	Répertoire partagé des professionnels de santé
SNDS	Système national des données de santé
Sniiram	Système national d'information inter-régimes de l'Assurance maladie
Stif	Syndicat des transports d'Île-de-France (ancien nom de Île-de-France Mobilités)
WONCA	Organisation mondiale des médecins de famille

Table des illustrations

Liste des figures

Figure 1	Méthode de calcul de la première étape	10
Figure 2	Méthode de calcul de la seconde étape	11
Figure 3	Fonctions de décroissance utilisées dans les différents indicateurs	12
Figure 4	Les évolutions des indicateurs de type xSFCA	14
Figure 5	La représentation idéale des territoires ruraux par les responsables d'associations locales	16
Figure 6	Localisation de l'offre et des habitants au point mairie ou au centroïde de chaque maille	19
Figure 7	La diversité des surfaces des Iris franciliens	20
Figure 8	La probabilité de recours à l'offre médicale, selon la diversité de l'offre accessible.....	38
Figure 9	Impact sur le volume de patientèle potentielle de l'intégration de la probabilité de recours selon la présence d'offre alternative.....	39
Figure A1-1	Mesure de l'accessibilité par les méthodes de xSFCA pour deux systèmes différents	83
Figure A2-1	La fonction de Tobler (vitesse de marche à pied selon la déclivité).....	89
Figure A3-1	Statistiques sur les différences entre chaque itération des résultats obtenus	92
Figure A3-2	Comparaison des résultats à la maille de l'indicateur à différentes étapes d'itération (n° 1 et 3 puis n° 3 et 5)	93

Liste des tableaux

Tableau 1	Formules de calcul des indicateurs 2FSFA, E2SFCA et KD2SFCA	11
Tableau 2	Comparaison des indicateurs	13
Tableau 3	Part des activités mixtes chez les médecins généralistes libéraux en Ile-de-France en 2016 par département (en %).....	22
Tableau 4	Impact des différentes hypothèses sur le volume d'offre régionale comptabilisée*.....	25
Tableau 5	Part modale en transport en commun selon les types d'espaces et la catégorie socio-professionnelle (CSP)	33
Tableau 6	Seuils de distance pour les zones de patientèle et de recours	35
Tableau 7	Rappel des hypothèses pour les différents scénarios modélisés.....	43
Tableau 8	Formule de calcul du M2SFCA	84
Tableau 9	Formule de calcul du 3SFCA de WAN <i>et al.</i>	84
Tableau 10	Formule de calcul de Luo.....	84

Tableau A2-1	Comparaison de la répartition selon la densité de la commune de résidence des habitants du Val-d'Oise et des consommateurs de la Cnam 9587
Tableau A2-2	Part de communes de chaque département selon leur type de densité.....88

Liste des graphiques

Graphique 1	Lieu de recours aux soins de ville des Franciliens, selon leur secteur morphologique de résidence*17
Graphique 2	Portée (en km) des déplacements des Franciliens en 2010 selon le motif et la zone de résidence.....18
Graphique 3	Durée (en mn) des déplacements des Franciliens en 2010 selon le motif et la zone de résidence.....18
Graphique 4	Impact des différentes hypothèses de quantification de l'offre, par département (Indice base 100 pour les effectifs de médecins généralistes) .26
Graphique 5	Consommation de soins généralistes selon l'âge en France et en Île-de-France27
Graphique 6	Consommation de soins de généralistes selon l'âge et le quintile de revenu médian par unité de consommation de la commune de résidence en Île-de-France (poids relatif*).....28
Graphique 7	Estimation de la demande de soins selon les différentes pondérations (base 100 = population totale).....29
Graphique 8	Parts modales des déplacements réalisés pour motif « santé (consultations) » par secteur morphologique de résidence32
Graphique 9	Décroissance du recours au médecin généraliste avec la distance sur données de consommation France entière (de points mairie à points mairie en voiture particulière)35
Graphique 10	Distances moyennes parcourues lissées estimées en temps de trajet par la route.....36
Graphique 11	Part de la population en situation d'accessibilité inférieure à 2,5 consultations et visites selon l'indicateur retenu.....45
Graphique 12	Niveau d'accessibilité mesuré des mailles avec les scénarios APLi_S1 (en abscisse) et APLi_S2 (en ordonnée)47
Graphique 13	Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S2 (en abscisse) et APLi_S3 (en ordonnée)51
Graphique 14	Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S3 (en abscisse) et APLi_S4 (en ordonnée)56
Graphique 15	Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios APLi_S4 (en abscisse) et APLi_S5 (en ordonnée)61
Graphique 16	Niveau d'accessibilité des mailles mesuré avec les scénarios67
Graphique 17	Comparaison des scénarios APLi_S1 et APLi_S7 par département72
Graphique 18	Part des médecins généralistes dans la consommation de soins de ville de généralistes, pédiatres, gynécologues et psychiatres, par âge et quintile de revenu de la commune de résidence74

Graphique 19	Part des médecins généralistes dans la consommation de soins de ville toutes spécialités confondues, par âge et quintile de revenu de la commune de résidence.....	75
---------------------	--	----

Liste des cartes

Carte 1	APL infra-communale selon les hypothèses nationales (APLi_S1).....	48
Carte 2	APL infra-communale selon les hypothèses nationales (sauf pour le seuil d'actes annuels fixé à 250) (APLi_S2)	49
Carte 3	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec modification du seuil d'activité	50
Carte 4	APL infra-communale avec pondération de la population à la fois par l'âge et le revenu (APLi_S3).....	53
Carte 5	Comparaison des niveaux de faible accessibilité avec ou sans pondération sociale.....	54
Carte 6	APL infra-communale avec prise en compte des effets de concurrence (APLi_S4)	59
Carte 7	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans prise en compte des effets de concurrence.....	60
Carte 8	APL infra-communale intégrant les déplacements multi-modes (APLi_S5).....	63
Carte 9	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans déplacements multimodaux.....	64
Carte 10	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans spécificité sociale des déplacements multimodaux.....	68
Carte 11	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec ou sans des consultations allongées de 5 % pour les populations les moins aisées.....	69
Carte 12	Récapitulatif des niveaux d'accessibilité des mailles de la petite couronne selon les différents scénarios.....	71
Carte 13	Comparaison des niveaux d'accessibilité avec les hypothèses nationales (APLi_S1) et le scénario APLi_7 intégrant tous les paramètres modifiés	73
Carte 14	Niveaux d'accessibilité aux médecins généralistes selon l'offre alternative en spécialistes de premier recours.....	76

Documents de travail de l'Irdes

- **The Effects of Mass Layoffs on Mental Health /**
Le Clainche C., Lengagne P.,
Irdes, Document de travail n° 78, mai 2019
- **Impact de l'expérimentation de coopération entre médecin généraliste et infirmière Asalée sur l'activité des médecins /**
Loussouarn C., Franc C., Videau Y., Mousquès J.,
Irdes, Document de travail n° 77, avril 2019
- **Accessibilité aux soins et attractivité territoriale : proposition d'une typologie des territoires de vie français /**
Chevallard G., Mousquès J.
Irdes, Document de travail n° 76, janvier 2019
- **Généralisation de la complémentaire santé d'entreprise : une évaluation *ex-ante* des gains et des pertes de bien-être /**
Pierre A., Jusot F., Raynaud D., Franc C.
Irdes, Document de travail n° 75, juin 2018
- **Méthodologie de l'évaluation d'impact de l'expérimentation Parcours santé des aînés (Paerpa) /**
Bricard D., Or Z., Penneau A.
Irdes, Document de travail n° 74, juin 2018
- **Does an Early Primary Care Follow-up after Discharge Reduce Readmissions for Heart Failure Patients? /**
Bricard D., Or Z.
Irdes, Document de travail n° 73, mars 2018
- **Analyse des déterminants territoriaux du recours aux urgences non suivi d'une hospitalisation /**
Or Z., Penneau A.
Irdes, Document de travail n° 72, septembre 2017
- **The Likely Effects of Employer-Mandated Complementary Health Insurance on Health Coverage in France /**
Pierre A., Jusot F.
Irdes, Document de travail n° 67bis, janvier 2017
- **Dépenses de santé, vieillissement et fragilité : le cas français /**
Sirven N., Rapp T.
Irdes, Document de travail n° 71, juin 2016
- **Analyse de sensibilité de l'Accessibilité potentielle localisée (APL) /**
Lucas-Gabrielli V., Nestrigue C.,
en collaboration avec Coldefy M. (Irdes)
Document de travail n° 70, février 2016
- **Experience Rating, Incidence of Musculoskeletal Disorders and Related Absences. Results from a Natural Experiment /**
Lengagne P., Afrite A.
Irdes, Document de travail n° 69, octobre 2015
- **Quel est l'impact de la survenue d'un accident du travail sur la santé et le parcours professionnel ? /**
Ben Halima M.A., Regaert C.
Irdes, Document de travail n° 68, septembre 2015
- **Une évaluation *ex ante* de la généralisation de la complémentaire santé d'entreprise sur les inégalités et les déterminants de la non-couverture /**
Pierre A., Jusot F.
Irdes, Document de travail n° 67, juillet 2015
- **Quel est l'impact du système d'indemnisation maladie sur la durée des arrêts de travail pour maladie ? /**
Ben Halima M.A., Hyafil-Solelhac V., Koubi M., Regaert C.
Irdes, Document de travail n° 66, avril 2015
- **La survenue du cancer : effets de court et moyen termes sur l'emploi, le chômage et les arrêts maladie /**
Barnay T., Ben Halima M. A., Duguet E., Lanfranchi J., Le Clainche C.
Irdes, Document de travail n° 65, avril 2015
- **Workers Compensation Insurance: Incentive Effects of Experience Rating on Work-related Health and Safety /**
Lengagne P.
Irdes, Document de travail n° 64, décembre 2014

Autres publications de l'Irdes

Rapports

- **Repérer les facteurs de risque des patients hospitalisés pour un premier épisode d'Accident vasculaire cérébral (AVC) et analyser les déterminants de sa gravité : l'apport des bases médico-administratives /**
Léandre C., Com-Ruelle L.,
en collaboration avec Bricard D., Le Guen N., Le Neindre C. et Nestrigue C.
Irdes, Rapport n° 570, mars 2019, 149 pages, 25 €
- **Évolution de la dépense en part de complémentaire santé des bénéficiaires de la CMU-C : analyse et prévision /**
Carré B., Perronnin M.
Irdes, Rapport n° 569, novembre 2018, 82 pages, 20 €
- **Conséquences de la survenue du cancer sur les parcours professionnels : une analyse sur données médico-administratives /**
Barnay T., Ben Halima B., Ben Halima M.A., Duguet E., Lanfranchi J., Le Clainche C., Regaert C., Sermet C.
Irdes, Rapport n° 568, juin 2018, 164 pages, 35 €

Questions d'économie de la santé

- **La coopération avec une infirmière modifie-t-elle l'activité du médecin généraliste ? L'impact du dispositif Asalée /**
Loussouarn C., Franc C., Videau Y., Mousquès J.,
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 241, avril 2019
- **Les facteurs de risque des patients hospitalisés pour un premier épisode d'accident vasculaire cérébral en France /**
Léandre C., Com-Ruelle L.
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 240, mars 2019
- **Des organisations et des pratiques coopératives diverses entre médecins généralistes et infirmières dans le dispositif Asalée : une typologie des binômes /**
Afrite A., Franc C., Mousquès J.
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 239, février 2019
- **L'effet des cancers sur la trajectoire professionnelle /**
Barnay T., Ben Halima M.A., Duguet E., Lanfranchi J., Le Clainche C., Regaert C., Sermet C.
Irdes, *Questions d'économie de la santé* n° 238, décembre 2018

L'accessibilité aux médecins généralistes en Île-de-France : méthodologie de mesures des inégalités infra-communales

Véronique Lucas-Gabrielli (Irdes), Catherine Mangeney (ORS Île-de-France)

L'un des enjeux majeurs des politiques de santé des pays développés consiste à garantir à la population une égale accessibilité aux soins sur leur territoire. La France, comme de nombreux pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), est confrontée à des problèmes de raréfaction et de répartition inégale de la ressource humaine en santé. Les pouvoirs publics français tentent d'inciter les professionnels de santé à exercer dans des zones qualifiées comme insuffisamment dotées en offre de soin. L'identification de ces zones devient un enjeu majeur et une gageure car, comme le soulignent Handy et Niemeier (1997), « le plus grand obstacle à l'utilisation du concept d'accessibilité réside dans la difficulté de le traduire sous forme d'indicateurs opérationnels ».

Pour mesurer la dimension spatiale de l'accessibilité, la méthode du « Two-Step Floating Catchment Area » (2SFCA) fait l'objet d'une convergence d'intérêt dans la littérature géographique internationale et s'est imposée dans le paysage institutionnel français puisque son adaptation (Accessibilité potentielle localisée (APL)) au contexte français sert de socle à la définition des zonages déficitaires en médecins généralistes institués en 2017-2018 dans l'ensemble des régions françaises. Nous faisons ici évoluer l'indicateur en réduisant l'échelle géographique d'observation, en prenant en compte la dimension sociale des besoins, en intégrant au modèle les pratiques multimodales de déplacements et en considérant l'effet systémique des interactions entre l'offre et la demande à l'échelle régionale.

Les résultats sont présentés sous forme de scénarios pour analyser les impacts de chacune des hypothèses retenues. Il en ressort que le changement de l'échelle d'observation tend à diminuer globalement les niveaux médians d'accessibilité tout en mettant en évidence des disparités infra-communales notables. D'autre part, les hypothèses de quantification de l'offre et de besoins de soins, de même que les pratiques de mobilité, impactent très sensiblement les résultats et ce, de manière différenciée selon les départements et selon les territoires. L'innovation méthodologique consistant à tenir compte du fonctionnement régional systémique (la probabilité de recours aux médecins dépend à la fois de sa proximité et de sa disponibilité, cette dernière étant dépendante – par effet de chaîne – du nombre de patients qui potentiellement pourraient y avoir recours, etc.) est celle qui modifie le plus les résultats.

La mise au point de ce type d'indicateur révèle l'importance de mobiliser - dans un mouvement d'aller et retour - aussi bien des phases de calcul statistique et de représentation géographique des résultats à différentes échelles que des phases d'échanges, avec les partenaires institutionnels et/ou locaux (Agences régionales de santé (ARS), élus locaux, professionnels de santé, usagers). Cela afin d'affiner et de valider les hypothèses retenues en les confrontant aux ressentis des usagers du territoire, mais aussi, éventuellement, de prendre en compte les spécificités de certains territoires.

