**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**
**INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**
**CENTRE – URBANISATION CULTURE SOCIÉTÉ**

# L'ACCES AUX SERVICES SOCIAUX DE BASE DANS LA REGION DU HAUT PLATEAU CENTRAL, HAITI

**Étude exploratoire pour l'application d'un modèle de localisation-affectation en santé**

Par

**Marie J. C. Dominique MATHON**

Baccalauréat en Architecture

Mémoire présenté pour obtenir le grade de

Maître ès Sciences, Mc. Sc.

**Études urbaines**

Programme offert conjointement par l'INRS et l'UQAM

Mai 2012

© Dominique MATHON, 2012

Ce mémoire intitulé

# L'ACCES AUX SERVICES SOCIAUX DE BASE DANS LA REGION DU HAUT PLATEAU CENTRAL, HAITI

**Étude exploratoire pour l'application d'un modèle de localisation-affectation en santé**

et présenté par

**Marie J. C. Dominique MATHON**

a été évalué par un jury composé de

M. Philippe APPARICIO, directeur de thèse

Mme Anne-Marie SÉGUIN, codirectrice

M. Richard SHEARMUR, examinateur interne

M. Jean-Pierre THOUEZ, examinateur externe

# RÉSUMÉ

L'accès aux services de santé constitue un enjeu majeur pour les pays en développement comme Haïti. Ce mémoire explore l'utilisation d'une méthode, le *Two-step floating catchment area* (2SFCA), et d'un modèle de localisation-affectation (MLA) en les associant à un système d'information géographique (SIG) pour mesurer l'accessibilité spatiale potentielle aux services et équipements dans la région du Haut-Plateau Central (HPC) en Haïti. Le but est de réaliser un diagnostic de la distribution spatiale des services de santé dans deux communes de la région du HPC, Hinche et Thomassique, et ensuite de proposer des pistes pour améliorer l'accessibilité géographique aux équipements, et la rendre plus équitable. Avec le 2SFCA, l'aire de recrutement (*catchment area*) autour des équipements existants est calculée pour différents seuils de distance/temps à travers le réseau de transport (sentier et routes) selon deux modalités de déplacement. La demande potentielle est déterminée en utilisant, dans un premier temps, la population totale et, ensuite, la population relative aux catégories cibles prioritaires du Ministère de la santé publique et de la population (MSPP). L'évaluation de la localisation des équipements existants est réalisée avec un MLA. La comparaison entre la solution optimale et l'existant permet d'établir l'efficience de la localisation actuelle des équipements. Une analyse de sensibilité est effectuée pour déterminer l'impact de l'augmentation du nombre d'équipements et de l'amélioration du réseau routier sur l'accessibilité spatiale.

Les résultats obtenus avec le 2SFCA indiquent que, pour des déplacements à pied, plus des deux tiers de la population (70,32%) ne sont pas desservie dans un rayon de distance/temps de 30 minutes. Parallèlement dans le cas d'un transport multimodal (à pied et motorisé), un peu plus que 4 individus sur 10 n'ont pas accès aux services. On note qu'une augmentation du seuil de distance/temps à 120 minutes conduit, dans le cas d'un transport multimodal (à pied et motorisé), à une plus grande homogénéité des indices d'accessibilité autour du nombre moyen de professionnels de santé pour 1 000 habitants. Par contre, dans le cas d'un trajet à pied, l'augmentation du seuil de distance/temps entraîne une plus grande dispersion des indices d'accessibilité autour de la moyenne. Ceci souligne la sensibilité de l'accessibilité au transport. En outre, l'augmentation du seuil de distance/temps tend à une extension de l'étendue de l'aire de recrutement, mais sans pour autant induire une hausse du niveau d'accessibilité. D'un autre côté, avec la localisation actuelle des équipements, la distance/temps totale à parcourir par les usagers pour atteindre l'équipement le plus proche n'est pas minimisée. Une diminution de 24% de la distance/temps totale moyenne est obtenue avec la solution optimale en comparaison avec l'existant. Doubler le nombre d'équipements ou améliorer le réseau routier, même partiellement, ont pour conséquence une amélioration de l'accessibilité spatiale.

L'étude démontre donc l'utilité de ces deux méthodes pour l'identification des zones critiques, la prise de décision et la planification en santé en Haïti. Elle fournit par ailleurs des pistes pour l'amélioration de

l'accessibilité; celles-ci devraient néanmoins être approfondies avec des études de coûts et la prise en compte des caractéristiques socio-économiques de la population.

**Mots clés** : Accessibilité spatiale, services de santé, *two step-floating catchment area*, modèle de localisation-affection, Haïti, pays en développement

# ABSTRACT

Access to health services is a major challenge for developing countries such as Haiti. This thesis explores the use of a method, the *Two-step floating catchment area* (2SFCA), and a location-allocation model (LAM) while pairing them to a system of geographic information (GIS) to measure potential spatial accessibility to services and equipment in the region of the Haut Plateau Central (HPC) in Haiti. The main purpose of this study is making a diagnosis of the spatial distribution of health facilities in two municipalities in the region of the HPC, Hinche and Thomassique and then, proposing ways to improve spatial accessibility and make it more equitable. With the 2SFCA, the catchment area around the existing equipment is calculated for different thresholds of distance/time through transportation (path and road) according to two means of transport. Potential demand is determined using first the overall population, then, target categories priority of the Department of public health and population (MSPP). The assessment of the location of the existing equipment is carried out with a LMA. The comparison between the existing and the optimal solution is used to establish the efficiency of the current location of the equipment. A sensitivity analysis is conducted to determine the impact of the increase in the number of facilities and the improvement of the road network on spatial accessibility.

The results obtained with the 2SFCA indicate that, for walking, more than two thirds of the population (70.32%) are not served within a radius of 30 minutes. Also, slightly more than 4 individuals on 10 do not have access to services when it comes to multimodal transport (walking and motorized). It is noted that an increase in the distance/time threshold to 120 minutes leads, in the case of a multimodal transport (walking and motorized), to a greater homogeneity of the scores of accessibility on the average number of 1,000 health professionals. However, in the case of walking, the distance/time threshold increase causes a greater dispersion of accessibility around the average scores. This highlights the sensitivity of the accessibility when it comes to transport. Nevertheless, the augmentation in the distance/time threshold leans towards an extension of the scope of the catchment area without creating, however, an increase in the accessibility level. Also, with the current location of the facilities, the overall distance/time amount to be covered by potential users, in order to reach the nearest equipment, is not cut down. A decrease of 24% of the average total distance/time is obtained with the optimal solution compared to the existing. To double the number of equipment or to improve the road, even partially, resulted in improved spatial accessibility.

Therefore, the study demonstrates the utility of these two methods for the identification of shortage areas, the decision making and planning healthcare services in Haiti. It also provides ways for the improvement of accessibility. Nonetheless, other studies such as cost studies and ones taking into account the socio-economic characteristics of the population should be done.

**Keywords**: Spatial accessibility, health facilities, two-step floating catchment area, location-allocation model, Haiti, developing countries

# REMERCIEMENTS

La décision de retourner aux études après un quart de siècle de vie professionnelle n'aurait pas pu aboutir sans le support et l'appui sans faille de mon époux-compagnon-collègue, Richard, de mes filles, Aïka et Nitsé. Je tiens à les remercier pour ce rayon de soleil qui m'a aidé à surmonter les écueils et moments difficiles.

Je tiens également à remercier mon directeur de mémoire, Philippe Apparicio, pour son support et accompagnement tout au long de la maîtrise, et en particulier durant la recherche. Merci aussi à Anne-Marie Séguin, co-directrice du mémoire, pour ses commentaires et suggestions qui m'ont amenée à être plus rigoureuse et systématique.

Merci également à tous ceux et celles que j'ai croisé sur mon parcours à l'INRS et qui ont enrichi, à travers échanges et moments partagés, cette expérience.

Un gros merci, et pas des moindres, à tous ceux et celles qui m'ont aidé en Haïti dans ma compilation d'informations en me facilitant l'accès à des données statistiques, rapports et études. Merci aussi à mes deux guides sur le terrain, Jean Monétisme et Luckner Joarélus, qui ont sillonné avec moi, durant de longues journées, les routes cahoteuses à travers les monts et vallées du Haut Plateau Central pour repérer les institutions de santé.

Finalement, merci à ma mère, mes frères et sœur, à tous les amis chers qui ont compris ce besoin de ressourcement et ont toujours été présents tout en se trouvant à des kilomètres de distance en dépit d'un contexte particulièrement éprouvant pour eux en Haïti.

En mémoire de mon père, architecte et collègue, au rêve partagé d'une nation haïtienne plus juste et solidaire

Aux amis, collègues et milliers d'anonymes qui ont péri lors du séisme du 12 janvier 2010, je dédie ce travail pour que rejaillisse l'espoir d'une reconstruction…

# TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux ..... x
Liste des figures ..... xi
Liste des encadrés et des photos ..... xii
Liste des cartes ..... xiii
Liste des abréviations et des sigles ..... xv
Introduction ..... 1
Chapitre 1 : Cadre conceptuel ..... 5
Accès et accessibilité en santé : un retour sur les notions ..... 5
L'accès à la santé : enjeu de développement ..... 5
Accès universel : du flou conceptuel aux difficultés de mise en œuvre ..... 8
Les différentes dimensions de l'accès ..... 11
Vers l'équité dans l'accessibilité ..... 15
Accessibilité spatiale : mesures et modèles de localisation-affectation ..... 18
Mesures de l'accessibilité spatiale ..... 18
Des modèles de localisation-affectation ..... 26
Les MLA : quelques exemples empiriques ..... 36
Objectifs et questions de recherche ..... 39
Objectifs de recherche ..... 39
Pertinence scientifique et sociale ..... 40
Chapitre 2 : Le contexte et le territoire d'étude ..... 43
Particularités du contexte ..... 43
L'état de santé et enjeux ..... 46
De la disponibilité des services ..... 49
Le système de soins en Haïti : en quête d'équité et de plus d'accessibilité ..... 54

La zone d'étude : une présentation sommaire ..... 62
Profil socio-démographique des communes de Hinche et Thomassique ..... 66
Profil du système de soins ..... 69
Chapitre 3 : Méthodologie et données ..... 77
Présentation de la démarche et de sa mise en œuvre ..... 77
Les données disponibles et la structuration d'une base de données SIG ..... 81
La demande potentielle ..... 81
L'offre : les équipements de santé et le personnel médical ..... 82
Le réseau routier : des paramètres pour la distance ..... 85
Structuration d'une base de données SIG ..... 86
Les préalables à l'utilisation du 2SFCA et au MLA ..... 92
Méthode d'agrégation ..... 92
Le choix d'une métrique ..... 94
Les méthodes, les outils statistiques et mathématiques : leur utilisation ..... 95
Une mesure de l'accessibilité : le 2SFCA ..... 95
L'évaluation de la localisation actuelle des équipements ..... 99
Amélioration de l'accessibilité ..... 100
Chapitre 4 : Résultats et discussions ..... 103
Présentation des principaux résultats ..... 103
Les mesures d'accessibilité ..... 103
Évaluation de la localisation des équipements ..... 118
Amélioration de l'accessibilité spatiale potentielle ..... 125
Discussions des résultats ..... 131
Conclusion ..... 134
Annexe 1: Applications des modèles de localisation-affectation ..... 139
Annexe 2 : Cartes ..... 142
Annexe 3 : Photos ..... 146
Bibliographie ..... 148

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les mesures d'accessibilité ..... 21

Tableau 2 : Indicateurs de santé ..... 49

Tableau 3 : Distribution des établissements de santé en 2006 ..... 50

Tableau 4 : Évolution du système de santé en Haïti (1982-1995) ..... 55

Tableau 5 : Principales composantes des UCS ..... 57

Tableau 6 : Normes de desserte ..... 60

Tableau 7 : Distribution des équipements de santé ..... 70

Tableau 8 : Vitesse moyenne selon la classe de routes ..... 90

Tableau 9 : Vitesse moyenne selon classe de routes améliorées ..... 102

Tableau 10 : Indice d'accessibilité pour l'ensemble de la population ..... 106

Tableau 11 : Indice d'accessibilité pour les catégories-cibles ..... 114

Tableau 12 : Corrélation de Pearson ..... 117

Tableau 13: Efficience des localisations ..... 121

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Le modèle béhavioriste de Andersen (1995) ..... 12

Figure 2 : Des différentes dimensions de l'accessibilité ..... 15

Figure 3 : Mouvement de population suite au séisme du 12 janvier 201 ..... 45

Figure 4 : Accès aux services sociaux de base (2004) ..... 46

Figure 5 : Distribution des établissements de santé selon le type (2001,2006) ..... 51

Figure 6 : Évolution dans la distribution des établissements de santé (2001-2006) ..... 52

Figure 7 : Évolution des dépenses de santé (1995-2009) ..... 54

Figure 8 : L'organisation du système de soins ..... 61

Figure 9: Évolution de la population du Haut Plateau central ..... 66

Figure 10: Pyramide des âges de la population (2003) ..... 68

Figure 11: Fréquentation des établissements de santé (2010) ..... 73

Figure 12: Distribution des consultations selon la catégorie de population (2010) ..... 74

Figure 13: Schéma opérationnel ..... 80

Figure 14: Fluctuations du Coefficient de variation des indices d'accessibilité ..... 113

# LISTE DES ENCADRÉS ET DES PHOTOS

Encadré 1: Le modèle gravitaire ..... 23

Encadré 2: Modèle de localisation-affectation maximisant la couverture (MCLA) ..... 30

Encadré 3: Le paquet minimum de services ..... 56

Photo 1 : Des paysages contrastés ..... 64

Photo 2 : Les équipements de santé ..... 72

Photo 3 : État des routes départementales et communales ..... 91

# LISTE DES CARTES

Carte 1 : La région du Haut Plateau central ..... 63

Carte 2: Distribution de la population selon la densité (2003)..... 67

Carte 3: Distribution de la population par SDE (2003)..... 85

Carte 4 : Distribution des équipements et des professionnels de santé ..... 84

Carte 5 : Réseau routier..... 89

Carte 6 : Indices d'accessibilité 2SFCA – Trajet à pied ..... 105

Carte 7 : Indices d'accessibilité 2SFCA – Transport multimodal ..... 108

Carte 8: Indices d'accessibilité 2SFCA trajet à pied – Enfants de 0 à 4 ans..... 110

Carte 9 : Indices d'accessibilité 2SFCA trajet à pied – Femmes de 15 à 49 ans ..... 111

Carte 10 : Indices d'accessibilité transport multimodal – Enfants de 0 à 4ans..... 115

Carte 11 : Indices d'accessibilité transport multimodal – Femmes de 15 à 49 ans ..... 116

Carte 12 : Évaluation de la localisation actuelle des équipements – Transport multimodal ..... 120

Carte 13 : Différence entre l'existant et l'optimal pour 13 équipements – Transport multimodal..... 122

Carte 14 : Différence entre l'existant et l'optimal pour 19 équipements..... 123

Carte 15 : Distribution spatiale de l'existant ..... 124

Carte 16 : Distribution spatiale de la solution optimale ..... 125

Carte 17 : Accessibilité de l’offre améliorée avec le réseau routier actuel..... 126

Carte 18 : Accessibilité de l’offre existante avec un réseau routier amélioré..... 127

Carte 19 : Accessibilité de l’offre améliorée avec un réseau amélioré ..... 129

Carte 20 : Répartition de la demande allouée à l’offre améliorée avec le réseau routier actuel ..... 130

# LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

| | |
|---|---|
| BID | Banque interaméricaine de développement |
| ECVH | Enquête sur les conditions de vie en Haïti |
| EMMUS | Enquête mortalité morbidité et utilisation des services |
| IHSI | Institut haïtien de statistique et d'informatique |
| MLA | Modèle de localisation-affectation |
| MPCE | Ministère de la planification et de la coopération externe |
| MSPP | Ministère de la santé publique et de la population |
| OCHA | Office for the Coordination of Humanitarian Affairs |
| OMS | Organisation mondiale de la santé |
| OPS | Organisation panaméricaine de la santé |
| PAS | Programme d'ajustement structurel |
| PNUD | Programme des nations unies pour le développement |
| RGPH | Recensement général de la population et de l'habitat |
| RNDDH | Réseau national pour la défense des droits humains |
| SDE | Section d'énumération |
| SSP | Soins de santé primaires |
| UCS | Unité communale de santé |
| UNICEF | Fonds des Nations unies pour l'enfance |

# INTRODUCTION

L'accès aux services de santé constitue au regard des principaux indicateurs sanitaires un enjeu majeur pour le développement d'Haïti. Considéré par plus d'un comme l'un des vecteurs du développement, l'accès à la santé représente un « input décisif dans la réduction de la pauvreté » (Sachs, 2001 cité par Moatti, 2008). Le déficit d'accès à la santé est, avec d'autres, un indicateur de pauvreté[1]; celle-ci, n'étant plus mesurée seulement à l'aune des revenus ou des besoins insatisfaits (BI), est synonyme de « *deprivation in well-being* » (IHSI, 2001, 2003; Ngui et Apparicio, 2011; WorldBank, 2001: 97) voire de « privations de capacités » (Sen, 2003)[2]. L'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2003 : 28) le souligne en indiquant que « la pauvreté ne résulte pas seulement d'un faible revenu, mais aussi de l'altération de toute une série de potentialités de l'être, notamment la santé ». Ainsi, le déficit d'accès et les effets qui en découlent posent de sérieux problèmes en matière de développement, en particulier du « développement humain »; il a des conséquences sur la qualité de vie, le bien-être de la population et entrave la liberté des individus dans leur choix (OMS, 2003). Dans ce même ordre d'idées et poussant plus loin la réflexion, Sen (2003) considère la santé et l'éducation comme des « éléments constitutifs » du développement car permettant d'accroître « les possibilités individuelles d'insertion et les initiatives » pour combattre toute forme de privation. Plusieurs auteurs (Berthélemy, 2008; Moatti, 2008; Sen, 2003) soulignent par ailleurs le rôle joué par le capital humain dans le développement ainsi que sa contribution au processus qui a conduit au décollage économique de certains pays pauvres en particulier ceux de l'Asie du Sud-Est. A l'opposé, un fort taux de mortalité infantile, une faible espérance de vie à la naissance sont autant d'obstacles au développement humain qui alimentent le cercle vicieux du sous-développement, des inégalités et de l'exclusion sociale.

En 1978, à l'issue de la Conférence internationale d'Alma-Ata, les gouvernements de plusieurs pays, dans une déclaration, affirmaient que la santé est un « droit fondamental de l'être humain ». L'importance de la santé pour le développement économique et social ainsi que son apport dans l'amélioration de la qualité de vie sont donc reconnus. L'universalité de l'accès aux soins primaires est un moyen pour atteindre la « Santé pour tous ». Les gouvernements s'engagent à généraliser l'accès aux soins de santé primaire, à mettre en place un système de santé accessible à tous indistinctement. Des réformes sont initiées dans plusieurs pays en développement, dont Haïti. En 1996, le gouvernement haïtien élabore une politique sectorielle fondée sur les soins de santé primaire (SSP)

[1] On peut se référer par exemple aux indicateurs du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), notamment l'Indicateur de pauvreté humaine (IPH) et l'Indicateur de développement humain (IDH).

[2] La littérature sur la pauvreté est abondante tant dans le monde scientifique que dans celui des organismes internationaux et l'on y trouve plusieurs acceptions du terme. Au cours des deux dernières décennies, une évolution dans la définition, l'appréciation et la mesure du phénomène a été observée notamment au niveau d'organisations internationales comme le PNUD, la Banque mondiale. Cette dernière considère que la pauvreté n'est pas seulement monétaire (faible revenu), mais plutôt multidimensionnelle. Elle résulte du « manque d'opportunités » lié à des niveaux de revenus et consommation faibles, de « faibles capacités » causés par le déficit d'accès à la santé et à l'éducation, d'une forte exposition aux risques (vulnérabilité) et d'un faible niveau de participation dans la prise de décision réduisant l'autonomie des plus pauvres. Ces différentes dimensions sont fortement et positivement corrélées; « *improving health outcomes not only improves well-being but also increases income-earning potential* » (Banque mondiale, 2000; p.15).

afin de « traduire dans les faits la volonté de répondre » aux exigences en matière d'équité, de justice sociale et de solidarité et « permettre l'accès aux services de santé préventifs et curatifs » (MSPP, 2005 : 12). L'approche privilégiée vise à l'amélioration « durable » de l'état de santé de la population à travers l'universalisation de l'accès à un paquet minimum de services (PMS). Le PMS prévoit de fournir à tous les individus et à toutes les familles, indistinctement, une « palette de soins préventifs, curatifs et promotionnels ».

Cependant les résultats obtenus sont loin d'être significatifs, la situation sanitaire demeurant toujours alarmante. Aux maladies endémiques (paludisme, typhoïde, tuberculose, etc.) viennent s'ajouter pandémies (VIH/SIDA), épidémies (choléra) et d'autres « fléaux » de la modernité (accidents de la route, cancer, diabète, maladies cardiovasculaires, etc.). Une part importante de la population n'a pas accès aux services sociaux de base (SSB) et en particulier aux services de santé. Le taux de mortalité est le plus élevé de la région Amérique latine/Caraïbes; l'épidémie récente de choléra (octobre 2010) souligne l'urgence de la situation et met l'accent sur les liens entre la santé et d'autres services sociaux comme l'assainissement, l'accès à l'eau potable. Tout ceci ne fait que mettre en exergue le niveau de pauvreté et les contraintes structurelles énormes qui se posent en matière de développement économique pour le pays. En outre, les études (Egset et Sletten, 2005; PNUD, 2008; Sletten et Egset, 2004) et enquêtes réalisées au cours des deux dernières décennies[3] (IHSI, 2001, 2003) montrent qu'il existe d'importantes inégalités d'accès selon les milieux (urbain/rural)[4], entre les villes, entre les individus. Pourtant, « les inégalités dans l'offre (en quantité et en qualité) et dans l'accès aux SSB affectent les individus (et les ménages) dans leur intégrité et dans leur capacité d'existence autonome et restreignent les capacités de tout un chacun » (Lamaute, 2007: 96).

Des disparités significatives existent entre l'Aire Métropolitaine de Port-au-Prince (AMPAP) et les autres villes en matière d'accès aux services : l'AMPAP est de loin la mieux dotée. Cependant, la croissance urbaine accélérée des trois dernières décennies conjuguée au faible investissement consenti en matière d'infrastructures et de services a contribué à la dégradation des conditions et la qualité de vie d'une part importante de la population métropolitaine. Parallèlement, au cours de la période intercensitaire (1982-2003), le rythme de croissance urbaine s'est accentué au niveau national[5] donnant lieu dans nombre de centres urbains à des phénomènes comparables à celui observé à Port-au-Prince, avec notamment une pression accrue sur des services et infrastructures déjà déficients. Pour pallier au déficit d'investissement public tout aussi bien dans la production et fourniture de services collectifs qu'au niveau des infrastructures de base, une part significative de l'offre est assurée par le secteur privé. Si cela a eu pour effet une plus grande accessibilité géographique de certains

[3] Enquête Budget Consommation des Ménages (EBCM 1999-2000), Enquête sur les Conditions de Vie et l'Habitat (ECVH 2001) et Enquête Mortalité, Morbidité et Utilisation des Services (EMMUS-IV).

[4] Le milieu rural, quoique comptant encore 50% de la population haïtienne, est sous-équipé (infrastructures de base inclus) et encore très enclavé puisque faiblement relié au réseau de transport. De plus, selon le PNUD (2008), 57% des services de santé sont localisés dans le département de l'Ouest où se trouve la région métropolitaine de Port-au-Prince.

[5] Le taux annuel moyen de croissance est, au niveau national, de 5,82%, certaines villes affichent des taux de croissance de loin supérieure à la moyenne nationale.

services, il n'en demeure pas moins que leur distribution sur le territoire demeure très inégale. Or, pour prétendre répondre aux enjeux de développement et sortir de cette situation de pauvreté « extrême », voire chronique, il importe que les services de santé soient non seulement disponibles, mais aussi accessibles, et ce, au plus grand nombre. Ceci sous-entend une amélioration de l'accès suivant les principes d'égalité et d'équité. Il importe par conséquent de poser le problème de la « régulation », mais aussi celui de « l'efficacité » et de la « répartition ». C'est en ces termes que la question de l'accès aux services de santé sera abordée. Comment faire en sorte que l'offre de services soit répartie au mieux sur l'ensemble d'un territoire? Dans quelle mesure une meilleure localisation des équipements de santé peut-elle améliorer l'accessibilité?

L'étude cherchera à répondre à ces questions pour la région du Haut Plateau Central en Haïti, en particulier les communes de Hinche et Thomassique, en évaluant l'offre existante pour les services de santé. Un modèle de localisation-affectation sera élaboré et testé pour finalement dégager des orientations en matière d'aménagement pour la région sous étude. Le propos est d'explorer l'utilisation combinée des mesures d'accessibilité, des modèles de localisation et des SIG pour mesurer l'accessibilité spatiale aux services et équipements, le but ultime étant d'éclairer les décideurs sur les options à prendre en vue d'une distribution spatiale plus équitable des services de santé.

Le présent travail s'organise autour de quatre grands chapitres. Le premier présente la problématique et définit le cadre théorique en abordant de manière synthétique le concept d'accessibilité et les méthodes utilisées pour mesurer l'accès aux services. Le deuxième présente de manière succincte les caractéristiques du territoire d'étude et les enjeux auxquels il est confronté en matière de santé. Un profil sommaire de l'organisation du système de soins en Haïti y est aussi dressé. Au troisième chapitre, les données collectées et mobilisées dans le cadre de l'étude sont présentées ainsi que les méthodes utilisées. Les principaux résultats obtenus sont analysés et discutés au quatrième chapitre.

# CHAPITRE 1 : CADRE CONCEPTUEL

Accès et accessibilité en santé constituent, tant pour les pays développés que les pays en développement, un enjeu important pour le bien-être et l'état de santé de la population. Ainsi les études abordant la question de l'accessibilité et de l'accès sont nombreuses. Elles révèlent la polysémie des termes en dégageant les différentes dimensions sous-jacentes aux deux notions, accès et accessibilité. La diversité des études témoigne par ailleurs de la complexité de la question de l'accessibilité tout comme de l'intérêt de la communauté scientifique pour le sujet.

L'objectif de ce premier chapitre est par conséquent de délimiter la problématique liée au thème de recherche, à savoir l'accès aux services sociaux de base, en particulier les services de santé, dans un pays développement. Il s'agit par conséquent d'arriver à une définition précise des concepts, des variables et indicateurs utilisés pour mesurer l'accessibilité spatiale. Il convient également d'identifier le modèle le plus approprié pour la localisation optimale des équipements. Pour ce faire, une révision de la littérature, texte théorique et études empiriques, permettra d'établir les nuances des différentes notions utilisées. Un positionnement critique par rapport à l'ensemble de ces travaux conduira au choix des variables et indicateurs qui serviront à l'élaboration des hypothèses de travail. Il sera également possible de dégager la pertinence sociale et scientifique d'une telle étude.

Ainsi pour répondre aux objectifs visés par ce chapitre, un retour sur les notions, en particulier sur les différentes dimensions de l'accessibilité, permettra de mieux situer l'axe selon lequel l'accessibilité sera abordée. Il s'agit de cerner les nuances et d'analyser les différentes approches utilisées pour traiter de la question en relation à la santé. De cette mise en contexte générale découle une délimitation plus précise du champ d'étude; la notion d'accessibilité spatiale conduit à poser le problème de la mesure de l'accessibilité ainsi que celui de la localisation optimale des services.

## Accès et accessibilité en santé : un retour sur les notions

Partant de l'accès à la santé comme enjeu de développement, le propos de cette première partie est de dégager les différentes dimensions de l'accessibilité et les approches utilisées afin de garantir une plus grande équité. La question de l'accès universel est également posée tout en faisant ressortir les limites auxquelles elle est confrontée dans sa mise en œuvre.

### L'accès à la santé : enjeu de développement

*Lasante se pi gwo richès*[6] – « la santé vaut son pesant d'or » – cet adage pour ainsi dire universel témoigne de l'importance accordée par les individus de différentes cultures (la sagesse populaire) à la santé (Edouard et Clément, 2010; Sachs, 2001) et à ce qu'elle peut leur apporter en termes de bien-être, d'épanouissement personnel et de prospérité. A cet égard, la santé est une composante

[6] Proverbe en créole haïtien équivalent de « la santé vaut son pesant d'or ».

essentielle de la qualité de vie (Abel-Smith et Leiserson, 1978). Elle met en jeu un système complexe relevant autant de l'individu que de la collectivité (Sanni Yaya, 2009), d'une manière plus globale de la société. Elle implique la mise en place de politiques et une intervention de l'État pour assurer une distribution équitable des ressources et un accès généralisé aux services publics. En outre, tout comme l'éducation, la santé se situe au cœur de la problématique du développement; elle est l'un des éléments essentiels constitutifs du « capital humain ». Suivant la « théorie du capital humain » développée par Gary Becker (1964), « […] tout individu est détenteur d'un capital humain, c'est-à-dire de capacités innées mais aussi acquises (dépenses matérielles, temps, efforts personnels). La formation, l'éducation et la santé qui sont des investissements en capital humain […] augmentent la productivité […] » (Abellard, 2005). Cette vision qui élargit la pensée néoclassique donne un rôle prépondérant aux ressources humaines considérées facteur de croissance (ibidem). D'autres auteurs (Sen, 2003; Berthélemy, 2008; Sachs, 2002) s'appuyant sur l'expérience des pays émergents insistent sur l'importance du capital humain dans le développement. Selon eux, les investissements et efforts consentis par ces pays pour améliorer l'accès à la santé et à l'éducation ont joué un rôle décisif permettant ainsi à ces pays de sortir du cercle vicieux de la pauvreté et du sous-développement. Dans son approche, Sen (2003 : 56) élargira le concept même du développement en le considérant :

> « […] comme un processus d'expansion des libertés réelles dont les personnes jouissent. […] l'expansion des libertés constitue à la fois, la *fin première* et *le moyen principal* du développement […] ».

Ainsi, la liberté aurait à la fois un « rôle constitutif » – en tant que finalité première – et un « rôle instrumental » – en tant que moyen – dans le développement (ibid : 56). Dès lors, Sen considère deux types de libertés : les libertés « substantielles » et les libertés « instrumentales ». Les libertés substantielles[7] se définissent comme les « capacités » d'un individu de faire des choix pour vivre comme il le veut. Les libertés instrumentales[8] par contre contribuent à « la capacité générale d'une personne de vivre plus librement » (ibid : 59); il s'agit essentiellement des moyens mis en œuvre ou des dispositions prises par la société pour « améliorer directement les capacités des individus » (ibid : 59). Ainsi, la disponibilité de services de santé et l'accès à la santé permettent aux individus non seulement d'améliorer leur qualité de vie, mais aussi d'être économiquement actifs et de participer à la prise de décision. Cette « théorie des capacités » élargit celle du capital humain et offre un regard nouveau sur le développement et également sur la pauvreté. Dans cette perspective, la pauvreté n'est plus seulement appréhendée sous l'angle du revenu, mais sous celui, plus large, de « privation de capacités » ôtant à l'individu toute liberté dans ses choix pour mener la vie à laquelle il aspire. L'accent est donc mis sur le « bien-être humain », tout comme sur le « rôle des humains, comme instruments du

[7] « La faculté d'échapper à la famine, […] à la morbidité évitable et à la mortalité […] » fait partie des « libertés substantielles » au sens où Sen les définit.

[8] Sen considère les libertés politiques, les facilités économiques, les opportunités sociales, les garanties de transparence et la sécurité protectrice comme celles qui sont indispensables.

changement ». Cette approche met par ailleurs en exergue la question de l'inégalité, dont celle liée à l'accès aux ressources, aux « opportunités ». Elle souligne également la responsabilité de l'État dans la définition de politiques publiques qui prennent en compte l'équité.

L'évolution de la conception de la pauvreté et du développement donne lieu, dans les années 1990, à l'émergence de deux nouveaux concepts : « pauvreté humaine » et « développement humain » que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit comme suit :

> « […] *Pauvreté humaine* désigne la privation des moyens de réaliser ses potentialités (par exemple les moyens physiques d'accéder aux soins de santé) et des facteurs de « conversion » de base qui facilitent cette réalisation (par exemple les moyens sociaux d'accéder aux soins de santé). Le *développement humain* désigne des processus qui élargissent l'éventail des options offertes aux gens pour réaliser leurs potentialités (par exemple la liberté de choisir un mode de vie sain) » (2003 : 28).

Cette nouvelle option prise par les organisations internationales (OMS, Banque mondiale, etc.) conduira à une révision de leurs stratégies d'intervention et de leurs approches en matière de développement et de lutte contre la pauvreté. En outre, du fait de leur poids au niveau mondial et par l'entremise de l'aide fournie au pays en développement, ces organisations influencent considérablement l'orientation des politiques publiques dans ces pays. Le changement d'orientation trouve également ses fondements dans le rapport de la Commission macroéconomique et santé de l'OMS qui, se basant sur les liens entre pauvreté et santé – largement abordés dans la littérature – et prenant en exemple le « décollage » de plusieurs pays, souligne l'impact des mesures prises dans le domaine de la santé (contrôle des maladies, amélioration de la santé publique et de l'alimentation) sur la croissance économique. Sachs (2001: 21) souligne:

> « As with the economic well-being of individual households[9], good population health is a critical input into poverty reduction, economic growth, and long-term economic development at the scale of whole societies ».

La corrélation entre santé et revenus bien que sujette à controverse dans la littérature économique (Berthélemy, 2008) est reconnue par plus d'un. Les « pauvres » sont plus sujets aux maladies, aux épidémies car vivant dans un environnement où ils n'ont pas accès aux infrastructures (eau potable, assainissement, etc.) et services sociaux[10] de base, comme par exemple les services de santé. Ils disposent également de moins de moyens pour faire face aux dépenses liées à la maladie. De plus, l'incidence de la maladie chez les groupes les plus vulnérables contribue à aggraver leur pauvreté monétaire. A l'inverse, la pauvreté et l'indigence des revenus peuvent conduire à une détérioration de

[9] Faisant référence à la théorie du capital humain de Becker et Shultz.

[10] Il convient toutefois de noter que dans la littérature du développement, en particulier celles d'organismes internationaux comme le PNUD, la notion de services sociaux de base englobent à la fois l'éducation, la santé et les infrastructures de base comme l'eau potable et l'assainissement.

la santé, une aggravation de la maladie (Sachs, 2001; Berthélemy, 2008). Rompre cette spirale et prendre le chemin du développement suppose la mise en place de politiques publiques visant à généraliser l'accès à la santé. L'un des moyens envisagés, notamment par les organisations internationales et en particulier l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est d'universaliser l'accès aux soins primaires. Quels sont les principes qui sous-tendent une telle approche ? Il s'agit également de rendre les services plus accessibles, mais en quels termes ?

## Accès universel : du flou conceptuel aux difficultés de mise en œuvre

D'entrée de jeu, il convient de situer le contexte dans lequel émerge l'idée d'une stratégie mondiale fondée sur l'universalité de l'accès[11] que véhicule le slogan *Santé pour tous* qui apparaît en 1978. D'une part, il s'agit pour l'Organisation mondiale de la santé (OMS) de réorienter ses actions vers un cadre plus global, celui des systèmes de santé, au lieu de se focaliser seulement sur le contrôle ou l'éradication des maladies transmissibles. D'autre part, il s'agit de répondre aux problèmes confrontés par les pays en développement. En effet, les constats effectués en 1974 conjointement par l'OMS et l'UNICEF dans *Alternative approaches to meet basic health needs in developping countries* soulignent que les besoins de base en santé d'une part importante de la population des pays en développement sont insatisfaits. De plus, les systèmes de soins tels que structurés ainsi que l'approche utilisée – partir de la création d'un hôpital spécialisé pour ensuite étendre les services afin d'augmenter la couverture – ont conduit à une distribution spatiale inégale des équipements. Ce qui a pour effet de creuser les écarts entre les milieux urbain et rural, d'une part et d'augmenter d'autre part, les inégalités entre les différentes catégories sociales, les catégories les plus pauvres n'ayant pas accès aux soins (OMS, 2008; UNICEF ET WHO, 1974).

La Conférence internationale de 1978 qui donne lieu à la Déclaration d'Alma-Ata est par conséquent le point de départ d'une nouvelle stratégie mondiale fondée sur l'accès universel et l'équité en matière de santé et la reconnaissance de la santé comme un « droit humain fondamental[12] ». En outre, elle institue une « nouvelle orthodoxie […] en matière de santé publique internationale : celle des soins de santé primaire » (Edouard et Clément, 2009 : 13) qui marque une rupture avec les systèmes de soins structurés autour des hôpitaux (OMS, 2008). A cet égard, elle s'inspire d'expériences réalisées dans certains pays sous-développés (Cuba, Chine, Nigeria, Vietman, etc.) qui, avec peu de moyens et des infrastructures modestes, sont arrivés à obtenir des résultats probants (UNICEF, 2008; OMS et UNICEF, 1974; Edouard et Clément, 2009). L'idée essentielle qui se dégage de ces différentes expériences est celle de rendre les soins de santé accessibles à l'ensemble de la population (gratuité

[11] Il convient de souligner qu'à partir de 2000, l'OMS utilise le concept de couverture universelle plutôt que celui d'accès universel.

[12] Il est intéressant de se référer aux considérations d'Aday et Andersen (1981) qui établissent une différence entre le droit à la santé (*right to health*) et le droit aux soins de santé (*right to health care*). Le droit à la santé fait référence aux fondements légaux (constitution) et moraux que sous-tend le concept : protection égale, protection sociale minimum, justice. Le « droit aux soins de santé », s'il renvoie à l'accès, doit pouvoir cependant garantir que tout individu a droit d'accéder aux services, et ce droit est une composante essentielle intégrée aux objectifs du système de soins (4-5).

des services, accessibilité géographique), de favoriser la participation de la population, de faire la promotion de la santé à travers des actions de sensibilisation et d'éducation, d'intégrer aux systèmes de soins la médecine traditionnelle (Edouard et Clément, 2009). En se focalisant sur l'accès universel aux soins de santé primaires (SSP), l'OMS enjoint fortement les gouvernements à apporter des changements dans leur système de soins et rompre avec « l'hospitalocentrisme [13]» et « la fragmentation[14] ». Les SSP, de par leur définition et de par leurs caractéristiques[15], se situent à la base de la pyramide d'un système de soins successivement inclusif constitué de plusieurs échelons avec référence.

De plus, l'approche orientée vers les SSP se veut participative en ce sens qu'elle préconise l'implication des individus, des communautés « à la planification et à la mise en œuvre des soins de santé qui lui sont destinés » (OMS, 1978; Art. IV). Les SSP sont définis comme des « soins de santé essentiels […] rendus universellement accessibles à tous les individus et à toutes les familles avec leur pleine participation et à un coût que la communauté et le pays puissent assumer » (OMS, 1978; Art VI). Ils comprennent l'éducation concernant les problèmes de santé, une nutrition adéquate, des soins de santé maternelle et infantile, des mesures d'assainissement de base, un approvisionnement suffisant en eau salubre, la vaccination contre les grandes maladies infectieuses, la prévention et le contrôle des endémies locales, le traitement des maladies et blessures courantes et la fourniture de médicaments essentiels (OMS, 1978; UNICEF, 2009). Les SSP s'articulent autour de quatre grands principes : l'accès et la couverture universels en fonction des besoins, l'équité dans le cadre d'un développement orienté vers la justice sociale, la participation communautaire et une approche intersectorielle (OMS, 2003).

En 2000, l'OMS constate cependant l'échec de sa démarche, notamment dans les pays en développement à cause entre autres des problèmes de financement et de la qualité médiocre des soins offerts au niveau primaire. La mauvaise utilisation des services de l'échelon inférieur augmente l'attrait des hôpitaux et induit des pratiques de contournement. Les objectifs d'un accès universel aux SSP sont loin d'être atteints.

Mais qu'entend-on par accès universel ? Aucune définition du concept n'existe dans les documents produits par l'OMS ou la Banque mondiale.

Tout d'abord, il convient de souligner, pour éviter toute équivoque, que les systèmes fondés sur le principe d'universalité de l'accès aux soins et la fiscalisation des dépenses suivant le *modèle beveridgien*, sont des systèmes nationaux où « la tutelle et le financement » sont assurés par l'État.

[13] Articulation des systèmes de santé autour de l'hôpital et des spécialistes localisés principalement en milieu urbain (OMS, 2008; 12).

[14] Elle est observée essentiellement en milieu rural dans les pays en développement avec des prestations en santé articulées autour de programmes et de projets de lutte contre la maladie (OMS, 2008; 13).

[15] Les SSP « […] sont le premier niveau de contacts des individus, de la famille et de la communauté avec le système national de santé, rapprochant le plus possible les soins de santé des lieux où les gens vivent et travaillent […] » (OMS, 1978; Art VI).

Dans un système de santé basé sur le modèle beveridgien : i) le principe de l'universalité de l'accès garantit une protection contre les « risques sociaux »[16] (maladie, chômage, vieillesse, accident de travail, etc. autrement dit, tout incident pouvant conduire à des dépenses importantes ou provoquer une diminution des revenus) à tous les citoyens indépendamment de leur situation professionnelle ; ii) tous les citoyens, indépendamment de leur revenu, ont accès aux services en fonction de leurs besoins[17]. Les principes véhiculés par la stratégie de *Santé pour tous*, malgré certaines similitudes, ne se posent pas en ces termes. L'accès universel aux soins à travers une extension de la base du système de soins vise essentiellement à : réduire les disparités spatiales entre le milieu rural et l'urbain et les disparités en termes d'accès entre les catégories socio-économiques ; minimiser la distance entre population et équipements de santé de manière à améliorer l'accessibilité spatiale ; s'assurer que les coûts des services ne soient pas un facteur d'exclusion. En ce qui a trait à l'accessibilité financière, la gratuité des services est envisagée pour les catégories les plus pauvres (Gwatkin, 2002). Cependant la question du financement des soins de santé reste un point essentiel surtout dans le contexte actuel dominé par une tendance croissante à « se servir des mécanismes du marché dans la prestation des services de santé » (UNRISD, 2008). Pour preuve, déjà au cours des années 1980-1990 des revirements[18], en particulier au niveau de la Banque mondiale, sont observés dans la mise en œuvre de la stratégie *Santé pour tous*. (Gwatkin, 2002; UNICEF, 2009). La question du financement des services de santé[19] est au centre des préoccupations en particulier celle du recouvrement des coûts (ibidem). *Durabilité* (*sustainability*), *efficience* (*efficiency*), *recouvrement des coûts* deviennent les maîtres-mots dans le cadrage de nombreuses politiques, inclus en matière de santé. Pour répondre aux exigences des politiques d'ajustement structurel (PAS), les Etats doivent réduire leurs interventions dans le champ social, laissant une place grandissante au secteur privé. Dans un tel contexte, on assiste à une « marchandisation » croissante des soins de santé et à une transformation progressive de la santé en « bien privé » qui met à mal « la fourniture universelle des services » (UNRISD, 2009). Ceci n'est pas sans incidence sur le système de soins des pays en développement comme Haïti. Le système de santé s'atomise, se fragmente : les organisations non gouvernementales (ONG) se substituent à l'État ; parallèlement, les cliniques privées, les colporteurs de médicaments et les « miss-docteur » prolifèrent (OMS, 2008). L'accessibilité s'en trouve encore plus compromise ; l'universalité de l'accès aux soins et aux services de santé n'est plus qu'une chimère. Les indicateurs sanitaires sont

[16] La notion de « risques sociaux » est généralement associée à celle de protection sociale. Elle réfère généralement aux « évènements » qui peuvent survenir et mettre l'individu dans une situation économique difficile. Voir http://brises.org/notion.php/risques-sociaux/assurance-assistane/protection-sociale/Etat-providence/notId/104/notBranch/104/ Consultation le 8 octobre 2011.

[17] Voir « Système beveridgien vs bismarkien ». *Alternatives économiques* no.184, septembre 2000; « Les systèmes de santé : 4 modèles » in http://www.institutpolanyi.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=227:les-systemes-de-sante-quatre-modeles&catid=42:textes-a-lappui&Itemid=60 Consultation le 23 mars 2001.

[18] L'OMS, en dépit de son rôle de promoteur de l'accès universel aux SSP, n'est pas à l'abri de ces différents revirements. De la Déclaration d'Alma-Ata (1978) à 2008, 3 générations de réforme – dont font état les différents rapports de l'OMS – auront vu le jour, pour aboutir, en 2008, à la promotion de la couverture universelle (OMS, 200; OMS, 2003; OMS, 2008).

[19] L'OMS (2008) préconise « pour assurer l'équité dans le domaine de la santé » la couverture universelle, sans pencher pour un système de financement particulier (impôt ou assurance sociale). On se rapproche ainsi des modèles classiques (beveridgien ou bismarkien, une combinaison des deux) en vigueur dans nombre de pays développés.

révélateurs à la fois des dysfonctionnements du système et des inégalités provoquées par ces dysfonctionnements ainsi que par une répartition spatiale inégale des services.

Fort de ces constats, il semble important de cerner les différentes dimensions de l'accès aux services de santé ainsi que les différentes approches utilisées pour l'analyser.

### Les différentes dimensions de l'accès

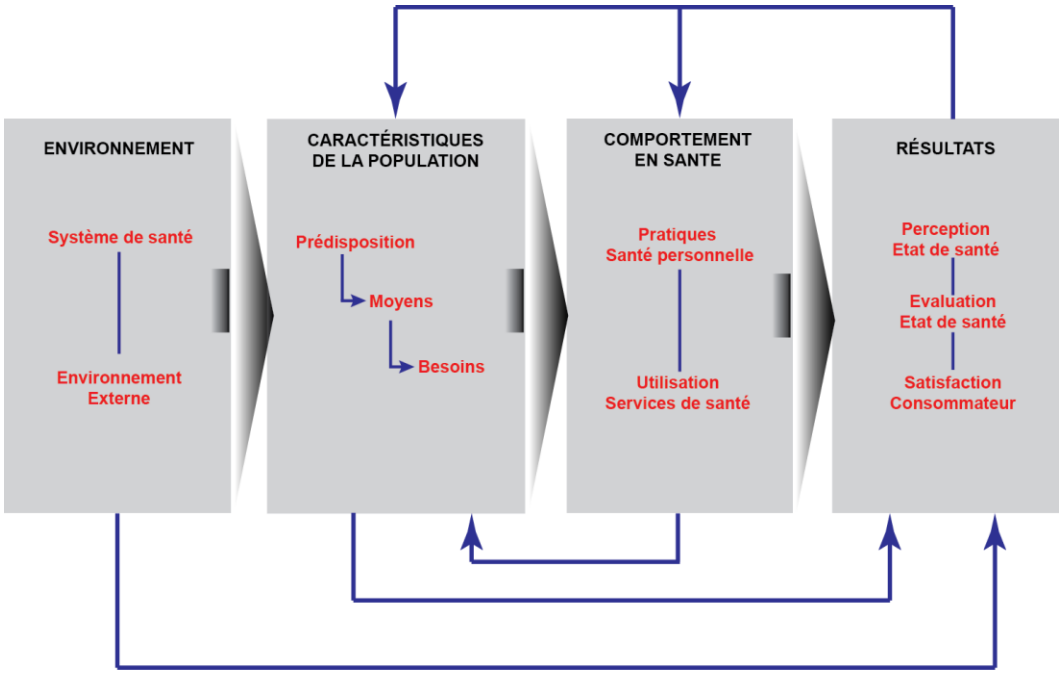
La nuance entre accès et accessibilité, du point de vue sémantique[20], est ténue; l'un et l'autre termes renvoient à la possibilité d'aller, d'accéder, d'atteindre un lieu. Cependant, l'accès – plus encore que l'accessibilité – évoque l'éventualité d'un obstacle empêchant sa réalisation pleine et entière; par conséquent, en plus de la facilité ou de la capacité pour atteindre un lieu, un service, il faut pouvoir y pénétrer, en faire usage. L'utilisation du service est en fait la matérialisation de l'accès, « *the proof of access per se »* (Aday et Andersen, 1974 : 216). Dans la littérature, les approches et mesures de l'accès aux services de santé traitent soit de la disponibilité du service, soit du taux d'utilisation du service, soit des caractéristiques des utilisateurs potentiels (revenu ou assurance médicale) ou de la perception des consommateurs par rapport aux services en fonction de leurs attentes (Aday et Anderson, 1981 : 5) ou combinent ces différents aspects. Ces glissements dans le langage courant et la diversité des acceptions dans la littérature scientifique font ressortir l'éventail des dimensions auxquelles renvoie la notion d'accès. Ces dimensions sont néanmoins étroitement liées à la perspective selon laquelle l'accès aux services de santé est abordé.

Cromley et MacLafferty (2003) – référant à Aday et Andersen – estiment que l'accès « décrit » autant la « capacité » des individus à faire usage des services de santé (*people's ability to use)* que la disponibilité des services en fonction des besoins de la population (*when and where they are needed*). Kumar (2004: 2048) citant Schneider et Symons (1971) ajoute une nouvelle dimension en le définissant pas seulement en fonction de la disponibilité, mais aussi en fonction des modalités d'utilisation des services (*as and when needed*). En ce sens, l'accès renvoie autant à l'accessibilité qu'à la disponibilité, mais suppose également la « capacité » d'utiliser les services au besoin et selon les besoins. La « capacité » fait aussi référence aux moyens, les « *enabling resources* » (Aday et Andersen, 1974; 1981; Andersen, 1995), dont dispose un individu pour accéder aux soins au moment où il en ressent le besoin. Des facteurs comme l'âge et le sexe influencent cependant le « besoin » (Huka et Wheat cité par Andersen, 1995 : 2). Le besoin est en outre une mesure subjective liée à la perception des individus tant en regard de leur état de santé qu'à la manière dont ceux-ci vivent maladies, douleur ou angoisse (Andersen, 1995 : 3). Par conséquent, l'utilisation du service diffère d'un individu à l'autre ; de même que la fréquence d'utilisation de celui-ci. Certaines personnes souffrant de maladies chroniques peuvent être amenées à utiliser les services de santé de manière périodique; dans pareil cas, l'accessibilité géographique est importante. La capacité d'un individu à accéder aux soins est toutefois

[20] Notamment dans la langue française.

tributaire des moyens mis en œuvre dans le cadre de politiques publiques pour rendre entre autres effective l'offre de services.

**Figure 1 : Le modèle béhavioriste de Andersen (1995)**




Source : tiré et adapté d'Andersen (1995)

Pour comprendre et mesurer l'accès, il importe de prendre en compte l'ensemble des variables qui déterminent l'utilisation du service; il faut pouvoir cerner et expliquer le comportement des utilisateurs potentiels et réels. Le modèle béhavioriste développé par Andersen en 1960 et révisé en 1995 se veut justement prédictif et explicatif, en ce sens qu'il permet d'établir d'un côté l'influence de chacune des composantes sur l'utilisation des services et de l'autre, d'expliquer le processus conduisant à recourir aux soins de santé, et donc à utiliser les services de santé disponibles. Andersen s'en sert également pour définir et mesurer un « accès équitable » aux soins de santé. Ce modèle analyse donc le comportement des individus et suggère que le recours aux soins est fonction de la prédisposition des individus (sexe, éducation, croyances, etc.)[21]. Nombreuses d'ailleurs sont les études qui soulignent le poids de l'éducation, des croyances et des représentations de la santé dans l'utilisation et la fréquentation des services de santé, en particulier dans les pays en développement[22]. En ce sens la prédisposition constitue un facteur non négligeable dans le processus conduisant à l'utilisation des services. Mais, l'utilisation des services dépend aussi, et en grande partie, de la qualité des soins qui y sont dispensés, de la perception des utilisateurs sur la « qualité et la capacité de réactions des services » (OMS, 2000) et des résultats obtenus.

[21] A cet égard, Andersen (1995 : 1) indique: « […] People's use of health services is a function of their predisposition to use services, factors which enable or impede use, and their need for care ».

[22] Dans les pays en développement, le recours à la médecine traditionnelle, à l'automédication sont fréquents et parfois simultanés à l'utilisation des services de santé. La représentation de la santé et des maladies peuvent être également des facteurs de freins au recours aux soins médicaux.

Dès lors, l'accès sous-entend un service disponible et accessible d'une part, une adéquation entre besoins et offre de services d'autre part. C'est d'ailleurs en ces termes que Penchansky et Thomas (1981) – s'inspirant du modèle behavioriste d'Andersen – définissent l'accès : « *the degree of 'fit' between the clients and the system* ». Autrement dit, le système doit, en plus de répondre aux besoins, satisfaire l'usager et correspondre à ses attentes. Une telle approche permet par conséquent de mesurer la satisfaction des usagers et de prendre la mesure de l'accès au regard de leur degré de satisfaction ou de leurs attentes vis-à-vis du système de soins. Mais l'accès est aussi affecté par le coût du service (Noor et al., 2003) et par la capacité à payer des individus. Celle-ci est d'autant plus importante dans des pays comme Haïti où la couverture sociale n'existe pas, le service souvent payant et la capacité à payer faible. Le concept d'accès, au vu de la complexité du processus et des interrelations entre les différentes composantes, doit être, selon Penchansky et Thomas (1981), compris et analysé en base à cinq dimensions interreliées :

- *Disponibilité* ou l'adéquation entre l'offre (ressources humaines, équipements, services) et les besoins d'une population donnée. Cette adéquation se mesure en fonction de paramètres comme la quantité d'équipements et le type de services offert ainsi que le volume de personnes desservies et leurs besoins.
- *Accessibilité* ou l'adéquation entre la localisation de l'offre et celle des usagers. Cette dimension se réfère autant à la distance géographique qu'aux moyens dont dispose l'usager pour accéder à ce service (transport, coût du transport, temps).
- *Adaptation* de l'organisation des ressources du service à la disponibilité ou la capacité des usagers à s'accommoder à cette organisation. Cette dimension prend en compte également la perception des usagers par rapport à l'adéquation de cette organisation, eu égard à leur disponibilité.
- *Adéquation entre le coût du service et la capacité à payer des usagers (affordability)*.
- *Acceptabilité* ou la perception du client par rapport au personnel et aux pratiques.

De cette acception, il est possible de dégager une composante spatiale explicite dans deux dimensions, accessibilité et disponibilité (Guagliardo, 2004), une composante socio-culturelle présente dans les deux autres dimensions (adaptation et acceptabilité) et une financière. Cependant, cette approche ne permet pas de différencier les différents moments de l'accès. Or une telle différenciation peut s'avérer importante dans une perspective d'évaluation et de planification de l'offre de services et d'allocation des ressources et de la demande. A cet égard, il est intéressant de noter que Aday et Andersen (1981 : 5-6) – faisant valoir la nécessité de regrouper l'ensemble des dimensions et mesures de l'accès (disponibilité du service, taux d'utilisation du service, caractéristiques des utilisateurs potentiels, perception des consommateurs) – proposent de prendre en compte deux moments ou

étapes (Guagliardo, 2004 : 2) différenciés, mais liés, de l'accès : l'*accès potentiel* et l'*accès réel* (*realized*).

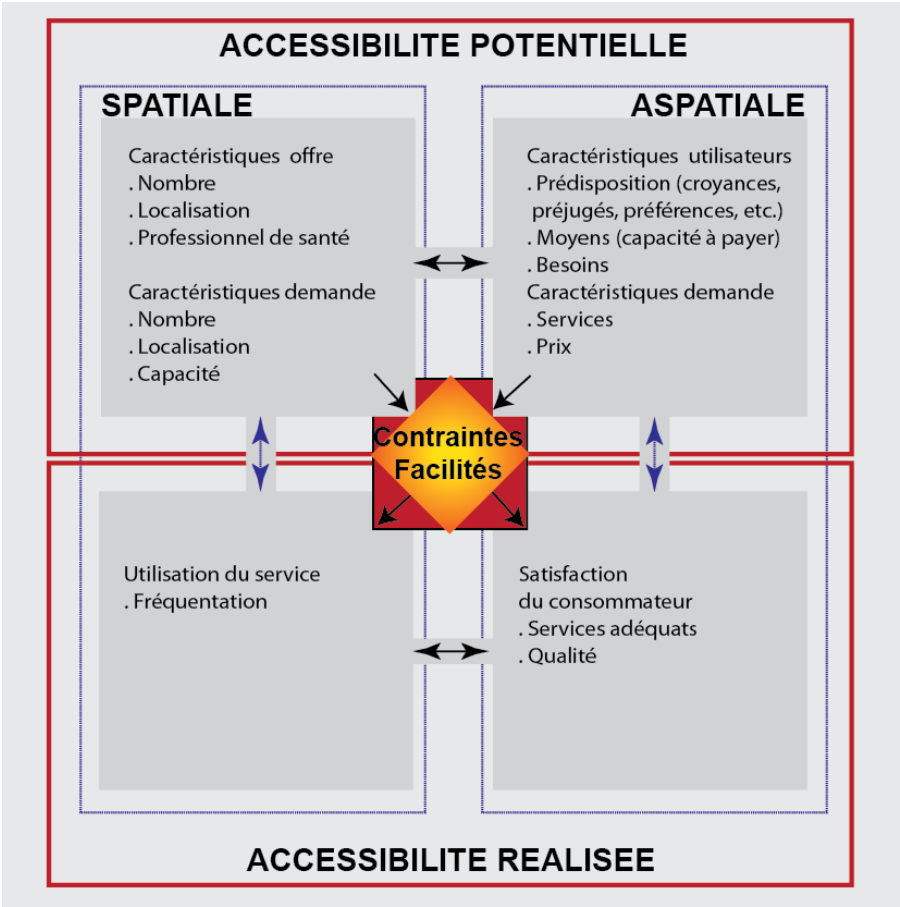
> « [...] access is defined as "those dimensions which describe the potential and actual entry of given population group to the health care delivery system" » (op.cit).

Pour certains, l'*accès potentiel* suggère une éventuelle utilisation du service (Luo et Wang, 2003), il réfère à l'existant, c'est-à-dire à l'offre disponible, alors que l'*accès réel* renvoie à l'usage effectif (Aday et Andersen, 1981; Guagliardo, 2004; Wang, 2006), soit à l'utilisation du service. Pour d'autres, l'accès potentiel concerne la distribution spatiale des ressources (*geographic patterns*), l'offre agrégée de ressources médicales (Luo, 2004 : 2) ainsi que les caractéristiques de la population (demande). Il recouvre dès lors une dimension *spatiale* et une autre *aspatiale,* soit d'un côté une offre disponible et fonctionnelle et de l'autre une demande (une population avec des besoins) qui coexistent dans le temps et l'espace (Guagliardo, 2004). L'*accès réel* concerne l'utilisation effective du service tant dans sa dimension spatiale qu'aspatiale : patrons de déplacement des utilisateurs (Langford et Higgs, 2006; Aday et Andersen, 1981), satisfaction du patient (Aday et Andersen, 1981), taux de fréquentation (Langford et Higgs, 2006). Ceci conduit certains auteurs à classer l'accessibilité selon sa spatialité ou sa non-spatialité[23] (Luo, 2004 :2). Cette différenciation, mieux le caractère dichotomique de l'accessibilité – *potentielle* vs *réelle*, *spatiale* vs *aspatiale* –, est soulignée par plusieurs auteurs (Wang et Luo, 2005; Wang, 2006; Guagliardo, 2004; Luo et Wang, 2003) qui, s'inspirant des approches antérieures, tentent d'aboutir à une meilleure compréhension et à des mesures quantitatives de l'accessibilité spatiale, particulièrement de l'accessibilité spatiale potentielle. Dès lors, l'accessibilité, comme l'illustre la figure 2, est classée en quatre catégories : *accessibilité spatiale potentielle, accessibilité aspatiale potentielle, accessibilité spatiale réelle et accessibilité aspatiale réelle* (Wang, 2006; Guagliardo, 2004; Luo et Wang, 2003) qui sont interreliées. Dans sa dimension *spatiale*, l'accessibilité s'intéresse particulièrement à la distance entre l'offre (l'équipement) et la demande (la population) (Guagliardo, 2004; Wang, 2006; Wang et Luo, 2004). La composante *aspatiale* de l'accessibilité rend compte des variables démographique, économique, culturelle ou sociale (Wang, 2006 : 78). Cette approche amplifie le concept de l'accessibilité qui, de manière générale dans la littérature géographique, se réfère à la possibilité (facilité) d'accéder à un lieu où se développent diverses activités (économiques, sociales, culturelles, etc.) à partir d'un autre lieu géographique donné (Wang, 2006). Elle permet par ailleurs d'identifier de manière précise les indicateurs pour chacune des dimensions de l'accessibilité. Elle ouvre ainsi la voie au développement – avec l'apport des systèmes d'information géographique (SIG) – de nouvelles méthodes pour mesurer l'accessibilité spatiale ou pour analyser spatialement la relation entre besoins et localisation des services de santé (McLafferty et Grady, 2004 : 323). Avec une telle démarche, il est possible de mesurer le déficit en termes

[23] Une différenciation que l'on trouve chez Donabedian (1973) qui considère que l'accessibilité a deux composantes principales : socio-organisationnelle et géographique (Aday et Andersen, 1974 : 209).

d'accessibilité, et dans une perspective d'équité et de justice sociale de chercher à le combler. Mais comment faire pour que les patrons d'accessibilité puissent conduire à plus d'équité ?

**Figure 2 : Des différentes dimensions de l'accessibilité**




Source : adapté de Guagliardo (2004), Aday et Andersen (1981), Kahn et Bhardwaj (1994)

### Vers l'équité dans l'accessibilité

L'accès potentiel suppose la mise à disposition de ressources[24] (Andersen, 1995). Pour mesurer les différentes dimensions de l'accès (potentiel et réel), Aday et Andersen (1981 : 6-7) proposent une série d'indicateurs[25] qui doivent permettre d'évaluer l'équité de l'accès d'une part, et d'autre part, conduire à une plus « juste » allocation des ressources. Cette recherche d'équité dans l'accès s'inscrit cependant dans une vision beaucoup plus large, celle de justice et d'équité sociale dans laquelle la recherche d'équité en santé occupe une place importante (Sen, 2002). En effet, au regard de la théorie des capacités développée par Sen, le déni d'accès, comme souligné antérieurement, constitue une entrave importante au développement dans la mesure où l'individu est privé de sa liberté. De plus, une juste

[24] Andersen (1995: 4) précise : [...] access is a relatively complex health policy measure [...] potential access is simply defined as the presence of enabling resources. More enabling resources provide the means for use, and increase the likelihood that use will take place".

[25] Dans ses deux dimensions, potentiel et réel, l'accès peut se mesurer à l'aune de quatre (4) catégories d'indicateurs. Ce sont pour l'accès potentiel : des indicateurs d'ordre structurel (caractéristiques du système de soins), d'autres relatifs au processus (*process indicators*) caractérisant le comportement et pour l'accès réel : des indicateurs objectifs (utilisation du service) et des indicateurs subjectifs (satisfaction du consommateur) (Aday et Andersen, 1981 : 6).

distribution des services de santé favorise le développement et la formation du capital humain, car elle offre aux individus des opportunités pour jouir d'une bonne santé (Sen, 2003). A cet égard Sen (2002 : 665), soulignant la complexité et le caractère multidimensionnel de l'équité en santé, précise qu'il importe de se préoccuper autant des résultats que de la *capacité* requise pour les atteindre. Or, cette *capacité* ne renvoie pas seulement à la distribution des soins de santé. Elle sous-entend l'allocation de ressources économiques et la mise en place de politiques sociales en vue de créer les conditions propices à la réalisation de la santé afin de doter l'individu des moyens nécessaires pour jouir d'une bonne santé. Une attention particulière doit être donc accordée aux processus et politiques mises en œuvre afin d'éviter toute forme de discrimination dans la distribution des soins. De même, l'accent doit être mis autant sur la diversité des ressources à mobiliser que sur la portée et l'impact des différentes mesures sociales prises[26]. Ceci rejoint à certains égards le point de vue exprimé par l'OMS : « l'équité suppose que le système satisfait tout le monde et qu'il n'existe pas de discriminations ni de différences dans le traitement accordé à chacun » (OMS, 2000 : 28). Ainsi, l'offre de services ou d'équipements devrait répondre autant à des objectifs de politiques en matière de santé qu'aux besoins de la population. En ce sens, l'accès aux services de santé doit être compris et analysé par rapport aux enjeux en matière de développement tels que mentionnés antérieurement, soit l'amélioration de l'accès à la santé. Ceci suppose entre autres une distribution « équitable » des services. Mais comment atteindre cette équité ?

Pour Aday et Andersen (1981: 6), l'équité existe quand les services répondent aux besoins de la population: « *equity* of access to care is said to exist "when services are distributed on the basis of people's need for them" ». A l'opposé, l'inéquité se traduit par une distribution des soins sur la base de critères autres que les besoins, soit des caractéristiques démographiques, les revenus, race, lieu de résidence, etc. (ibid). Or les besoins en matière de santé des individus sont variables et divers; les disparités socioéconomiques conduisent souvent à une iniquité en matière d'accès, particulièrement en l'absence d'un système de couverture médicale. Généralement, les catégories les plus pauvres sont celles qui souffrent le plus du déni d'accès car, d'une part le manque de moyens rendent plus difficile le recours aux services de santé en cas de besoin; d'autre part, leurs conditions de vie précaires les rendent plus vulnérables aux maladies évitables. De même, il existe des inégalités dans la distribution spatiale des équipements.

Les approches et interprétations de l'équité en matière de localisation de l'offre de ressources sont des plus diverses et répondent à des exigences variées (Talen, 1998). Elles s'inspirent souvent de la théorie de la justice de Rawls ou se basent sur l'idée d'une « égalité proportionnelle » (Smith, 1980 cité

[26] "[…] health equity has many aspects, and is best seen as a multidimensional concept. It includes concerns about achievement of health and the capability to achieve good health, not just the distribution of health care. But it also includes the fairness of processes and thus must attach importance to non-discrimination in the delivery of health care. Furthermore, an adequate engagement with health equity also requires that the considerations of health be integrated with broader issues of social justice and overall equity, paying adequate attention to the versatility of resources and the diverse reach and impact of different social arrangements".

par Moreno Jímenez, [s.d.]) ou d'une « certaine forme d'égalitarisme » (Smith, 1995; Smith, 1994 cité par (Hay, 1995) constituant les fondements d'une justice sociale (Hay, 1995). La notion d'équité souvent associée à celles de justice et de *fairness* est complexe; de plus son application au champ de la géographie lui confère une dimension spatiale; on parle d'équité spatiale, de justice territoriale. Talen et Anselin (1998) soulignent le rôle différencié de l'accessibilité dans la littérature indiquant que celle-ci, selon l'approche, peut jouer un rôle déterminant dans la définition de l'équité ou être présente seulement de manière implicite. L'accessibilité constitue l'une des dimensions selon lesquelles il est possible de mesurer si les objectifs en termes d'équité ont été par exemple dans la fourniture de services publics. Elle est aussi prise en compte, soit pour évaluer la distribution géographique des services ou l'allocation des ressources, soit pour analyser les facteurs à l'origine des iniquités (Talen et Anselin, 1998: 597). Dès lors, sous quel angle aborder, l'équité ? Comment atteindre une certaine équité dans l'accessibilité ?

Apparicio et Séguin (2006 : 26) citant Talen (1998) établissent un lien entre équité et accessibilité et « identifie(nt) quatre conceptions de l'équité qui déterminent autant de types d'accessibilité ». Celles-ci donnent lieu à des patrons d'accessibilité différents du point de vue spatial (Hewko et al., 2002) :

- L'*équité sous l'angle de l'égalité* suppose un accès égalitaire aux ressources indépendamment du statut socioéconomique des individus, de leur niveau de revenus ou de leur disposition à payer. En ce sens la distribution dans l'espace se ferait en fonction des bassins de population.
- L'*équité compensatoire* est fondée sur la notion de besoins ; la répartition se fait en fonction des besoins, ainsi les zones les plus pauvres seraient celles qui seraient les mieux dotées.
- L'*équité en fonction de la demande* qu'elle soit économique ou politique. Cette forme d'équité peut conduire à de nouvelles formes d'inégalités dans la mesure où les plus nantis auront la capacité et les moyens de solliciter des services « supérieurs ».
- L'*équité sous l'angle de l'efficience* privilégie le marché ; « le coût du service y est le facteur clé, de même que la volonté et la capacité à payer » (Apparicio et Séguin, op.cit). Cette répartition des services est loin de garantir la satisfaction des besoins des populations ou des régions les plus pauvres.

L'accessibilité renvoie donc à la disponibilité du service et à sa répartition sur un territoire en fonction d'un des critères d'équité susmentionnés. Toutefois, dans une société où domine le marché, comment faire en sorte que l'efficience ne soit pas l'élément déterminant dans l'accessibilité aux services ? L'enjeu est de taille pour un pays en développement comme Haïti qui se caractérise par des ressources limitées, une forte dépendance vis-à-vis de l'aide externe, une offre de services dominée par le secteur privé et une tendance croissante à la « marchandisation » de la santé, d'une part ; une pauvreté monétaire affectant une part significative des ménages et des besoins en santé énorme,

d'autre part. A cet égard, une approche basée sur les besoins, soit une approche sous l'angle d'une équité compensatoire, est plus appropriée dans la mesure où elle permet de prendre en compte les catégories ayant un niveau plus élevé de privations en matière d'accès. Thouez (1987 : 124) souligne par ailleurs les répercussions d'une répartition égale des ressources : « […] une répartition égale des ressources de santé entre les individus peut avoir des conséquences inégales sur la distribution des besoins de santé » qui, dès lors, seraient non comblées.

Cependant comment faire – dans un pays où les besoins sont énormes et les ressources faibles – pour s'assurer qu'en termes d'accessibilité, même avec des interventions limitées on puisse atteindre l'équité sous une forme ou une autre (égalité ou compensation)? Poser en ces termes la question conduit à analyser la disponibilité des ressources du point de vue de l'offre, et de sa répartition spatiale. Les limites d'une approche de l'équité sous l'angle de l'égalité ont été évoquées plus haut, cependant l'équité sous l'angle compensatoire requiert l'identification des zones ou catégories les moins bien pourvues. Dans le cadre de cette recherche, l'approche privilégiée est celle de l'équité sous l'angle de l'égalité bien que la prise en compte de catégories-cibles lui confère une certaine dimension compensatoire. Ce parti-pris répond à l'orientation choisie et aux objectifs de l'étude, à savoir mesurer l'accessibilité spatiale et évaluer la localisation de l'offre existante. L'accessibilité spatiale potentielle se trouve par conséquent au centre d'une telle démarche.

## Accessibilité spatiale : mesures et modèles de localisation-affectation

L'accessibilité spatiale dépend d'un ensemble de facteurs. La distance entre le lieu où se trouve l'individu et celui où est localisé l'équipement est l'indicateur le plus courant quoique son influence sur l'accessibilité soit variable et conditionné par des paramètres divers comme la topographie, le potentiel attractif des équipements, le réseau routier et son état, etc. Aussi, pour une mesure objective de l'accessibilité spatiale potentielle aux services de santé, plusieurs méthodes ont été développées et utilisées. De même, plusieurs modèles de localisation-affectation ont été expérimentés autant pour évaluer les choix en matière de localisation des services de santé que pour proposer de nouvelles localisations en vue d'améliorer l'accessibilité. Ces différentes approches sont présentées et analysées ci-dessous tout en faisant ressortir les avantages et limites de chacune d'elles.

### Mesures de l'accessibilité spatiale

L'accessibilité spatiale est un facteur d'importance dans la fourniture des services de santé en général[27]. Elle se pose cependant avec encore plus d'acuité dans les pays en développement et a une incidence significative sur les résultats obtenus en matière de santé (Rushton, 1984). En effet, diverses études empiriques (Hodgson, 1988; Oppong et Hodgson, 1994; Tanser et al., 2006) soulignent l'effet de la distance sur l'utilisation du service et sur les résultats en matière de santé (*health outcomes*)

[27] Les études sur la question sont nombreuses et remontent au début du siècle dernier (Shannon et al., 1964).

comme par exemple les taux de mortalité maternelle et infantile (Tanser et al. 2006 citant plusieurs auteurs). La distance affecte le taux de fréquentation des services (Kumar, 2004; Perry et al., 2007). Elle influence également les patrons d'utilisation des services de santé (Cromley et McLafferty, 2009; Hodgson, 1988 citant plusieurs auteurs; Perry et al., 2007). Les études soulignent par ailleurs l'existence d'un seuil à partir duquel l'utilisation des services tend à baisser. Luo (2004) référant à Lee (1991) souligne qu'un trajet de trente minutes pour accéder à des soins de santé primaire est non seulement considéré comme raisonnable, mais aussi la norme utilisée par le DDHS (*Department of Health and Human Services* aux Etats unis d'Amérique) pour définir une aire de service. Haynes et al. (2003), dans une étude sur l'accessibilité potentielle, le temps de trajet et le choix des consommateurs dans trois provinces anglaises, estiment la diminution du nombre de patients enregistrés dans une clinique à près de 30% par minute de trajet additionnel. Rosero-Bixby (2004) dans son étude sur l'accessibilité spatiale aux soins de santé au Costa Rica constate qu'une augmentation de la distance de l'ordre de 1% tend à influer sur la probabilité de choix tant en milieu urbain qu'en milieu rural (1,6% et 2,5% respectivement). Pour leur part, Noor et al. (2003: 920) dans une étude empirique sur le Kenya observent une diminution du nombre de patients fréquentant les institutions à partir d'une distance de 5 kilomètres. Parallèlement, dans un rayon de 2 à 3 km, ils constatent un pic dans l'affluence. Müller et al. (1998: 879-880), par contre, notent, dans une étude sur la Papouasie Nouvelle-Guinée, qu'à partir de 3,5 km il y a une diminution dans la fréquentation des établissements de santé de l'ordre de 50%, celle-ci variant également selon l'âge et le sexe. Autrement dit, l'utilisation des services est une fonction inverse de la distance : plus la distance est grande, plus la tendance à recourir aux services diminue. On a alors un « *distance decay* » (Cromley et McLafferty, 2009) ou un « *gradient patterns* » (Shannon et al., 1964 :146). Ce point de vue est toutefois questionné par Hodgson (1988) qui suggère que des facteurs d'attraction liés à la taille de l'équipement, à la qualité du service peuvent changer le patron de comportement des usagers. Mais l'éloignement couplé à la topographie des lieux (montagne) ne peuvent-ils pas au contraire jouer dans le sens d'un « distance decay » (Perry *et al.*, 2007: 6). En effet, Perry et al. (ibidem) dans le cadre d'une étude empirique soulignent l'influence de la topographie dans l'accès aux soins (clinique mobile)[28]. De même la combinaison de plusieurs activités (courses/visite médicale) au cours d'un même déplacement peut modifier le comportement attendu de l'utilisateur. L'effet de distance tend alors à varier selon une fonction exponentielle négative (*negative exponential distance decay function*), c'est-à-dire que plus l'utilisateur est éloigné du centre de santé, moins il a tendance à avoir recours au service le plus proche et plus il a tendance à regrouper ses déplacements (Hodgson, 1988 : 154). L'accessibilité géographique est également affectée par la qualité du réseau de transport, la topographie. Souvent dans les pays en développement, notamment en milieu rural, le réseau routier est en mauvais état, voire impraticable ou inaccessible (rivière en crue) en saison pluvieuse (Oppong, 1996; Murawski et Church, 2008; Querriau et al., 2004). Oppong (1996 : 121) met

[28] « […] only 38% of the communities in the mountainous areas had a Mobile Clinic coming to the community compared to 98% of the non-mountainous communities [...] ». (Perry et al., 2007 :5).

l'accent sur les difficultés liées à l'opérationnalisation autant de l'effet de distance que des effets de la saison pluvieuse. Ces éléments, parfois négligés dans les études qui traitent de la localisation des équipements, peuvent conduire à des résultats erronés. De plus, plusieurs études réalisées (Buchmueller, Jacobson et Wold, 2006; Burgess Jr et Avery DeFiore, 1994; Lin, Allan et Penning, 2002) notamment dans les pays développés mettent l'accent sur les variations observées dans l'utilisation des équipements de santé à cause de l'effet distance. Ces auteurs constatent que les patients, notamment les plus âgés, ont moins tendance à se rendre à l'hôpital quand celui-ci est éloigné de leur lieu de résidence. Par ailleurs, Cromley et McLafferty référant à plusieurs études empiriques (2002 : 235) signalent que la distance, facteur de frein dans l'utilisation des équipements notamment dans le suivi du traitement de certaines pathologies, l'est cependant moins pour les urgences.

Comment mesurer l'accessibilité potentielle spatiale et déterminer son impact sur l'utilisation des services d'une part? Comment, d'autre part, mesurer les inégalités dans l'accessibilité? Comment identifier les localités ayant un déficit ou une faible accessibilité?

Selon Apparicio et al. (2008), sur le plan méthodologique, quatre éléments sont à définir pour évaluer l'accessibilité spatiale : l'unité spatiale de référence; la méthode d'agrégation de la population; les mesures d'accessibilité et le type de distance. L'unité spatiale de référence dépend de la population pour laquelle l'accessibilité est mesurée : un individu ou une population résidant dans un quartier, un îlot ou un secteur de recensement. Généralement dans les études sur l'accessibilité des services ou équipements de santé, l'îlot ou le secteur de recensement sont généralement les unités spatiales les plus usuelles. La méthode d'agrégation réfère à la manière dont la population est agrégée dans l'unité spatiale de référence pour évaluer la distance entre cette dernière et l'équipement le plus proche. Selon la méthode utilisée, la distribution de la population dans l'unité spatiale de référence sera plus ou moins prise en compte. Ce point est d'importance, notamment dans un contexte où il existe une forte dispersion de la population. De plus, la généralisation de la demande en un point, le centroïde d'un secteur de recensement par exemple, pose d'énormes problèmes pour l'analyse spatiale et les modèles de localisation-allocation (Langford et Higgs, 2006a), en raison des erreurs issues de l'agrégation de la distribution de la population en un point. A cet égard, le choix de l'unité spatiale d'analyse est essentiel en vue de minimiser les erreurs d'agrégation (Apparicio et al., 2008). On y reviendra dans la partie méthodologique.

Enfin, quelle métrique utiliser pour mesurer la distance? Il existe quatre types de distance, les plus couramment utilisées en études urbaines ou régionales : la distance euclidienne (« distance à vol d'oiseau »), la distance de Manhattan (longueur totale des deux côtés d'un triangle rectangle formant un angle droit, pour un plan en damier), la distance réticulaire (longueur du chemin le plus court) et la distance temps (trajet le plus rapide calculé à partir d'un réseau de rues) (Apparicio et al., 2003; Apparicio et Séguin, 2008, Cromley et McLafferty, 2002). Le choix de la distance dépend à la fois des

données disponibles et du milieu d'étude. Si la distance de Manhattan, de par les caractéristiques de la méthode de calcul, peut être utilisée pour une ville en plan damier, elle est cependant moins précise que la distance réticulaire et la distance temps. En outre, son utilisation pour le milieu rural est problématique à cause de la faible densité du réseau routier et surtout de son irrégularité. La distance euclidienne, méthode simple à mettre en œuvre, peut être facilement calculée avec les logiciels de SIG tout comme dans n'importe quel tableur ou logiciel de statistique à partir des coordonnées X et Y. Les distances réticulaires et temps sont plus complexes et requièrent d'un réseau routier structuré (directions des voies, impédance de traversée des tronçons et des intersections); elles permettent néanmoins une approximation plus fiable de la distance et plus appropriées dans le cadre d'étude à l'échelle intra-urbaine ou intra-métropolitaine (Apparicio et al., 2008). De plus, la distance réticulaire est utile pour le calcul d'un trajet à pied; de ce fait, elle est la plus utilisée dans les études qui traitent de la proximité des services, en particulier les services de santé, inclus en milieu rural.

Dans la littérature (Apparicio et al., 2008; Higgs, 2004; Talen, 1998; Talen et Anselin, 1998), en particulier les études empiriques sur l'accessibilité spatiale des services et équipements, il existe plusieurs types de mesures d'accessibilité : i) la *proximité immédiate*, soit la distance séparant la population du service le plus proche; ii) l'*offre de services* existant dans l'environnement immédiat (le nombre de services existant dans un rayon donné en mètres) ; iii) le *coût moyen* à un ensemble de services, soit la distance moyenne à l'ensemble des services ou à un nombre déterminé de services les plus proches; iv) l'*attractivité potentielle* des services en fonction de leur taille ou du niveau de service (potentiel d'accessibilité).

**Tableau 1 : Les mesures d'accessibilité**

| Approche | Mesures |
|---|---|
| **Offre de services** | Nombre d'équipements dans une unité spatiale donnée |
| **Couverture** | Nombre d'équipements dans un rayon donné (mn, km) par rapport au centroïde de la population |
| **Proximité** | Distance entre le point d'origine et l'équipement le plus proche |
| **Coût du trajet (distance/temps)** | Distance moyenne entre le point d'origine et tous les équipements ou un nombre donné d'équipements |
| **Gravité** | Indice = somme pondérée de toutes les facilités/effet de friction de la distance |

Source : adapté de Higgs (2004), Apparicio et al. (2008).

Ces méthodes basées sur la distance (mètre ou temps), d'utilisation simple avec les SIG, présentent cependant certaines limites : le comportement des utilisateurs n'est pas pris en compte ainsi que les

facteurs intervenant dans la prise de décision[29] (Cromley et McLafferty, 2002 : 243). De ce fait, elles ne présentent qu'une dimension de l'accessibilité (Salze et al., 2011), n'en offrent qu'une « vue partielle » (Cromley et McLafferty, 2002 : 243). La distance à l'équipement le plus proche prend pour acquis que l'usager potentiel n'utilise que l'équipement le plus rapproché de lui, sans considérer le comportement des utilisateurs (Yang et al., 2006). Or il existe certaines pratiques usuelles de contournement mentionnées par Hodgson (1988) qui consistent, pour des raisons diverses (regroupement de courses, qualité du service, etc.), à ne pas se rendre à l'institution de santé la plus proche. Guagliardo et al. (2004) estiment toutefois cette méthode suffisante pour mesurer l'accessibilité en milieu rural compte tenu de l'offre limitée (peu d'équipements) ; au vu du comportement des utilisateurs observé dans les pays en développement et relaté par nombre d'études empiriques (Baker et Liu, 2006; Gage et Calixte, 2006; Hodgson et Jacobsen, 2009; Hodgson, 1988b; Kissah-Korsah, 2008; Møller-Jensen et Kofie, 2001; Perry et Gesler, 2000) ceci peut être cependant questionné. Par ailleurs, une approche basée sur l'offre dans une entité géographique donnée – soit le nombre d'équipements ou la densité des équipements (*container index*) prise à l'échelle d'un quartier, d'une localité ou entité administrative – ne considère que les équipements situés dans cette entité spatiale, passant outre l'utilisation faite des équipements par des individus résidant hors de ces frontières[30]. Pourtant dans la réalité, les frontières sont souvent outrepassées par les usagers ce, pour différentes raisons. Par ailleurs, cette méthode part du principe que tous les équipements sont accessibles de manière égale à tous les individus sans considération des barrières géographiques ou de la perception des utilisateurs au regard de la distance (Higgs, 2004). Or, la dispersion de l'habitat en milieu rural pose avec plus d'acuité le problème des barrières géographiques et de la distance (transport, état des routes).

Le *modèle gravitaire*, s'inspirant au départ de la loi de la gravitation universelle de Newton, rend compte des interactions spatiales causées par l'attraction du service[31] et de l'effet de la distance. Il renseigne sur les interactions possibles entre une population localisée en un point et les différents points de services à une distance donnée. Ainsi, l'attraction d'un service est d'autant plus forte que celui-ci est proche. Compte tenu ses caractéristiques, il paraît comme étant plus approprié pour mesurer l'accessibilité des services de santé. L'accessibilité potentielle avec le modèle gravitaire peut être calculée soit pour des individus ou pour une zone; en outre, le modèle décrit les différents patrons d'accessibilité aux services. Il est également possible avec un tel modèle de prendre en compte : la mobilité, les caractéristiques de la population, les caractéristiques du service, son attractivité (Cromley and McLafferty, 2002 : 245-247). La difficulté majeure signalée par plus d'un réside néanmoins dans le choix du coefficient de distance (Talen et Anselin, 1998 cité par Guagliardo et al.2004). Mais, selon Cromley et McLafferty (2002 : 247), le problème posé par les variations de celui-ci peut être résolu de différentes manières : calibration du modèle afin d'identifier le coefficient correspondant au mieux aux

[29] "[…] people trade off geographical factors and nongeographical factors in making decisions about health service use" (Cromley and McLafferty, 2002: 243).
[30] Ce problème se pose beaucoup dans le cas d'études à niveau régional.
[31] Les facteurs d'attraction sont divers, on peut citer le prix, la qualité, l'accueil parmi bien d'autres.

patrons de déplacement; utilisation d'une gamme de valeurs pour calculer l'accessibilité potentielle et explorer la stabilité des différents patrons observés (analyse de sensibilité).

**Encadré 1 : Modèle gravitaire**

**Formule de base**

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{ij}^{\beta}}$$

$A_i$ est l'accessibilité spatiale pour la population résidant en *i*. La population est identifiée par un point qui peut représenter une résidence ou le centroïde d'un polygone comme un secteur de recensement
$S_j$ est la capacité du service localisé en *j* comme le nombre de médecins dans une clinique
*d* est l'impédance du trajet (distance ou temps) entre *i* et *j*
*β* représente le coefficient du seuil de gravité (*gravity decay coefficient*)

**Formule améliorée**

$$A_i = \sum_j \frac{S_j}{d_{kj}^{\beta} V_j} \qquad V_j = \sum_j \frac{P_k}{d_{kj}^{\beta}}$$

$P_k$ représente la taille de la population au point *k*
*d* est la distance entre la population et l'équipement situé au point *j*

Source : adapté de Guagliardo (2004)

Le modèle gravitaire classique ne prend pas en compte le ratio demande/offre, il ne considère que l'offre. Pour pallier à cette limitation, une version améliorée du modèle gravitaire, le *Floating catchment area* (FCA), est développée pour aborder au départ la question de l'accessibilité aux emplois (Luo et Wang, 2003 citant Peng, 1997 et Wang, 200). Une fois précisés les seuils de distance, une aire de recrutement (*catchment area*) est délimitée autour des points caractérisant la demande. L'accessibilité est alors définie comme le ratio médecins-population à l'intérieur de cette aire de recrutement. Le cercle la délimitant bouge d'un point de demande à l'autre. Ainsi l'accessibilité en termes de ratio offre-demande est mesurée dans un rayon de distance réticulaire préétabli. Une telle approche permet de dépasser les problèmes observés dans le modèle gravitaire. Luo (2003 : 870) souligne néanmoins certaines limites du FCA. Le FCA suppose que les services situés dans une aire de recrutement sont également accessibles à l'ensemble de la population résidant à l'intérieur de cette aire. Or, un individu situé dans la même aire de recrutement qu'un service peut se trouver à une distance supérieure au seuil préétabli. La méthode de décomposition spatiale élaborée par Radke et Mu (2000) pour aborder ce problème conduit au développement d'une version améliorée du FCA, le *Two-Step Floating Catchment area method* (2SFCA) (Luo et Wang, 2003 ; Langford et Higgs, 2006; Luo et Qi, 2009; Ngui et Apparicio, 2011).

Le *2SFCA* consiste à identifier dans un premier temps pour chaque localisation de l'offre, la demande située dans un rayon de distance et, par la suite, à chercher pour chaque demande toutes les unités de soin dans cette même aire de recrutement (*catchment area)*. Autrement dit, le ratio de l'offre par rapport à la demande à l'intérieur de cette aire est calculé comme suit:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} D_k} \qquad (1)$$

Où $j$ est la localisation pour chaque offre;

$k$ les localisations de la demande qui sont situées à un seuil de distance $d_0$ de l'offre $j$;

$D_k$ la demande au point $k$ qui se trouve dans l'aire de desserte;

$S_j$ la capacité de l'offre au point $j$;

Le seuil de distance $d_0$ est considéré comme l'aire de recrutement $j$ (*catchment area*). La distance entre $k$ et $j$ est $d_{kj}$ , et inférieure au seuil de distance, d'où $d_{kj} \leq d_0$.

Ensuite, pour chaque localisation de la demande, toutes les localisations de l'offre situées dans l'aire de desserte sont identifiées pour être additionnées au ratio de l'offre par rapport à la demande au sein d'une aire de desserte afin de mesurer l'accessibilité pour la demande au point i (Wang, 2006 : 80-81).

$$A_i^F = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} \left( \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{ij} \leq d_0\}} D_k} \right) \qquad (2)$$

Le *Kernel Density Estimation* (KDE) est également utilisé pour mesurer l'accessibilité aux soins de santé. La fonction *kernel* utilisée pour l'estimation de la densité se présente comme suit :

$$\hat{f}(x,y) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^{n} K\left( {d_{ij}}/{h} \right)$$

$\hat{f}(x,y)$ représente l'estimation de la densité pour le point $j$ localisé en ($x$, $y$), $h$ est le rayon d'influence (soit la zone de recherche), $d_{ij}$ correspond à la distance séparant les points $i$ et $j$, $K$ une fonction *kernel*. La fonction *kernel* accorde une pondération à chacun des points situés dans la zone de recherche. Plus le point est proche du centre de la cellule, plus son poids est important dans l'estimation de la densité.

L'objectif de ces deux méthodes, KDE et 2FSCA, est de prendre en compte à la fois la demande et l'offre, d'inclure des spécifications en relation à l'impédance du trajet (effet de friction de l'espace en

donnant plus de poids aux opportunités situées à proximité de l'origine). L'accessibilité est évaluée selon un ratio entre l'offre et la demande estimées dans un rayon distance-temps déterminé (Langford et Higgs, 2006 citant Wang, 2003 et Mu, 2000). Le KDE permet de visualiser l'accessibilité et la répartition spatiale des équipements dans un espace donné. Il est important de souligner quelques unes des limitations de cette méthode. D'abord, elle n'intègre pas le réseau de transport, ce qui constitue un problème. Les déplacements en milieu rural, quoique réalisés en grande partie à pied, sont influencés largement par des barrières géophysiques (topographie et hydrologie). Par ailleurs, la faible densité du réseau de soins permet difficilement d'apprécier les déficits d'accès, et ceci c'est sans compter les problèmes liés à la distribution de la population (habitat dispersé). La dispersion de l'habitat en milieu rural ainsi que les caractéristiques géophysiques d'Haïti (pays particulièrement montagneux) constituent des contraintes énormes pour la localisation des équipements de santé et leur accessibilité. Faisant référence à des difficultés similaires en Nouvelle Zélande, (Brabyn et Barnett, 2004) soulignent cependant l'apport des SIG dans la production d'informations de qualité sur l'accessibilité spatiale des services de santé, notamment en milieu rural et comme outil pour la prise de décision.

Finalement, des tentatives sont effectuées par l'OMS[32] dans les années 2000 avec le développement de deux modèles basés sur des SIG destinés aux pays en développement : le SIGEpi (OPS) centré sur une approche vectorielle et le AccessMod (EPI) basé sur une approche raster (image). Le SIGEpi, conçu pour des applications en épidémiologie et santé publique, permet en plus de l'identification de zones ou de populations critiques ou prioritaires et la construction d'indices, l'évaluation de l'accès aux services de santé (http://ais.paho.org/sigepi/index.asp?xml=sigepi/index.htm Consultation le 28 juillet 2011). Les deux modèles (SIGEpi et AccesMod) visent à une meilleure approximation de la distance et ont pour objectifs entre autres de mesurer et analyser l'accessibilité (Noor *et al.*, 2006; Black *et al.*, 2004). Ces deux méthodes reposent sur le concept de proximité (distance à l'équipement le plus proche). Dans leur application au Honduras par exemple, un indicateur d'accessibilité critique a été élaboré (Composed index of critical accessibility – CICA) qui prend en compte plusieurs paramètres : le temps de trajet ajusté en fonction de la pente du terrain, la distance et le réseau routier. L'interpolation du poids inverse de la Distance CICA a conduit par la suite à la délimitation d'aires critiques du point de vue de l'accessibilité spatiale (Black et al., 2004 : 6-7). Les fonctionnalités offertes par le SIGEpi permettent de déterminer des zones d'influence (*buffer*) ou de mesurer la distance linéaire origine/destination (*spider-diagram*). L'application, en dépit des avantages qu'elles offrent (compatibilité avec plusieurs types de fichiers vectoriels ou de base de données, calculs statistiques, etc.), est cependant limitée aux fonctionnalités incluses empêchant par conséquent l'intégration d'autres informations ou la réalisation d'autres types de calcul. Noor et al. (2006: 193) soulignent, par exemple, qu'il est impossible de modéliser les aires de recrutement (*catchment area*) en tenant compte des

[32] Plus particulièrement l'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) et les groupes Evidence and Information for Policy (EPI)

variations observées dans l'utilisation à cause de la distance. Des études empiriques comparant ces applications avec d'autres méthodes de calcul de l'accessibilité pourraient permettre de mieux cerner leurs avantages et leurs limites respectives.

En plus des mesures d'accessibilité potentielle, il existe également des méthodes pour analyser l'utilisation du service, soit l'*accessibilité spatiale réelle*. Les « *patterns of health service utilization* » dépendent de plusieurs facteurs : le choix des utilisateurs, la distribution spatiale des « opportunités » en matière de santé, des références médicales et des régulations (Cromley et McLafferty, 2002 : 249). Trois types de problèmes peuvent être abordés par l'analyse de l'utilisation des services de santé avec les SIG : l'identification des aires de service (*service area* ou *catchment area*), les modèles d'interaction spatiale, les variations dans l'utilisation des services pour de petites aires (Cromley et McLafferty, 249-258). Certaines de ces méthodes requièrent cependant des informations assez précises et fines. En outre, la littérature traitant de l'accessibilité spatiale réelle est moins abondante que celle relative à l'accessibilité spatiale potentielle. Il existe peu d'études sur les pays en développement abordant ces deux questions pour les services de santé et aucune sur Haïti.

L'ensemble de ces mesures permet certes de mieux cerner la distribution des services par rapport à la demande ainsi qu'identifier les zones ayant un déficit d'accès. Elles renseignent donc sur les besoins et peuvent orienter les choix en matière de localisation de nouvelles ressources. Elles ne fournissent cependant aucune indication sur l'emplacement optimal de ces ressources. Pour améliorer l'accessibilité, il s'agit de trouver la meilleure localisation possible dans une perspective d'équité, autrement dit que les équipements soient localisés de telle sorte qu'ils soient le plus proche possible des différents individus, des familles. L'identification de la localisation optimale des services émerge donc dans une perspective normative et de planification.

### Des modèles de localisation-affectation

L'accessibilité géographique peut avoir une dimension normative. En ce sens, elle se réfère à la distance maximale à parcourir pour atteindre un service donné (Querriau et al., 2004) ou à la distance minimale (Hewko, Smoyer-Tomic et Hodgson, 2002). Cette distance maximale, généralement établie par les normes régissant le service, varie d'un pays à l'autre, d'un milieu à l'autre. Elle est fonction du type de clientèle (personnes âgées, handicapées, malades requérant d'un traitement périodique, femmes enceintes ou enfants en bas âge), du type de service ou encore de la fréquence d'utilisation du service. Ainsi, parler d'accessibilité c'est parler de proximité d'où l'importance de la notion de distance minimale. Dès lors, il s'agit de mesurer la distance à parcourir ou le temps mis pour atteindre le service. Le couple distance-temps dépend toutefois du moyen de transport utilisé (véhicule privé, transport en commun, marche, etc.), de la qualité des routes et de la déclivité du terrain, notamment dans le cas de la marche. La localisation optimale vise par conséquent à respecter un seuil de distance acceptable pour les usagers. En d'autres termes, poursuivre un « objectif d'optimisation » c'est s'assurer qu'aucun

usager ne parcourt une « une distance supérieure au seuil d'indifférence[33] » (pS-Eau, 1997). De plus, une localisation-affectation optimale des services sociaux et équipements collectifs permet une utilisation maximale des ressources disponibles, une distribution « rationnelle » des nouveaux services et équipements. Identifier la localisation des équipements en vue de minimiser ou maximiser les flux à partir d'une fonction mathématique qui prend en compte les objectifs fixés (Cromley et McLafferty, 2002 : 267) dans le cadre de politiques publiques et en fonction des besoins : c'est là l'objet des modèles de localisation-affectation (*location-allocation model*). Thouez (1987 : 123) souligne, fort à propos, le caractère d'un service public tel que les services de santé dont la fonction est de minimiser le coût social ou maximiser le bénéfice social sous un ensemble de contraintes. Ces éléments constituent donc la base des modèles de localisation. Mais, choisir un emplacement pour un équipement ou un service conduit à analyser différents paramètres et à faire en sorte que la décision corresponde au choix optimal dans un contexte spatial donné (Domschke et Krispin, 1997). Une telle décision a des incidences sur l'espace environnant et influence également le comportement des utilisateurs.

Dès leurs premiers développements dans les années 1960, les modèles de localisation-affectation (MLA) – dans la lignée de Weber[34] – cherchent à optimiser la localisation des équipements, autrement dit à minimiser la distance agrégée entre des points de demande et des équipements (Gerard Rushton et Ghosh, 1987). L'objectif principal des MLA est donc de tenter de résoudre à travers une localisation optimale des équipements, le problème de l'accessibilité spatiale. Utilisant la distance comme paramètre fondamental, les MLA peuvent être utilisés pour mesurer l'efficacité d'une localisation ou analyser les facteurs déterminants les décisions prises en matière de localisation (Domschke et Krispin, 1997), dès lors ils sont considérés comme descriptifs. Ils peuvent être aussi des outils de planification ou d'aide à la décision en ce sens qu'ils permettent de proposer des alternatives soit pour améliorer l'existant ou suggérer des pistes visant à une modification pour plus d'efficience (Rahman et Smith, 1998); il sont alors normatifs (Church et Sorensen, 1996 cité par Kumar, 2004).

D'une manière générale, il est possible de classer les modèles de localisation en deux grandes catégories: *location problems in d-dimensional real space |d* et les *network location problems*. Ces deux types de problème peuvent être subdividé (ReVelle et Eiselt, 2005) en modèles continus et modèles discrets, selon que les points se trouvent localisés dans un « continuum de points » dans un plan ou qu'il s'agisse d'un nombre fini de points du plan (Thouez, 1987; ReVelle et Eiselt, 2005; Teixeira, Antunes et Peeters, 2007; Teixeira et Antunes, 2008). Cette différence entraîne évidemment des approches différentes dans la caractérisation des variables (unités ou localisations) ainsi que dans les méthodes utilisées pour la résolution des problèmes (Thouez, ibid). Dans leur majorité, les modèles

[33] Une distance au-delà de laquelle, l'individu opte pour ne pas avoir recours au service même en cas de besoin.
[34] Alfred Weber aborde, au début du 20e siècle, (1909) le problème de la localisation d'une entreprise du point de vue de la réduction des coûts de transport.

cherchent à minimiser la distance à la ressource, à l'équipement, par conséquent à résoudre, à travers la localisation, les problèmes d'accessibilité spatiale potentielle, ou tout au moins à l'améliorer. Cependant, certains abordent la question plutôt du point de vue de l'allocation des ressources. En d'autres termes, il s'agit d'assigner une demande à des équipements offrant un service dont la population a besoin ce, de manière à diminuer le coût (distance ou temps de trajet). Ce genre de modèle est défini comme un *transportation problem*. Dans ce cas, la demande et l'offre sont connues et fixes (Cromley et McLafferty, 2002 : 269). Il est aussi possible avec les modèles de localisation de déterminer le nombre minimum d'équipements nécessaires pour desservir l'ensemble de la population tout en précisant des limites en termes de distance et/ou temps (Church et ReVelle, 1976; Toregas et al., 1971 cités par Cromley et McLafferty, 2002). Le problème se pose alors en termes de *location set covering problem*. Si la distance, le temps, se trouvent au centre des problèmes de localisation-affectation, les approches varient en fonction des objectifs recherchés. Les contraintes spécifiées dans le cadre de ces modèles réfèrent à ces objectifs qui dans certains cas peuvent être multiples (Rahman et Smith, 2000).

Il existe une littérature abondante et variée concernant les MLA du fait de la diversité de leurs champs et domaines d'application. En effet, les MLA sont utilisés en géographie, génie industriel, recherche opérationnelle, gestion pour ne citer que ceux-là (Teixeira et Antunes, 2008). Leur développement a connu plusieurs phases[35], liées d'une certaine manière au développement de l'informatique qui a permis entre autres la résolution de modèles plus élaborés, plus complexes (Gosh et Rushton, 1987). L'utilisation des MLA en géographie médicale remonte toutefois aux années 1960 (Cromley et McLafferty, 2002), cependant leur association aux SIG est toutefois récente et connaît peu de développement. Pourtant, selon Cromley et McLafferty (2002 : 260), les SIG peuvent être un « spatial decision support systems » dans la planification des systèmes de santé[36] et l'intégration des MLA aux SIG peut faciliter l'exploration et la résolution de problèmes complexes, voire la simulation de différents scénarios selon Kumar (2004 : 2047).

Plusieurs auteurs se sont penchés sur l'utilisation des modèles de localisation pour résoudre les problèmes d'accessibilité aux services collectifs dans plusieurs pays en développement. Au regard des études empiriques, les champs d'application des MLA pour améliorer l'accessibilité spatiale dans ces pays sont des plus divers (tableau 2). L'utilisation des MLA pour la planification régionale, quoiqu'apparemment prometteuse au vu des expériences réalisées dans des pays comme l'Inde, l'Indonésie et le Sierra Leone, a été cependant discontinuée sous l'influence des organisations internationales qui prônaient plutôt un retour aux méthodes antérieures au développement des MLA

[35] Gosh et Rushton (1987) estiment que les modèles sont passés par deux phases: une phase classique caractérisée par le développement du *p-median problem*, le passage d'un espace continu à celui de points sur un réseau et la conception d'algorithmes efficients (GREEDY, INTERCHANGE) ; une phase contemporaine marquée par le développement de modèles plus réalistes car capables de prendre en compte la complexité des comportements des consommateurs et des producteurs ainsi que l'environnement.

[36] On peut rappeler le développement par l'OMS d'applications SIG à l'intention des pays en développement.

(Rushton, 1984 : 221). Cette influence des organisations internationales (UNESCO, Banque mondiale) dans le choix des méthodes de planification sectorielle se fait sentir avec encore plus d'acuité dans le secteur éducatif où les MLA ne sont pas du tout utilisés en dépit de l'importance de la distance – donc de l'accessibilité spatiale – pour les écoles primaires notamment[37] (ibid : 221-223). Par contre, l'utilisation des MLA dans la planification en santé est nettement plus courante. Cet intérêt pour l'application des MLA dans le secteur santé peut s'expliquer par l'importance accordée à la distance dans ce domaine[38] et à l'incidence de celle-ci sur la santé notamment dans les pays en développement. Des variantes dans le type de modèles utilisés sont toutefois observées. Au regard des différentes expériences réalisées, il convient de souligner l'utilisation plus fréquente des MLA. Les *maximal covering location-allocation models* (MCLA) sont d'usage moins courant. La différence entre les MLA et les MCLA réside dans la manière d'aborder le problème de l'accessibilité. Contrairement aux MLA, l'objectif des MCLA est de maximiser la proportion de population desservie dans un rayon donné (à une distance maximale établie par exemple) ou de minimiser le nombre d'équipements visant à desservir une population donnée (Church et Weaver, 1986). Ce type de modèle est très utilisé pour la localisation des services d'urgence (ambulance) dans le domaine de la santé (Eaton et al., 1986). En outre, les MLA peuvent être utilisés pour évaluer la couverture en termes d'aire de desserte (*catchment aera*) de chaque service[39]. Une telle approche permet entre autres d'aborder des questions sensibles comme celle des frontières administratives[40] ou de la qualité des services et de la perception par rapport à l'accès aux services (Kumar, 2004 : 2047).

[37] La carte scolaire et la micro-planification sont les méthodes privilégiées et les plus utilisées pour ce secteur, sauf en Inde où d'autres procédures se rapprochant du principe du « *greedy-adding* » de Church et ReVelle (1983) ont été mises en place (Rushton, 1984).

[38] La littérature sur la question, en plus d'être abondante, remonte au début du 20e siècle (Shannon, 1964), voire au 19e siècle (Guagliardo, 2004).

[39] « Catchment aera asessment involves the interaction between healthcare users and providers that solely depend on facility characterization, availability and type of transport networks, accessibility measures and other socio-eonomics factors » (Kumar, 2004: 2047).

[40] Hodgson et Oppong (1989) effectuent une simulation pour mesurer les effets des frontières sur l'efficacité et l'équité des résultats obtenus à partir des modèles de localisation-allocation (*p*-median problem). Ils concluent entre autres qu'un relâchement (relaxation) des frontières conduit à plus d'efficience dans le cas où un tel relâchement est respecté autant par les planificateurs que par les usagers. Cependant, un respect de la frontière par les usagers peut conduire à moins d'efficacité. Il n'en demeure pas moins que du point de vue de la gestion administrative des ressources, les frontières administratives ont toute leur importance. Dès lors comment concilier efficacité du modèle et efficacité administrative? Quel impact cela peut-il avoir sur le modèle et la localisation des services au niveau local?

## Encadré 2 : Modèle de localisation-affectation maximisant la couverture

Pour la maximisation de la couverture dans un rayon de distance maximale, la formule (Church et ReVelle, 1974 cité par Wang, 2006 : 201) utilisée est la suivante :
Soumis aux contraintes ci-après énoncées :

| | |
|---|---|
| $\sum_{j=1}^{N_i} x_i + y_i \geq 1 \forall i$ | L'aire de demande doit être située dans le rayon de distance/temps maximale établi pour au moins un des équipements auquel cas l'aire n'est pas desservie |
| $\sum_{j=1}^{m} x_i = p$ | *p* équipements sont localisés |
| $x_j = 0,1 \; \forall j$ | Un équipement potentiel est ouvert ou est fermé |
| $y_i = 0,1 \; \forall i$ | Une aire de demande est desservie ou ne l'est pas |

$y_i$ est égal à 1 si l'aire de demande n'est pas desservie et 0 si elle l'est; $N_i$ correspond aux équipements qui se trouvent à une distance/temps inférieure au seuil critique établi; $x_i$ est égal à 1 si un équipement existe sur un site potentiel $j$ et 0 si c'est le contraire.

Source : Tiré de Wang (2006)

Rushton (1984) distingue six grands champs d'application des MLA dans les pays en développement : i) trouver des patrons de localisation optimale; ii) évaluer l'efficacité de décisions passées en matière de localisation; iii) évaluer les patrons de localisation existants[41]; iv) améliorer les patrons de localisation existants; v) évaluer les effets des contraintes sur la prise de décision; vi) trouver des patrons de localisation hiérarchique[42] (Rushton, 1984 : 224-229)[43]. Il est intéressant de souligner que Rushton (1984), dans sa classification, considère l'utilisation des modèles hiérarchiques de location-affectation (MHLA) comme une catégorie à part entière et ce, indépendamment de la similitude d'objectifs avec les MLA. Par contre, Rahman et Smith (2000), dans leur classement, se basant plutôt sur l'objectif recherché, classent les études réalisées pour la localisation-affectation des équipements de santé en quatre catégories : i) identification d'un ensemble de sites de localisation optimales; ii) localisation des sites optimaux dans de nouvelles zones; iii) mesure de l'efficacité des décisions passées en matière de localisation; iv) amélioration des patrons de localisation existants. Ces classifications font toutes ressortir cependant l'éventail de possibilités qu'offrent l'utilisation des MLA en matière non seulement de planification mais aussi d'évaluation en termes d'efficacité des choix effectués en matière de localisation des équipements. Mais l'évaluation des choix passés présente certainement des limites en regard des décisions qui peuvent en découler, comme par exemple la relocalisation des équipements. Une telle décision a des implications diverses en particulier sur le plan politique. Les propos de Rahman et Smith (2000 : 447) à cet égard sont plus que judicieux. Ils précisent :

[41] Kumar(2004) utilise les MLA pour évaluer les patrons de localisation existants sur une période et l'efficacité de la localisation (locational efficiency) pour mesurer la performance de la distribution spatiale des services de santé au regard d'une localisation optimale hypothétique.
[42] En fonction de l'organisation pyramidale du système de santé
[43] Rahman et Smith (2000) utilisent une grille d'analyse similaire pour passer en revue différentes applications des MLA en santé.

> « An assessment of the effectiveness of past locational decisions provide information regarding what could be achieved using the same resources. […] since to relocate an existing system even partly […] could be infeasible both politically and economically in the context of developing nations ».

Cependant la recherche d'équité dans l'accès est loin d'être présente de manière explicite dans ces différentes applications, quoique l'un des objectifs des recherches se focalisant sur l'évaluation de l'accessibilité soit bien d'évaluer l'équité de la distribution des équipements (Kumar, 2004). Il est possible de se questionner cependant sur l'efficacité des MLA pour mesurer l'équité en matière d'accessibilité potentielle compte tenu des contraintes inhérentes aux fonctions mathématiques d'une part, à l'effet des contraintes sur l'optimisation du modèle d'autre part (Teixeira et Antunes, 2008).

Par ailleurs, dans la majorité des applications en santé, les MLA ne prennent pas en compte, ou que très peu, l'organisation du système de soins, en l'occurrence sa structure pyramidale ainsi que les flux internes (Hodgson, 1986). Pourtant la hiérarchie du système de soins invite au développement d'un modèle qui prenne en compte ses caractéristiques intrinsèques, à savoir l'existence de plusieurs échelons. Les SSP sont le « premier niveau de contact » avec les patients ; au niveau intermédiaire se trouvent les hôpitaux régionaux et au sommet de la pyramide, les hôpitaux spécialisés. En outre, le système de référence, implique une interaction entre le niveau inférieur et le niveau supérieur de manière successive, un flux partant du bas vers le haut. Tel que conçu, le système prévoit donc que le patient se rend d'abord à l'équipement du niveau inférieur et, si son cas le requière, il est alors référé à l'hôpital du niveau supérieur. En ce sens, la coordination entre les différents niveaux d'équipements est essentielle. Hodgson (1986) souligne cependant les difficultés que pose cette hiérarchie pour la conception des MLA.

La première difficulté réside dans le fait que les décisions de localisation à chaque niveau sont influencées par celles des autres niveaux. Plusieurs approches de la question ont été faites pour prendre en compte les différents niveaux d'équipements dans les MHLA : i) dépendance simple[44]; ii) interdépendance sans prendre en compte le différentiel d'attraction des équipements ; iii) résolution simultanée des niveaux ; iv) interaction entre les niveaux (Hodgson, 1986).

La deuxième réfère à la relation entre le patron de comportement des patients et le niveau d'équipement (ibid : 274-275). L'attraction pour un niveau supérieur de service peut entraîner comme signalé antérieurement un contournement (*bypass*) du niveau inférieur. De même, un individu peut décider de combiner plusieurs activités au cours d'un même déplacement. Un tel compromis peut conduire également à un contournement du niveau inférieur, quoique pourtant plus proche du lieu de résidence. Ceci entraîne certains dysfonctionnements qui se répercutent sur les taux d'utilisation des

[44] Utilisant soit une approche *bottom-up* ou *top-down*. Dans l'une ou l'autre approche « […] the location of facilities at each level is highly dependent on the location patterns of previously located levels and completely independent of the needs of successively located levels » (Hodgson, 1986:274).

différents niveaux : sous-utilisation du niveau inférieur et sur-utilisation des niveaux supérieurs (Yasenovskiy et Hodgson, 2007).

Ces deux difficultés soulignent la forte présence de l'interaction dans le système de soins. Celle-ci se manifeste non seulement au sein même de l'organisation du système (hiérarchie et référence) mais également dans le comportement des patients. Celui-ci peut être dicté autant par un « trade-off » que par des facteurs liés à la perception, voire à la qualité du service. De ce fait, une attention particulière a été accordée donc par certains auteurs à l'interaction spatiale dans les MLHA et contribué à leur développement. Trois démarches sont utilisées pour intégrer l'interaction (spatiale) dans les modèles hiérarchiques de localisation-affectation. La première est fondée sur le différentiel d'attraction et suggère « a negative adaptation of Reilly's gravitation law » comme méthode (Hodgson, 1986). Le modèle gravitaire, très utilisé pour expliquer les interactions spatiales[45] (Talen, 1998; Hodgson, 1986; Cromley et McLafferty, 2003), est intégré aux MLA permettant ainsi de prendre en considération les effets de la distance et de la taille des équipements (Hodgson, 1986 : 277). La deuxième combine *spatial choice interaction model* et modèle de localisation-allocation (Yasenovskiy et Hodgson, 2007). Dans le modèle d'interaction spatiale (MIS), fréquence et bénéfices sont attribués à la taille de l'équipement et ils prennent par ailleurs en compte la distance et l'effet d'agglomération spatiale. Le MIS stipule que la fréquentation est directement proportionnelle à l'attrait et inversement proportionnelle au désavantage lié au déplacement (ibid : 501). Ces considérations sont d'importance dans les pays en développement au vu des patrons de déplacement des populations notamment en milieu rural. La longueur du temps moyen de trajet en fonction des conditions (route, topographie) et de la distance porte souvent les individus à faire coïncider leurs déplacements pour une visite médicale avec celui lié à une activité économique comme le marché (Yasenovskiy et Hodgson, 2007). Une telle observation a toute son importance et répond aux pratiques observées en Haïti; elle souligne par ailleurs le bien-fondé d'une approche intégrant les patrons de fréquentation des équipements. Toutefois, elle ne tient pas compte de l'organisation du système, ni des erreurs d'appréciation qui peuvent être commises par les individus en se dirigeant par exemple vers un équipement qui n'offre pas les soins dont ils ont besoin. Pour pallier à de telles dérives qui peuvent desservir l'optimisation du modèle et nuire à la performance du système de soins, un ajustement du modèle d'interaction spatial est envisagé avec le *expected distance model* (EDM) (Hodgson et Jacobsen, 2009). Ce modèle intègre le patron de comportement de l'individu en considérant les différentes options perçues par celui-ci comme la probabilité qu'il soit référé à un niveau *k* s'il se rend à l'équipement le plus proche (ibid). L'avantage d'un tel modèle c'est qu'en plus de minimiser la distance à l'équipement le plus proche pour chacun des niveaux – ce qui correspond aux objectifs des MHLA – il essaie de trouver la localisation qui convienne le mieux aux usagers.

[45] A noter que Talen (1998) utilise le modèle gravitaire ainsi que trois autres mesures tirées des modèles de localisation pour mesurer l'accessibilité (minimisation du coût du trajet, maximisation de la couverture et la distance minimale).

Les MLA, pour la plupart, font appel à une programmation linéaire en nombres entiers (*integer linear programming - ILP*). La programmation linéaire est une technique d'optimisation qui cherche à maximiser ou minimiser une fonction objective sujette à une série de contraintes (Wang, 2006 : 189). La méthode classique, la plus répandue, est celle de la *p-médiane* qui consiste à choisir « la configuration géographique des unités d'offre » afin de minimiser la somme de la distance totale à parcourir en fonction d'une série de contraintes (Querriau et al., 2004) ou de maximiser la couverture dans un rayon de distance/temps donné (Wang, 2006).

L'objectif de localiser un nombre déterminé d'équipements de sorte que la distance/temps totale à parcourir par les utilisateurs soit minimisée se traduit avec la formule de la *p-médiane* ci-dessous et telle que définie par ReVelle et Swain (cité par Wang, 2006 : 200) :

$$\text{Minimiser: } z = \sum\sum a_i \, d_{ij} x_{ij}$$

Cette localisation est cependant soumise à une série de contraintes :

| | |
|---|---|
| $x_{ij} \leq x_{jj} \, \forall i, j, i \neq j$ | L'assignation d'une demande est restreinte aux localisations précisées |
| $\sum_{j=i}^{m} x_{ij} = 1 \forall i$ | A chaque demande doit être assignée un équipement et un seul |
| $\sum_{j=i}^{m} x_{ij} = p \, \forall j$ | *p* équipements sont localisés |
| $x_{ij} = 0, 1 \, \forall i, j$ | Une aire de demande est assignée à un seul équipement |

$i$ représente les aires de demande ($i$ = 1, 2, …, $n$), $j$ les sites potentiels pour la localisation des équipements ($j$ = 1, 2, …, $m$), $p$ le nombre d'équipements à localiser, $a_i$ correspond à la demande en $i$,, $d_{ij}$ est la distance entre la demande $i$ et l'équipement $j$, $x_{ij}$ est égal à 1 si la demande est assignée à un équipement et 0 si elle ne l'est pas. Ainsi, dans les MLA, à chaque point de demande est associé un et un seul site d'offre. Wang (ibidem) souligne que l'utilisation d'une variable binaire requiert d'une approche particulière pour la résolution du ILP, le *branch-and-bound method* (algorithme).

Plusieurs approches (Hodgson, 1988; Church, 1987; Eitan et al., 1991; Teixera et Antunes, 2006; Yasenovskiy et Hodgson, 2007; Hodgson et Jacobsen, 2009; Galvão et al., 2002; Dökmeci, 1973) ont été cependant faites dans la manière d'aborder la hiérarchie tant du point de vue de la méthode que de la procédure. Dökmeci (1973) propose d'utiliser une procédure heuristique par étape (*step-by-step heuristic procedure*) en partant du niveau inférieur. Hogdson (1988), pour sa part, questionne l'efficacité de la *p-médiane* pour résoudre les modèles hiérarchiques de localisation-affectation, notamment en ce qui a trait aux facteurs d'attraction liés au niveau des équipements pouvant induire des différences de comportement chez les utilisateurs. En outre, l'approche par palier (step-*by-step*)

produit de moins bons résultats qu'une démarche localisant de manière simultanée les équipements aux différents niveaux de la hiérarchie (Hodgson, 1984 : 276-277; Yasenovskiy et Hodgson, 2007 : 498, Hodgson, 1988 : 153). Un tel modèle (Hodgson, 1988 : 153) se formule de la manière suivante :

$$\text{MINIMIZE: } Z = \sum_{k}^{K} U_k \sum_{i}^{N} P_i \min_{j \in \Lambda} d_{ij}$$

Où $k$ représente le niveau hiérarchique de l'équipement et $K$ correspond au nombre de niveaux du

$$MAXIMIZE: Z = \sum_{k}^{K} B_k = \sum_{k}^{K} U_k \sum_{i}^{N} P_i \max_{j \in \Lambda} S_j^{\alpha} \exp(-\beta d_{ij})$$

système de soins; $U_k$ renvoie à la proportion de l'utilisation totale des équipements du niveau $k$. En intégrant au modèle le patron de comportement des utilisateurs qui peut conduire au contournement du niveau inférieur. Dès lors l'attraction combinée à une fonction négative pour le seuil d'indifférence (*distance decay*) conduit à une nouvelle formulation du MHLA (Hodgson, 1988 : 154).

Où

| | |
|---|---|
| $S_j^{\alpha} \exp(-\beta d_{ij})$ | $S_j$ correspond au niveau de l'équipement en $j$; $\alpha$ est un paramètre décrivant l'effet du niveau sur le potentiel d'attraction de l'équipement; $\beta$ décrit l'effet de la distance sur l'attraction |
| $B_k = \sum_{i}^{N} P_i \max_{j \in \Lambda} S_j^{\alpha} \exp(-\beta d_{ij})$ | Traduit la perception de l'usager par rapport au bénéfice tiré dans l'utilisation d'un équipement de niveau $k$ |

Les paramètres $\alpha$ et $\beta$ décrivent l'impact respectivement du niveau de l'équipement et de la distance.

Cependant, la *p-médiane* demeure la méthode la plus courante; certaines modifications y sont apportées pour répondre aux exigences d'un système hiérarchique. Pour un modèle hiérarchique successivement inclusif dont l'objectif est de minimiser la distance agrégée pondérée, la *p-médiane* pour *k* niveaux (Yasenovskiy et Hodgson, 2007 : 498) se présente comme suit :

$$Minimize \sum_{k \in K} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} U_k W_i d_{ij} X_{ij}^{k}$$

Ce modèle est soumis à une série de contraintes qu'il convient de préciser en fonction des caractéristiques du service et des objectifs recherchés. La prise en compte des interactions spatiales (IS) introduit de nouveaux paramètres au modèle antérieur, en particulier l'attraction évoquée précédemment.

$$Maximize \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{c \in C} \sum_{\substack{k \in K \\ (k \geq c)}} W_i U_c \beta_{ij}^{ck} X_{ij}^{ck}$$

Sous contraintes :

$$\sum_{\substack{k \in K \\ (k \geq c)}} \sum_{j \in J} x_{ij}^{ck} = 1, i \in I, c \in C$$

$$Y_j^k \geq X_{ij}^{ck}, i \in I, j \in J, k \in K, c \in C \ (c \leq k)$$

$$\sum_{k \in K} Y_j^k \leq 1, j \in J$$

$$\sum_{j \in J} Y_j^k = p_k, k \in K$$

$$X_j^{ck} = \{0,1\} i \in I, j \in J, c \in C, k \in K$$

$$Y_i^k \in \{0,1\}, j \in J, k \in K$$

Dans cette formulation, équipements (*K*) et services (*C*) sont différents. Le niveau d'équipements réfère plus au niveau de services offert dans un établissement donné alors que le niveau de services renvoie aux caractéristiques du service (coût, demande et type de service) (Yasenovskiy et Hodgson, 2007 : 496 ; Hodgson, 2009 : 272). La variable X est égale à 1 quand la demande pour le niveau de service c en i est desservie par l'équipement du niveau k; elle est égale à 0 dans le cas contraire

Dans la majorité des modèles utilisés, la capacité des équipements n'est pas prise en compte ; ceci équivaudrait à penser qu'ils ont une capacité infinie (Rahman et Smith, 2000 : 446) et sont à même de servir un nombre illimité de patients. Ce qui est invraisemblable. Cependant l'intégration d'une contrainte capacité pose des problèmes et les tentatives relatées par Rahman et Smith (2000) se sont avérées non concluantes, le problème étant insoluble. Des développements récents ont permis toutefois d'intégrer la contrainte de capacité aux MCLA (Current et Storbeck, 1991 ; Pirkul et Schilling, 1989 cités par Rahman et Smith, 2000 : 446) ainsi qu'aux modèles hiérarchiques (Galvão et al., 2006). L'agrégation de la demande peut, pour sa part, conduire à des résultats erronés, plus encore quand la demande est dispersée. Cette question sera approfondie cependant dans la partie méthodologique.

Le problème de l'équité dans l'accessibilité demeure cependant une préoccupation sur laquelle les MLA de localisation ne se penchent pas de manière directe. Querriau et al. (2004 : 5) estiment cependant que la distance maximale parcourue par « l'usager le moins bien servi par le système »

équivaut à une mesure d'équité suivant la théorie de justice de Rawls alors que la distance moyenne mesure l'efficacité. Toutefois, les MLA en cherchant à minimiser la distance pose plutôt la question de l'*efficience spatiale* dans la mesure où une diminution du volume total de déplacements, par conséquent de la distance à parcourir, a des répercutions économiques positives (Bosque Sendra et Franco Maass, 1995). Il n'est cependant pas aisé d'estimer ces coûts et une telle démarche ne répond pas aux objectifs de la recherche. Cependant, la combinaison des MLA avec d'autres mesures d'accessibilité et l'utilisation des SIG devraient pouvoir permettre d'arriver en termes de planification à de meilleurs choix en matière de localisation. En outre, la recherche de la solution optimale implique une évaluation de la situation actuelle afin de mesurer son efficacité. D'autre part, il apparaît important dans la conception du modèle non seulement de prendre en compte l'organisation du système, mais également les patrons de comportement des usagers. L'articulation du modèle avec les SIG devrait permettre d'arriver à une simulation des différentes solutions possibles et d'aboutir à une meilleure analyse des scénarios envisagés. Toutefois, l'application des modèles hiérarchiques tout comme la multiplication des objectifs et des contraintes requiert l'utilisation de logiciels de programmation mathématique spécialisés en recherche opérationnelle comme IBM ILOG CPLEX Optimizer ou SAS OR. L'intégration de la composante location-allocation dans l'extension *Network Analysis* de la version 10 d'ArcGis permet entre autres d'effectuer directement des calculs dont, entre autres, celui de la *p*-médiane. Il est par conséquent possible d'aborder les MLA en association avec les SIG d'une part et de prendre en compte le réseau routier dans les calculs de distance d'autre part. Dès lors, la distance considérée n'est plus la distance euclidienne, mais plutôt la distance réticulaire, permettant du coup de faire de meilleurs choix pour la localisation optimale des équipements. Les quelques exemples présentés plus loin donnent une idée des méthodes et procédures les plus utilisées ainsi que des résultats obtenus dans l'application des MLA pour l'évaluation ou la planification des équipements de santé en particulier dans les pays en développement.

### Les MLA : quelques exemples empiriques

Comme souligné antérieurement, l'utilisation des MLA en santé dans les pays en développement est des plus diversifiées : maximisation de la couverture des services de santé, localisation de nouveaux équipements de santé, évaluation de l'efficience de la localisation, etc. On retrouve également les MLA comme outil de l'analyse multicritères. Pour illustrer, en plus du tableau synthèse disponible à l'annexe 2, une revue sommaire[46] de trois études empiriques est effectuée afin de mieux appréhender la méthodologie et les résultats obtenus à partir de ces différentes applications tout en signalant les limites. Deux de ces études combinent les MLA aux SIG, mais leur utilisation n'est que partielle.

Møllen-Jensen et Kofie (2001) utilisent le MLA pour sélectionner les localisations optimales, mesurer la distance moyenne aux centres de santé et la population desservie en milieu rural au Ghana (le District

[46] Pour une revue plus complète des études empiriques réalisées, voir Rushton (1984), Rahman et Smith (2000).

de Ga). Cette étude associe l'utilisation des MLA et les SIG dans un contexte où les données sont « rares » et peu fiables. Dans cette perspective, elle propose une méthode pour la modélisation de la population et du transport. Leur objectif en ce sens est double : i) montrer que la disponibilité et la fiabilité des données dans les pays en développement ne constituent pas une contrainte; ii) dépasser la critique faite aux études réalisées par Oppong et Hodgson (1994; 1998) quant au choix de distance, à savoir l'utilisation de la distance euclidienne[47]. Møllen-Jensen et Kofie (2001 :149) définissent un « réseau de transport hybride » basé sur la réalité du réseau routier et des sentiers dans la zone d'étude. Ainsi, des « corridors de transport » multidirectionnels irradiant à partir des localités sont créés et reliés au réseau de transport. L'objectif du modèle est d'améliorer l'accessibilité en augmentant le nombre d'équipements (de un à quatre nouveaux équipements). Les résultats obtenus à partir de ces différents scénarii sont comparés avec l'existant. Deux fonctions objectives sont définies. La première réfère à la diminution de la distance totale pondérée entre les établissements humains et les centres de santé. La deuxième vise à minimiser la couverture des établissements de santé en assumant que toute personne vivant dans un rayon de 8 km de distance par rapport au centre de santé jouit d'une bonne couverture contrairement à celle qui habite au-delà de ce seuil (ibid : 150). Ainsi deux types de MLA sont utilisés : le modèle de la *p*-médiane pour la première fonction objective et le MCLA pour la deuxième fonction objective. L'augmentation du nombre d'établissements (de un à quatre) affecte de manière positive l'accessibilité avec, d'un côté, une diminution de la distance moyenne à parcourir et, de l'autre, une baisse du pourcentage de population se trouvant au-delà du rayon de 8 km préétabli. La maximisation de la couverture dans un rayon de 8 km conduit à localiser les équipements de manière à diminuer la distance aux populations les plus éloignées. Des différences sont par conséquent observées dans les distances moyennes pondérées obtenues avec les deux méthodes ainsi que dans le pourcentage de populations desservies.

Querriau et al. (2004), pour leur part, utilisent le MLA à des fins d'évaluation de l'existant (centres de santé et hôpitaux) et de planification pour la province Kibungo au Rwanda. De plus, une analyse de sensibilité permet de tester le modèle par rapport à d'importantes variations démographiques – répondant au contexte singulier de Kibungo qui a vu sa population doubler en l'espace de deux mois en 1996 – et à des modifications du réseau routier. Cette étude, contrairement à la précédente, est essentiellement statistique; elle n'associe donc pas les SIG au MLA. L'objectif poursuivi est de proposer une « localisation spatiale optimale du service de soins de santé » et d'évaluer l'existant. En ce sens, la fonction objective est de maximiser sous différentes contraintes l'accessibilité aux institutions de santé, l'une des contraintes étant les établissements de santé déjà implantés. Un modèle de localisation-affectation discret, celui de la *p*-médiane, est utilisé. Pour effectuer la comparaison entre l'optimal et l'existant deux résultats sont pris en compte : la distance moyenne pour mesurer l'efficacité et la distance maximale parcourue par l'usager le moins bien desservi comme « mesure d'équité ». La

[47] En effet, nombreuses sont les applications des MLA utilisant comme métrique, la distance euclidienne. Oppong et Hodgson (1994 ; 1998) justifient leur choix par la prédominance de la marche en milieu rural.

demande correspond à la population de chacun des 115 secteurs constituant la province Kibongo et agrégée au centroïde de ceux-ci. L'offre est constituée de l'ensemble des unités de soins fonctionnelles (centres de santé et hôpitaux) localisés au centroïde de chaque secteur indépendamment de leur nombre. De plus, chaque centroïde de secteur est une localisation potentielle. Le réseau de transport est défini par les localisations des utilisateurs et les sites potentiels pour la localisation d'établissements de santé. Pour la distance deux scénarii ont été considérés. Pour le premier, la distance euclidienne est pondérée par la pente moyenne; dans le second, la distance est calculée sur la base du réseau routier existant. Un coefficient de pondération a été appliqué afin de prendre en compte la hiérarchie, l'état des routes ainsi que les fluctuations saisonnières entravant l'accessibilité au réseau primaire. L'optimisation des localisations s'est faite pour : i) un minimum de 37 centres de santé (correspondant à l'existant) et un maximum de 43 (limite fixée par les autorités sanitaires du Rwanda); ii) un minimum de 3 hôpitaux et un maximum de 7. Tout comme Møllen-Jensen et Kofie (2001), Querriau et al. (2004) optent pour une augmentation progressive du nombre d'équipements, soit par pas de un. Les résultats de l'optimisation par rapport à l'existant soulignent un comportement différent du modèle par rapport à l'augmentation du nombre d'équipements selon qu'il s'agisse de centres de santé ou d'hôpitaux. Dans le cas des centres de santé, au-delà de trois centres de santé supplémentaires, la distance maximale demeure inchangée alors que la distance moyenne diminue progressivement. Pour les hôpitaux, une amélioration progressive et continue des distances moyenne et maximale est observée. Le modèle est également sensible aux variations introduites dans la demande. Celles-ci induisent des modifications dans l'affectation mais pas au niveau de la localisation des unités de soins et n'ont par conséquent aucune incidence significative sur l'équité (distance maximale), ni sur l'efficacité (distance moyenne). Par contre, les modifications introduites au niveau du réseau routier tendent d'une manière générale à diminuer la distance maximale, donc à améliorer l'équité. Finalement, les résultats soulignent les limitations de la distance euclidienne comme approximation de la distance réelle en particulier dans des situations où le relief est particulièrement vallonné.

Kumar (2003) utilise les MLA pour analyser les changements intervenus entre 1981 et 1986 dans l'accessibilité géographique aux services de santé et l'efficience de la localisation des soins de santé primaire tant publics que privés dans deux districts du nord-ouest de l'Inde (Rohtak et Bhiwani). Il cherche également à appréhender les facteurs qui ont influencé leur accessibilité géographique et l'efficience de leur localisation. L'auteur combine les MLA au SIG. La population totale des villages est considérée comme *proxy* de la demande pour les centres de santé primaire alors que dans le cas des médecins enregistrés (*registered medical practitioners*), Kumar considère le ratio population totale par nombre de médecins enregistrés comme *proxy*. La métrique utilisée pour la distance est la distance euclidienne à cause du manque d'informations actualisées sur le réseau routier, mais aussi du fait de l'homogénéité topographique de la zone. Le modèle de *p*-médiane visant à localiser un nombre *p* d'établissements de santé de sorte que la distance totale pondérée à tous les utilisateurs soit

minimisée est celui qui est privilégié pour comparer les services privés et publics au regard des politiques gouvernementales. Le modèle est implémenté avec le logiciel ArcInfo GIS en utilisant de manière simultanée les deux algorithmes disponibles : le *Global Regional Interchange Algorithm* et le *Teitz and Barat Heuristic*. L'efficience de la localisation est également mesurée en calculant un ratio égal à la moyenne de la demande pondérée pour la solution optimale sur la moyenne de la demande pondérée pour l'existant. Les résultats obtenus pour les centres de santé primaire indiquent des ratios d'efficience de localisation qui se situent entre 0,89 (1981) et 0,83 (1996). Pour les médecins enregistrés, par contre, ils sont de 0,63. Ce qui dénote une meilleure accessibilité des services de santé publics. Kumar souligne néanmoins que si l'augmentation du nombre d'équipements a contribué à une plus grande accessibilité géographique cela ne s'est pas pour autant traduit dans une amélioration dans l'efficience de la localisation.

## Objectifs et questions de recherche

L'objectif général de cette étude est de proposer des pistes pour une distribution spatiale équitable des services de santé favorisant ainsi un accès « universel » et généralisé aux soins dans un contexte de reconstruction post-désastre et dans une perspective de développement régional.

### Objectifs de recherche

De manière spécifique, il s'agit de :

1. Évaluer l'offre actuelle de services en termes d'accessibilité spatiale pour la population des communes de Hinche et Thomassique situées dans la région du Haut Plateau central pour ainsi identifier les zones critiques ;

2. Construire un modèle de localisation-affectation afin d'évaluer l'offre de services existante et proposer des pistes pour une amélioration de l'accessibilité qui tiennent compte des équipements existants ainsi que des caractéristiques de la zone d'étude ;

3. Tester la sensibilité du modèle proposé aux modifications qui pourraient être apportées au réseau de transport ce, afin de dégager des stratégies en matière de planification et d'aménagement.

Pour y arriver, la recherche s'articulera autour des questions suivantes :

1. Quelle est l'offre de services et d'équipements de santé dans les communes de Hinche et Thomassique ?

2. Quel modèle de localisation des services et équipements collectifs correspond le mieux aux objectifs d'équité sous l'angle de l'égalité ?

3. Quel est l'impact d'une augmentation de l'offre et d'une amélioration de l'état du réseau routier sur la localisation des équipements et l'accessibilité spatiale?

Les hypothèses de travail sont :

1. Le niveau d'accessibilité aux équipements aux services et aux équipements est conditionné par la distance, le ratio professionnel de santé – population et la distribution inégale des équipements.
2. La localisation des équipements est « irrationnelle » et, de ce fait, augmente les inégalités. Une part importante de la population, particulièrement celle vivant dans les zones reculées, n'a pas accès aux services de santé entraînant du coup des répercutions sur son état de santé.
3. La qualité du réseau routier et le nombre limité d'équipements de santé sont des entraves à l'accessibilité spatiale potentielle.

### Pertinence scientifique et sociale

Cette étude aborde la question de l'accessibilité spatiale aux services de santé dans une double perspective : d'abord d'évaluation de l'accessibilité spatiale potentielle et ensuite de planification en proposant, avec l'utilisation des MLA, une meilleure localisation-affectation des équipements de santé. Le thème de l'accessibilité spatiale des services de santé a été largement traité et continue d'intéresser encore aujourd'hui les chercheurs, notamment en géographie. Avec le développement des SIG, de nouvelles méthodes et mesures de l'accessibilité spatiale potentielle ainsi que de l'accessibilité spatiale réelle sont développées. Par ailleurs, de nombreuses applications des MLA ont été mises en œuvre dans plusieurs pays en développement pour tenter d'améliorer l'accessibilité aux services de santé, augmenter l'offre de services, améliorer la couverture de la population, toutefois rares sont celles qui intègrent les SIG. Des études empiriques ont été réalisées pour plusieurs pays en développement, mais pas Haïti. De plus la prise en compte de l'organisation du système de soins (hiérarchie et référence) est peu courante ; de même l'intégration des modèles de comportement comme le propose cette étude. Par ailleurs les échelles d'analyse utilisées ne rendent pas compte de la diversité des milieux (rural/urbain), ni des interactions existant entre ces différents milieux, la plupart des études se focalisant sur le milieu rural ou sur le milieu urbain.

En ce sens, cette étude en combinant les MLA aux SIG explorera les avantages d'une telle combinaison et leur utilité dans la prise de décision notamment dans le cas d'un pays disposant de faibles ressources et où l'accès aux services de santé constitue un enjeu majeur de développement. Le PNUD, dans son Rapport national pour le développement humain (2008), souligne que « l'accès aux SSB représente l'un des meilleurs indicateurs de développement humain. Il peut diminuer la pauvreté et améliorer les conditions de vie des populations les plus pauvres[48]». La démarche privilégiée est fondée sur une augmentation de l'offre, une meilleure accessibilité, une responsabilisation de l'État ; une responsabilisation essentielle afin de garantir l'universalité de l'accès. De plus, le modèle proposé

[48] Traduction libre

sera adapté à la réalité haïtienne, en intégrant la dimension du risque et en tenant compte des ressources limitées dont dispose le pays. De plus, il prétend contribuer à faire, en s'inspirant de la théorie de la place centrale, des équipements de santé l'un des éléments structurant de l'espace, notamment en milieu rural.

# CHAPITRE 2 : LE CONTEXTE ET LE TERRITOIRE D'ÉTUDE

Ce chapitre est organisé en deux parties. La première présente le contexte particulier dans lequel se situe l'étude tant du point de vue de la conjoncture particulière qu'a connu Haïti au cours de l'année 2010 (séisme dévastateur du 12 janvier et épidémie de choléra) que de celui des enjeux en matière de santé. Un profil de l'organisation du système de soins et de la distribution des équipements à travers l'ensemble du territoire est également dressé, révélant ainsi faiblesses et carences justifiant du coup le choix pour la thématique abordée dans le cadre de cette recherche et pour la zone d'étude. Dans un deuxième temps, la zone d'étude est délimitée; les caractéristiques sociodémographiques exposées sommairement. Un profil du système de soins dans les communes de Hinche et Thomassique et des éléments d'information sur l'utilisation des services de santé disponibles par la population contribuent à la réalisation d'un état des lieux de l'accès aux soins dans la région.

## Particularités du contexte

En Haïti, l'absence d'une politique d'aménagement du territoire a donné lieu à une occupation hasardeuse du sol, laissée presque complètement à l'appréciation des communautés, ce depuis de nombreuses années. Les principaux foyers de peuplement sont situés dans des zones à risque (cuvettes, fonds de vallée, plaines littorales), le long d'axes routiers, augmentant ainsi la vulnérabilité de la population dont plus des trois quarts vivait en 2007 en dessous du seuil de pauvreté, soit avec moins de 2 dollars américains par jour (Gouvernement Haïtien et al., 2008 : 13). L'incidence de la pauvreté en Haïti est d'ailleurs bien supérieure à celle observée dans les pays d'Amérique Latine et de la Caraïbe. A cet égard, des indicateurs comme l'IDH, l'IPH ou encore l'IPM[49] en disent long tant sur le niveau de développement du pays que sur les privations (pauvreté) auxquelles est confrontée une proportion importante de la population haïtienne. Ce déni d'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, etc.) entrave le développement du capital humain ; de fait, il restreint les capacités et les libertés des individus, des communautés (Sen, 2003). Parallèlement, les choix récents en matière de développement économique et les politiques d'ajustement structurel (PAS) ont induit de nouvelles dynamiques spatiales renforçant contrastes et inégalités, d'une part, et ont accentué, d'autre part, la pauvreté. L'ouverture du territoire haïtien (libéralisation du commerce, ouverture de la frontière) renforce la « polarisation de l'espace » autour de l'axe Cap/Port-au-Prince et le divise. D'un côté, la périphérie frontalière[50] s'intègre à la sphère d'influence des localités dominicaines (Théodat, 2004) ; de l'autre les deux finisterres[51] demeurent mal raccordés au reste du pays. Les villes-portuaires

[49] L'Indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM) est le nouvel indice créé par le PNUD pour mesurer la pauvreté, il remplace l'IPH. Il complète les mesures de la pauvreté basées sur le revenu et considère les différentes privations au travers des mêmes dimensions que l'IDH, à savoir la santé, l'éducation et le niveau de vie. Il est fondé sur une conception multidimensionnelle de la pauvreté et « […] indique le nombre de gens qui sont pauvres […] et le nombre de privations que les gens pauvres subissent ».

[50] Toute la partie est du territoire comprenant les départements du Nord-Est, le Plateau Central, une partie des départements de l'Ouest et du Sud-Est

[51] Correspondant aux presqu'îles du sud et du nord-ouest.

(re)deviennent des nœuds actifs de distribution des produits d'importation (fripes et provisions alimentaires) vers leur zone d'influence respective.

Par ailleurs, les catastrophes qui ont frappé le pays au cours des six dernières années ont causé de nombreuses pertes en vie humaine et occasionné des dégâts matériels importants, affectant du coup une économie déjà « agonisante », assurant difficilement une reprise après plusieurs années de marasme. En effet, la croissance de l'économie haïtienne, entre 1996-2006, est seulement de 1,1% en moyenne, soit un taux inférieur à celui observé dans la variation de population (1.7%), avec pour conséquence une diminution (-0.6%) du PIB par habitant (Gouvernement haïtien, 2008 ; 30). En novembre 2008[52], le Gouvernement haïtien estimait, dans un rapport d'évaluation post-désastre, que les secteurs sociaux et les infrastructures, après les secteurs productifs, avaient été les plus affectés; les dommages et pertes pour ces deux secteurs s'évaluaient à plus de 300 millions de dollars américains (Gouvernement haïtien et al., 2008). Or, la carence en infrastructures et services sociaux de base était déjà significative, au regard des informations contenues dans la carte de pauvreté publiée en 2004[53] et des différentes enquêtes réalisées entre 2001-2006[54]. C'est dans ce contexte particulièrement difficile que survient la catastrophe du 12 janvier 2010.

Le tremblement de terre de magnitude 7 sur l'échelle de Richter qui secoue la partie sud d'Haïti cause d'importants dégâts au niveau l'Aire Métropolitaine de Port-au-Prince (AMPAP), des villes de Gressier, Léogâne et Jacmel. Le tribut à payer par la nation haïtienne est lourd : les premiers bilans officiels font état de plus de deux cent mille morts et de plus de deux cent mille familles sinistrées[55]. Les dommages affectent les principales ressources urbaines : équipements collectifs et infrastructures. Plus de 80% de la ville de Léogâne est détruite; à Port-au-Prince, près de 30% des bâtiments sont endommagés.

Pour répondre à l'urgence de la situation, deux phénomènes concomitants se développent : l'organisation de la survie dans des campements de fortune et un mouvement migratoire vers les villes de province. Cet exode massif, plus d'un demi-million de personnes selon les premières estimations, se dirige principalement vers les départements de l'Artibonite, de la Grande Anse et du Centre comme l'indique la figure 3. Près d'un tiers des personnes quittant la capitale se dirigent vers le département de l'Artibonite dont la capitale Gonaïves a été affectée, successivement en 2004 et 2008 par des inondations suite aux tempêtes tropicales et cyclones. Le Centre et la Grande Anse accueillent, pour leur part, un peu plus d'un tiers (37,13%) des personnes ayant fui l'AMPAP suite au séisme du 12 janviers 2010.

---

[52] Après le passage des cyclones Ike, Hanna, Gustave et Fay.

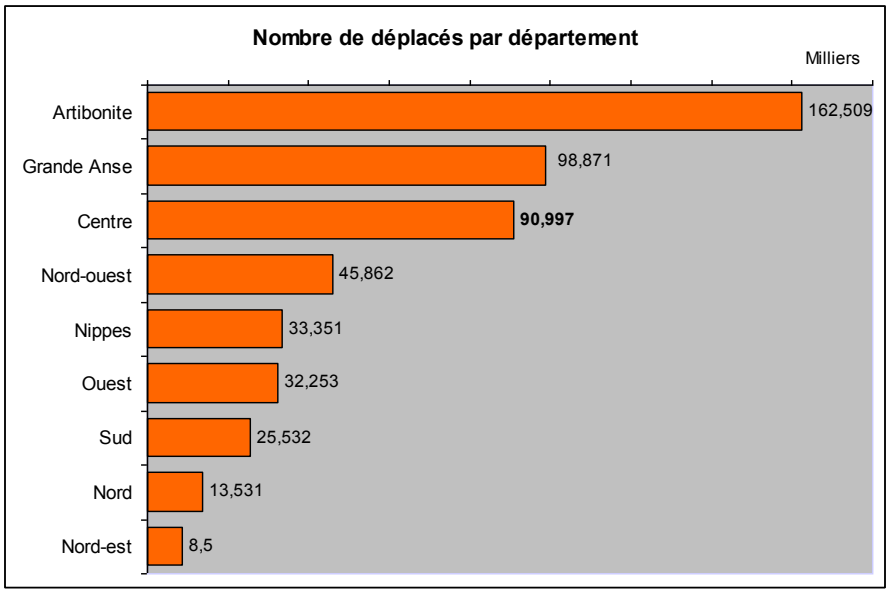
[53] La carte de pauvreté élaborée suivant la méthode des besoins fondamentaux insatisfaits (BFI) permet de visualiser les déficits en éducation, santé, assainissement, eau à l'échelle communale ce, pour l'ensemble du territoire haïtien (MPCE, 2004).

[54] En particulier, les enquêtes suivantes : Enquête sur les Conditions de Vie en Haïti (ECVH-2001), Enquête sur la Mortalité, Morbidité et Utilisation des Services de Santé (EMMUS-III et EMMUS-IV).

[55] http://haitiseisme2010.gouv.ht/ , Consultation le 19 février 2010. Un an après, en janvier 2011, le Réseau national de défense des droits humains (RNDDH, 2011) estime que plus de 300 000 personnes sont décédées, 250 000 ont été blessées, plus de 10 000 sont disparus. Six mille personnes ont du être amputées et près de 1,9 millions sont sans abris.

Toutefois la capacité d'accueil des villes de ces différents départements est limitée en matière de services sociaux de base. En effet, selon les indices d'accès aux services sociaux de base calculés pour la carte de pauvreté, il ressort que ces deux départements sont parmi ceux où le déficit est le plus prononcé. Près des trois quarts (8 sur 12) des communes du Département du Centre par exemple ont un niveau d'accès aux services sociaux de base classé dans les catégories « extrêmement faible » et « très faible » (MPCE, 2004). Ceci donne à voir par conséquent l'ampleur des besoins et permet d'anticiper les difficultés que peuvent confronter ces localités pour faire face entre autres à une augmentation de leur demande potentielle en services. La santé et l'éducation, comme l'indique la figure 4, apparaissent au niveau dudit département comme les secteurs où le déficit est le plus important.

**Figure 3: Mouvement de population suite au séisme du 12 janvier 2010**

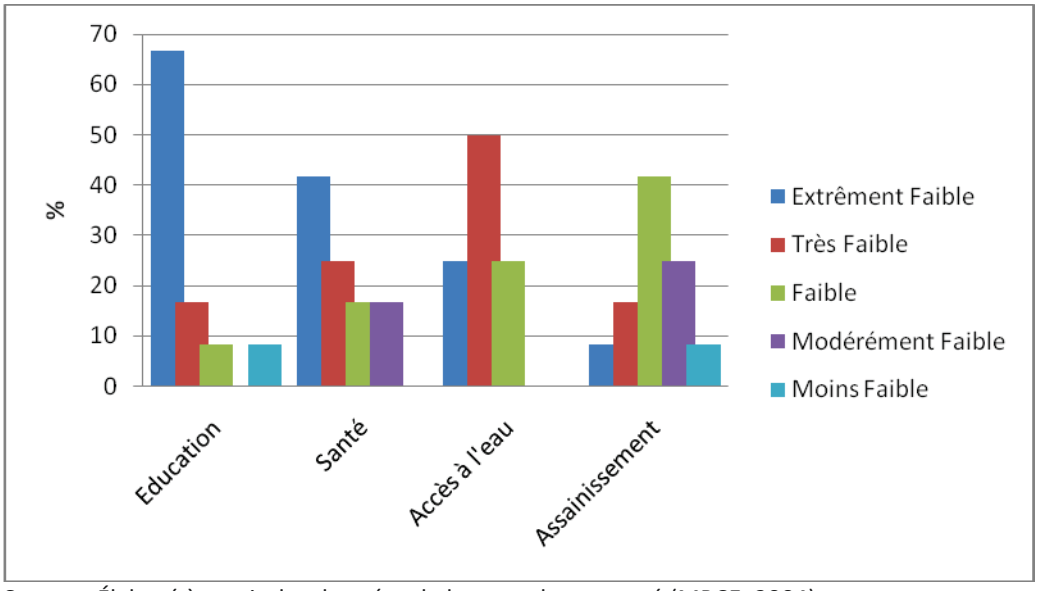



Source : Élaboré à partir des données publiées par le gouvernement haïtien (2010)

Qui plus est, en octobre 2010, alors que le pays peine à se reconstruire, une épidémie de choléra fait son apparition dans la région dénommée Bas Plateau, dans le département du Centre, et se développe sur l'ensemble du territoire. L'incidence cumulée observée du choléra depuis le début de l'épidémie le 20 octobre 2010, soit le nombre cumulé de cas par mille habitants, est estimée à 26,2 par 1000 habitants au niveau national en avril 2011. Les départements de l'Artibonite, de la Grande Anse et du Centre sont ceux où l'incidence est la plus élevée atteignant 40,3 pour mille habitants dans le département de l'Artibonite et 35 pour mille dans les deux autres départements (MSPP/PAHO 2011). De ce fait, la pression sur les services de santé déjà largement déficients augmente de manière exponentielle. Les problèmes d'accessibilité, de disponibilité (équipements, ressources humaines) et de capacité d'accueil des équipements de santé s'en trouvent exacerbés conduisant ainsi à la mise sur pied de structures d'appui gérées dans leur grande majorité par les ONG. Selon un rapport de l'OCHA

(avril 2011) 89,18% des infrastructures pour le traitement du choléra sont administrées par l'international (dont 75,74% par les ONG et 13,44% par les brigades médicales cubaines) contre 10,82% par le Ministère de la santé publique et de la population (MSPP). Tout ceci ne fait que souligner la faiblesse du secteur public dans le secteur de la santé, la forte dépendance du pays[56] dans un contexte où les indicateurs sont alarmants, notamment au regard des Objectifs de développement du millénaire (ODM). Les enjeux en matière de santé sont donc immenses, les défis à relever nombreux.

**Figure 4: Accès aux services de base en 2004**




Source : Élaboré à partir des données de la carte de pauvreté (MPCE, 2004)

### L'état de santé et enjeux

En comparaison aux pays de la région Amérique[57], la situation sanitaire en Haïti est des plus précaires. Les taux de mortalité et de morbidité y sont très élevés, l'espérance de vie à la naissance inférieure à la moyenne de la région[58]; il existe par ailleurs une forte prévalence des maladies comme la malaria et la tuberculose. Parallèlement, le recours aux guérisseurs traditionnels en cas de maladie de même que l'automédication sont encore fréquents, notamment en milieu rural et chez les catégories les plus pauvres (Cayemittes et al., 2007 : 318-319; Rock, 2010 : 51-55). Les enquêtes récentes, notamment celles sur la mortalité, morbidité et utilisation des services de santé (EMMUS) réalisées successivement au cours des deux dernières décennies (1994-2006) dressent un état des lieux et permettent de mesurer l'évolution de l'état de la santé en Haïti, tout en identifiant les besoins et les contraintes en termes d'accessibilité. Cependant, la capacité pour l'État haïtien d'atteindre les ODM est largement questionnée, au regard de la lenteur observée dans l'évolution des principaux indicateurs,

[56] En 1997, le budget du Ministère de la santé publique et de la population (MSSP) par habitant était estimé à 54,6 gourdes, soit environ 3,69 dollars américains (calculé au taux de change moyen de 1997 estimé à 15,20 gourdes pour 1 dollar américain).
[57] L'OMS considère pour cette région l'ensemble des pays du continent américain et ceux de l'archipel des Caraïbes.
[58] Voir tableau 2.

notamment en santé[59]. Selon des projections de l'Institut haïtien de statistique et d'informatique (IHSI) et du Centre latino américain de démographie (CELADE) (2009 : 32), « le risque de décès entre la naissance et le cinquième anniversaire est estimé à près d'un enfant sur douze » ! Ceci, en dépit d'une tendance générale à la baisse observée au cours des quinze dernières années[60] due entre autres aux programmes de vaccination, à la réforme du secteur de la santé avec l'introduction du Paquet minimum de services (PMS), à la prise en charge intégrée des maladies de l'enfance (PCIME) et la réhabilitation de certaines infrastructures de santé (IHSI, 2009 : 33). Des différences selon les milieux et les catégories socio-économiques demeurent cependant : la probabilité de décès avant l'âge de cinq ans étant nettement plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain[61]. La diarrhée et les infections respiratoires aigues (IRA) continuent par ailleurs d'être les principales causes de mortalité chez les moins de 5 ans (Diouf, 1998).

Si des progrès sont enregistrés au niveau de la mortalité infantile, la situation diffère en ce qui a trait à la mortalité maternelle où une aggravation de la situation est observée durant la décennie 1994- 2004. En effet, de 474 décès pour 100 000 naissances vivantes en 1994 le nombre de décès est passé à 630 décès en 2005-2006 (IHSI, 2009) et a atteint 670 en 2010 (OMS, 2010). Cette tendance continue à la hausse s'explique entre autres par la faible proportion d'accouchements réalisés en milieu hospitalier. Selon les résultats de l'EMMUS-IV (2007), les femmes accouchent le plus souvent chez elles : seulement un quart des accouchements a lieu dans un établissement de santé. Ce pourcentage est encore plus faible en milieu rural. A cet égard les statistiques de l'OMS (2010) pour Haïti sont révélatrices. Elles indiquent en effet que la proportion de naissances assistées par du personnel en santé qualifié est nettement plus faible en milieu rural, 6% contre 47% en milieu urbain. Le recours à des matrones non-formées[62] reste relativement élevé (IHSI, 2009 : 36). Des disparités régionales sont également constatées : les départements du Sud-Est, des Nippes, du Centre et de la Grande Anse sont ceux où la proportion d'accouchement ayant eu lieu à la maison est la plus élevée, soit plus de 80% (Cayemittes et al., 2007 : 115-116). Le manque de personnel de santé et le manque d'argent pour exécuter le traitement prescrit sont parmi les principales contraintes identifiées qui entravent l'accès des femmes aux soins de santé (Cayemittes et al., 2007 :121-122). En effet, l'écart entre le quintile de richesse le plus bas et le plus élevé est particulièrement significatif : seulement 6% des naissances pour le quintile le plus bas sont assistées par du personnel de santé qualifié contre 68% pour le quintile le plus haut (OMS, 2010 : 146). Par ailleurs, l'utilisation des équipements de santé pour l'accouchement est plus fréquente chez les femmes ayant effectué des études secondaires ou supérieures que chez celles ayant atteint seulement le niveau d'études primaires ou n'ayant aucune instruction (Cayemittes et al., 2007 : 115).

[59] Se référer à Elisée et St-Fleur (2009).
[60] Entre 1990 et 2005, le taux de mortalité infantile et juvénile est passé de 54,0 ‰ à 31,0 ‰; il en est de même pour la mortalité post-néonatale (IHSI, 200 : 32).
[61] 114 pour 1 000 naissances vivantes en milieu rural contre 78 pour 1 000 naissances vivantes en milieu urbain (OMS, 2010).
[62] Accoucheuse, sage-femme non formée. En Haïti, le terme matrone est plus courant que celui de sage-femme.

Parmi les difficultés confrontées pour accéder aux soins de santé, la distance et le transport sont également évoquées (Cayemittes et al., 2007 : 319; Gage et Calixte, 2006). Des différences selon le milieu, les régions et les quintiles de richesse dans les moyens de transport utilisés sont par ailleurs constatées : la marche et le transport à dos de bêtes étant généralement plus fréquents en milieu rural, en particulier chez les ménages les plus pauvres (Cayemittes et al., 2007 : 316). De plus, l'étude empirique réalisée par Perry et al. (2007) sur les problèmes d'équité de l'accès à la santé au niveau local souligne l'impact du relief dans l'utilisation des services par la population, selon qu'elle réside en montagne ou en plaine; elle fait ressortir l'incidence de telles disparités sur l'état de santé de la population. Le taux de mortalité infanto-juvénile s'élève à 90,7 pour 1 000 naissances vivantes dans les zones montagneuses tandis que dans les plaines il est de 49,8 pour 1 000 naissances vivantes. Les services de santé sont par conséquent plus accessibles à la population résidant dans une zone peu montagneuse (plaine) ou en milieu urbain ainsi qu'à celle ayant un revenu élevé et ce, indépendamment des milieux. Plus le ménage est riche, plus il a tendance à recourir aux soins dans un établissement de santé. Il est intéressant de noter que les ménages les plus riches ont plutôt tendance à se rendre à un hôpital en cas de maladie alors que les plus pauvres se rendent plutôt à un établissement d'échelon inférieur (centre de santé ou dispensaire). D'un autre côté, la proximité est loin d'être le seul paramètre entrant en ligne de compte dans le choix de l'établissement de santé. L'attrait du service (mieux équipé et personnel plus compétent) ainsi que le coût, selon les résultats de l'EMMUS-IV (2007), sont des facteurs décisifs dans le *pattern* de comportement des usagers. Toutefois, des différences dans les raisons avancées sont observées, notamment selon l'âge et le sexe (Cayemmites et al., 2007). Il ressort cependant que le coût et l'éloignement sont des contraintes majeures à la fréquentation des services de santé, quand ceux-ci sont disponibles.

Il faut aussi faire remarquer que la perception des hommes sur leur état de santé diffère de celle des femmes, ces dernières ayant une moins bonne appréciation de leur état santé, une attitude qui est loin d'être propre à Haïti cependant. En outre, l'évaluation de l'état de santé varie selon le niveau de revenu, une portion significative des catégories à faibles revenus estimant jouir d'une mauvaise santé. Les maladies chroniques sont plus fréquentes chez la population âgée de 50 ans et plus (Hatloy, 2001 : 98).

Des approches sont faites tant dans l'EMMUS que dans l'Enquête sur les conditions de vie en Haïti (ECVH) pour mesurer l'utilisation des services de santé ainsi que la satisfaction des usagers par rapport à ces services. Si ces résultats renseignent sur les principaux déterminants de l'utilisation des services de santé à l'échelle nationale ou encore départementale, ils ne fournissent cependant aucune indication sur la situation au niveau local. De fait, il n'existe que peu d'études réalisées au niveau local. Par ailleurs, aucune étude n'analyse de manière spécifique l'accessibilité spatiale des services de santé. Le problème d'accessibilité – s'il est pointé du doigt comme une contrainte importante dans l'utilisation des services de santé – n'est cependant mesuré que de manière subjective. Or, une mesure

« objective » de l'accessibilité permettrait de mieux identifier les zones non couvertes, d'en déduire des conclusions qui pourraient orienter les politiques et l'implantation de nouveaux équipements.

**Tableau 2: Indicateurs de santé**

| Indicateurs | Haïti | Région[a] |
|---|---|---|
| **Espérance de vie à la naissance (ans) pour les deux sexes** | 62 | 76 |
| Espérance de vie à la naissance pour les femmes | 64 | 79 |
| Espérance de vie à la naissance pour les hommes | 60 | 73 |
| **Mortalité infantile** | | |
| Taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans (pour 1 000 naissances vivantes) | 72 | 18 |
| Taux de mortalité infantile (pour 1 000 naissances vivantes)[b] | 57 | - |
| Proportion d'enfants de 1 an vaccinés contre la rougeole (%) | 58 | 93 |
| **Santé maternelle** | | |
| Naissances assistées par du personnel de santé qualifié (% du total en 2008) | 26 | 92 |
| Taux de mortalité maternelle (pour 100 000 naissances vivantes en 2008) | 670 | 99 |
| Couverture par les soins anténatals (%) : au moins 1 visite et au moins 4 visites | 85 | 94 |
| **VIH/Sida, paludisme** | | |
| Prévalence du HIV en 2008 (% de la population de 15-49 ans) | 2.2 | 0,5 |
| Prévalence de la tuberculose (pour 100 000 habitants) en 2008 | 290 | 25 |
| Taux de mortalité par tuberculose chez les personnes séronégatives pour le VIH (pour 100 000 habitants) | 32 | 3,4 |
| **Infrastructures et dépenses** | | |
| Lits d'hôpitaux (nombre pour 100 000 habitants) 2000-2009 | 13 | 24 |
| Dépense publique en santé par habitant (PPA $ int.)[c] en 2007 | 13 | 1437 |

a. Région des Amériques, inclus les États-Unis d'Amérique (EUA) et le Canada

b. EMMUS-IV (2005-2006)

c. Parité pouvoir d'achat en dollars internationaux (PPA $ int.)

Source : À partir des données de OMS (2010), MSPP (2006)

### De la disponibilité des services

La carte de pauvreté réalisée en 2004 fait état du déficit en matière d'offre et de disponibilité des services primaires de santé à l'échelle communale; les disparités intercommunales au sein d'un même département sont mises en évidence (MPCE, 2004). En ce sens, elle offre une première appréciation des besoins en services de santé; un indice d'accès aux services est calculé en prenant comme variables, le personnel de santé (quantité et type) et les établissements sanitaires (disponibilité)[63]. Le niveau d'agrégation cependant donne une certaine illusion d'homogénéité et les disparités au sein d'une même localité sont occultées. Toutefois, au regard des données disponibles, il apparaît que la

[63] Un poids est attribué aux différentes variables entrant dans la composition de l'indice. Le personnel de santé compte pour 60% et les établissements de santé pour 40% dans le calcul de l'indice (MPCE, 2004 : 27-28).

distribution spatiale des équipements au niveau régional est très inégale; les départements du Sud-Est, du Centre et de l'Artibonite étant ceux qui comptent une plus forte proportion de communes ayant un faible accès aux services de santé (MPCE, 2004 : 54).

De 2004 à 2006, la situation n'a pas beaucoup évolué. Près d'un tiers des équipements de santé (32.85%) sont situés dans le Département de l'Ouest alors que les Départements du Nord-Est et des Nippes ne comptent qu'un pourcentage marginal d'équipements, soit moins de 5%. La proportion d'équipements dans les départements du Sud-Est, de la Grande-Anse, du Centre, du Nord est également faible (moins de 8%).

**Tableau 3 : Distribution des établissements de santé en 2006 selon le département et le type d'institution**

| Département | Pop[a] | % | Public | Privé | Mixte | Total | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ouest | 3 096 967 | 36,98 | 42 | 170 | 14 | **226** | 32,85 |
| Artibonite | 1 299 398 | 15,52 | 38 | 47 | 8 | **93** | 13,52 |
| Centre | 581 505 | 6,94 | 19 | 17 | 9 | **45** | 6,54 |
| Nord | 823 043 | 9,83 | 18 | 24 | 9 | **51** | 7,41 |
| Nord-Est | 308 385 | 3,68 | 26 | 0 | 0 | **26** | 3,78 |
| Nord-Ouest | 531 198 | 6,34 | 18 | 22 | 31 | **71** | 10,32 |
| Sud | 621 651 | 7,42 | 35 | 10 | 20 | **65** | 9,45 |
| Sud-Est | 484 675 | 5,79 | 24 | 9 | 7 | **40** | 5,81 |
| Grande-Anse | 626 928 | 7,49 | 33 | 11 | 1 | **45** | 6,54 |
| Nippes[b] | ND | ND | 24 | 0 | 2 | **26** | 3,78 |
| **Total** | **8 373 750** | **100** | **277** | **312** | **99** | **688** | **100** |
| **% par type** | | | 40,26 | 45,35 | 14,39 | 100 | |

a. Pop : Population en 2003

b. Le Département des Nippes n'existait pas lors du 4RGPH en 2003. Il résulte de la subdivision du Département de la Grande-Anse.

Source : Calculé à partir de MSPP/USAID (2007). Données population (IHSI, 2003).

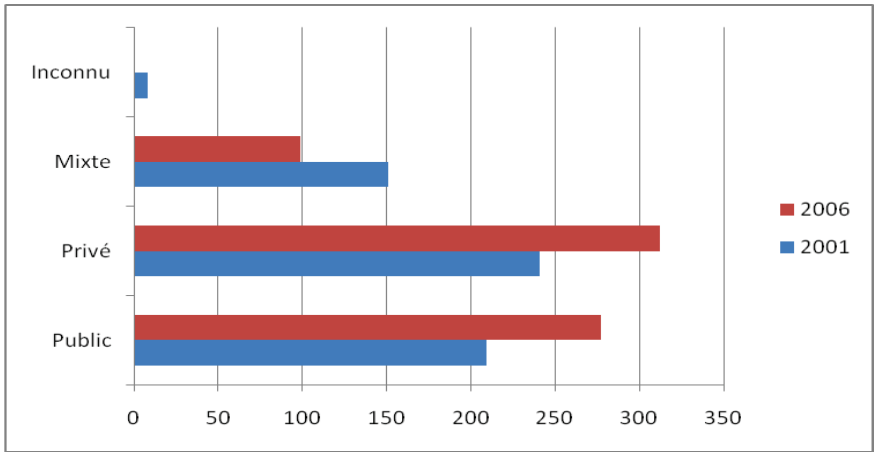
En outre, une forte présence du secteur privé[64] est constatée dans certains départements. Selon le MSPP (2007), 45% des établissements de santé sont gérés par des organismes privés et à but non lucratif alors que 40% de ceux-ci sont publics et qu'une part non moins significative est mixte[65] (calculé à partir de MSPP/USAID, 2007). Les données sur le nombre, le type et la nature des équipements de santé varient cependant d'une source à l'autre, voire d'un rapport du MSSP à l'autre. Des différences sont mêmes constatées au sein d'un même rapport. Les informations les plus récentes (2010) publiées sur le site de l'OPS et compilées à partir de sources diverses indiquent qu'il y aurait en 2010 plus d'un

[64] Celui-ci comprend à la fois des institutions à but lucratif et à but non lucratif.

[65] Dans le cas des établissements de type mixte, la gestion est assurée par une organisation privée à but non lucratif mais le personnel est rémunéré en tout ou en partie par le MSPP.

millier d'établissements de santé dans le pays inclus les infrastructures mises en place à la suite du tremblement de terre du 12 janvier 2010. On note cependant qu'une part plus que significative (60%) des équipements de santé répertoriés est de type « inconnu »[66] alors qu'en 2001 cette catégorie était marginale et complètement absente des statistiques de 2006 comme l'indique la figure 5. Cette absence d'informations fiables met en évidence d'une part les faiblesses du système d'information sanitaire, et de l'autre les déficiences en matière de contrôle et de régulation des autorités responsables, en l'occurrence le MSP, sur les activités du secteur santé (MSPP, 2010). Or une bonne maîtrise de l'offre de services, de sa répartition sur le territoire, est essentielle non seulement pour évaluer les déficits en termes d'accessibilité ou de couverture de la population, mais aussi pour orienter les décisions en matière de localisation des équipements de santé.

**Figure 5 : Distribution des établissements de santé selon le type (2001,2006)**



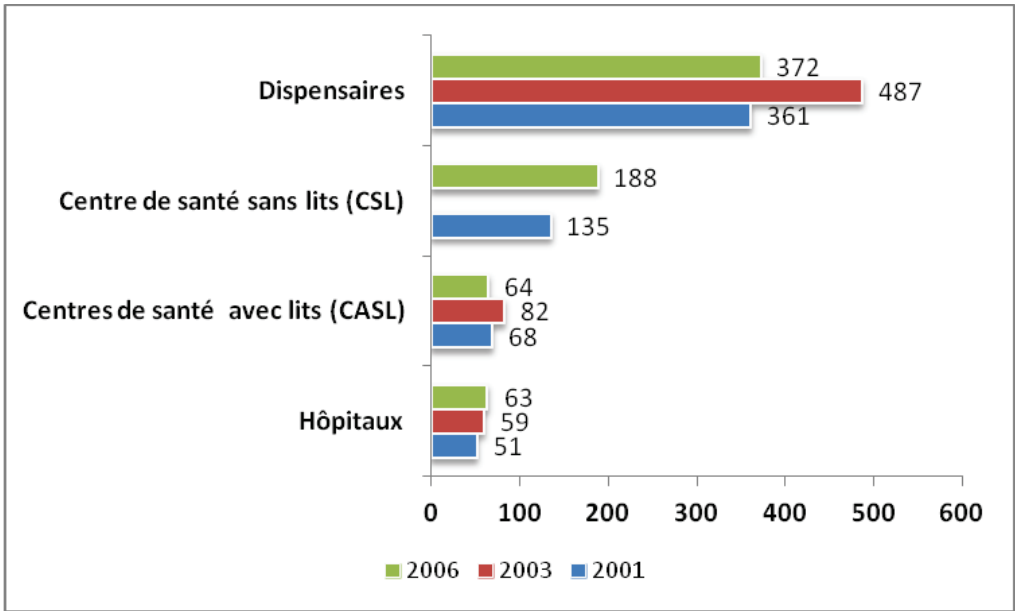

Source : Elaboré à partir de MSPP/USAID (2001, 2006).

En dépit des incohérences constatées[67] et en ne considérant que les données officielles, soit celles du MSPP – une légère augmentation (de l'ordre de 12%) du nombre total d'équipements, est observée entre 2001 et 2006 : celui-ci étant passé de 615 en 2001 à 688 en 2006. Selon les données du MSPP (2007), plus des trois quart de l'offre de santé est constituée d'institutions du premier échelon, à savoir des dispensaires (54,15%), des centres de santé sans lit (27,37%) ou des centres de santé avec lits (9,32%). Les hôpitaux ne représentent que 9,31% des institutions sanitaires du pays et plus de 50% de ceux-ci se trouvent localisés dans le Département de l'Ouest, notamment dans l'AMPAP.

[66] Un total de 1247 établissements de santé – dont 751 de type inconnu – est comptabilisé par l'OPS/OMS en s'appuyant sur différentes sources dont le MSPP et la MINUSTAH (http://ais.paho.org/phip/viz/haiti_healthfacilities_v2.asp, Consultation le 13 mai 2011).

[67] Le nombre total d'équipements ventilés par catégorie ne correspond pas au total par type dans le rapport du MSPP (2007).

**Figure 6 : Evolution de la distribution des établissements de santé (2001-2006)**




Source : élaboré à partir de MSPP (2001, 2003, 2006)

Cependant le manque de fiabilité des données disponibles ainsi que l'absence de séries longues empêchent de retracer l'évolution du secteur, plus particulièrement de l'offre de services au cours de la décennie passée, et de mesurer l'impact d'une augmentation dans l'offre de services sur l'état de santé de la population. La figure 6 rend compte des variations observées dans l'évolution de l'offre de services entre 2001 et 2006. Une hausse dans le nombre d'établissements du premier échelon a en principe des répercutions positives sur l'extension de la couverture de santé de la population. Pourtant, les données indiquent que la couverture de la population reste encore très limitée et les inégalités entre les différentes catégories en fonction du niveau de richesse criantes. En considérant les données du MSSP (2007) pour 2006 et les projections de population de l'IHSI pour 2009, le ratio des équipements de SSP (dispensaires, centres de santé avec ou sans lit) pour 10 000 habitants est de 0,62. Par contre avec les données de l'OPS pour 2010, il se rapproche de 1 (0,92) [68]. L'OPS (2007 : 47), référant à un document de la BID, estime que seulement 24% du quintile de revenu le plus bas (les plus pauvres) ont accès aux services de santé alors que 78,2% du quintile le plus élevé (les plus riches) y ont accès.

Par ailleurs, le déficit en ressources humaines dans le secteur santé constitue certainement un obstacle majeur à l'amélioration de l'offre de soins, car en plus du nombre réduit de médecins dont dispose le pays – moins de 2 000 en 1999 (AMH, 1999 cité par MSPP, [s.d.] : 80) – il faut souligner leur mauvaise répartition à travers le territoire, le Département de l'Ouest concentrant trois quarts des

[68] On reviendra sur ce ratio en abordant le système de soins et les normes de desserte du MSPP pour les Unités communales de santé (UCS).

médecins. Ceci a des répercutions sur la qualité de l'offre de soins, notamment dans les zones les plus reculées et la perception de la population par rapport aux services. La situation du personnel infirmier est loin d'être différente. Ainsi, le nombre de professionnels de la santé est près de quatre fois inférieur à la norme minimale de l'OMS (MSPP, 2010). En effet, le pays compte 6,5 professionnels de la santé pour 10 000 habitants alors que la norme minimale de l'OMS est de 25 professionnels pour 10 000 habitants (MSPP, 2010).

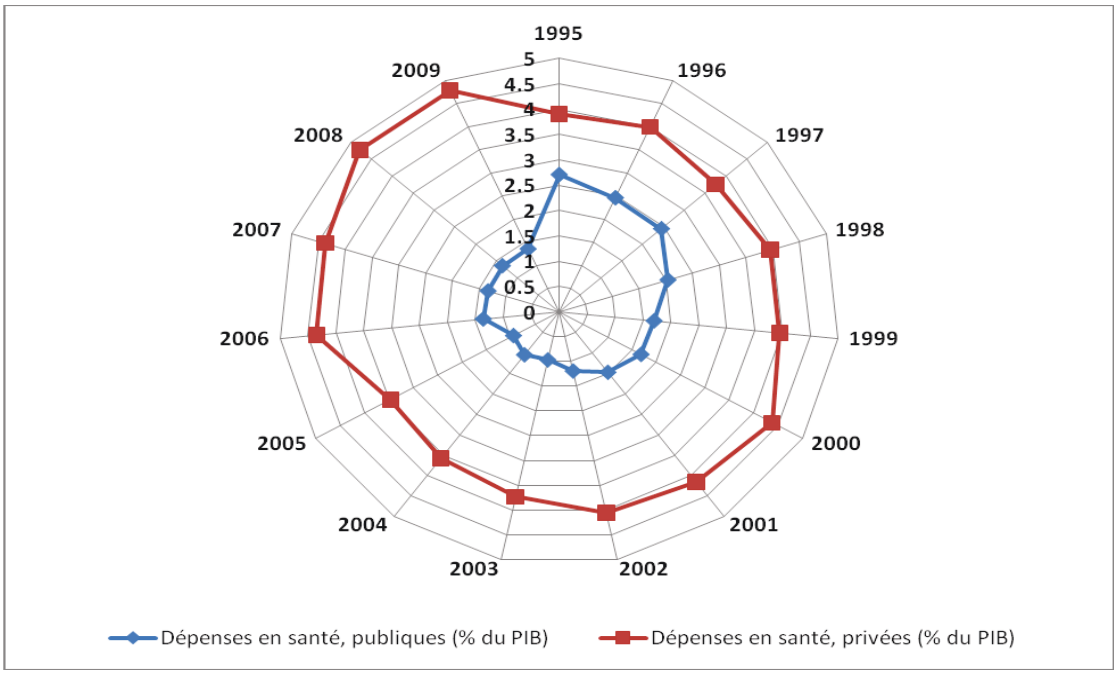
Qui plus est, les dépenses en santé sont loin de représenter une part congrue du budget au regard des besoins et des objectifs visés (ODM), ce, en dépit des augmentations dans l'allocation des ressources observées notamment entre 2007 et 2010. Au cours de cette période les dépenses effectuées à partir du trésor public accusent une augmentation de l'ordre de 15,20% : elles sont passées de 1 597 701 gourdes à 1 840 480 gourdes[69]. Cependant, en dépit de cette hausse, pour l'exercice fiscal 2009-2010, les dépenses en santé à partir du trésor public représentent moins de 5% du montant des dépenses publiques totales pour la période et 10,44% des dépenses effectuées dans le cadre de la lutte contre la pauvreté (MPCE, 2011). Ces chiffres pour le moins révélateurs ne font que souligner la tendance à la baisse observée au cours des quinze dernières années alors que, parallèlement, les dépenses privées en santé augmentent comme l'indique la figure 7. Malgré ces augmentations, le niveau de dépenses en santé par habitant (39,60 dollars américains courants en 2009) reste tout de même faible et très en-dessous de celui des pays de la région Caraïbes comme par exemple la République dominicaine (271 dollars américains courants en 2009) et la Jamaïque (231 dollars américains courants en 2009) (http://donnees.banquemondiale.org, Consultation le 20 mai 2011).

A tout ceci, il faut ajouter les problèmes causés par la catastrophe du 12 janvier 2010 – évoqués antérieurement – et dont l'impact (s'est) se fait sentir à plusieurs niveaux : i) dommages majeurs ou destruction de 60% des hôpitaux de trois départements (Ouest, Nippes et Sud-Est) entraînant du coup une diminution significative de l'offre de soins hospitaliers dans un contexte où le déficit est déjà important; ii) apparition de nouveaux groupes vulnérables à cause des amputations ou des psycho-traumatismes, ce qui pose le problème de l'adéquation des services et des soins à ces nouvelles demandes[70]; iii) augmentation du nombre d'intervenants dans le secteur santé rendant plus difficile la tâche de coordination, contrôle et régulation du MSPP (MSPP, 2010). Par ailleurs, l'épidémie de choléra d'octobre 2010 vient grossir la liste des maladies transmissibles auxquelles le MSPP doit dorénavant faire face, en plus d'augmenter la pression sur des institutions sanitaires déjà faibles.

[69] Ces montants ne prennent pas en compte les apports extérieurs, notamment l'aide au développement pour le secteur santé; une aide qui, de par son volume et ses caractéristiques, contribue entre autres à fragiliser le leadership du MSPP (MSPP, 2010). De plus, il convient de souligner que sur l'ensemble des dépenses en santé plus des trois quarts sont destinés au fonctionnement.

[70] Sans compter les problèmes liés à la décapitalisation des familles et au manque de contrôle parental du fait des conditions de vie précaires dans les « camps » de sinistrés qui, selon le Réseau national de défense des droits humais (2011 : 8), a pour conséquence la « dépravation des jeunes » conduisant entre autres à une augmentation du nombre de grossesses précoces.

**Figure 7 : Évolution des dépenses en santé % du PIB (1995-2009)**




Source : Banque mondiale (http://donnees.banquemondiale.org/pays/haiti, Consultation le 20 mai 2011)

Dès lors, les questions d'accessibilité et d'équité dans l'accès aux soins se posent avec encore plus d'acuité. C'est dans cette optique et en vue d'améliorer l'état de santé de la population qu'un certain nombre de réformes ont été engagées.

### Le système de soins en Haïti : en quête d'équité et de plus d'accessibilité

Pour faire face à l'ensemble de ces défis et tenter de résoudre les problèmes de santé du pays, le gouvernement haïtien en 1996 élabore une politique sectorielle de santé basée sur les SSP. Cette politique vise, entre autres choses, l'amélioration « de manière durable [de] l'état de santé de la population en misant sur une approche qui privilégie l'équité, l'efficience et la participation citoyenne » (MSPP, 2005). On retrouve dans ces propos les orientations fixées par l'OMS en particulier dans la Déclaration d'Alma-Ata à laquelle a souscrit Haïti. La politique de santé répond par ailleurs aux prescrits de la Constitution de 1987 qui reconnaît le droit à la santé et fixe les responsabilités de l'État haïtien en ce sens (Art. 19 et 23)[71]. Ainsi, un ensemble d'actions est envisagé à travers une démarche axée sur un partenariat public/privé, la décentralisation et la participation communautaire. Un *Plan d'actions prioritaires et de mesures préparatoires au renforcement du système* (2001-2002) ainsi qu'un *Agenda pour l'action* (2002-2003) sont élaborés pour conduire *in fine* à l'élaboration d'un plan quinquennal, le *Plan stratégique national pour la réforme du secteur santé* (PSNRS, 2005-2010). L'objectif visé est de favoriser l'accès aux soins de santé à l'ensemble de la population haïtienne, ce

[71] « L'État a l'impérieuse obligation de garantir le droit à la vie, à la santé […] » (Art. 19). L'article 23 fixe pour sa part les responsabilités de l'État en la matière : « L'État est astreint à l'obligation d'assurer à tous les citoyens dans toutes les collectivités territoriales les moyens appropriés pour garantir la protection, le maintien et le rétablissement de leur santé, par la création d'hôpitaux, de centres de santé et de dispensaires ».

jusqu'au niveau des sections communales[72]. De plus, l'approche préconisée articule la santé à d'autres secteurs fondamentaux et déterminants pour l'état de santé de la population, comme par exemple l'accès à l'eau potable et à l'assainissement (MSPP, [s.d.]); une vision plus globale de la santé, en particulier des interactions entre santé et développement émerge par conséquent. En outre, apparaît la volonté de traduire dans les faits le principe de décentralisation inscrit dans la Charte fondamentale du pays. Cependant, tout comme pour les périodes et modèles antérieurs[73], la mise en œuvre de ce modèle initiée en 1996, n'est que partielle à date et, de ce fait, les résultats obtenus dans l'amélioration de l'état de santé de la population, et en regard des ODM, sont mitigés, bien loin de ceux escomptés (IHSI, 2009; Elisée et St Fleur, 2009; MSPP, 2010).

**Tableau 4 : Évolution du système de santé en Haïti (1982 – 1995)**

| Période | Modèle | Caractéristique | Résultat |
|---|---|---|---|
| **1982-1983** | Régionalisation | Quatre régions sanitaires subdivisées en : sous-régions, districts, sous-districts sanitaires et sections sanitaires communales | Mise en œuvre partielle |
| **1991** | Départementalisation | Neuf départements sanitaires, les mêmes que ceux du découpage politico-administratif du territoire et directions communales de santé | Initiée et interrompue |
| **1995** | Unités communales de santé (UCS) | Système décentralisé intégré | Mise en œuvre partielle en cours |

Source : adapté de Voltaire (1998), Bijou ([s.d.])

La catastrophe du 12 janvier 2010 pose par ailleurs pour le gouvernement haïtien, en particulier le MSPP, la nécessité d'envisager une adéquation des actions au contexte post-désastre. La redéfinition des interventions conduit alors à l'élaboration d'un *Plan intérimaire du secteur santé* (2010-2011) pour faire face à l'urgence et créer les conditions pour un « relèvement du système de santé » haïtien qui garantisse à terme l'accès « universel » aux soins à l'ensemble de la population, en accordant une attention particulière aux groupes les plus vulnérables. Disponibilité des services, accessibilité (financière et géographique), équité et efficience sont identifiés comme les « piliers » du nouveau système de santé (MSPP, 2010 : 5). La réforme du secteur de la santé s'inscrit par ailleurs dans le cadre de la lutte contre la pauvreté, dans la mesure où celle-ci n'est plus définie seulement par sa dimension monétaire. Le développement du capital humain comme finalité et vecteur du développement suppose « une amélioration de la disponibilité des opportunités […] offertes à la population », par conséquent des services sociaux (MPCE, 2007 : 17). Ainsi, le *Document de stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté* (DSNCRP 2008-2010), tout en intégrant les

[72] La plus petite collectivité territoriale du pays.
[73] Voir tableau 7

principaux objectifs du PSNRS, révise les stratégies à mettre en place en se focalisant entre autres sur : ii) la revitalisation et l'extension du réseau hospitalier afin d'améliorer l'accès ; ii) le renforcement des unités communales de santé (UCS).

**Encadré 3 : Le paquet minimum de services (PMS)**

**Niveau 1 (UCS) – Premier échelon (SSPE)**

| |
|---|
| Prise en charge intégrée de l'enfant |
| Prise en charge de la santé reproductive et de la femme |
| Prise en charge de la santé des jeunes et des adolescents |
| Prise en charge des urgences médico-chirurgicales |
| Lutte contre les maladies transmissibles |
| Assainissement du milieu et approvisionnement en eau potable |
| Disponibilité et accès aux médicaments essentiels |
| Éducation pour la santé et la communication pour le changement de comportement |
| Innocuité alimentaire |
| Prise en charge des soins ophtalmologiques |
| Prise en charge médicale de la violence |
| Lutte contre le tabagisme chez les jeunes |
| Élimination de la rage humaine |
| Prise en charge des troubles psychiques |

Source : adapté de MSPP (2005)

Pour atteindre l'équité en santé, l'universalité de l'accès à « une palette de soins préventifs, curatifs et promotionnels comprise dans le paquet minimum de soins (PMS) » est préconisée, selon l'approche des SSP de l'OMS. Le PMS[74] comprend des « interventions essentielles intégrées » en vue de satisfaire les besoins en soins de la population et répondre aux priorités en termes de morbidité/mortalité, tout en tenant compte de la hiérarchie du système. Ainsi la gamme de soins du PMS vise entre autres à : i) promouvoir la santé ; ii) augmenter la couverture en soins obstétricaux essentiels ; iii) améliorer la prise en charge des maladies de l'enfant; iv) apporter une réponse à la morbi-mortalité liée aux maladies immuno-contrôlables; v) lutter contre les maladies transmissibles (SIDA et IST, filariose, tuberculose, malaria); vi) prendre en charge des urgences médico-chirurgicales; vii) rendre disponible et accessible les médicaments essentiels (MSPP, 2005 : 105). Des activités d'appui et de soutien (examens de laboratoire, services d'odontologie et médicaments) sont également prévues. Ceci suppose par conséquent de disposer des ressources nécessaires[75] : personnel, infrastructures et équipements (MSPP, [s.d.] : 2).

[74] Voir Encadré 3.
[75] En 1998, le pays comptait : 2,5 médecins, 1 infirmière et 2,5 auxiliaires pour 10 mille habitants (MSPP, [s.d.]).

| Tableau 5 : Principales composantes des UCS | | |
|---|---|---|
| **Composante** | **Spécification** | **Service/Couverture** |
| Aire de santé | Plusieurs sections communales indépendamment des limites politico-administratives | Structure de santé polyvalente de l'échelon 1 |
| Cadre géographique | Plusieurs aires de santé constituant une UCS | HCR + structure de santé échelon 1 |
| Population de desserte (demande potentielle) | Bassin de population pour l'UCS et pour les équipements compris dans l'UCS<br>Normes spécifiques par type d'équipements | Soins ambulatoires fournis par une structure de santé polyvalente à 10 000 habitants<br>Soins hospitaliers de 50-100 mille à 150-250 mille habitants avec 10 lits/10 000 habitants/UCS |
| Réseau d'équipements de santé | Système de référence et contre-référence | |
| Paquet minimum de services (PMS) | Complémentarité entre les différents échelons | Echelon 1 : soins préventifs et curatifs primaires<br>Echelon 2 : soins secondaires (curatifs) en complémentarité à l'échelon 1 |
| Personnel de base | Variable en fonction de l'échelon | Echelon 1 : Médecins, Infirmières, Auxiliaires-Infirmières<br>Echelon 2 : Médecins généralistes ou spécialistes |
| Plateau de services | Variable en fonction de l'échelon | |

Source : adapté de MSPP ([s.d.]) et Voltaire (1998)

La mise en réseau des différents établissements sanitaires au niveau local, la rationalisation de la carte sanitaire et la restructuration administrative et organisationnelle des établissements de santé ainsi que leur renforcement visent une maximisation de l'utilisation des ressources disponibles ce, dans une perspective d'efficience (MSPP, 2005). Un nouveau découpage territorial, regroupant communes et/ou sections communales, est par conséquent proposé pour faciliter l'implantation des unités communales de santé (UCS)[76] et desservir un bassin de population. L'UCS est « une organisation en réseau » des services de santé sur un territoire donné et desservant un bassin de population d'environ 150 000 à 250 000 personnes. L'idée fondamentale de ce « micro-système de santé » situé à la base de la pyramide, constituant la porte d'entrée au système, est la mise en réseau des acteurs et institutions de

[76] Au total 58 UCS ont été distribuées sur l'ensemble du territoire, soit en moyenne 5 UCS par département et 2,5 par commune (MSPP, [s.d.] : 104).

santé de manière à assurer une couverture maximale (MSPP, [s.d.]) de la population dans un souci d'efficience et de professionnalisation des soins de santé. Elle s'inspire à la fois de l'expérience latinoaméricaine, les *silos*[77], et des *districts sanitaires* mis en œuvre dans certains pays africains (Voltaire, 1998 : 10). La population est impliquée dans les activités de promotion et de prévention; elle participe également aux décisions relatives à la politique de santé de l'UCS. Des mécanismes et structures de participation (comités locaux, comités de gestion et conseil de santé de l'UCS) sont créés à cette fin (Voltaire, 1998; MSPP, [s.d.]).

La réforme du secteur de santé – en plus de répondre aux objectifs fixés par les ODM, à savoir la réduction des taux de morbidité aux maladies prioritaires, des taux de mortalité infantile et maternelle – ambitionne d'améliorer l'accessibilité à des services de qualité; elle vise également à décentraliser de manière opérationnelle la pyramide de soins et favoriser la complémentarité des acteurs intervenant dans le secteur (MSPP, 2005; Voltaire, 1998; MSPP, [s.d.]). La restructuration est cependant progressive; le poids de l'ancienne organisation caractérisée à la fois par l'hospitalocentrisme et le développement de projet/programmes verticaux de santé se fait encore sentir d'autant que les investissements en vue de la réhabilitation/restructuration des infrastructures existantes sont faibles. Il existe par conséquent un certain décalage entre l'organisation du système de soins prôné par la réforme de santé et la réalité : les hôpitaux offrent des soins primaires et effectuent des références (Roenen, 2001). Par ailleurs, la réforme est loin d'être effective sur l'ensemble du territoire[78], sans compter les difficultés posées par : i) la multitude d'intervenants; ii) le déficit de leadership et contrôle de la part des autorités; iii) l'inadéquation du cadre légal et institutionnel; iv) la faiblesse des structures au niveau local et départemental; v) le manque de ressources humaines et financières (MSPP, 2005; 2010).

Tout d'abord, la kyrielle d'acteurs impliqués dans l'offre de soins, comme le souligne le MSPP ([s.d.]) dans son *Analyse du secteur de la santé pour la réforme*, rend la tâche peu aisée. Au niveau du secteur public, l'offre est structurée suivant une certaine hiérarchie tout en reflétant l'évolution des politiques mises en œuvre au niveau du secteur[79]. De l'autre côté, le secteur privé se subdivise en deux catégories : le secteur privé à but lucratif et le secteur privé à but non lucratif. Le ***secteur privé à but lucratif*** regroupe les praticiens qui offrent leurs services à travers des cliniques, cabinets médicaux,

[77] Sistemas locales de salud.

[78] Les informations disponibles ne permettent pas d'évaluer de manière précise le niveau d'avancement. Toutefois, suivant le rapport sur la mise en œuvre du DNSCRP (2010), environ 20% des UCS prévues sont fonctionnelles. Mais là encore l'information disponible est fragmentaire et peu fiable au vu des différences notées dans les chiffres d'une source à l'autre, inclus dans un même rapport.

[79] Dans les années 1950, l'organisation administrative des systèmes de soins était articulée autour de districts sanitaires au nombre de douze. Les hôpitaux constituaient l'équipement de base pour la fourniture de soins et étaient localisés dans des villes d'importance. Parallèlement, des programmes ou projets visaient l'éradication de certaines maladies (pian, malaria). Avec la « régionalisation » du système de santé dans les années 1970 (1975), une nouvelle organisation du système de soins émerge et des normes de desserte sont élaborées. De nouvelles institutions sanitaires sont construites : centre de santé avec ou sans lits, dispensaires. Les hôpitaux continuent cependant d'être un équipement urbain. Parallèlement des agents de santé sont formés au niveau local pour assurer des actions de prévention et promotion dans les localités rurales. (http://josettebijou.blogspot.com Consultation avril 2011).

polycliniques et hôpitaux. Les soins curatifs sont payants et les montants varient. Il n'existe cependant aucun contrôle véritable sur le fonctionnement de ce secteur, aucun « système d'enregistrement des professions médicales et paramédicales » (MSPP, [s.d.] : 64), par conséquent aucune donnée précise permettant d'établir le nombre exact des cliniques et autres établissements privés, ni de visualiser leur distribution à travers le territoire. De ce fait, ce secteur est complètement absent des statistiques disponibles et n'est donc pas comptabilisé dans l'offre, ni pris en compte dans le cadre de cette étude. Le *secteur privé à but non lucratif* comprend une « nébuleuse d'organisations à vocation hétéroclite » allant des missions religieuses aux ONG nationales ou internationales. Les interventions de ces organisations dans le secteur de la santé sont des plus diverses : projets intégrant une composante santé communautaire dans leurs activités, gestion d'établissements de santé (dispensaire ou hôpital), appui à une institution fournisseur de services spécifiques (santé maternelle ou infantile). Dans certains cas, les institutions privées à but non lucratif peuvent, dans le cadre d'accord spécifique, mettre à la disposition du MSPP tout ou une partie de leur personnel. Le MSPP est alors responsable du paiement des salaires. On parle donc d'institution mixte. Parallèlement à la médecine moderne, la médecine traditionnelle occupe une place importante et constitue souvent le « premier recours » en cas de maladie[80]. En dépit de son influence sur le comportement des individus, elle est peu intégrée au système de soins modernes. Ce manque d'intégration témoigne, à certains égards, de la dualité présente au sein de la société haïtienne, du décalage entre modernité et tradition (MSPP, [s.d.]).

Avec la réforme, le système de santé en Haïti est organisé selon une pyramide de soins constituée de trois niveaux visant à mettre en réseau les services de santé publics et privés. Le premier niveau regroupe l'ensemble des institutions et ressources locales au sein d'une UCS et les répartit suivant deux échelons. Le premier est celui des services de santé primaires de premier échelon (SSPE), porte d'entrée du système. Il est constitué des différents établissements de santé (les cabinets médicaux et de soins, les dispensaires, les centres de santé avec ou sans lits) offrant le PMS. Le deuxième, celui de l'hôpital communautaire de référence (HCR), propose quatre services de base (médecine, chirurgie, pédiatrie, gynécologie et obstétrique). Le deuxième niveau comprend les hôpitaux départementaux offrant des soins spécialisés ainsi que les cabinets médicaux de spécialité. Le troisième compte les hôpitaux universitaires et spécialisés (soins de référence nationaux) (MSPP, [s.d.] : 4 - 8).

[80] La «médecine-feuille » et la « médecine-ginen » sont les deux principales composantes de la médecine traditionnelle. La « médecine-feuille » réfère à l'utilisation de plantes médicinales pour le traitement de maladie. Elle se base essentiellement sur la connaissance des propriétés des plantes auxquelles les individus ont recours immédiatement quand des problèmes de santé se présentent. Pour sa part, la « médecine-ginen » fait appel à des guérisseurs, voire des *oungan* (prêtres vodou). Elle s'inscrit dans le référent culturel symbolique-magique lié et participe du système de représentations de la maladie (MSPP, [s.d.] ; Rock, 2010).

| Tableau 6 : Normes de desserte | | |
|---|---|---|
| **Equipement/Service** | **Caractéristique** | **Couverture** |
| Unité Communale de Santé (UCS) | 2 types d'équipements : CS[a] et HCR[b] | 150 000 à 250 000 habitants |
| Centre de santé (CS) | SSP avec PMS | 10 000 habitants<br>2-3 infirmières/10 000 hab.<br>1 médecin/10 000 hab. |
| Hôpital communautaire de référence (HCR) | 4 services de base : médecine, pédiatrie, obstétrique et chirurgie<br>Services d'urgence médicochirurgicale | 150 à 250 mille habitants<br>10 lits/10 000 habitants/UCS<br>Médecins : 4 ou un ratio de 1-2 médecins/10 000 hab.<br>Personnel paramédical : 27 |
| Hôpital départemental (HD) | 4 services de base<br>Services d'urgence médicochirurgicale,<br>Soins spécialisés (Pédiatrie, Chirurgie, Maternité, Médecine Interne, Orthopédie, Urologie, Ophtalmologie/ORL, Dermatologie) | Département sanitaire |
| Hôpital spécialisé ou universitaire | NP | NP |

c. CS : Centre de santé

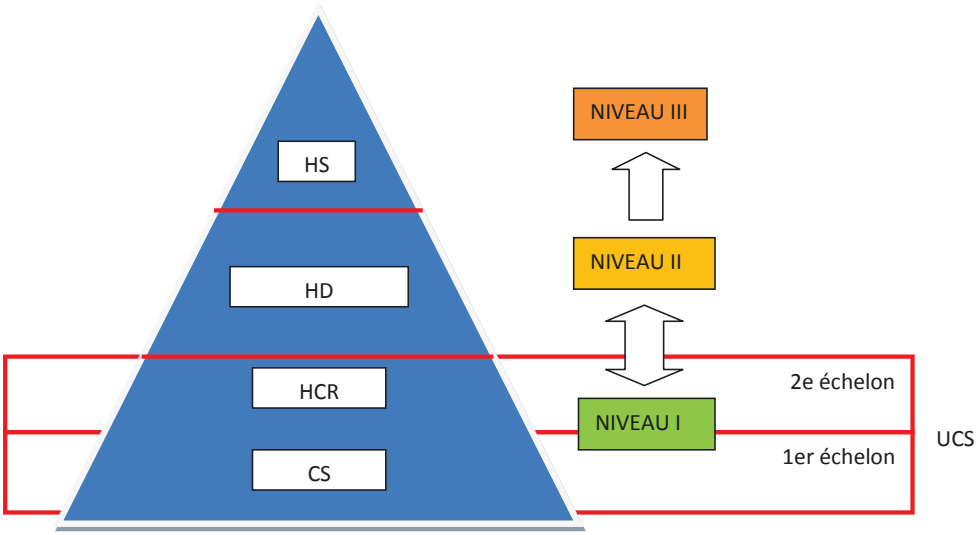
d. HCR; Hôpital communautaire de référence

Source : adapté de MSPP ([s.d.]), Voltaire (1998), décret sur l'organisation et le fonctionnement du MSPP (2005).

Telle que définie, la structuration du système de santé cherche à mettre en adéquation les nouvelles orientations et l'existant en termes d'équipements. Elle devrait cependant, à terme, mener à une organisation plus rationnelle du système de santé et à une meilleure répartition des équipements sur le territoire. Ainsi, les dispensaires (D) et centres de santé sans lits (CSL) devraient être restructurés et transformés en CS. Le Centre de santé (CS) dont la mission est de fournir des soins promotionnels, préventifs et curatifs, tel que défini dans les documents de réforme, constitue dès lors la base de la pyramide. Il est appelé à desservir une population de 10 000 habitants. Certains centres de santé avec lits (CAL), retenus comme centre de référence de l'UCS deviendront des HCR alors que d'autres resteront dans une situation intermédiaire entre le premier et second échelon. Les HCR ont une fonction de « premier recours » et prennent en charge les cas référés par les institutions du premier échelon. Ils desservent une population de 150 000 à 250 000 personnes et comptent 10 lits/10 000 habitants/UCS. Ils ont pour mission des activités essentiellement curatives et d'appui aux structures du premier échelon. Ils sont supposés disposer de moyens pour réaliser l'évacuation de malades, quand

le cas le requiert, vers l'hôpital départemental. Il est responsable également de la contre référence du patient vers une institution du premier échelon.

**Figure 8 : L'organisation du système de soins**




Source : adapté de MSPP ([s.d.])

Du point de vue territorial, certains principes sont posés pour la délimitation des UCS. La commune, collectivité territoriale et division politico-administrative, est considérée comme étant l'unité spatiale de référence. Cependant, la délimitation d'une UCS dépend du degré de développement socio-économique de la (des) commune(s) en question et des « aires de santé », à savoir l'espace géographique couvert par une structure du premier échelon. Des recommandations sont faites cependant au niveau du Plan stratégique (2005-2010) pour que, dans la mise en œuvre des UCS, soit respectée la division politico-administrative à l'échelle de l'arrondissement[81]. Ceci traduit-il une évolution du concept des UCS vers celui d'Unités d'arrondissement de santé (UAS) tel qu'indiqué dans le rapport de mise en œuvre du document de stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté (DNSCRP)? L'absence d'informations documentées empêche d'avoir une idée précise des avancées de la réforme, notamment en ce qui a trait à la mise en œuvre des UCS. L'information disponible est éparse, fragmentée et partielle. Sur les 58 (56 ou 62) UCS prévues, seuls 13 fonctionnent dont 7 dans le Département de l'Artibonite. De ce fait, l'expérience la plus achevée et présentée comme réussie est celle du département de l'Artibonite (MPCE, 2011).

[81] L'arrondissement regroupe plusieurs communes et est considérée par le Ministère de la planification et de la coopération externe (MPCE) comme l'unité de planification en matière d'aménagement.

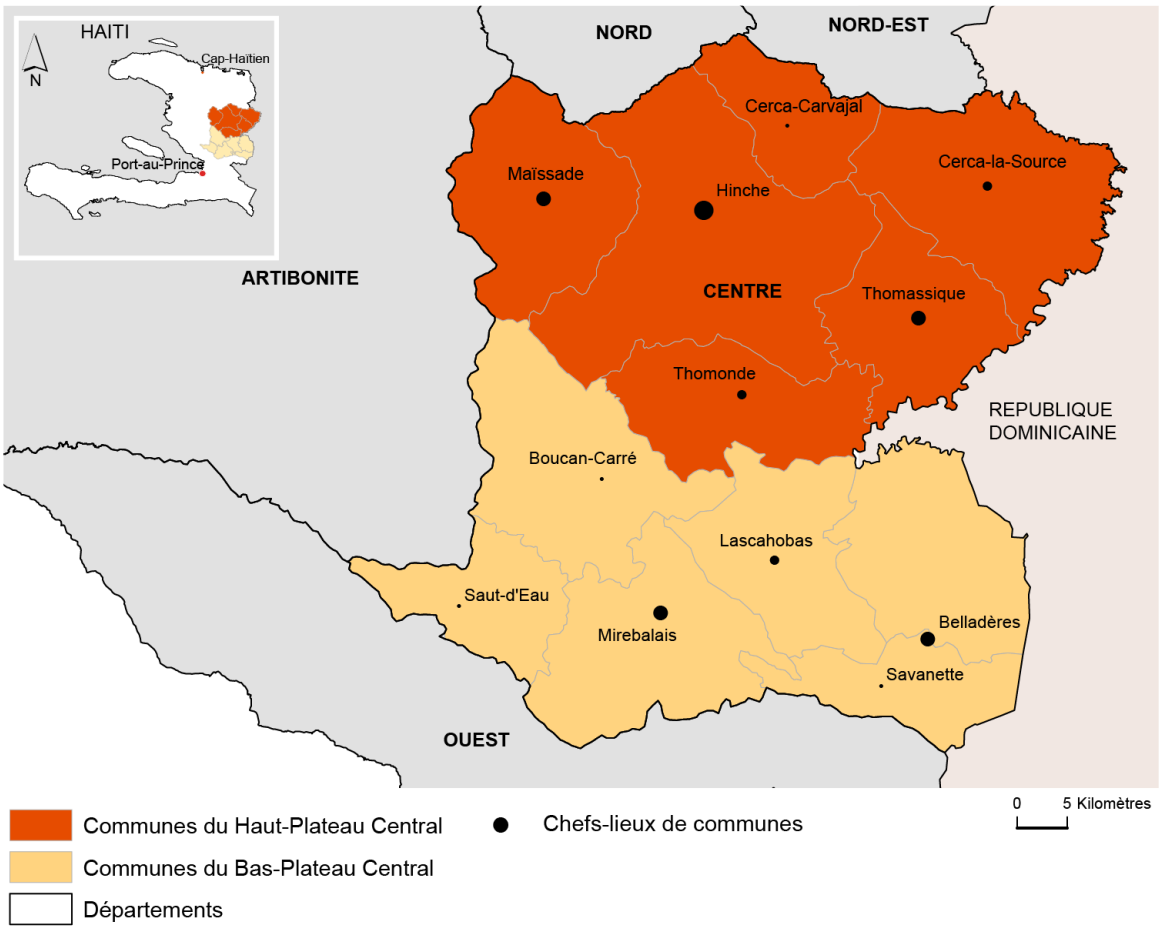
L'accessibilité géographique est identifiée comme paramètre déterminant de cette délimitation. Voltaire (1998 : 12) souligne « l'élément fondamental est l'accessibilité géographique pour l'utilisation et la supervision des services ». Il convient de noter qu'en dépit de l'importance accordée à l'accessibilité géographique, aucune indication n'est donnée sur la distance maximale à parcourir pour atteindre un CS[82]. La démarche privilégiée s'inscrit plutôt dans une perspective de couverture maximale. Pourtant les études et enquêtes font bien ressortir les difficultés d'accès confrontées notamment par les populations résidant en zones montagneuses et l'impact négatif de cette situation sur l'état de santé de la population (Perry et al., 1997; Cayemittes et al., 2007). Finalement, la priorité étant accordée à la structuration des UCS, aucune orientation, ni normes ne sont définies pour la planification des niveaux supérieurs (hôpital départemental et hôpital spécialisé ou universitaire). Ceci n'est pas sans conséquence sur la localisation des établissements privés, voire publics, de ce type. Néanmoins, la notion d'aire de santé s'apparente à celle d'aire de recrutement (*catchment area*) que l'on trouve dans la méthode du 2SFCA dans la mesure où chaque service dessert un territoire donné et une population résidant dans les limites de cette aire. L'absence d'un seuil de distance maximale constitue sans nul doute une limite importante, car parler d'accessibilité géographique sous-entend proximité, donc un seuil de distance maximale ce, afin de s'assurer un accès équitable de la population aux services. Autrement dit, la distance ne doit pas s'ériger en obstacle à l'accès.

## La zone d'étude : une présentation sommaire

Localisée au centre du territoire de la République d'Haïti sur la partie haute du Bassin Versant de l'Artibonite, la région du Haut Plateau central (HPC) compte six communes : Hinche, Maïssade, Thomonde, Cerca Carvajal, Cerca-la-Source et Thomassique. Elle est bornée à l'est par la frontière haïtiano-dominicaine, au nord par les départements du Nord (Morne Macombe) et du Nord-est (Savane La Pila), au nord-ouest et à l'ouest par le département de l'Artibonite, au sud par les communes de Boucan Carré et de Lascahobas du Département du Centre. Comme l'indique le nom, la topographie des lieux est celle d'un plateau d'altitude moyenne d'environ 300 mètres dont la surface vallonnée et modulée par l'encaissement des rivières forme dans la partie centrale (Maïssade, Hinche) une plaine dite « plaine de Hinche » (MPCE, 1997 : 24), sujette aux inondations. Au nord-est de Hinche – où se trouvent les communes de Cerca Carvajal et Cerca-la-Source – le relief, plus accidenté, est modelé par la chaîne des Paincroix avec des pics atteignant une altitude de 770 mètres (Petit Paincroix, non loin du bourg de Cerca Carvajal) à 940 mètres (Grand Paincroix). La commune de Thomonde est traversée par la Chaîne Bois rouge.

[82] Les normes de planification pour les districts sanitaires précisent que la distance maximale à un centre de santé/dispensaire ne doit pas être supérieure à 5 km, le maximum admis étant 10 km dans les « régions particulièrement difficiles » (Görgen et al., 2004 :41).

## Carte 1 : La région du Haut Plateau central




Source : élaboré à partir de fonds de carte du CNIGS

Le paysage du HPC est fait de contrastes; les cultures et le couvert arboré de la plaine jouxtent les étendues poussiéreuses et sèches des terrasses supérieures aux allures de savane où l'herbe jaunie s'étend à perte de vue. Les flancs plus abrupts des montagnes périphériques et les interfluves sont soumis à une érosion plus intense du fait entre autres de la coupe effrénée d'arbres. Pourtant, sur le plan environnemental, la région du Haut Plateau revêt un intérêt particulier du fait que la majeure partie du haut du bassin versant de l'Artibonite – le plus grand réseau hydrographique du pays – s'y trouve située. D'un autre côté, cette région reste l'une des moins exposées aux cyclones (Mathieu et al., 2001). Le risque sismique y est également peu élevé, en dépit de la présence de certaines failles situées notamment à l'extrémité sud-ouest de la commune de Hinche[83].

[83] Voir annexe 2. Cartes des risques

**Photo 1 : Paysages contrastés du Haut Plateau central**

Source : Photographies prises par l'auteure (février 2011)

Le HPC s'étend sur une superficie de près de 2 000 km$^2$ – soit plus de la moitié (54,46%) de la superficie du territoire du Département – et compte, selon les projections de l'IHSI (2009), 349 845 habitants[84] dont un peu plus de 20% résident dans les agglomérations, chefs-lieux des communes susmentionnées. La croissance de la population de la région au cours des cinquante dernières années (1950-2003) a été continue, quoique plus faible en milieu rural qu'en milieu urbain. En effet, le taux moyen de croissance annuel de la population rurale pour la période est de 1,45% alors qu'il est de 3,69% pour la population urbaine, dénotant ainsi une certaine vitalité du processus d'urbanisation. Cependant, des six agglomérations du HP, Hinche est de loin la plus peuplée; elle concentre 42% de la population urbaine de la région et un peu plus qu'un quart de celle du Département du Centre dont elle est la capitale[85]. La ville s'étale sur une superficie d'environ 3.75 km$^2$. L'écart entre la capitale

[84] Selon le quatrième Recensement général de population et de l'habitat (4RGPH) réalisé en 2003, la région du HP totalise 286 548 habitants.

[85] Malgré cette primatie régionale, la ville de Hinche est loin d'être l'une des capitales départementales les plus peuplées. Pourtant, Hinche est l'un des plus anciens établissements de l'île; son existence remonterait à l'époque précoloniale (IHSI, 2005). Fondée en 1502 par les Espagnols, la ville, en 1504, avait déjà une certaine importance (Rouzier, 1927: 23). Le territoire a cependant fait l'objet de disputes entre Français et Espagnols durant la période coloniale pour son contrôle. De ce fait la ville connaît, ainsi qu'une frange importante du Département du Centre, une histoire mouvementée faite de

départementale, Hinche, et les autres villes ou centres urbains du HP est significatif. En effet, sa population représente près du triple de celle de Thomassique, la deuxième ville en importance du HPC. On peut considérer Hinche comme une ville intermédiaire[86] en ce sens qu'elle constitue pour la région du Haut Plateau le principal centre autour duquel s'organise l'activité économique (MPCE, 1997).

Les communes de Thomassique, Thomonde et Cerca-la-Source situées sur la ligne frontalière jouxtent la province d'Elias Pinas de la République dominicaine. Cette position géographique (position centrale et frontalière) confère au HPC un rôle d'interface avec la république voisine et de « couloir » notamment pour la distribution des produits dominicains vers les départements du nord, de l'ouest et de l'Artibonite (Théodat et al., 2004; MPCE et DGDF, 2003). Les échanges commerciaux avec la République dominicaine sont intenses[87] et se structurent au niveau des différents marchés frontaliers dont certains d'importance, comme celui de Boc Banik situé dans la commune de Thomassique. Il convient en outre de souligner que les apports de l'ensemble du Plateau Central dans les exportations haïtiennes de produits agricoles vers la République dominicaine sont significatifs en volume et en type de produits (LAREHDO, 2008). Ceci fait de la région une zone de plus en plus active et un pôle d'attraction grandissant comme en témoigne la croissance observée dans les principaux centres urbains dont Thomassique durant la période intercensitaire 1982-2003. En effet, l'agglomération de Thomassique créée en 1950 et élevée au rang de commune en 1964 (IHSI, 2005) voit sa population presque triplée en l'espace de 20 ans (1982-2003). Pourtant, l'offre de SSB au HPC, en particulier en santé, est loin de répondre à la demande et ceci, même au niveau de Hinche, pourtant capitale régionale : « les habitants du Haut-Plateau fréquentent beaucoup [plus] l'hôpital de Pignon que celui de Hinche, sous-équipé et qui souffre d'une carence évidente de ressources humaines » (MPCE, op.cit. : 58). L'accès à l'éducation de base y est généralement très faible[88]. Il en est de même pour « l'accès à l'eau courante » (MPCE, 2004). Une situation qui risque de s'aggraver au regard du nombre de personnes venues s'installer dans la région du Plateau Central (Département du Centre) après le tremblement du 12 janvier 2010[89]. S'il est possible d'anticiper l'impact de cet apport migratoire pour la région du Haut Plateau Central, il est néanmoins difficile de prévoir le pourcentage de personnes à s'installer de manière définitive dans la région[90]. Par ailleurs, le déficit en matière de services sociaux de base incite la population, notamment celle des communes frontalières, à avoir recours aux services dominicains pour les soins de santé ou l'éducation. Une étude réalisée par la FLACSO et la INESA

---

controverses ce, jusqu'à la signature d'un traité en 1874 établissant entre autres la ligne frontalière entre les deux républiques se partageant l'île.

[86] Villes intermédiaires telles que définies par Bolay et Rabinovich (2003). Dans ce sens, l'importance de la ville est définie par rapport à sa fonction plus que par sa taille ou son importance politico-administrative. Il convient malgré tout de souligner que Hinche concentre plus de 40% de la population urbaine de la région du Haut Plateau.

[87] L'intensification des échanges entre les deux pays survient à partir des années 1990.

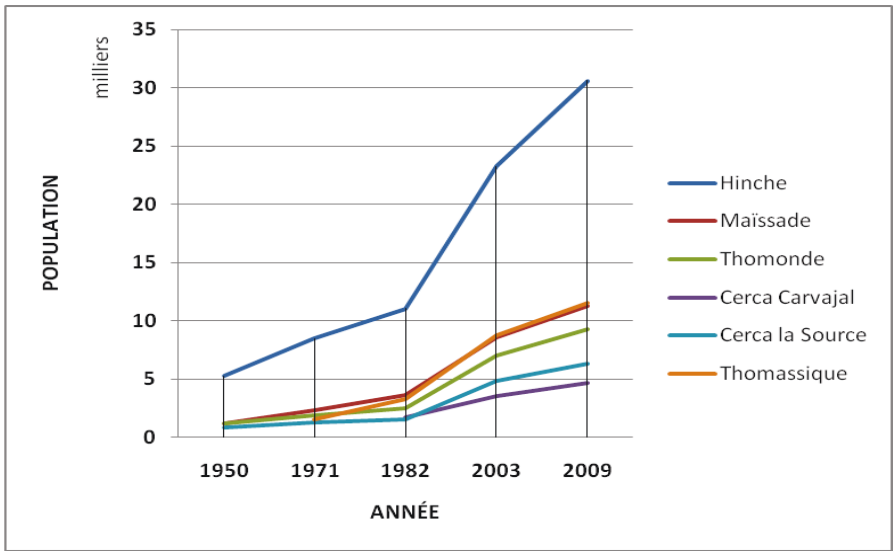
[88] Selon le MPCE (2004), le taux de scolarisation net au cycle primaire dans le Département du Centre est parmi les plus faibles du pays (42%) et bien en dessous du celui observé au niveau national (60%).

[89] Voir graphique 1.

[90] Les flux de population suite à un sinistre caractérisent un mode de comportement qui reflète « l'absence de préparation à la crise » et traduit en réalité une situation de panique. Elle correspond à un premier moment de réponse face à une situation de crise ou de désastre; le deuxième, étant celui de « l'acceptation de l'endommagement » (Thouret et D'Ercole, 1996), peut conduire à différentes modes de comportement en fonction des situations ou opportunités qui se présentent.

(2003) pour le compte des gouvernements haïtien et dominicain indique que « 98,5% de la population étrangère à solliciter des soins de santé en République dominicaine est haïtienne » (MPCE et DGDF, 2003 : 33).

**Figure 9 : Évolution de la population du Haut Plateau central**




Source : élaboré à partir de IHSI (1950, 1971, 1982, 2003, 2009). Contrairement aux autres années, les données de 2009 sont des projections de population

### Profil socio-démographique des communes de Hinche et Thomassique

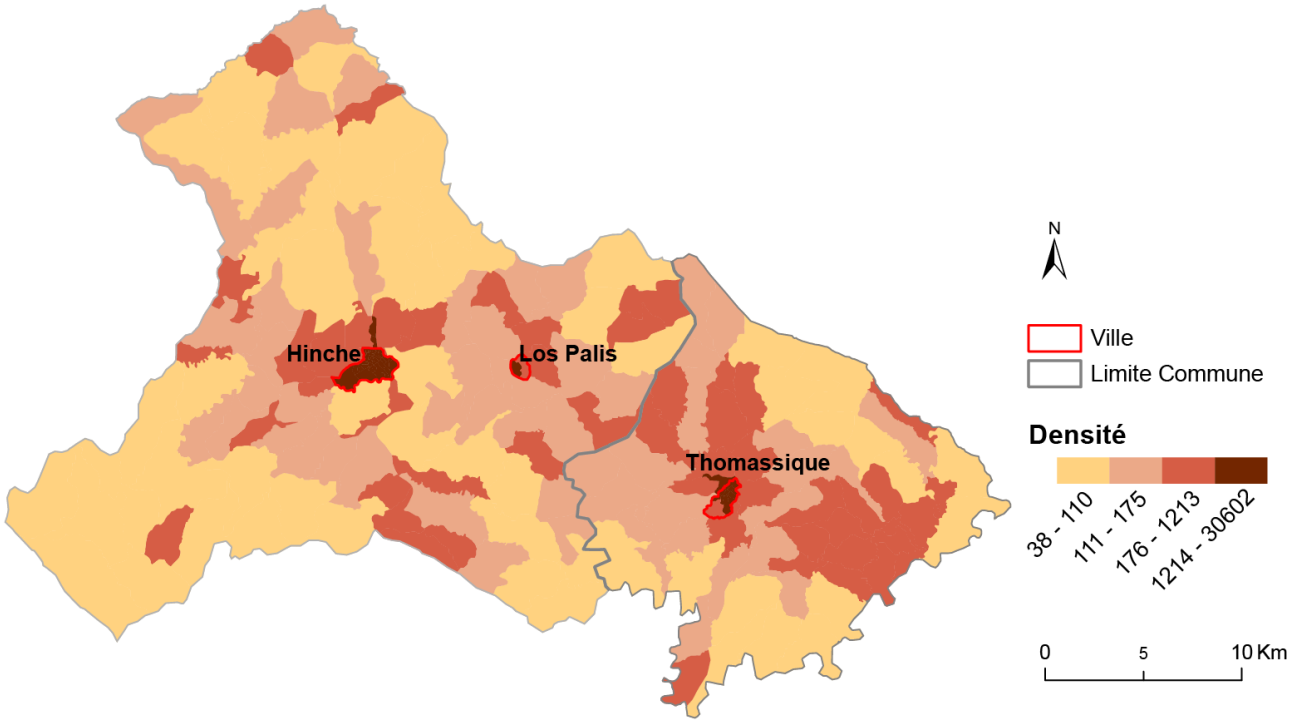
La zone sous étude dans ce mémoire se limite aux communes de Hinche et Thomassique s'étale sur une superficie d'environ 850 km$^2$ dans la partie centrale du HPC[91]. Elle concentre 143 141 habitants (IHSI, 2003), soit près de 50% (47,85%) de la population totale du HP. Selon les projections de population de l'IHSI pour 2009, la population de ces deux communes seraient de 167 412 habitants, soit une augmentation d'environ 15% sur une période de 6 ans, ce qui dénote une certaine vitalité dans le rythme de croissance démographique. Celui-ci est cependant aussi élevé en milieu urbain qu'en milieu rural; en effet, la période censitaire 1982-2003 accuse des taux moyens annuels de croissance élevés tant en milieu rural qu'en milieu urbain (3,26% et 4,05% respectivement). Ce taux de loin supérieur à la moyenne nationale pour le milieu rural (1%) est néanmoins inférieur à celui observé au niveau national (5,82%) pour le milieu urbain. Ceci confère à la zone une singularité qu'il serait intéressant d'explorer et analyser dans le cadre d'études spécifiques. Une forte fécondité en particulier en milieu rural[92], une migration moins intense vers les centres urbains ou vers l'extérieur ainsi que l'apport de migrants en provenance de la République dominicaine peuvent être des facteurs explicatifs de la vitalité de la croissance démographique en milieu rural.

[91] Voir carte 1.
[92] Le taux de naissance au niveau national est de 28 pour 1000; celle-ci en milieu rural atteint 30 pour mille (IHSI, 2009 : 9).

De légères différences sont toutefois observées d'une commune à l'autre, et aussi d'une ville à l'autre; Thomassique accusant un plus fort de taux de croissance que Hinche tant en milieu rural (3,61% contre 3,08%) qu'en milieu urbain (4,87% versus 3,08%).

D'une manière générale, l'habitat est plus dispersé, les densités nettement plus faibles (de 38 à 110 habitants au kilomètre carré), en milieu rural notamment à l'extrémité sud-ouest de Hinche où le relief est nettement plus accidenté. Dans la partie centrale correspondant à la « plaine de Hinche », longeant en quelque sorte l'axe routier départemental reliant Hinche à Thomassique, une plus forte concentration de population est observée. Il en est de même dans les agglomérations : les villes de Hinche et Thomassique ainsi que le quartier de Los Palis. Les modalités de peuplement de la zone sont similaires à celles observées ailleurs dans le pays, à savoir une concentration de l'habitat dans les vallées, à proximité des sols riches, des axes importants. Sur les crêtes l'habitat généralement plus dispersé est moins accessible et plus éloigné des services.

**Carte 2 : Distribution de la population selon la densité (2003)**

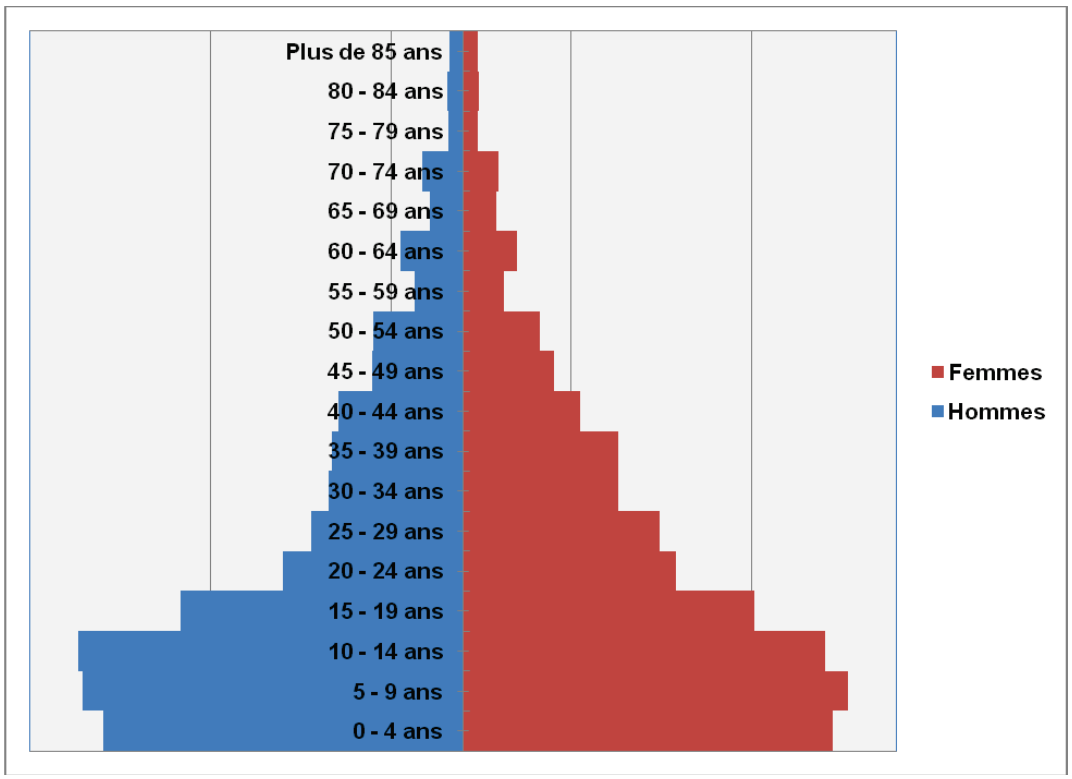



Source : Fonds de carte digitalisé par l'auteure (2010) à partir de l'Atlas censitaire (IHSI, 2006) et du fichier vectoriel des limites administratives du CNIGS. Données statistiques du 4ième Recensement général de la population et de l'habitat (IHSI, 2006, 2011).

En 2003, la population de Hinche et Thomassique est majoritairement jeune comme le souligne la pyramide des âges (voir figure 10) dont la base large, caractéristique des pays en développement, est cependant légèrement tronquée pour la tranche d'âges 0 – 4 ans. Ce creux s'explique soit par une

baisse dans le nombre de naissances ou encore par un fort taux de mortalité infantile. Or, au regard des résultats de l'EMMUS-IV (2006) indiquant un niveau de fécondité élevé au niveau du Département du Centre (en moyenne 6 enfants par femme) parallèlement à un fort taux de mortalité infanto-juvénile (155 pour mille), quels sont les facteurs explicatifs de la troncature observée à la base de la pyramide? Si la mortalité infanto-juvénile peut être l'une des causes, il ne faut pas sous-estimer par ailleurs le poids de la « sous-déclaration » (omission ou méconnaissance de l'âge) comme explication de la base restreinte de l'histogramme de cette tranche par rapport à la classe d'âge supérieure (IHSI (2009 : 13). La part d'enfants (0 à 14 ans) dans la population totale demeure cependant significative : plus de quatre personnes sur dix (43,43%) ont moins de 15 ans et les enfants de moins de 5 ans représentent quand même plus de 10% de la population totale (14,13%). Il convient toutefois de souligner que 80,07% de la population a moins de 40 ans.

**Figure 10 : Pyramide des âges de la population (2003)**




Source : élaboré par l'auteure à partir de IHSI (200, 2011).

Les femmes sont généralement plus nombreuses comme l'indique la forme dissymétrique; s'agissant des tranches de population active (15 à 54 ans), l'hypothèse, entre autres, d'une migration plus importante des hommes peut être avancée d'autant que nombreux sont ceux qui se rendent en République dominicaine pour travailler ne serait-ce que de manière temporaire. Sur l'ensemble, les femmes comptent pour un peu plus de 50% de la population totale; le rapport de masculinité est de 97,07 et 96,47 pour les communes de Hinche et Thomassique respectivement. Par ailleurs, une part

importante (46,51%) de la population féminine est en âge de procréer (15-49 ans), et une portion congrue de cette population était enceinte lors du recensement de 2003 (MSPP, 2003 : 75).

Ces deux groupes (enfants de 0-14 ans et femmes en âge de procréer) qui forment une part significative de la population de la zone d'étude constituent la population cible du Département sanitaire du Centre au regard des priorités établies dans le PNSRS (2005-2010) et des ODM.

### Profil du système de soins

Les communes de Hinche et Thomassique appartiennent au Département sanitaire du Centre (DSC), une structure déconcentrée du MSSP au niveau départemental, dont le siège central se trouve localisé à Hinche, capitale du département. Le DSC a pour responsabilité de : i) exécuter la politique sanitaire du gouvernement et planifier les actions nécessaires à sa mise en œuvre; ii) organiser l'offre de soins préventifs et curatifs, conjointement avec les responsables des hôpitaux départementaux, des HCR et des coordinations des UCS; iii) coordonner les activités des services, établissements sanitaires (publics et privés) et des associations ou organisations (ONG) œuvrant dans la santé; iv) superviser et contrôler les structures sanitaires publiques et privés du département (2005).

Du point de vue opérationnel (système de soins), le département sanitaire, en plus des structures administratives (bureau départemental et coordinations des UCS), compte en principe trois types d'établissements de santé : hôpital départemental (HD), HCR et les SSP (dispensaires, centre de santé avec ou sans lits) correspondant respectivement au niveau deux (2) et un (1) de la pyramide sanitaire (voir figure 8, supra). Les agents de santé, les collaborateurs volontaires et les matrones font partie intégrante de ce premier niveau du système de soins qui dispose des équipements suivants : centres de santé avec ou sans lits et dispensaires. La coordination des UCS au sein d'un département sanitaire est en charge de : i) coordonner les activités des institutions sanitaires; ii) encadrer les SSP; iii) superviser les activités des SSP afin de garantir l'offre et la qualité des soins.

Si l'on s'en tient aux critères et normes établis par le MSPP dans le cadre des documents fixant les grandes lignes de la réforme du secteur santé, les communes de Hinche et Thomassique, pourraient bien constituer une *UCS de type mixte optimal*[93] au vu de la population de desserte, des unités de soins réparties sur le territoire, de leur type (tableau 11) et des services offerts. Toutefois, aucun document du MSPP – et en particulier du Département sanitaire du Centre (DSC) – ne réfère à son existence, ni à celle d'un découpage géographique pour des UCS au niveau du HPC. De fait, la liste des institutions de santé du DSC datant de 2009 regroupe les établissements sanitaires plutôt sur une base communale. Dès lors, on peut supposer qu'aucune UCS n'étant fonctionnelle ou se trouvant dans une phase intermédiaire, l'ancienne organisation (administration) du système de soins prévaut

[93] Voltaire (1998 : 22) établit une typologie des UCS sur la base de deux critères opérationnels : capacité potentielle de l'institution du deuxième échelon et mode d'implication du secteur privé dans le micro-système constitué par l'UCS.

encore[94], ce qui, dans le cadre de cette étude exploratoire qui porte essentiellement sur l'accessibilité spatiale n'a pas d'incidence sur l'analyse, ni les résultats de cette recherche. L'important étant la disponibilité des services, leur distribution sur le territoire considéré ainsi que l'offre en termes de personnel de santé.

**Tableau 7 : Distribution des équipements de santé (2011)**

| Commune | Institution | Type | Catégorie | Échelon | Statut |
|---|---|---|---|---|---|
| Hinche (DSC) | Hôpital Sainte Thérèse | Publique | Hôpital | 2 | O[d] |
| | Centre de santé de Marmont | Publique | CSL[a] | 1 | O |
| | Dispensaire la Belle Onde | Publique | Dispensaire | 1 | O |
| | Dispensaire des abricots | Privée | Dispensaire | 1 | NO[e] |
| | Clinique de l'Incarnation de Pandiasou | Privée | CSL | 1 | O |
| | Dispensaire de Montegrande | Publique | Dispensaire | 1 | O |
| | Dispensaire Bassin Zim | Publique | Dispensaire | 1 | O |
| | Dispensaire de Los Palis | Privée (com)[c] | Dispensaire | 1 | O |
| | Dispensaire Whitney C | Privée (com) | Dispensaire | 1 | O |
| Hinche (Terrain) | Dispensaire de Los Palmas | Privée | Dispensaire | 1 | NO |
| | Dispensaire Ouangouman | Privée | Dispensaire | 1 | NO |
| | Maternité de Pandiassou | Privée | ND | 1 | NO |
| | Maternité de Marmont | ND[c] | ND | 1 | NO |
| | Dispensaire de Papaye | Privée (com) | Dispensaire | 1 | O |
| | Dispensaire Cosmos du Village créole | ND | Dispensaire | 1 | O |
| | Clinique Sœurs missionnaires de la charité | Privée | ND | 1 | O |
| Thomassique (DSC) | Dispensaire de Boc Banic | Publique | Dispensaire | 1 | O |
| | Clinique St Joseph de Thomassique | Mixte | CSL | 1 | O |
| Thomassique (Terrain) | Centre de Santé de Boc Banic | Publique | ND | 1 | NO |

Source : Élaboré par l'auteure à partir des données du Département sanitaire du Centre (DSC, 2009) et des relevés de terrain (2011)

a. CSL : Centre de santé sans lits
b. Privée(com) : privée communautaire
c. ND : non déterminé
d. O : opérationnel
e. NO : non opérationnel

La zone compte près d'une vingtaine d'établissements de santé dont plus d'une quinzaine localisés à Hinche (https://sites.google.com/a/netspective.org/haiti-health-facilities/files, consultation le 11 juillet 2010; relevés de terrain, février 2011). Toutefois, certains (5) de ces établissements ne sont pas

[94] Le DSC assumant la gestion. C'est une hypothèse que, seule une enquête auprès des responsables sanitaires tant au niveau national qu'au niveau départemental peut infirmer ou confirmer.

opérationnels[95] alors que d'autres (3), en service, ne sont pas « reconnus » par les autorités sanitaires départementales, le Département sanitaire du Centre (DSC). En effet, dans un document, le DSC (2009) liste seulement onze (11) établissements comme indiqué au tableau 11. Au regard des données disponibles, on constate cependant une légère augmentation dans le nombre « officiel » d'institutions fonctionnant à Hinche entre 2003 et 2009. Selon les statistiques de 2003 et de 2006, cette commune ne comptait que sept établissements sanitaires (MSPP, 2003; MSPP, 2006). A Thomassique, par contre, une diminution est observée dans le nombre d'établissements en fonctionnement : de 3 en 2006 à 2 en 2011. Ces fluctuations dans le nombre d'établissements soulignent un certain dynamisme – positif ou négatif selon qu'il s'agisse de l'ouverture ou de la fermeture – du secteur qu'il serait intéressant d'analyser dans le cadre d'études plus approfondies. On peut toutefois s'interroger sur les critères utilisés pour localiser ces nouveaux équipements. D'un autre côté, les différences constatées dans les chiffres du MSPP (2003, 2006) soulignent une fois de plus le problème de la fiabilité des données disponibles. L'écart entre les données secondaires et les données primaires issues du relevé de terrain pose cependant l'épineuse question du nombre d'établissements à considérer dans le cadre de cette étude. Ce point sera abordé dans la partie méthodologique. Une enquête auprès des responsables aurait certainement permis de disposer d'informations complémentaires sur les critères utilisés par le DSC pour dresser la liste des institutions ainsi que sur le fonctionnement de ces dernières. De telles données certainement utiles pour arriver à mieux cerner l'organisation du système de soins dans la zone, voire à évaluer les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de la réforme de santé, ne sont cependant pas indispensables à cette recherche.

Par ailleurs, en dépit d'une forte présence du privé dans le secteur santé, les institutions de type public sont loin d'être marginales contrairement à la tendance observée au niveau national, ou encore dans le Département de l'Ouest où les établissements de santé de type privé sont plus nombreux. Au-delà des différences et au regard des données disponibles (secondaires et primaires), il convient de signaler la présence plus marquée en nombre des établissements du premier échelon. Le deuxième échelon ne compte qu'un hôpital situé à Hinche desservant à la fois Hinche, Thomassique et Cerca-la-Source (MSPP, 2003; MSPP, 2006), jouant à la fois le rôle d'hôpital départemental et celui de HCR (Voltaire, 1998 : 18).

[95] Selon le constat effectué sur le terrain, deux institutions, les maternités de Pandiassou et de Marmont dont les constructions venaient d'être achevées n'étaient pas complètement opérationnelles. Les dispensaires de Los Palmas et de Ouangouman, avaient été affectés à d'autres usages. Le centre de santé de Bok Banik, quoique construit récemment était tout simplement fermé, donc non opérationnel.

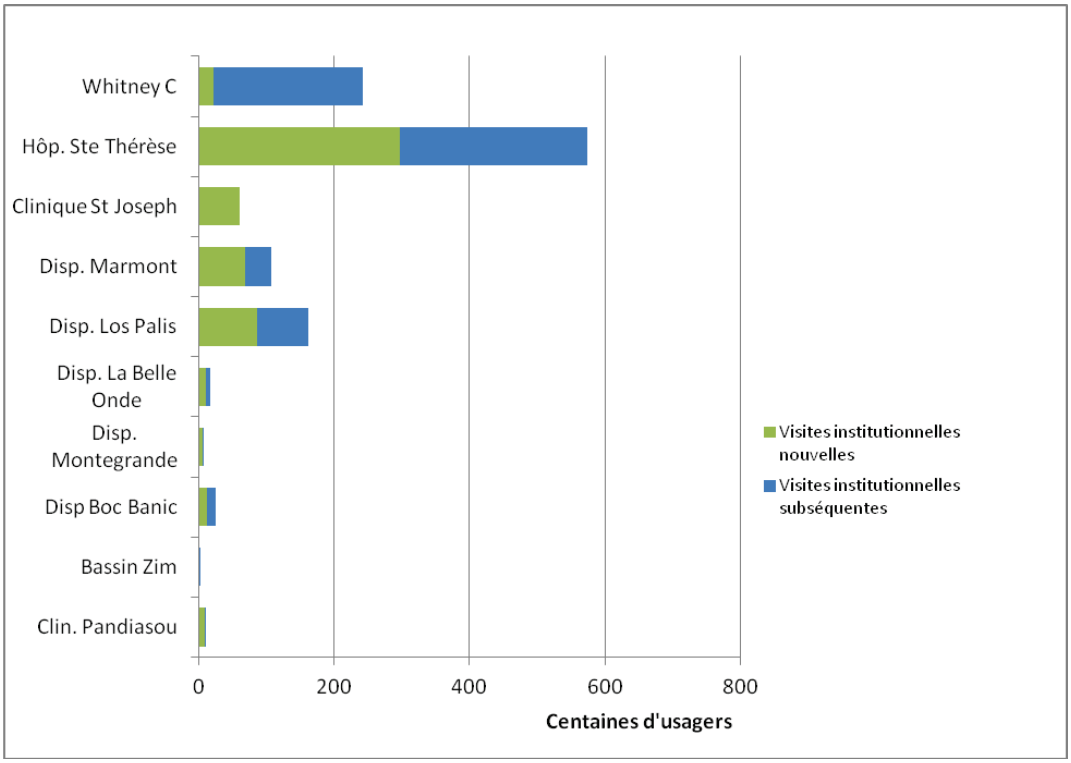
**Photo 2 : Les équipements de santé**

Source : Photographies prises par l'auteure. Relevé de terrain (février 2011)

Sur le plan de l'utilisation des services, le taux de fréquentation des institutions de santé dans les communes de Hinche et Thomassique est faible et inférieur à la moyenne (départementale 35,1%) : 23,3% et 21,2% respectivement (MSPP, 2006). Autrement dit, moins d'un quart de la population de ces communes fréquente les institutions de santé disponibles quand elles en ressentent le besoin. Ce que révèle également l'EMMUS-IV (2005-2006). En effet, selon les résultats de cette enquête, le Département du Centre s'avère être de ceux où la plus grande proportion de personnes malades ou blessées n'a pas eu recours aux soins dans un établissement de santé (Cayemittes et al., 2007 : 314).

Parmi les facteurs explicatifs évoqués, on mentionne la faiblesse du niveau de bien-être du ménage, la disponibilité du service et l'accessibilité géographique. D'importantes variations dans la fréquentation des différentes institutions de santé sont constatées; l'hôpital de Sainte-Thérèse (Hinche) étant de loin l'établissement le plus fréquenté, selon les statistiques pour l'année 2010, et le dispensaire de Montegrande, le moins visité comme l'indique la figure 11. A noter pour l'année 2010, une baisse significative du niveau de fréquentation en particulier à Thomassique où le taux, selon les statistiques de la DSC, n'atteint pas 15%. Par contre à Hinche, une augmentation substantielle dans l'utilisation des services est constatée : 45% de la population aurait visité les établissements de santé de la commune. Par ailleurs, le MSSP (2006) souligne que le taux de concentration, soit le nombre de visites réalisées par une personne ayant utilisé les services de l'institution au cours d'une année, est de 1,7 à Hinche et 2,1 à Thomassique.

**Figure 11 : Fréquentation des établissements de santé**



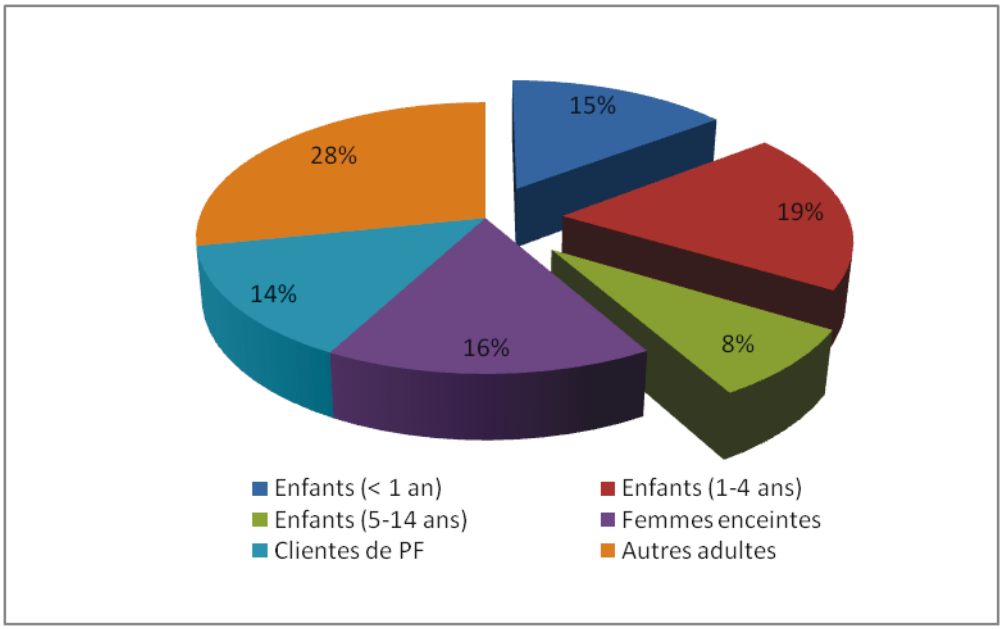

Source : Elaboré à partir des statistiques de la DSC (2010).

En outre, sur l'ensemble de la population ayant recours aux services de santé dans les établissements de santé en cas de maladie, les enfants de moins de 15 ans représentent plus que 40% de celle-ci[96]. Pour leur part, les femmes enceintes ne constituent que 13,9% de la population fréquentant les établissements de santé. Par ailleurs, il est intéressant de souligner, au regard des données, que la

[96] Il aurait été intéressant de calculer ce que représente ce niveau de fréquentation par rapport à l'ensemble de la population pour cette tranche d'âges. Les données de projection de population actualisées ne sont cependant pas disponibles par tranche d'âges.

couverture prénatale (1ère et 2ème visites) est très élevée à Hinche (supérieur à 80%), mais plutôt faible à Thomassique où le taux de couverture n'atteint pas 50%. Par contre, le taux de couverture postnatale est nettement plus faible et ceci autant à Hinche qu'à Thomassique. De plus, le taux d'accouchement assisté par un personnel spécialisé n'atteint pas 25% et ceci même à Hinche (MSPP, 2006 : 41). Les accouchements domiciliaires sont de loin plus fréquents (52%), seuls à l'Hôpital de Sainte Thérèse (Hinche) et à la Clinique Saint-Joseph (Thomassique) sont recensés en 2010 des accouchements institutionnels. Tout ceci dénote qu'une portion importante de la population n'a pas recours aux services de santé disponibles même si le besoin se fait sentir, indiquant ainsi un faible niveau de couverture des services.

**Figure 12 : Distribution des consultations selon la catégorie de population (2010)**




Source : Elaboré à partir des statistiques du DSC (2010)

D'un autre côté, le ratio personnel médical/population est inférieur à la norme minimale de l'OMS, soit 7,24 pour 10 000 habitants à Hinche et 1,62 pour 10 000 habitants à Thomassique (calculs propres à partir de MSPP, 2003). Ces chiffres soulignent les disparités entre ces deux communes dans la disponibilité des ressources et la capacité d'accueil des établissements de santé. Il faut noter que, ni Hinche, ni Thomassique ne dispose de matrones recyclées[97] (MSPP, 2003 : 83-84) et ceci, en dépit du rôle important que jouent ces dernières dans les accouchements domiciliaires qui sont généralement plus fréquents (Cayemittes et al., 2007).

Il convient également de souligner que la plupart des centres de santé ou dispensaires sont loin de fournir l'ensemble des services du PMS. D'une manière générale, les services offerts du PMS

[97] Il s'agit de sages-femmes ou accoucheuses populaires qui ont suivi une formation du MSSP.

concernent essentiellement : i) la prise en charge intégrée de l'enfant; ii) la prise en charge de la santé reproductive de la femme; iii) l'éducation pour la santé et le changement de comportement. Les statistiques disponibles indiquent d'importantes différences d'un établissement à l'autre; pour certains l'information est incomplète, pour d'autres des doutes existent quant à la qualité des données produites[98]. Certains établissements de santé ont un système de clinique mobile si l'on s'en tient aux statistiques qui renseignent sur le nombre de visites (nouvelles et subséquentes) non institutionnelles qui ont été réalisées; celles-ci représentent moins d'un quart des visites totales pour l'année 2010. *In fine*, il ressort que la zone sous étude dispose plutôt d'une couverture faible du point de vue des services de santé. Certains centres connaissent peu d'affluence alors que d'autres sont plus sollicités. Dès lors, comment assurer une meilleure allocation de la demande aux services disponibles? Une meilleure distribution des équipements peut-elle contribuer à améliorer l'accessibilité spatiale et favoriser ainsi une plus grande utilisation des services?

[98] Une situation soulignée par le MSPP dans plusieurs rapports (2003 et 2006).

# CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE ET DONNÉES

La notion d'accessibilité abordée au chapitre précédent a permis de cerner la polysémie du terme et aussi d'approcher les différentes dimensions reliées au concept. Dans le processus conduisant à la concrétisation de l'accès, c'est-à-dire l'utilisation des services, un ensemble de paramètres sont pris en compte et certaines conditions doivent être remplies. Il s'agit, par exemple, des caractéristiques de la demande comme la perception des services, les représentations, les besoins et les moyens de la population. Toutefois, dans le cadre de cette recherche, ces dimensions ne seront pas prises en compte; la demande ne sera considérée qu'en termes de population et sous-population. L'offre, de son côté, doit être disponible et accessible. Elle doit aussi pouvoir répondre aux besoins de la population. Ainsi, l'accès potentiel se différencie de l'accès réel. De plus, le besoin de mesurer de manière objective l'accessibilité et de mieux cerner les facteurs liés au déficit ont conduit certains auteurs (Luo et Wang, 2003; Guagliardo, 2004; Wang, 2006) à établir une différenciation entre potentiel vs réel et spatial vs aspatial. Le parti-pris pour une telle approche, en dépit des critiques qu'elle peut soulever en particulier par rapport à la dichotomie établie entre spatial et aspatial, réside dans le fait qu'elle permet d'identifier de manière précise les indicateurs pour chacune des dimensions. De nouveaux outils sont développés et combinés aux systèmes d'information géographique pour mesurer l'accessibilité spatiale potentielle, à savoir la distance entre l'offre existante et la demande.

Dans ce mémoire, une meilleure équité dans l'accessibilité spatiale principalement sous l'angle de l'égalité est recherchée. Ainsi, l'identification des zones critiques en matière d'accès acquiert une importance capitale. Il s'agit avant tout de mesurer l'accessibilité spatiale potentielle et d'évaluer la localisation actuelle des équipements pour ensuite pouvoir dégager des pistes en vue d'une amélioration de l'accessibilité spatiale. Ainsi, deux méthodes quantitatives sont privilégiées, le 2SFCA et le MLA, lesquelles sont intégrées à un SIG.

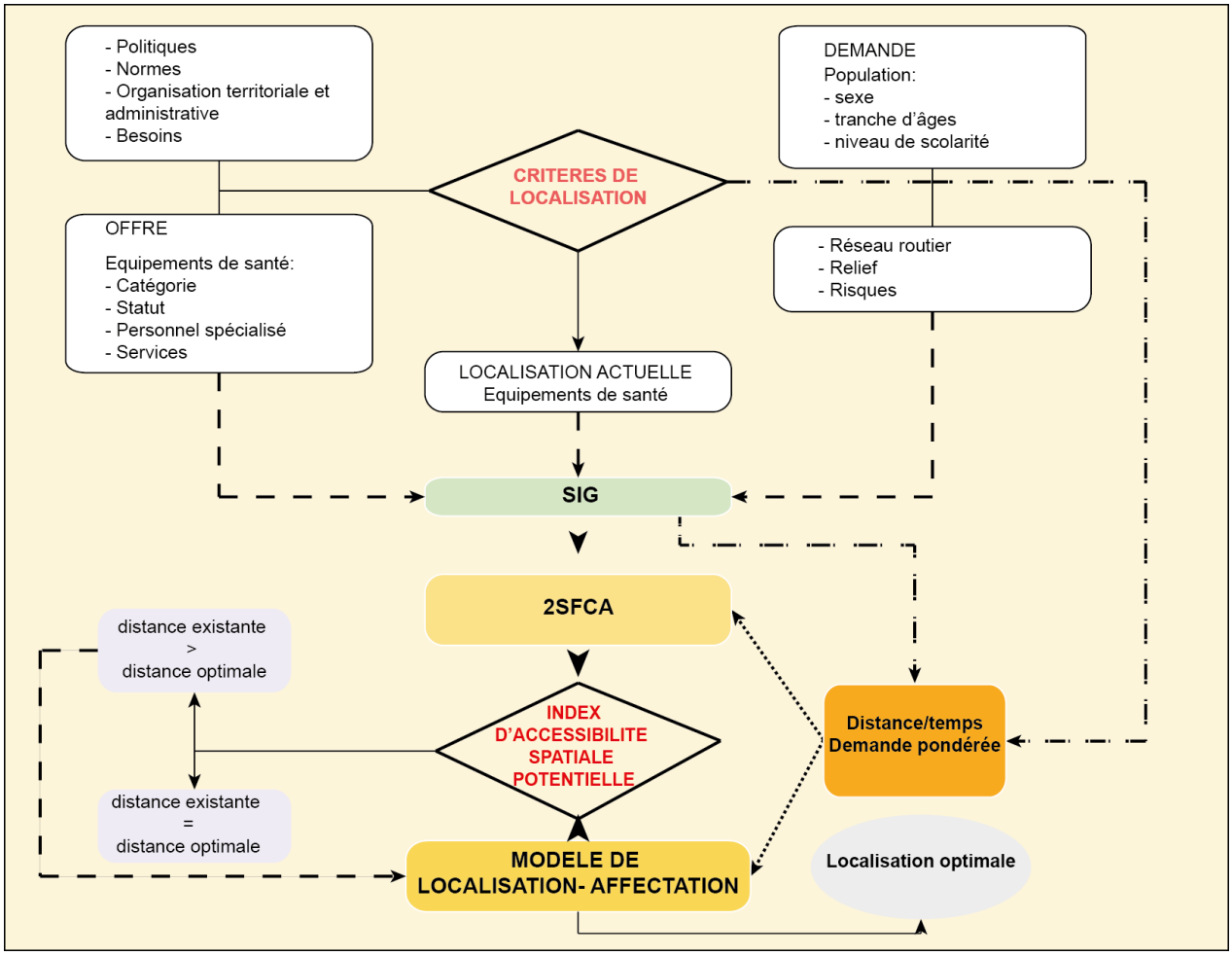
Ce chapitre structuré autour de trois grandes parties présente dans un premier temps la démarche utilisée. Ensuite, dans la deuxième partie, les données collectées et mobilisées pour l'étude sont décrites. Ces dernières correspondent à la demande, à l'offre et à la distance, soit les principales variables nécessaires à la mesure de l'accessibilité spatiale et à la localisation-affectation des équipements. La troisième partie du chapitre aborde essentiellement les outils statistiques et mathématiques utilisés pour atteindre les objectifs visés dans le cadre de cette recherche, à savoir : i) mesurer l'accessibilité spatiale potentielle aux services de santé afin d'identifier les zones critiques en terme de déficit d'accès; ii) évaluer les choix effectués dans le passé pour la localisation des équipements et proposer des pistes pour une amélioration de l'accessibilité spatiale potentielle.

## Présentation de la démarche et de sa mise en œuvre

L'accessibilité spatiale potentielle constitue la pierre angulaire de cette recherche en ce sens qu'elle oriente le choix des variables et des indicateurs. Elle est l'objet principal autour duquel s'articule la

démarche. Elle est approchée en combinant les mesures d'accessibilité spatiale, les systèmes d'information géographique (SIG) et les modèles de localisation-affectation. Il s'agit donc de mesurer la distance entre l'offre existante et la demande exprimée en termes de population et sous-groupes de population. Pour ce faire, deux outils différents sont utilisés. D'un côté, un outil statistique, le 2SFCA, permet d'obtenir un indice d'accessibilité sur la base d'un ratio entre l'offre (nombre de professionnels de santé) et la demande (population) calculé à l'intérieur d'une aire de recrutement prédéfini. De l'autre, l'utilisation d'un outil mathématique, la *p-médiane*, sert à évaluer la localisation actuelle des équipements de santé au regard d'une solution optimale ce, afin d'établir l'efficience des localisations. La distance moyenne totale pondérée aux équipements ainsi que la distance maximale à parcourir à partir du point le plus éloigné sont obtenues avec le MLA. Ce sont les deux principaux indicateurs permettant de comparer l'optimal à l'existant. Ces deux outils mènent à l'identification des zones critiques en matière d'accès.

**Figure 13 : Schéma opérationnel**




Le schéma opérationnel de la figure 10 indique le cheminement suivi. Mesurer l'accessibilité des équipements et évaluer leur localisation supposent, comme premier pas, un état des lieux des services

de santé dans les communes de Hinche et Thomassique. Ce diagnostic doit contribuer à faire le point sur la localisation actuelle des services. D'une manière générale, la localisation des équipements répond à certains critères. Ceux-ci sont en principe régis par plusieurs facteurs. D'un côté, on trouve les politiques et les normes établies par les autorités gouvernementales, en l'occurrence le MSPP, et de l'autre, les besoins de la population. Ces besoins sont influencés entre autres par les caractéristiques de la population comme l'âge, le sexe, le niveau de scolarité, la perception par rapport à la santé. Il convient toutefois de souligner que fort souvent dans les pays en développement des critères autres que ceux édictés par les normes ou établis en réponse à des besoins peuvent influencer les choix en matière de localisation. Ces aspects, en dépit de leur importance, ne seront pas pris en compte dans le cadre de cette recherche. Au chapitre 2, les normes de desserte ainsi que l'état de santé de la population ont été présentés. Un profil du système de soins de la zone d'étude a également été dressé permettant ainsi de camper l'organisation du système de soins et d'établir les caractéristiques de l'offre de services. De plus, les statistiques sur l'utilisation des services ont permis d'avoir une idée sur le taux de fréquentation des institutions de santé dans ces deux communes et de visualiser les disparités existant entre l'une et l'autre. Il a été également possible de comparer le ratio personnel médical/population aux normes internationales (OMS). Par ailleurs, s'il est vrai que les enquêtes récentes EMMUS-IV et ECVH-2001 abordent la question de l'accessibilité, la mesure qui en est faite est cependant « subjective »; elle ne rend pas compte des interactions spatiales. Or, le relief, le maillage routier ainsi que l'état des routes sont des données qui peuvent suivant le cas faciliter ou entraver l'accès. On sait également que le comportement des individus dans l'utilisation des services dépend entre autres de la distance. Une mesure fiable de celle-ci s'avère nécessaire. En ce sens, la création d'une base de données SIG intégrant l'ensemble des variables liées au réseau routier, à la localisation des équipements et de la demande exprimée en termes de population et de sous-population permet d'aboutir à un calcul précis de la distance aux différents équipements. Ces variables sont utilisées pour la mesure de l'accessibilité avec le 2SFCA et l'évaluation de l'existant avec un MLA. En fonction des résultats obtenus, des pistes pour l'amélioration de l'accès sont envisagées.

Le choix pour une approche essentiellement quantitative répond aux objectifs de la recherche et résulte également de l'existence d'une conjoncture particulière. De fait, le contexte d'Haïti marqué par une succession de catastrophes en 2010 (séisme, épidémie de choléra) limite quelque peu la collecte d'informations sur le terrain. Si au départ, des entretiens et des entrevues de groupe avaient été envisagés, cette option a cependant été délaissée à cause des biais que la situation particulière liée à l'épidémie de choléra pourrait introduire. En effet, l'urgence des besoins avec la maladie risquait de donner plus d'ampleur aux difficultés réelles d'accès, vu les délais très courts requis pour le traitement. De plus, l'intervention massive en vue de faire face à l'épidémie a conduit à l'installation de nombreux centres de traitement, parfois dans des zones reculées ce qui pourrait également fausser l'appréciation de la population. Par ailleurs, la disponibilité de la population – déjà sollicitée par de nombreuses

enquêtes – en situation de crise pourrait être problématique. Ceci dit, la démarche choisie, en dépit des limitations qui lui sont propres, permet : i) d'aborder de manière « objective » l'accessibilité spatiale; ii) d'identifier les mesures qui conviennent le mieux au regard de la disponibilité des données et des caractéristiques du milieu; iii) d'évaluer l'existant pour finalement proposer des pistes en termes de planification pour la localisation des équipements de santé. Elle ouvre, par ailleurs, la voie pour des discussions avec les concernés (autorités et population) pouvant conduire à une prise de décision sur des bases objectives; elle offre également la perspective d'un approfondissement de la thématique dans le cadre de recherches ultérieures.

L'utilisation du modèle de localisation-affectation optimale couplée au SIG permet de tester la localisation des différents services. La distance est le principal indicateur de l'accessibilité spatiale. Il existe toutefois plusieurs mesures de celle-ci; dès lors il importe de choisir la métrique la plus appropriée en fonction du milieu et des données disponibles. Certaines précautions doivent être prises lors de la préparation des données et leur spatialisation. Le niveau d'agrégation des données doit être correctement choisi pour éviter des erreurs. A cet égard le choix de l'échelle de travail est fondamental. Elle doit être spécifiée en regard non seulement des exigences du modèle de localisation-affectation mais aussi en fonction de la disponibilité des données et de la méthode utilisée pour mesurer l'accessibilité. La plus petite échelle disponible pour les données du 4ième RGPH est la SDE. Cependant, les données disponibles à cette échelle sont partielles et ne permettent pas d'établir un véritable profil socioéconomique de la population, ce qui n'est pas forcément indispensable à la construction d'un modèle de localisation-affectation ou encore pour mesurer l'accessibilité spatiale potentielle. Il aurait été cependant intéressant de pouvoir associer les caractéristiques socioéconomiques aux mesures d'accessibilité. Une telle approche combinant deux dimensions de l'accessibilité potentielle aurait eu pour effet d'enrichir l'analyse tout en favorisant une meilleure caractérisation des zones critiques en matière d'accès.

Trouver la localisation optimale, suppose au départ de définir et conceptualiser le problème (Rahman et Smith, 2000 : 447). Ce qui revient à établir les critères objectifs qui devront être atteints en termes d'accessibilité et d'optimisation dans la localisation des équipements. La définition de ces objectifs tient compte entre autres de l'organisation du système de soins, des barrières géographiques affectant la distance/temps, de la capacité d'accueil limitée au regard de la disponibilité des ressources humaines, des caractéristiques de la population et de sa distribution sur le territoire.

L'information géographique disponible est éparse et issue de différentes sources. Pour une utilisation efficace, il est important de l'organiser et la structurer dans une base de données SIG et, ce, afin d'y avoir recours en combinaison avec d'autres informations quantitatives comme par exemple les données démographiques. La cohérence des données, d'autant qu'elles proviennent de plusieurs sources, est cependant essentielle.

## Les données disponibles et la structuration d'une base de données SIG

L'accès à des données fiables et actualisées en Haïti, comme dans beaucoup de pays en développement, n'est pas toujours chose facile; l'information étant le plus souvent éparse, les données variant d'une source à l'autre, voire d'un rapport à l'autre. Cependant, depuis le tremblement de terre du 12 janvier 2010, beaucoup d'informations ont été collectées ou d'autres, parfois plus anciennes, rendues disponibles en particulier à travers Internet. Le problème majeur demeurant celui de la validité/fiabilité des informations diffusées. Dans le cadre de cette recherche, les données issues des sources officielles (gouvernementales et dans certains cas d'organisations internationales) sont privilégiées, notamment en ce qui a trait aux données démographiques et celles relatives aux équipements de santé. Pour ce qui est par contre de l'information géographique, les informations du Centre national d'information géospatiale (CNIGS) sont complétées par celles provenant d'autres sources, inclus des sources libres comme le OpenStreetMap qui, depuis le 12 janvier 2010, compile des informations sur le terrain. Les précautions d'usage seront cependant prises dans l'utilisation de ces dernières.

L'offre de services constituée autant des équipements que des professionnels de santé et la demande, à savoir la population totale et les catégories-cibles, sont les principales variables à partir desquelles sont construits les indicateurs pour mesurer l'accessibilité. La distance, pour sa part, est mesurée en termes de distance/temps parcouru à travers le réseau routier et de sentiers. L'ensemble de ces variables sont aussi mobilisées pour évaluer et déterminer la localisation optimale des établissements de santé. L'ensemble de ces données sont intégrées dans une base de données géographiques constituant un SIG.

### La demande potentielle

Les données sociodémographiques ont été obtenues de l'Institut haïtien de statistique et d'informatique (IHSI). Cependant, l'une des contraintes majeures réside dans le fait qu'elles datent de 2003, date du 4ième Recensement général de la population et de l'habitat (4RGPH), le prochain recensement étant prévu pour 2013. Ainsi les données ne rendent pas compte des fluctuations récentes de population survenues à cause des flux migratoires post-séisme (janvier 2010) et de l'épidémie de choléra (octobre 2010). Toutefois, le 4RGPH offre la possibilité d'avoir accès à des données désagrégées, soit à une échelle fine. En effet, lors du 4RGPH, pour la collecte des données par les agents de recensement, l'ensemble du territoire a été subdivisé en sections d'énumération (SDE) tout en tenant compte des divisions politico-administratives. Une SDE, la plus petite unité de recensement, compte entre 150 à 200 ménages (IHSI, [s.d.] : 29). Les informations à l'échelle des SDE peuvent être regroupées selon les différentes collectivités territoriales (communes ou sections communales). A l'échelle des SDE cependant, toutes les données sociodémographiques ne sont pas accessibles au grand public, exception faite de la population par sexe, du nombre de ménages, de la superficie des SDE, de la population des moins de 5 ans, de la population de 18 ans et plus. Une demande a été produite pour

avoir accès des informations complémentaires. Les données fournies par l'IHSI à l'échelle des SDE sont : i) la distribution de la population par sexe et par tranche d'âges; ii) la fréquentation scolaire par sexe; iii) le niveau d'études atteint par sexe; iv) la population avec ou sans handicap selon le sexe. De l'ensemble de ces données seules celles relatives à la démographie sont utilisées pour mesurer l'accessibilité spatiale potentielle, en particulier : la population totale et celles de catégories spécifiques, soit les groupes ciblés par la politique du MSPP. Ce sont : les enfants de moins de 5 ans, les enfants de 5 à 14 ans, les femmes en âge de procréer (15-49 ans) et la population de plus de 60 ans.

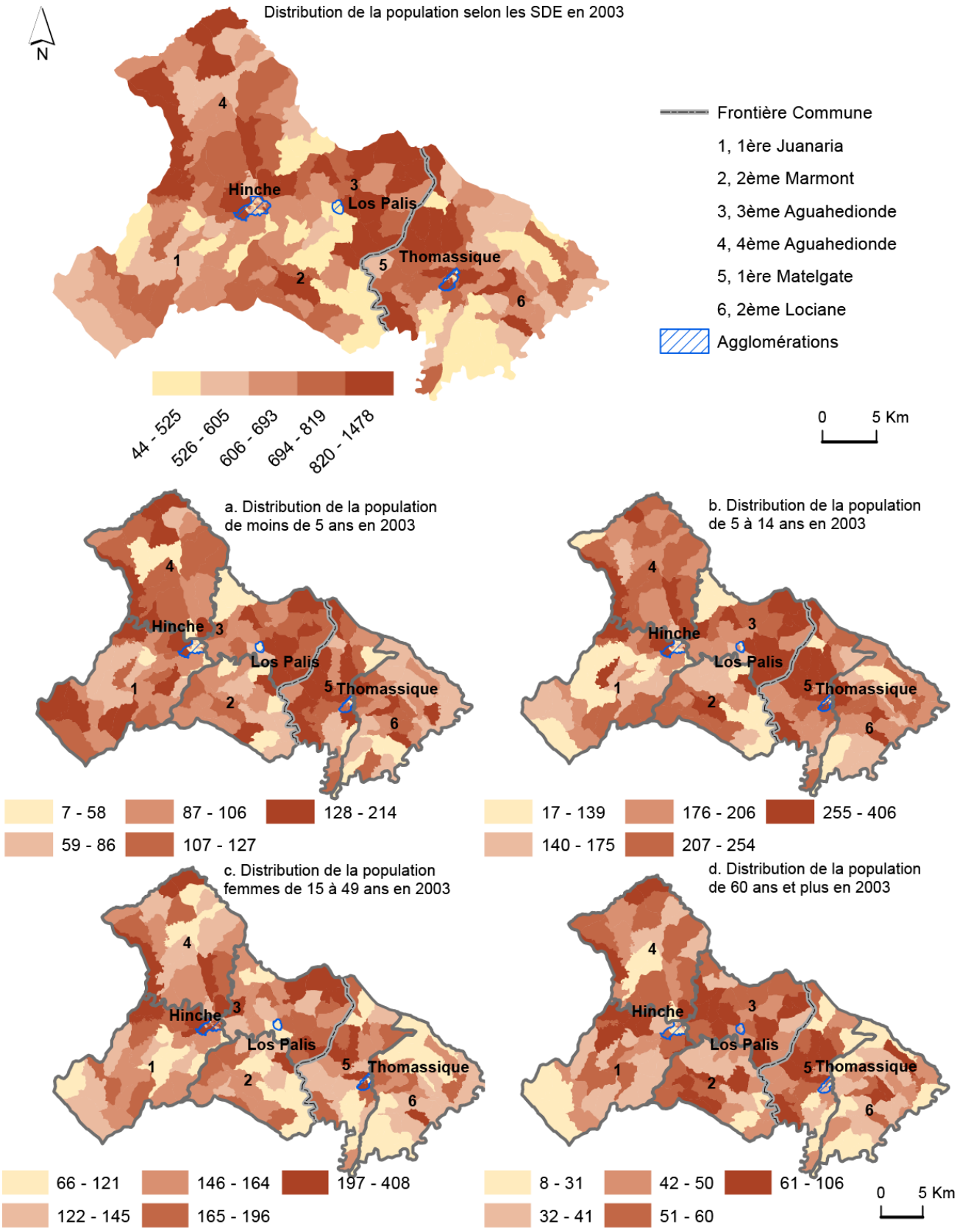
Selon la division de l'IHSI pour le 4RGPH (2003), les communes de Hinche et Thomassique totalisent 212 SDE d'une superficie moyenne de 4,01 $km^2$. Le nombre moyen de ménages par SDE est de 141 et la population moyenne de 675 habitants. La SDE, la moins peuplée compte 204 habitants et la plus peuplée 1 478.

La population est inégalement répartie sur l'ensemble du territoire comme l'indique la carte 3.

### L'offre : les équipements de santé et le personnel médical

Parmi les informations rendues disponibles sur internet à travers différents sites, depuis le tremblement de terre du 12 janvier 2010, on trouve celles relatives aux équipements de santé (https://sites.google.com/a/netspective.org/haiti-health-facilities/files, consulté le 11 juillet 2010). Ainsi, un fichier texte avec la description des métadonnées et un fichier vectoriel avec la localisation géographique par point des différentes institutions de santé ont pu être récupérées. La liste des institutions du MSPP datant de 2005 et une actualisation de celles-ci pour le compte du MSPP après le séisme de janvier 2010 constituent les principales sources d'informations utilisées dans ces documents. Parallèlement, une liste des institutions sanitaires par commune établie par le DSC et actualisée en juillet 2009 a pu être également compilée. Ces deux sources fournissent des informations sur le nom et le type d'équipements (privé, public ou mixte) ainsi que la commune à laquelle ils appartiennent. De plus, le fichier vectoriel renseigne entre autres sur la catégorie de l'institution (centre de santé, dispensaire, hôpital, etc.). L'ensemble de ces établissements se situent au niveau 1 de la pyramide de soins, inclus l'hôpital qui joue à la fois le rôle d'hôpital de référence (HCR) et d'hôpital départemental (HD). Ainsi aucune hiérarchie n'est établie dans le cadre de cette recherche ce, en dépit du fait que le HCR soit un équipement du 2$^{e}$ échelon du premier niveau et que le HD soit du 2$^{e}$ niveau. Ceci s'explique, d'une part, par la taille de la population des deux communes, moins de 250 000 habitants, et, d'autre part, par le fait que l'ensemble des équipements du 1$^{er}$ niveau fournissent à la population la palette de soins primaires.

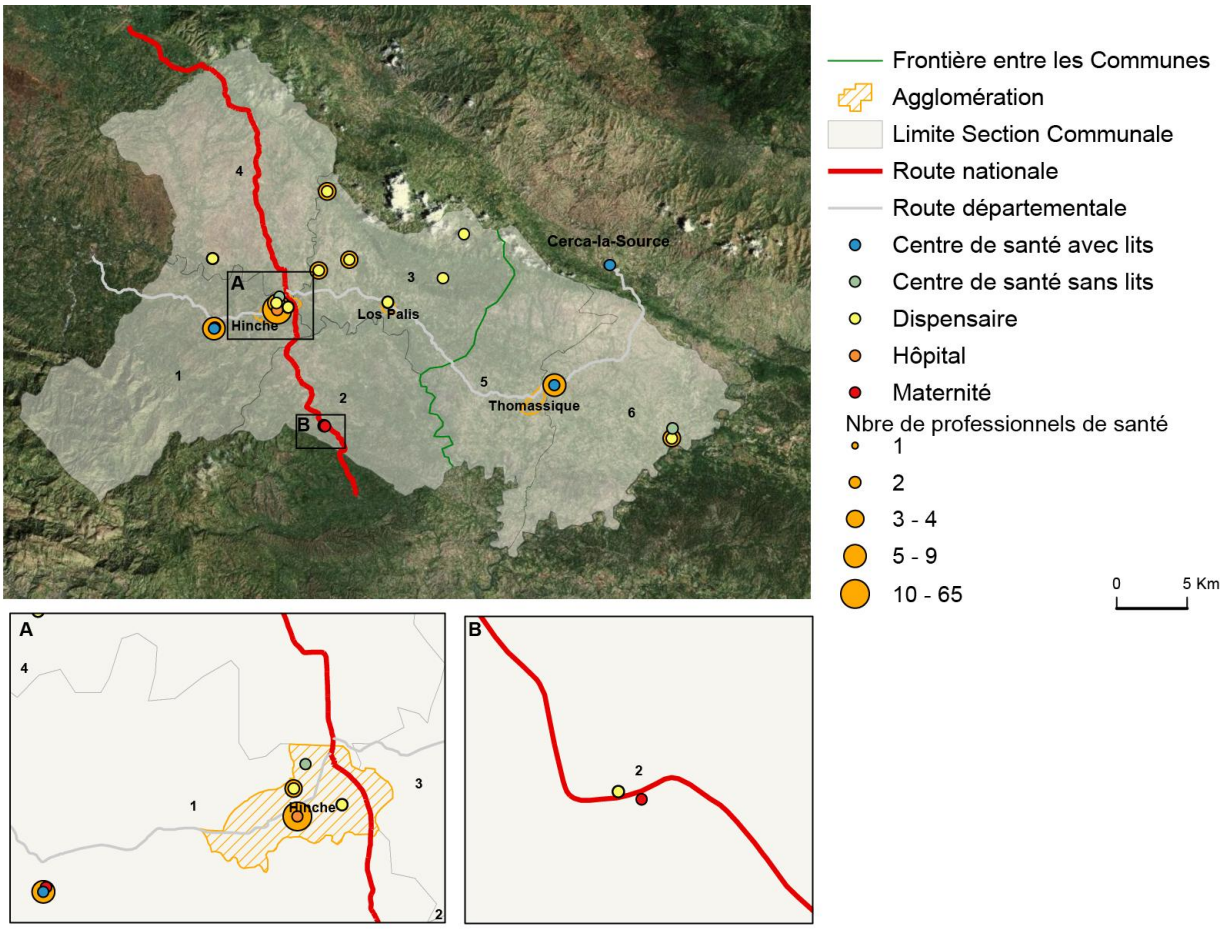
## Carte 3 : Distribution de la population par SDE en 2003




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003)

L'offre est par conséquent constituée de l'ensemble des établissements de santé privé, mixte ou public offrant effectivement des services à la population, soit un total de 13 équipements. Bien que ce nombre soit limité et puisse questionner la robustesse des tests statistiques, il est assez courant dans le cadre des MLA d'évaluer l'existant ou de suggérer une localisation optimale pour peu d'équipements (Querriau et al., 2004; Møllen-Jensen et Kofie, 2001).

**Carte 4 : Distribution des équipements et professionnels de santé**




Source : élaboré par l'auteure à partir des données de la DSC(2010), du MSPP/PAQ(2007) et des relevés de terrain (2011)

En plus des données du MSPP (2003) disponibles pour l'ensemble du département par commune, des données datant de 2010 sur le personnel médical en poste dans les différentes institutions ont pu être obtenues sous format électronique; elles renseignent sur le nombre et la catégorie du personnel médical présent dans chacun des établissements de santé. Ces informations intégrées au SIG sont associées aux données géographiques des équipements de santé. Elles renseignent sur le ratio professionnel de santé/population. Compte tenu du nombre peu élevé ou de l'absence de médecins dans certaines institutions de santé dans la zone d'étude, il a paru opportun de considérer – pour rendre compte de la réalité – l'ensemble des professionnels de la santé. Cette catégorie

regroupe médecins, infirmières et auxiliaires[99] en poste dans les établissements considérés. Un tel choix se fonde également sur l'un des indicateurs utilisés par l'OMS pour mesurer les inégalités en santé, en particulier le pourcentage d'accouchements réalisés par un personnel spécialisé en santé (OMS, 2010).

La carte 4 indique la distribution des équipements à travers le territoire d'étude ainsi que celle du personnel médical (professionnel de la santé).

### Le réseau routier : des paramètres pour la distance

En Haïti, la population en milieu rural se déplace essentiellement à pied ou à dos d'âne ou de mulet. Le transport public peu développé n'est présent que sur les principaux axes routiers et relie les centres urbains et bourgs d'importance. Par ailleurs, une utilisation croissante des taxi-motos comme moyen de transport public est constatée. Il convient par conséquent de prendre en compte pour le réseau routier autant les routes que les sentiers.

Un fichier vectoriel incluant à la fois les routes et les sentiers empruntés par la population de la zone pour se déplacer d'un lieu à l'autre, a été obtenu du Centre national de l'information géo spatiale (CNIGS). La digitalisation des voies aurait été effectué à partir des cartes topographiques (1963, 1988) et des orthophotos de 2003. L'absence de métadonnées ne permet pas d'établir avec précision le contexte de sa production, ni les sources utilisées. Aucune hiérarchie n'est établie pour différencier le type de routes; aucune indication sur l'état de celles-ci n'est fournie. Les principes de base pour la modélisation des réseaux ne sont pas non plus respectés. Il n'existe aucune information sur le sens des routes, l'impédance. On constate également l'absence de nœuds. Sur OpenStreetMap, le tracé du réseau routier pour les villes de Hinche et Thomassique est disponible; plus détaillé pour Hinche, il l'est cependant beaucoup moins pour Thomassique. Certains sentiers sont également visibles ainsi que des routes secondaires (départementales ou communales) ainsi que la route nationale qui traverse le département longitudinalement (sud-nord). Aucune information sur les vitesses maximales ou minimales admises sur les différents axes n'est par contre disponible. Un document du Ministère des travaux publics, transport et communications (MTPTC, [s.d.] : 13) fournit des renseignements très généraux sur les caractéristiques du système de transport au niveau national dont entre autres la classification des routes; il renseigne aussi sur les perspectives en termes de travaux pour l'amélioration du réseau routier.

La cartographie et les images disponibles ont également été compilées. Une carte de la ville de Hinche à l'échelle 1 :10 000 de US Defense Mapping Agency (1988) et un jeu de cartes topographiques à l'échelle 1 :50 000 du US Defense Mapping Agency (1963) sous format électronique ont pu être récupérés du CNIGS et sur Internet (http://www.lib.utexas.edu/maps/topo/haiti/haiti_index.html). En

[99] En Haïti, l'auxiliaire est un professionnel de la santé ayant une formation en soins infirmiers de base. La durée de la formation pour un diplôme d'auxiliaire est de deux ans alors qu'elle est de trois pour un diplôme d'infirmière.

outre, des photographies aériennes (orthophotos) avec une résolution de 1m pour les villes de Hinche et Thomassique réalisées en 2003 ont été obtenues du CNIGS. Des fichiers vectoriels avec les limites politico-administratives produits par le CNIGS sont également disponibles. Ils comportent des informations sur le nom des collectivités territoriales (département, commune et section communale) et les codes qui leur sont attribués par l'IHSI. Dans l'atlas censitaire publié par l'IHSI, il a été possible de récupérer les cartes des communes avec une distribution par points de l'habitat et de certains équipements (école, établissement sanitaire, poste de police, etc.). Ces cartes fournissent également des informations sur : i) le réseau routier hiérarchisé (routes nationales et secondaires, pistes ou sentiers); ii) l''évolution de la tache urbaine entre les deux recensements; iii) le réseau routier urbain ainsi que la distribution des services dans la ville; iii) les délimitations des SDE; iv) la toponymie (localités ou habitations); v) les limites administratives (départements, communes, section communales); vi) le réseau hydrographique. De plus, des fichiers vectoriels comportant des informations sur les risques (zones inondables, failles sismiques) ainsi qu'une carte de pente et une carte d'utilisation du sol complètent les informations géographiques disponibles et qui seront mobilisées dans le cadre de cette étude sur l'accessibilité et la localisation des services de santé.

L'ensemble des informations compilées ont permis d'avoir une idée plus précise des données disponibles et de celles qui pourraient être utilisées dans le cadre de la recherche. La comparaison des données a permis de voir les écarts existant d'une source à l'autre pour une même information et ainsi évaluer la fiabilité des données. Les problèmes relevés sont évoqués et le processus de validation décrits dans la partie suivante.

### Structuration d'une base de données SIG

La structuration d'une base de données SIG (BDSIG) se fait généralement en fonction du problème de recherche, dans ce cas, l'accès aux services de santé dans les communes de Hinche et Thomassique. En ce sens, elle intègre des informations spatiales et sémantiques qu'elle met en relation. La base de données SIG élaborée dispose par conséquent d'informations relatives aux limites politico-administratives, aux SDE, au réseau routier, au relief, à la localisation des équipements de santé et aux risques (séisme et inondations).

La numérisation des SDE a été une phase importante de la structuration de la base de données SIG. En l'absence de données déjà bien organisées ou d'informations spatialisées, au regard de la diversité des sources d'informations, il a fallu dans le processus de structuration de la base de données SIG créer les fichiers de base pour leur utilisation future. Ce fut le cas pour les SDE qui ont dû être digitalisés ou encore pour le réseau routier qui a dû être modélisé. Ces deux activités ont constitué des phases cruciales du travail de structuration de la base de données.

Par ailleurs, une étape importante dans la structuration de la base de données SIG est la définition des règles d'intégrité afin d'assurer la cohérence et la qualité des données en particulier pour les SDE. Les

cartes avec les délimitations des SDE publiées dans l'*Atlas censitaire* de l'IHSI sont géoréférencés en ArcGis en s'appuyant à la fois sur les fichiers vectoriels des limites administratives du CNIGS et les orthophotos des villes de Hinche et Thomassique pour établir les points de repère. Les limites des 212 SDE du 4RGPH ont été digitalisées à partir de ces cartes géoréférencées. Des incohérences dans le tracé des limites politico-administratives des communes existent; les différences constatées dans la délimitation des communes, en particulier de Thomassique conduisent à ne retenir qu'une source, celle de l'IHSI. Ce choix s'explique par la recherche d'une cohérence entre les limites politico-administratives et celles des SDE ce, afin d'éviter que des SDE, à cause des différences entre les deux sources, ne se retrouvent dans une commune plutôt qu'une autre. Ceci pourrait alors poser des problèmes de répartition de la population par commune. Des règles topologiques ont été définies pour éviter des erreurs lors de la numérisation et ainsi s'assurer de l'intégrité des couches spatiales. A cette information spatiale sont associées des informations sémantiques que sont les données de population du recensement de 2003 fournies par l'IHSI, le code de la SDE, le nom de la commune et celui des sections communales, collectivités territoriales et subdivisions administratives des communes.

La validation des données représente un moment crucial de la démarche surtout lorsque les données proviennent de sources différentes et que des écarts sont constatés. Ceci a été le cas pour les données relatives aux équipements de santé par exemple. La vérification du nombre d'institutions dans la zone sous étude et de leur localisation constituent une étape importante du processus pour valider les données disponibles. En effet, toute erreur dans la localisation et le nombre a des incidences directes sur les mesures de l'accessibilité et sur les propositions visant à l'amélioration de celle-ci. De plus, aucune information n'est disponible sur l'état des routes, ni les barrières pouvant entraver le déplacement. Ainsi, la mission de terrain réalisée en février 2011 à Hinche et Thomassique a eu pour objet de : i) valider la localisation des équipements (coordonnées géographiques) ; ii) vérifier la disponibilité effective des services, c'est-à-dire s'assurer à la fois de l'existence physique du bâtiment et du fonctionnement effectif des services ; iii) collecter des informations pour la structuration du réseau routier (état des routes, vitesse maximale, moyens de transport usuels).

Deux méthodes de collecte sont combinées : l'observation et les relevés de terrain. Les données géographiques collectées avec un appareil de *Global Positioning System* (GPS) de type *Garmin 76Cx* sont par la suite intégrées à la base de données. Avec le GPS des mesures de vitesse sur les différents trajets sont également effectuées. De plus, à travers l'observation directe, des informations complémentaires sur les moyens de transport usuels de la population ainsi que sur les caractéristiques morphologiques des localités sont compilées. Cette caractérisation est toutefois très partielle car limitée à l'environnement immédiat des équipements de santé et au trajet conduisant à ces derniers. Les rapports de visite rendent compte des principaux éléments observés : morphologie de l'habitat, moyen de transport utilisé, barrières géographiques (ravines, cours d'eau).

Une fois complétée la collecte de données sur le terrain et après intégration des informations collectées à la base de données, des différences sont apparues entre les données secondaires et primaires dans la localisation des équipements de santé. L'utilisation d'une carte de base (*Basemap*), soit une vue aérienne (*Bing Maps Aerial*), a servi de support pour vérifier l'exactitude des données collectées par GPS et a permis de les comparer avec celles disponibles à partir du fichier vectoriel récupéré sur Internet (https://sites.google.com/a/netspective.org/haiti-health-facilities/files, consulté le 11 juillet 2010). En définitive, le fichier vectoriel ainsi que la liste du DSC ont guidé l'identification des équipements sur le terrain. Compte tenu de la fiabilité des données, le faible niveau de contrôle des autorités sanitaires sur les services et les différences entre les données primaires et secondaires, la triangulation a constitué une étape importante du processus de validation des données.

Dans le cas de cette recherche, les données primaires ont été confrontées aux données secondaires disponibles en ayant recours dans certains cas à l'image aérienne (*Bing Maps Aerial*). La connaissance du terrain a facilité le repérage des bâtiments sur l'image aérienne, permettant ainsi de privilégier les données collectées sur le terrain au détriment de celles du fichier vectoriel. La marge d'erreur constatée dans la localisation des équipements du fichier vectoriel étant souvent trop grande, soit supérieure à celle généralement acceptée dans le positionnement (plus que 10 m). Ceci a permis de : i) localiser les différents équipements avec une marge d'erreur acceptable (5 à 10 m); ii) dresser une liste exhaustive actualisée (2011) des équipements opérationnels et non opérationnels dans la zone d'étude.

Les équipements de santé sont donc identifiés par leurs coordonnées géographiques et représentés spatialement; des informations sémantiques sur la catégorie de l'équipement (dispensaire, CSL, CAL ou hôpital), sur l'échelon/niveau auquel il appartient, sur le personnel médical en poste, le nombre de lits. Les informations relatives à la fréquentation de l'équipement étant partielles – elles ne sont disponibles que pour 10 institutions sur 13 – elles n'ont pas été intégrées à la base de données.

La modélisation du réseau routier s'est réalisée en plusieurs étapes. Le fichier disponible pour la modélisation du réseau du routier couvre l'ensemble du territoire haïtien. Le premier pas a été d'extraire la portion du tracé de routes/sentiers desservant la zone d'étude. Ensuite, un autre préalable à la modélisation du réseau routier a été la vérification de l'intégrité topologique du tracé disponible. Les huit règles topologiques établies ont donné lieu à l'identification d'environ cinq mille erreurs à corriger avant de pouvoir passer à l'étape suivante, à savoir la classification des routes (*road class*) suivant la nomenclature du MTPTC. Cette dernière, quoique vieille de plus de vingt ans (MTPTC, [s.d.] : 13) et non actualisée, distingue trois classes de routes :

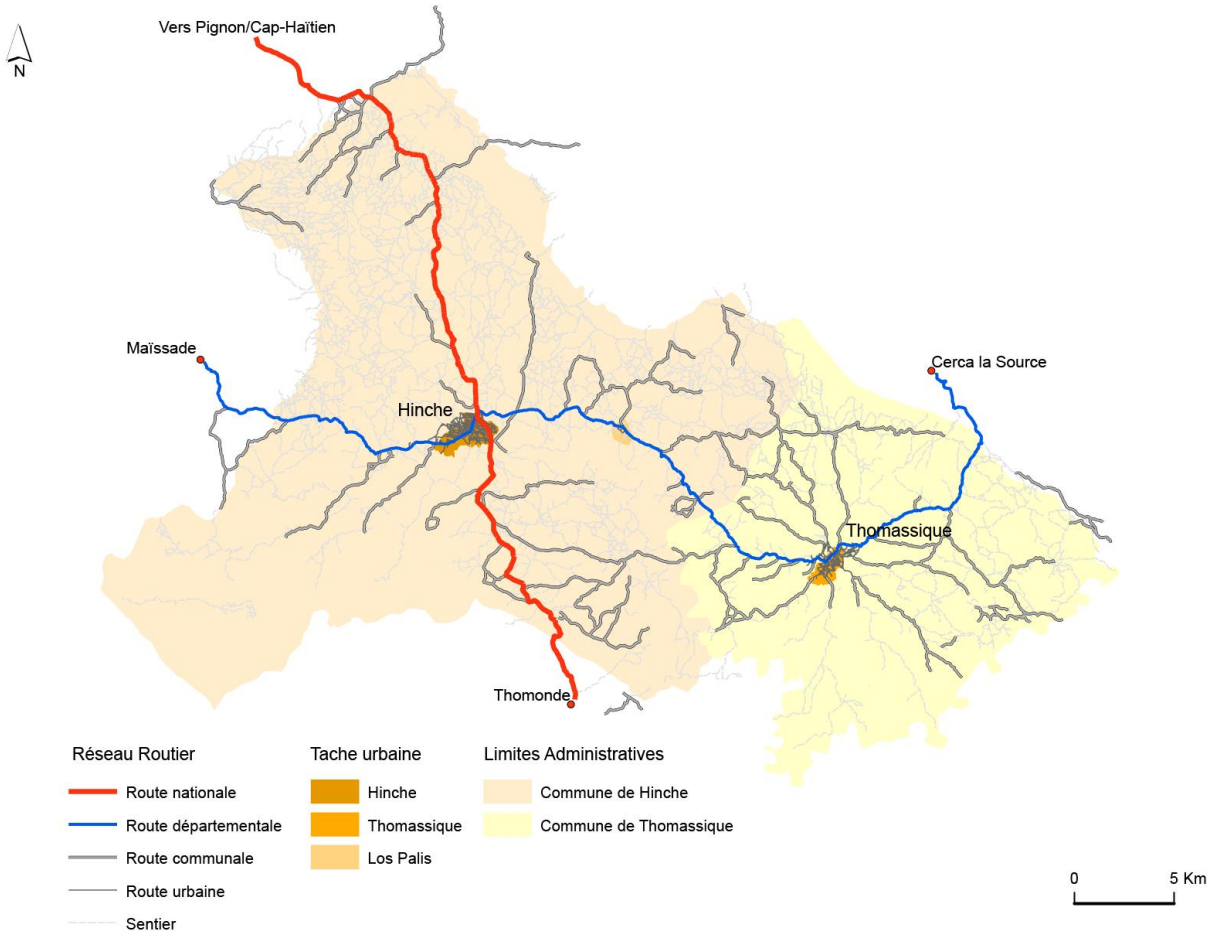
1. Les routes nationales constituent le réseau national (primaire) qui relie entre elles les villes d'importance soit du point de vue socio-économique ou politique. La Route nationale 3

(RN3) relie Port-au-Prince-Mirebalais-Hinche et le Cap-Haïtien. Elle traverse longitudinalement le Département du Centre, du sud vers le nord.

2. Les routes départementales (réseau secondaire) connectent les centres urbains moins importants au réseau national.

3. Les routes communales (réseau tertiaire) desservent le territoire des communes assurant ainsi la liaison entre différentes localités au sein d'une même commune.

**Carte 5 : Réseau routier**




Source : élaboré par l'auteure à partir de données CNIGS ([s.d.]), de la carte de OpenStreetMap, de l'imagerie aérienne (Bing Maps Aerial) et de MTPTC ([s.d.]) pour la hiérarchie

A cette hiérarchie officielle, on a ajouté deux autres catégories de voies : les routes urbaines assurant les déplacements au sein d'une agglomération et les sentiers, voies piétonnes empruntées par une partie importante de la population vivant en milieu rural. Ces sentiers qui serpentent à travers monts et vallées relient les habitations et débouchent généralement sur un axe plus important du réseau routier. Ainsi, ils signalent les chemins les plus empruntés par la population rurale pour mener leurs différentes

activités économiques et sociales tout en mettant l'emphase sur les différences de tracé entre le milieu urbain et rural.

Le classement des différents tronçons routiers s'est fait en se basant principalement sur deux sources : OpenStreetMap et l'image aérienne (*Bing Maps Aerial*) toutes deux disponibles à partir de la version 10 d'ArcGis. Une fois complété le classement, une vitesse moyenne a été attribuée à chaque classe de routes en se basant sur les données compilées lors des observations de terrain de février 2011 pour les différentes classes de route. La vitesse observée rend compte de manière indirecte de l'état des routes au temps *t*, une saison sèche. Par conséquent les fluctuations possibles (ralentissement) dues à une dégradation des routes et sentiers par manque d'entretien ou crues de rivières ou de cours d'eau temporaires ne sont pas prises en compte. Le temps en minutes pour parcourir pour chacun des tronçons est calculé avec la formule suivante :

$$T(minutes) = \frac{L \times 60}{V \times 1000}$$

Où *L* représente la longueur en mètres du tronçon et *V* la vitesse en km/h.

**Tableau 8 : Vitesse moyenne selon la classe de routes**

| Route | Vitesse | Observation |
|---|---|---|
| Nationale | 70 km/h | Asphaltée et en bon état (construction récente) |
| Départementale | 20 km/h | Terre battue en mauvais état |
| Communale | 15 km/h | Terre battue en très mauvais état |
| Urbaine | 15 km/h | Ralentissement à cause des marchands et des piétons - Revêtement variable (terre ou béton) |
| Sentier | 3 km/h | Vitesse moyenne modérée d'un adulte |

Source : Relevé de terrain (2011)

Aucune barrière n'est envisagée, ni de sens (direction) pour les voies. On considère deux scénarii qui rendent compte de la réalité et des pratiques de déplacement qui ont pu être observées sur le terrain. Les véhicules, voitures ou camionnettes communément appelées tap-tap, d'une manière générale sont plus présents sur les principaux axes routiers (routes nationales, départementales et les routes communales praticables) et dans les centres urbains. Les taxi-motos, en plus des trajets effectués par les véhicules, se retrouvent également sur des voies communales en mauvais état et par conséquent peu fréquentées par les véhicules. Les sentiers, par contre, ne sont empruntés ni par les véhicules, ni par les motos. Le premier scénario considère qu'un individu, pour se rendre à un établissement de santé, utilise plusieurs moyens de transport (véhicule ou moto et marche). L'autre, par contre, suppose que la marche constitue le seul et unique moyen de déplacement d'un individu. Ce qui peut être le cas pour une part relativement importante de la population et ce, pour des raisons de disponibilité du transport public et/ou de moyens économiques.

**Photo 3 : État des routes départementales et communales**

Source : Photographies prises par l'auteure. Relevé de terrain (février 2011).

L'image aérienne (*Bing Maps Aerial*) et la carte élaborée par *OpenStreet Map* ont donc servi de référence pour valider le tracé, voire le compléter le cas échéant. Toutefois, pour certaines localités, notamment celles situées à la frontière du territoire communal de Hinche, il a été plus difficile de préciser le tracé compte tenu de la déclivité du terrain et du couvert arboré en particulier au niveau des thalwegs. Ces SDE n'étant pas raccordées au réseau routier ont dû par conséquent être éliminés pour les mesures d'accessibilité et le modèle de localisation-affectation. En outre, tout semble indiquer que

les déplacements de la population de cette portion du territoire située à la frontière de la commune de Hinche soient plutôt orientés vers Boucan Carré, la commune voisine.

## Les préalables à l'utilisation du 2SFCA et au MLA

Pour mesurer l'accessibilité spatiale et construire un modèle de localisation-affectation, il convient au départ, comme mentionné au chapitre 1, de choisir une unité spatiale de référence, une méthode d'agrégation de la population et une métrique pour la distance.

### Méthode d'agrégation

La réduction de la marge d'erreur est une préoccupation fondamentale des géographes et d'une manière plus générale, de ceux qui utilisent les méthodes quantitatives. Elle est abordée par de nombreux auteurs et ce, tant pour les mesures d'accessibilité (Hewko et al., 2002, Apparicio et al., 2008) que pour les modèles de localisation-affectation (Gosh et Rushton, 1987; Forethingham et al., 1995; Hewko et al, op.cit.). En effet, la mesure de l'accessibilité spatiale est particulièrement sensible à la méthode d'agrégation utilisée, par conséquent à la question du *modifiable area unit problem* (MAUP). Il en est de même pour les modèles de localisation-affectation (Church, 2002; Gosh et Rushton, 1987). Mesurer l'accessibilité spatiale revient à évaluer la distance entre une population et un service. En ce sens, comme le souligne Hewko et collaborateurs (2008 : 1186) référant à Hodgson et al. (1997), l'erreur d'agrégation résulte de l'utilisation d'un point pour représenter une unité territoriale où est distribuée spatialement la population[100]. Trois types d'erreur (A, B, C) peuvent survenir lors de l'agrégation des données dans l'utilisation des MLA (Church, 2002 : 549; Hewko et al., 2002; Hodgson et Hewko, 2003; Hodgson et al., 1997) et de ce fait, conduire à des résultats erronés. Les erreurs de source A et de source B résultent d'une mauvaise estimation de la distance à cause de l'agrégation des données relatives à la demande. L'erreur de source C réfère à une mauvaise allocation de la demande aux équipements. L'agrégation de la demande conduit le modèle a affecté le centroïde représentant la demande agrégée à l'équipement le plus proche sans pour autant tenir compte de la distribution de la population au sein de l'unité spatiale de référence. Pour résoudre ces problèmes, il importe de bien choisir la méthode d'agrégation, soit celle qui est à même de mieux rendre compte de la distribution de la population sur le territoire choisi comme unité spatiale de référence.

L'accessibilité spatiale potentielle peut être calculée pour des individus ou pour une zone (Apparicio et al., 2008). Généralement, les études privilégient généralement pour une raison objective, soit la disponibilité des données, la mesure de l'accessibilité pour une zone plutôt que pour des individus; les données à une échelle aussi fine étant plus sensibles et non disponibles. Dans le cas de cette étude, à l'instar des autres, les données individuelles du 4RGPH, pour des raisons évidentes de confidentialité, ne sont pas accessibles au grand public. Ceci oblige d'envisager une démarche basée sur les SDE,

[100] « Aggregation error results from the use of a single point to represent an aerial unit, which in turn represents spatially distributed individuals ».

celles-ci étant l'échelle la plus désagrégée disponible. Le niveau de désagrégation des données est fondamental, car plus les données sont agrégées plus la marge d'erreur est grande (Apparicio et al., 2008). La SDE constitue par conséquent l'unité spatiale de référence choisie. A cette entité spatiale sont rattachées les données démographiques disponibles. Une telle démarche permet, au-delà des frontières politico-administratives, de mettre en évidence les populations les moins bien desservies.

L'unité de référence étant choisie, il faut, pour mesurer l'accessibilité aux équipements de santé pour une population habitant dans une section d'énumération, choisir une méthode d'agrégation. Il existe plusieurs méthodes d'agrégation. L'une des méthodes les plus courantes est de prendre le centroïde de la SDE. Cependant, cette méthode ne tient pas compte de la distribution de la population à l'intérieur de la SDE. Elle suppose que celle-ci est uniformément répartie, ce qui est loin de refléter la réalité, en particulier celle du milieu rural haïtien où on observe des regroupements linéaires le long d'axe routier majeur ou encore à proximité de certains services (marché, église, école, etc.) ou dans des vallées. Vers l'intérieur ou dans les zones moins accessibles, une plus grande dispersion de l'habitat est observée. Des informations à une échelle plus fine aurait permis de rendre compte de la répartition de la population et ainsi de diminuer la marge d'erreur issue d'une tel type d'agrégation. Ne disposant pas d'information à une échelle inférieure à celle des SDE, l'autre option qui serait de considérer de calculer le centre moyen pondéré par la population totale des entités spatiales de niveau inférieur comprises dans une SDE, n'est pas envisageable.

Une autre option est de faire appel à des ressources complémentaires, *ancillary information ressources*, pour redistribuer les variables dans les limites de l'entité spatiale de référence. Une telle méthode rend compte des discontinuités observées dans la réalité (Langford et Higgs, 2010 : 297). Il s'agit en fait d'une méthode d'interpolation à partir de laquelle il est possible d'estimer la population résidant dans une aire de desserte donnée. Le type de données complémentaires mobilisées varie d'une étude à l'autre, l'important selon Langford et Higgs (op.cit : 298) est de faire le bon choix, soit celui permettant d'obtenir un résultat le plus proche possible de la réalité. A cet égard, la carte de l'IHSI qui rend compte de la distribution de la population sur le territoire aurait pu être utilisée. Néanmoins, il faudrait pouvoir disposer de ces données dans un format image afin d'extraire les informations nécessaires. Ce qui n'est pas le cas. L'autre option aurait été, à partir de la vue aérienne disponible (Bing Maps aerial) de numériser l'habitat. En plus du temps qu'il faudrait allouer à une telle entreprise, la marge d'erreur, sans une validation systématique de terrain, risquerait d'être trop grande. De plus, aucune donnée démographique fiable ne pourrait y être associée, compte tenu le fait que les informations à une échelle aussi fine ne sont pas disponibles.

Ainsi, la méthode d'agrégation retenue, compte tenu des données disponibles, est celle qui consiste à prendre le centroïde de l'unité spatiale de référence, la SDE. Cette méthode est combinée à la photointerprétation pour ajuster le centroïde à la distribution spatiale de la population. Pour ce faire les images aériennes (*Bing Maps Aerial*) disponibles sur Internet, les cartes de l'IHSI et les orthophotos

(2003) du CNIGS servent de base de référence. Cet ajustement manuel, en dépit de ses limites, permet de mieux rendre compte de la distribution de la population au niveau des SDE, notamment en milieu rural.

### Le choix d'une métrique

Le choix du type de distance constitue une étape fondamentale et préalable à toute mesure d'accessibilité ou à la construction d'un modèle de localisation-affectation (MLA). En effet, dans les MLA, il s'agit de localiser de manière optimale par rapport à la demande les équipements et d'allouer une demande à ceux-ci (Hewko et al., 2002). Les mesures d'accessibilité évaluent la distance entre chaque service et la population. Comme indiqué antérieurement, il existe trois types de distance pour mesurer l'accessibilité : la distance euclidienne (à vol d'oiseau), la distance de Manhattan et la distance réticulaire calculée à partir d'un réseau. La distance réticulaire peut être calculée selon la longueur du trajet ou selon le temps mis pour effectuer le trajet (mètres ou temps); elle est souvent utilisée pour mesurer la proximité des services (Apparicio et al. 2006). Toutefois, il convient de souligner que la distance euclidienne est couramment utilisée dans de nombreuses études et applications des modèles de localisation-affectation, en dépit du fait qu'elle ne donne qu'une mesure approximative de la distance. En ce sens, la distance réticulaire compte tenu des objectifs de la recherche, des caractéristiques du milieu et des avantages liés à son utilisation, semble la plus appropriée.

Dans le choix du type de distance plusieurs paramètres rentrent en ligne de compte dont en particulier les données disponibles. Avoir des données sur le temps, la distance ou les coûts d'interactions entre les différents lieux est fondamental pour éviter des erreurs dans l'évaluation de l'accessibilité et la localisation des équipements (Ghosh et Rushton, 1987 : 9). Ainsi, disposer d'informations sur le réseau de transport est indispensable. En outre, une connaissance des patrons de comportement des usagers permet de faire des choix judicieux au regard des critères à prendre en compte.

Les populations des communes de Hinche et Thomassique se déplacent essentiellement à pied ou à motocyclette. Le transport public existe principalement sur les grands axes routiers comme les routes nationales, les routes départementales et certaines routes communales. Les véhicules privés sont peu nombreux. La marche est cependant le moyen de transport le plus courant, la moto[101] étant utilisée pour de longs trajets ou des urgences. Le transport des malades, dépendant de la gravité de la situation, se fait à dos de bêtes ou sur brancard (Cayemittes et al., 2007). Les axes routiers (primaires et secondaires) sont généralement empruntés par la population circulant à pied. Un réseau dense de sentiers est raccordé à ces différentes routes. La topographie des lieux, un plateau, et l'état des routes conduisent à envisager la distance/temps au lieu de la distance/mètres pour rendre compte de l'impact de ces différents paramètres sur le trajet à parcourir. Plusieurs études empiriques soulignent en effet le poids du relief sur l'utilisation des services de santé. De plus, les méthodes développées par l'OMS

[101] La forme la plus courante de transport public dans la zone.

(Black et al., [s.d.]; Ray et Ebener, 2008) tendent à considérer un facteur de correction de la vitesse pour prendre en compte le relief. Le coefficient attribué varie selon la pente et le sens de celle-ci (montante ou descendante).

Mais la pente n'est pas le seul paramètre affectant la vitesse de marche; plusieurs études soulignent la diversité de facteurs qui rentrent en ligne de compte et influencent la cinématique de la marche (http://titan.medhyg.ch/mh/formation/print.php3?sid=20928, Consultation en ligne 9 juillet 2010; Viel coord., 2000; Faivre, 2003; http://www.observatoire-du-mouvement.com/upload/contenu/odm11.pdf; Consultation en ligne 9 juillet 2010). D'un autre côté, les routes non aménagées subissent les effets des variations climatiques (Oppong, 1984; Murawski et Church, 2009; Querriau et al., 2004), qui entravent les déplacements. Dans de telles circonstances, certaines zones peuvent être inaccessibles ou difficilement accessibles, soit à cause de rivières ou cours d'eau en crue ou de la dégradation des routes et sentiers. Dès lors les trajets sur une même distance deviennent plus longs. Dans le cas de cette recherche, les vitesses considérées étant celles mesurées sur le terrain, l'état des routes est indirectement pris en compte. Ces mesures ont été effectuées en saison sèche. Par contre, pour ce qui a trait au relief, il n'affecte qu'une portion réduite du territoire de la zone d'étude, soit l'extrémité sud-ouest de la commune de Hinche (9 SDE) et la frange nord limitrophe avec les communes de Cerca Carvajal et Cerca-la-Source (6 SDE). La pente est plutôt faible sur l'ensemble du territoire considéré comme le montrent les cartes à l'annexe 2. La création d'un TIN (*Triangulated irregular network*) construit avec des courbes de niveau a permis de mieux visualiser la morphologie du terrain d'étude. La carte de pente permet d'apprécier de manière objective le relief. L'application d'un facteur de correction de la vitesse n'est pas indispensable d'autant que les SDE plus affectées par la déclivité du terrain ne sont pas raccordées au réseau routier desservant les communes, mais plutôt à celui de la commune adjacente, Boucan Carré.

## Les méthodes, les outils statistiques et mathématiques : leur utilisation

Mesurer l'accessibilité spatiale et évaluer les localisations héritées du passé pour les équipements de santé requiert l'utilisation de différentes méthodes et outils comme mentionnés antérieurement. Dans le cadre de cette recherche, le 2SFCA est utilisé pour mesurer l'accessibilité spatiale. Le MLA, de son côté, sert à évaluer la localisation actuelle des équipements, à déterminer l'impact de l'amélioration du réseau routier sur l'accessibilité spatiale et aussi à proposer des pistes une amélioration de l'accessibilité spatiale. L'utilisation des différentes méthodes, des outils statistiques et mathématiques est présentée ci-après.

### Une mesure de l'accessibilité : le 2SFCA

L'un des objectifs recherchés dans le cadre de cette étude est de mesurer l'accessibilité spatiale potentielle afin d'identifier les zones critiques. La construction de cet indice d'accessibilité doit cependant prendre en compte plusieurs paramètres tout en approchant au mieux la réalité de la zone

d'étude. Le territoire considéré regroupe des milieux divers (rural et urbain) et deux villes de taille et d'importance politico-administrative différentes. En ce sens les interactions spatiales et le potentiel d'attraction des équipements sont des données essentielles. Dès lors, la méthode choisie doit pouvoir rendre compte de la complexité du milieu et des interactions spatiales, des caractéristiques de l'offre (attraction) et de la demande. Parmi les méthodes utilisées pour mesurer l'accessibilité, le *Two-step floatment catchment area* (2SFCA) (Wang, 2006; Ngui et Apparicio, 2011) est la plus appropriée. Fondée sur le calcul d'un ratio demande-offre dans un rayon de desserte flottant (*floating catchment area*), elle prend donc en compte à la fois la demande (la population dans l'aire de desserte comprise dans le périmètre établi) et l'offre constituée du nombre de professionnels de santé présents dans les établissements de santé de la zone de desserte. La demande est loin d'être homogène cependant; le recours aux services varie suivant l'âge, le sexe, mais également d'autres paramètres comme par exemple l'état de santé. Ces variations ne sont que rarement prises en compte dans les mesures d'accessibilité. Une optimisation de la méthode préconise, pour prendre en compte les caractéristiques de la population, de pondérer la demande en considérant le taux de fréquentation par groupes d'âge (Ngui et Apparicio, 2011). Cette approche intéressante requiert cependant de disposer d'informations fiables et désagrégées par tranche d'âges sur l'utilisation des centres de santé. Bien que disposant de données sur la fréquentation des établissements de santé pour les communes de Hinche et Thomassique pour 2009 et 2010, elles sont néanmoins partielles. Elles renseignent sur : i) le nombre de visites (nouvelles et subséquentes) effectuées dans neuf établissements en 2010 et dix en 2009; ii) les consultations effectuées pour des enfants de moins d'un an, des enfants 1 à 4 ans, des enfants de 5 à 14 ans et par des femmes enceintes. L'information concernant les autres groupes d'âge est regroupée dans la catégorie « autres adultes ». Toutefois, le nombre de consultations ne différencient pas les nouvelles visites des subséquentes. Par conséquent, un même individu peut être comptabilisé deux fois, ce qui a des répercutions sur le taux de fréquentation par groupe d'âges. D'ailleurs, le taux de concentration, soit le nombre de visites réalisées par un individu au cours de l'année, pour 2010 est de 2,15 pour la zone. Il est cependant moins élevé à Thomassique (1,71) qu'à Hinche (2,27). Le taux de fréquentation pour la zone (avec comme base de calcul les projections de population de l'IHSI pour 2009) est 34,14% avec un niveau d'utilisation des services plus élevé à Hinche qu'à Thomassique : 45,32% et 12,77% respectivement. Partant de ces données, il aurait été possible de pondérer la demande globale avec la proportion d'utilisateurs potentiels pour obtenir une mesure plus « réaliste » de l'accessibilité, elle supposerait cependant que tous les utilisateurs des services de santé résident tous dans les communes considérées. Ce qui n'est pas forcément le cas compte tenu de la faible disponibilité d'équipements de santé dans le Département, en particulier d'hôpitaux. De plus, la pondération de la demande globale ne permet de rendre compte des variations observées dans l'utilisation comme souligné antérieurement[102].

[102] Voir également figure 12.

Des informations plus détaillées sur l'utilisation s'avèrent par conséquent nécessaire pour l'utilisation du 2SFCA optimisé de Ngui et Apparicio (2011). Dès lors, en dépit des limitations de la méthode classique du 2SFCA, celle-ci est privilégiée pour cette étude, car elle permet une première approximation de la mesure de l'accessibilité spatiale potentielle. L'analyse des résultats permettra de dégager les limites inhérentes à son application dans le cas d'Haïti ainsi que des pistes pour un approfondissement de l'approche dans le cadre d'études ultérieures.

Le *Two-step floating catchment area* (2SFCA) dérivée du *Floating catchment area* (FCA) vise à déterminer l'accessibilité pour chacun et tous les lieux considérés dans les limites d'une aire de desserte préétablie à un seuil de distance donnée. L'aire de desserte considérée est flottante; elle est déplacée d'un lieu à un autre à travers l'ensemble du territoire étudié (Wang, 2006 : 79). La différence entre le FCA et le TFSCA réside dans le fait que pour le TFSCA, contrairement au FCA, la démarche est effectuée à deux reprises, une fois pour la demande et une autre pour l'offre (op. cit : 80). Selon Wang (2006) il s'agit en premier lieu de déterminer pour chaque localisation *j* de l'offre toutes les zones *k* de desserte (demande) situées à un rayon de distance ($d_o$) de *j*. Pour chaque offre au point *j*, toutes les demandes au point *k* se trouvant à la distance $d_o$ identifiées. Le calcul du ratio offre à demande $R_j$ est divisé pour mille (1 000) habitants à l'intérieur de chaque aire de desserte (Ngui et Apparicio citant Mc Grail et Humprey, 2009). A titre de rappel, les équations se présentent sous la forme suivante :

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \leq d_0\}} \frac{D_k}{1000}}$$

Où

$d_{kj}$ = la distance entre *k* et *j*;

$D_k$ = la demande en *k* qui se trouve dans l'aire de recrutement, soit $d_{kj} \leq d_0$;

$S_j$ = la capacité de l'offre, soit le nombre de professionnels dans l'institution de santé localisée au point *j*

La deuxième étape revient à faire la somme des ratios antérieurs dans les zones de desserte se chevauchant ce, afin de mesurer l'accessibilité pour un point de demande où les habitants ont accès à de multiples équipements. Une fois, ce calcul effectué, il convient pour chaque demande située en *i* de trouver tous les points *j* de l'offre qui sont à une distance $d_0$ de *i.* La somme des ratios $R_j$ en ces points est égale à l'indice d'accessibilité $A_i^F$ pour la demande au point *i* (Ngui et Apparicio, 2011 citant Mc Grail et Humprey, op.cit).

$$A_i^F = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} R_j = \sum_{j \in \{d_{ij} \leq d_0\}} \frac{S_j}{\sum_{j \in \{d_{ij} \leq \leq d_0\}} \frac{D_k}{1000}}$$

Où

$d_{ij}$ = la distance entre *i* et *j*

$R_j$ = le ratio offre à demande au point *j* se trouvant dans l'aire de desserte centrée en *i.*

L'un des avantages de la méthode du 2SFCA est qu'elle outrepasse les frontières administratives (op.cit : 79), par conséquent rend mieux compte du comportement des individus. Il est ainsi possible de différencier les zones critiques en termes d'accessibilité de celles qui ne le sont pas (op.cit : 82).

Dans le cadre de la recherche, l'*aire de santé* d'un centre de santé ou d'un dispensaire peut être considérée comme l'équivalent d'une aire de desserte ou de recrutement. Celle-ci est établie normativement par le MSPP sur la base d'une population à desservir, soit 10 000 habitants/centre de santé et un ratio de professionnels de santé, soit un total de 3 à 4 pour 10 000 habitants. Cependant aucun seuil de distance n'est défini. L'intérêt du 2SFCA est que l'aire de desserte est définie par rapport au ratio population/professionnel de santé dans un rayon de distance établi. Quatre seuils de distance/temps sur la base de différentes normes sont considérés : 30, 60, 90 et 120 minutes. Le seuil de 30 minutes[103] correspond aux normes utilisées pour les écoles primaires en Haïti (MENFP, 2010). La référence aux normes scolaires s'explique; en effet, la résistance d'un enfant, encore plus d'un enfant malade, est généralement inférieure à celle d'un adulte. De plus, un enfant de moins de 7 ans marche moins vite qu'un adulte. D'un autre côté, le recours aux soins est plus fréquent pour les enfants que pour les adultes comme l'indique les statistiques du DSC, sans compter que l'accès aux soins pour certaines urgences doit être immédiat. En ce sens, une plus grande proximité est requise. Pour les districts sanitaires en Afrique, 60 et 90 min correspondent à la norme envisagée (Görgen et al., éditeurs, 2004), alors que 120 min est le seuil maximal, le seuil d'indifférence au-delà la probabilité de recourir au médecin en cas de besoin diminue. Finalement, les enfants (0 - 14 ans), les femmes en âge de procréer (15 – 49 ans) et les femmes enceintes constituent les populations cibles de la politique de santé du MSPP ce, dans le but d'atteindre les ODM et ainsi réduire les taux de mortalité infanto-juvénile et les taux de mortalité maternelle. Ainsi, une plus grande proximité des équipements, mieux une meilleure accessibilité spatiale potentielle, devrait encourager un recours plus fréquent aux soins, en particulier chez ces deux catégories, quand le besoin se fait sentir. En ce sens, des trajets de plus deux heures risquent d'influencer négativement la prise de décision des individus. De plus, une supervision efficace des autorités sanitaires et l'augmentation de la couverture avec des cliniques mobiles impliquent également une meilleure accessibilité. Toutefois compte tenu de la réalité, des informations issues des enquêtes comme l'EMMUS-IV ou l'ECVH et des contraintes liées à l'état des routes, un rayon maximal de 120 minutes (deux heures) est également considéré.

Le calcul de l'accessibilité avec le 2SFCA s'est fait en utilisant les données vectorielles produites dans ArcGis et une macro écrite avec le logiciel Statistical Analysis System (SAS). Après avoir calculé la distance/temps au service le plus proche pour chacun des centroïdes des SDE, une matrice de

[103] C'est aussi la norme établie aux États-Unis d'Amérique pour la distance entre la population et le service de santé le plus proche (mettre référence).

distance/temps est créée et exportée vers SAS pour calculer le 2SFCA avec les différents seuils de temps. Les résultats sont à leur tour exportés vers ArcGis pour la cartographie et l'analyse des résultats. Une comparaison des résultats pour les différents gradients de distance et pour les populations cibles considérées permet de voir l'effet de la distance sur l'accessibilité tout en identifiant les zones les plus critiques en matière d'accès. L'utilisation d'outils statistiques comme les tests de Spearman et de Pearson permet d'établir s'il existe une corrélation entre les variables des différents scénarios considérés.

### L'évaluation de la localisation actuelle des équipements

Comme mentionné antérieurement, l'un des objectifs de la recherche est de faire un état de la situation en matière d'accessibilité physique des services de santé. Ceci revient par conséquent à prendre la mesure de cette accessibilité et à l'évaluer au regard d'une situation optimale. A cet égard, l'utilisation des MLA permet d'établir la comparaison entre l'existant et l'optimal. A partir de ces différentes mesures il est possible d'identifier de manière « rationnelle » les zones critiques en termes de desserte (zones non couvertes) et pour lesquelles des équipements de santé doivent être envisagées.

L'une des finalités du modèle de localisation-affectation (MLA), au regard des objectifs de la recherche, est d'évaluer la localisation des unités de soins présentes dans les communes de Hinche et Thomassique. L'utilisation du MLA à des fins d'évaluation de l'existant (Rushton,1984; Kumar, 2004; Querriau et al., 2004) permet de comparer la localisation actuelle des unités de soins à la solution optimale; dans ce cas, le MLA est plutôt de type descriptif (Rushton, op.cit). Il s'agit concrètement d'évaluer l'efficacité (*efficiency*) des décisions passées en matière de localisation au regard des localisations optimales issues de l'application du MLA. A cet égard et en prenant en compte les objectifs stipulés dans les documents de politiques de santé, une fonction objective (*objective function*) est définie. Il s'agit de minimiser la distance/temps totale à parcourir par les utilisateurs. Le calcul est effectué dans ArcGis10 avec le module d'analyse de réseau qui offre la possibilité de résoudre certains problèmes de localisation-affectation dont celui de minimiser la distance au service.

L'objectif est donc de localiser un nombre déterminé d'équipements de sorte que la distance/temps totale à parcourir par les utilisateurs soit minimisée. Dans ce cas, il s'agit du problème de la *p-médiane*. La localisation est soumise aux contraintes suivantes : i) l'assignation d'une demande est restreinte aux localisations potentielles identifiées; ii) à chaque demande doit être assignée un équipement et un seul; iii) une aire de demande est assignée à un seul équipement. Le nombre d'équipements à localiser est *p*. Deux cas sont envisagés et résolus successivement : le premier considère les 13 équipements actuellement opérationnels; le deuxième envisage la totalité des équipements répertoriés, soit 19. Aucune contrainte de distance n'est cependant posée de manière à pouvoir identifier les zones critiques en matière d'accessibilité. La demande est agrégée suivant la méthode définie antérieurement. La distance est pondérée avec la demande.

Dans un premier scénario, les équipements actuels (opérationnels ou non) sont considérés comme sites potentiels de façon à mesurer la distance et pouvoir l'évaluer avec la solution optimale. Dans un deuxième, les points de jonctions du réseau routier, soit plus de 4 000 points, sont les candidats potentiels pour la localisation optimale de 13, puis de 19 équipements. Dans l'un et l'autre scénario, les calculs sont effectués pour une distance/temps de marche et une distance/temps avec transport multimodal.

L'ensemble des résultats obtenus pour la distance/temps totale à parcourir à partir de chaque SDE pour atteindre l'équipement le plus proche sont cartographiés. Ceci permet de visualiser les différences de situation entre l'existant et l'optimal en termes de distance/temps à parcourir.

Des comparaisons entre l'existant et l'optimal découlent un indice d'efficience (*locational efficiency*) permettant de mesurer la « performance » (Kumar, 2004) en termes d'accessibilité spatiale de la distribution spatiale actuelle des différentes unités de soins. Ce ratio entre la distance moyenne pondérée à la demande de l'optimum et la distance moyenne pondérée à la demande de l'existant est inférieur ou égal à 1. Une valeur égale à 1 signifie qu'il n'existe aucune différence entre l'existant et l'optimum, par conséquent une bonne performance de l'existant. A l'inverse pour des mesures inférieures à 1, l'accessibilité s'avère critique et la distribution spatiale des équipements s'éloigne de la solution optimale (Kumar, 2004 : 2053).

En outre, une analyse comparative de la distribution spatiale des équipements actuels et de ceux issus de la solution optimale est effectuée. Pour ce faire, le centre moyen est calculé, la déviation standard de l'ellipse ainsi que la forme de la distribution du semis points avec l'indice du proche voisin (*nearest neighboor index*). L'ensemble de ces mesures permettent d'apprécier les différences entre l'existant et l'optimal du point de vue de la localisation. Une distribution aléatoire indique qu'à l'origine l'espace n'est pas pris en compte et que chaque équipement a la même probabilité de se trouver sur n'importe quelle partie du territoire. Dans le cas d'une concentration des équipements, il existe un certain regroupement des équipements dans une ou plusieurs zones d'un territoire donné. La dispersion des équipements, pour sa part, traduirait une préoccupation pour rejoindre le maximum de population, par conséquent la recherche d'une plus grande proximité aux équipements.

### Amélioration de l'accessibilité

L'amélioration de l'accessibilité renvoie à plusieurs aspects selon les objectifs de la recherche. D'abord, elle vise à donner des pistes en matière de localisation des services pour les zones identifiées comme critiques en matière d'accessibilité. Les propositions tiennent compte du potentiel d'attraction de l'hôpital en lui accordant un poids de 2 pour valoriser son potentiel attractif, alors que celui des autres équipements est de 1. Si les différences entre la solution optimale et l'existant révèlent une efficience dans la localisation des équipements actuels, la recherche d'une solution « idéale » pour localiser *p* nouveaux équipements en tenant compte de l'existant est la première piste explorée. Elle part du

principe que dans les conditions actuelles d'Haïti une relocalisation complète des équipements est irréaliste. Il s'agit par conséquent de proposer des localisations qui permettent, en dépit des contraintes, d'améliorer l'accessibilité pour l'ensemble de la population. Ainsi, la deuxième application du MLA concerne le champ de la planification. Par conséquent, les résultats obtenus pour la solution optimale lors de l'étape précédente sont couplés aux équipements existants. Les treize équipements opérationnels sont considérés comme requis ainsi que trois autres (deux bâtiments en construction et un centre de santé d'importance situé à Cerca-la-Source, commune voisine de Thomassique), les trois autres bâtiments non opérationnels couplés aux solutions optimales sont des candidats pour localiser un nombre *p* de nouveaux équipements.

La fonction objective est toujours la même, soit de localiser un nombre déterminé d'équipements de sorte que la distance/temps totale à parcourir par les utilisateurs soit minimisée. La localisation est soumise aux contraintes suivantes : i) l'assignation d'une demande est restreinte aux localisations potentielles identifiées et aux localisations existantes; ii) à chaque demande doit être assignée un équipement et un seul; iii) une aire de demande est assignée à un seul équipement. Le nombre total d'équipements à localiser est fixé à 19[104] (une offre équivalente au nombre d'équipements existant en incluant les 6 qui ne sont pas opérationnels), dans un premier temps et à 26 par la suite (le double de l'offre potentielle existante). Une telle approche permet d'analyser l'impact d'une augmentation du nombre d'équipements sur l'accessibilité spatiale et sur le niveau de couverture de la population.

D'un autre côté, l'amélioration du maillage routier compte parmi les chantiers envisagés à moyen terme par le gouvernement haïtien en matière d'aménagement du territoire, certains travaux sont en cours, d'autres projetés. De manière spécifique, le CIAT prévoit un ensemble d'actions orientées vers le développement des régions du Centre et de l'Artibonite[105] dont l'amélioration et le développement du réseau routier existant en vue de relier les communes desdites régions. La *boucle Centre Artibonite* prétend, suivant le modèle de la *Randstat* hollandaise, mettre en réseau dix centres urbains de trois départements (Centre, Artibonite et Nord), dont Hinche, tout en les articulant à leurs espaces de production agricole respectifs (CIAT, 2010). Avec le goudronnage des routes, la distance/temps moyenne entre ces différentes agglomérations serait de 30 minutes permettant ainsi une meilleure accessibilité spatiale aux services de « premier rang » comme par exemple les hôpitaux. La vitesse moyenne envisagée sur ces axes est de 50 km/h. Parallèlement, le développement de routes agricoles devrait favoriser, en plus d'une meilleure intégration économique et d'une réelle solidarité ville/campagne, la circulation des habitants sur leur territoire et, dès lors contribuer à une meilleure proximité aux services de base (op.cit; 13).

[104] Il s'agit de dimensionner l'offre de sorte qu'elle soit équivalente à la totalité des équipements existants inclus les six qui ne sont pas opérationnels.
[105] Département adjacent à celui du Plateau Central

Partant de ce schéma, une simulation est effectuée avec des modifications essentiellement au niveau du réseau routier secondaire et tertiaire ainsi que des routes urbaines pour évaluer ainsi l'impact de telles améliorations sur l'accessibilité de l'existant et de la solution améliorée. La limite de ces différentes simulations étant le fait que les informations relatives au réseau de routes agricoles ne sont pas disponibles. Par conséquent, le tracé actuel des routes communales a été maintenu en assumant cependant que des réparations importantes et un entretien périodique et continu assureraient une meilleure circulation sur ces voies même en saison pluvieuse.

**Tableau 9 : Vitesse moyenne selon la classe de routes améliorées**

| Route | Vitesse | Observation |
|---|---|---|
| Nationale | 70 km/h | Revêtue – Reliant les chefs-lieux des départements |
| Secondaire (départementale) | 50 km/h | Revêtue – Reliant les centres urbains importants et assurant la liaison entre les routes nationales |
| Tertiaire ou routes agricoles (communale) | 30 km/h | Non revêtue – Assurant les dessertes locales et reliant les zones de production agricole aux différents centres ruraux, bourgs et villes |
| Urbaine | 30 km/h | Revêtue |

Source : adapté de CIAT (2010).

Les résultats obtenus sont comparés pour identifier la meilleure stratégie à envisager en vue d'un accès équitable aux services de santé. Une des limites de l'approche réside dans le fait qu'aucun élément de coût n'est considéré, or la prise de décision dépend aussi de facteurs économiques.

# CHAPITRE 4 : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Au chapitre précédent, le cheminement suivi pour la réalisation de cette recherche a été décrit en mettant l'accent sur les principales variables prises en compte et sur les méthodes utilisées en vue d'atteindre les objectifs poursuivis. A titre de rappel, le propos est de mesurer l'accessibilité spatiale potentielle et d'évaluer la localisation de l'offre existante afin de dégager des pistes pour une distribution plus équitable des services et une amélioration de l'accessibilité. Pour ce faire, deux méthodes, le 2SFCA et le MLA, sont utilisées. Elles ont permis, à partir des calculs effectués, d'obtenir, entre autres, des indices d'accessibilité et de mesurer l'efficience de la localisation actuelle des équipements. L'impact de l'amélioration du réseau routier et de l'augmentation du nombre d'équipements sur l'accessibilité potentielle a pu être également vérifié.

L'objectif de ce chapitre est donc de présenter et discuter les résultats obtenus. Il est divisé en deux grandes parties. Dans un premier temps, les résultats issus du 2SFCA sont présentés. Ensuite sont décrits ceux obtenus avec le MLA pour l'évaluation de la localisation actuelle des équipements et pour les différents scénarii envisagés en vue de l'amélioration de l'accessibilité spatiale. Dans un second temps, les résultats obtenus sont analysés et discutés au regard de la problématique et des hypothèses de travail.

## Présentation des principaux résultats

### Les mesures d'accessibilité

Pour mesurer l'accessibilité spatiale potentielle aux services de santé dans les communes de Hinche et Thomassique, le 2SFCA a été utilisé car répondant mieux aux objectifs fixés dans le cadre de l'étude. Les résultats obtenus donnent un indice d'accessibilité qui permet à la fois d'évaluer l'accessibilité aux services existants et d'identifier les zones critiques en matière d'accès.

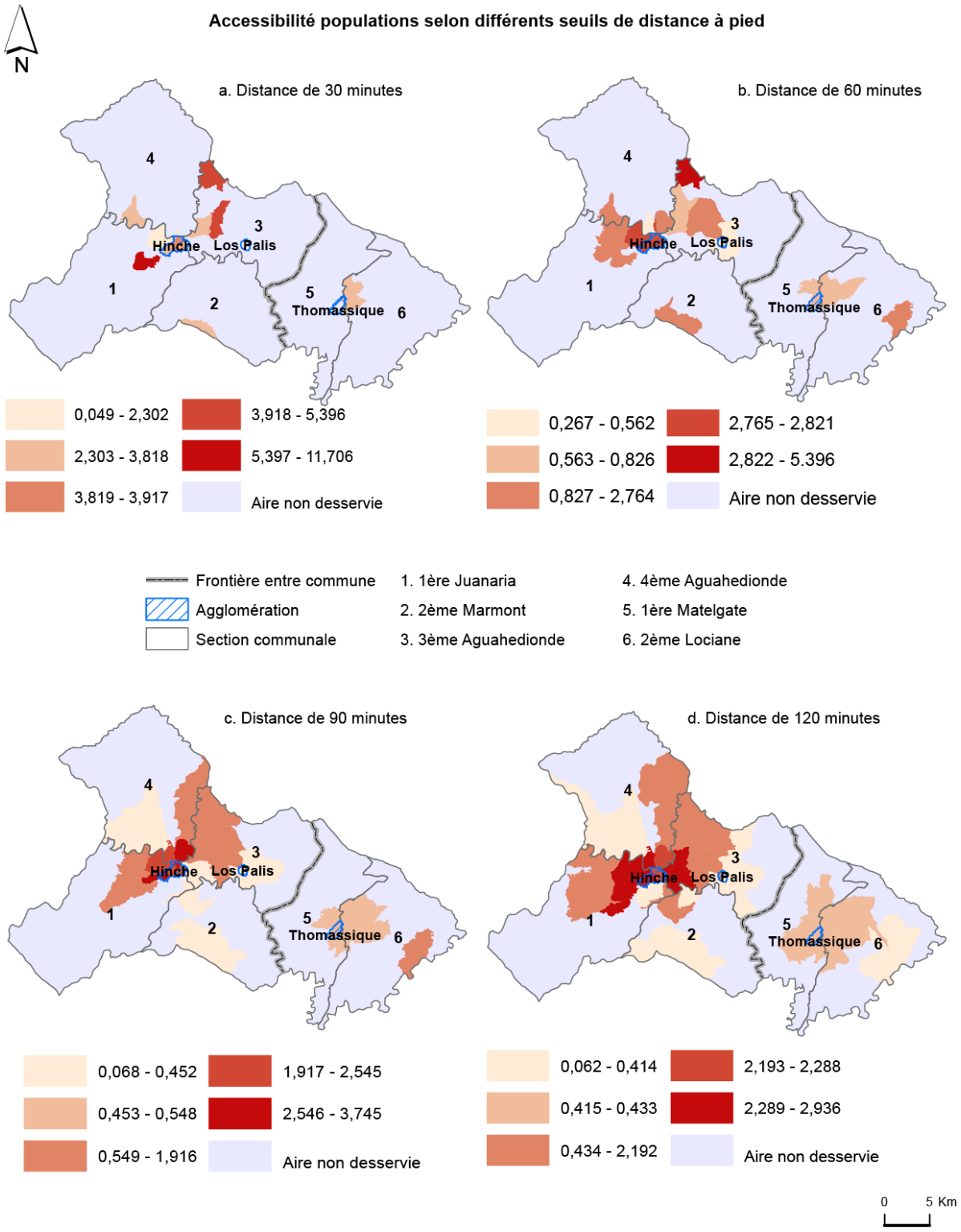
Les calculs pour mesurer l'indice d'accessibilité spatiale ont été effectués pour quatre seuils de distance/temps (30, 60, 90 et 120 minutes) à travers le réseau pour deux types de trajets (multimodal et marche). Les deux premiers seuils répondent aux normes généralement établies tant dans les pays développés que dans les pays en développement alors que les deux autres prennent en compte la réalité de l'accès géographique en Haïti en fonction des résultats de l'EMMUS-IV par exemple. Le seuil de 120 minutes est aussi assimilé à un seuil d'indifférence comme défini antérieurement. L'offre est constituée des treize (13) établissements de santé comptant un total de 106 professionnels de santé (médecins, infirmières et auxiliaires). La population totale et les catégories-cibles (enfants de moins de 5 ans, enfants de 5 à 14 ans, femmes de 15 à 49 ans, personnes de 60 ans et plus) des communes de Hinche et Thomassique constituent la demande potentielle. Les catégories-cibles, à l'exception des personnes de 60 ans et plus, sont celles visées par la politique de MSPP pour atteindre les ODM. La prise en compte des personnes de 60 ans et plus répond au fait que leur comportement en matière de recours aux soins de santé est plus sensible à la distance. Les SDE sont considérées comme étant les

aires de recrutement potentielles de ces services. Comme signalé antérieurement, quatre (4) des SDE n'ont pas été prises en compte car n'étant pas reliées au réseau routier.

Les résultats obtenus sont présentés dans les cartes 6 et 7. Les classes ont été définies en utilisant la méthode des quantiles. Les valeurs égales à zéro, indiquant l'absence d'accès, ont été enlevées de manière à faire ressortir sur la carte en gris les zones critiques, soit les portions de territoire non desservies. D'une manière générale, les résultats soulignent que la commune de Hinche, plus particulièrement la ville de Hinche ainsi que certaines localités adjacentes sont les mieux desservies. L'accessibilité spatiale potentielle y est nettement plus élevée que pour le reste du territoire sous étude. Le niveau d'accessibilité à Thomassique par contre est nettement plus faible, inclus pour la ville de Thomassique. Les indices d'accessibilité pour les SDE soulignent d'importantes différences entre les SDES en fonction des seuils de distance considérés et des moyens de transport utilisés (marche ou transport multimodal).

Le tableau 10 présente les indices d'accessibilité, soit le ratio de professionnels de santé accessibles à 1 000 personnes à l'intérieur d'un seuil de distance donné en fonction d'une modalité de transport. L'examen de ce tableau révèle que pour l'ensemble de la population, dans un rayon de 30 minutes de marche, l'indice d'accessibilité varie de 0,049 à 11,705, l'écart-type est de 1,879. En d'autres termes, à l'intérieur de cette distance/temps il y a un minimum de 0,0493 professionnels de santé accessible à mille personnes et un maximum de 11,705 professionnels pour mille personnes. En outre on constate sur la carte 6 qu'une portion importante du territoire – située notamment dans les sections communales de 4$^{ième}$ Aguahedionde, de Marmont de la commune de Hinche et dans celle de 1$^{ère}$ Matelgate de la commune de Thomassique – reste en dehors de l'aire de desserte comprise dans ce rayon de distance/temps de 30 minutes. Pour un seuil de distance/temps de 60 minutes, l'indice d'accessibilité se situe entre 0,267 et 5,396 alors que dans un rayon de 90 minutes, il oscille entre 0,068 et 3,745. Les valeurs pour une distance/temps de 120 minutes sont comprises entre 0,062 et 2,936. Par ailleurs, on constate une plus grande dispersion des indices d'accessibilité autour de la moyenne avec l'augmentation du seuil de distance. En effet, le coefficient de variation passe de 0,590 à 0,809. A noter cependant une légère inflexion dans la tendance pour une distance/temps de 60 minutes. La proportion de population non desservie, en considérant ce seuil de distance, demeure quand même très élevée : près 6 personnes sur 10 n'ont pas accès aux services (tableau 10).

## Carte 6 : Indices d'accessibilité 2SFCA pour un trajet à pied




Source : calculs de l'auteure à partir des données de population de l'IHSI (2003), des travailleurs de la santé du MSPP/PARQ (2007), de la DSC (2009) et des relevés de terrain (2011)

L'indice d'accessibilité pour le centre de la ville de Hinche est plus élevé que celui de la ville de Thomassique pour tous les seuils de distance. En effet, dans un rayon de 60 minutes de marche, l'indice d'accessibilité pour la ville de Hinche se situe entre 2,763 et 5,395 alors qu'à 30 minutes de marche il est entre 2,542 et 3,916 pour mille personnes. Par contre, l'indice d'accessibilité pour la commune de Thomassique, quel que soit, le seuil de distance demeure faible. D'abord, on observe qu'à l'intérieur des limites fixées pour la ville par l'IHSI l'accès aux services y est nul dans un rayon de 30 minutes et nettement plus faible que celui de la ville de Hinche pour un seuil de distance/temps de 60 minutes. Par ailleurs, le déficit d'accès au niveau de la commune de Thomassique est dans l'ensemble plus important que celui de la commune de Hinche. Les indices d'accessibilité y sont plus faibles et ce, indépendamment des seuils de distance.

**Tableau 10 : Indices d'accessibilité pour l'ensemble de la population**

**Selon les modalités de transport et pour différents seuils de distance**

| Seuil distance | Marche à pied | | | | Transport multimodal | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn |
| **Population totale** | | | | | | | | |
| N | 52 | 83 | 106 | 131 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| Moyenne | 3,183 | 1,967 | 1,500 | 1,217 | 1,438 | 0,959 | 0,824 | 0,790 |
| Ecart-type | 1,879 | 1,076 | 1,034 | 0,984 | 0,925 | 0,589 | 0,394 | 0,276 |
| Minimum | 0,049 | 0,267 | 0,068 | 0,062 | 0,052 | 0,026 | 0,019 | 0,040 |
| Maximum | 11,705 | 5,396 | 3,745 | 2,936 | 4,534 | 2,614 | 1,180 | 0,992 |
| CV[a] | 0,590 | 0,547 | 0,689 | 0,809 | 0,643 | 0,615 | 0,478 | 0,349 |
| **Zones critiques** | | | | | | | | |
| Aire ($km^2$) | 763,52 | 698,21 | 572,83 | 442,44 | 552,50 | 275,37 | 113,58 | 76,57 |
| Pop. non desservie | 100 700 | 85 353 | 69 047 | 51 167 | 66 029 | 29 039 | 11 596 | 7 368 |
| % | 70,32 | 59,60 | 48,22 | 35,73 | 46,11 | 20,28 | 8,10 | 5,15 |

a. CV : Coefficient de variation (rapport de l'écart-type à la moyenne)

Source : calculs de l'auteure

D'un autre côté, l'augmentation du seuil de distance a pour effet d'élargir l'aire desserte; celle-ci double et passe de 52 SDE à 131 SDE, soit en termes de superficie une diminution de l'aire non couverte de l'ordre de 42% (tableau 10). La population non couverte baisse aussi de moitié (100 000 à 50 000 personnes). L'augmentation de l'aire de desserte s'accompagne tendanciellement d'une baisse dans les indices d'accessibilité; le nombre de professionnels de santé pour 1 000 personnes est plus élevé dans l'aire de desserte définie à l'intérieur d'un rayon de distance/temps de 30 minutes. Autrement dit, une plus grande couverture de la demande, a pour conséquence une baisse du nombre de professionnels de santé disponibles pour mille habitants. En dépit de l'extension du territoire desservi induite par l'élévation du seuil de distance/temps, les zones critiques en matière d'accessibilité occupent néanmoins une part importante du territoire. En effet, comme on peut le voir au tableau 10,

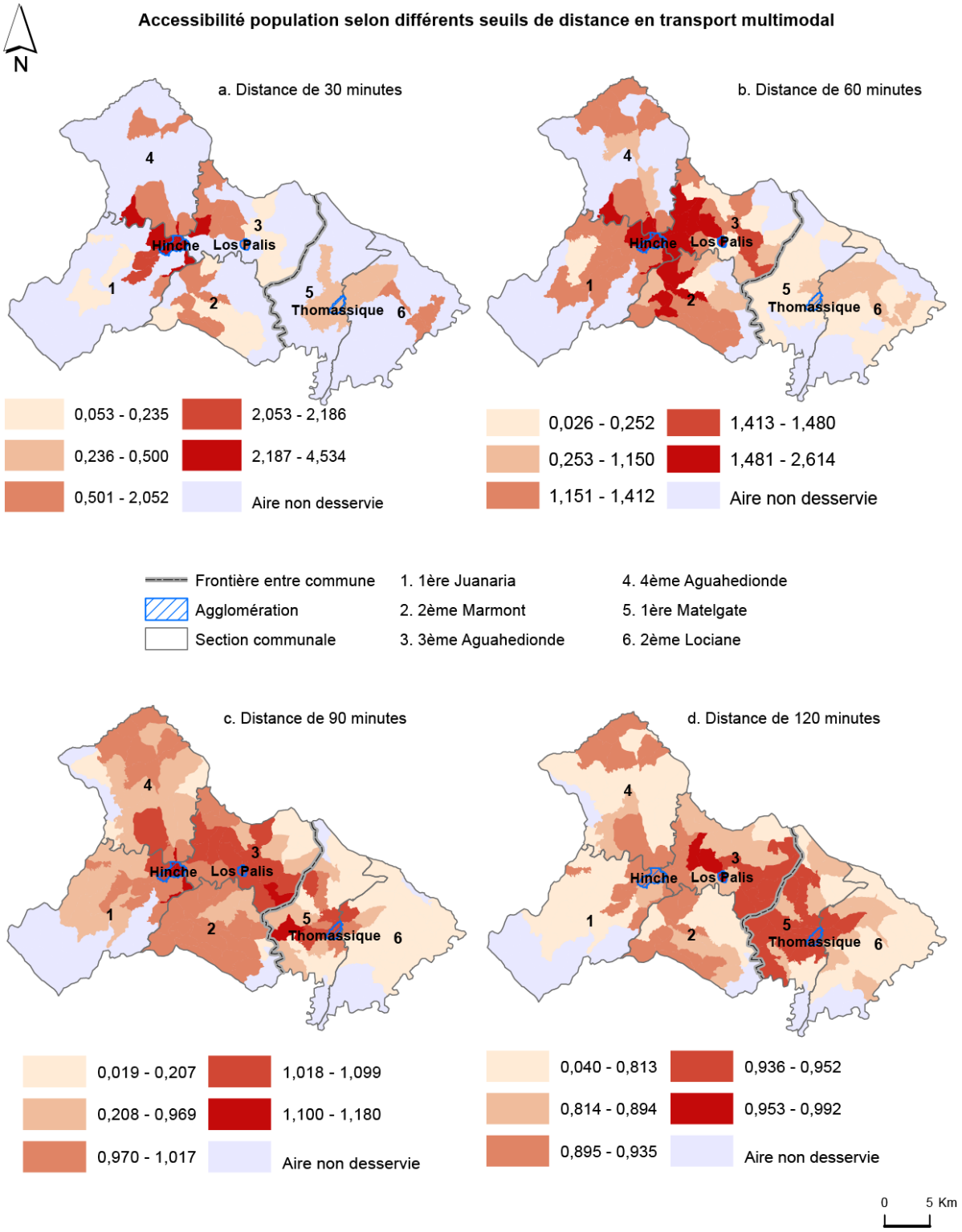
sur 208 SDE, aires de desserte potentielle, seules 131 sont couvertes dans un rayon de distance/temps maximal de 120 minutes.

Pour le transport multimodal, à l'instar d'un trajet à pied, les indices d'accessibilité varient en fonction des seuils de distance/temps considérés; il en est de même pour l'extension de l'aire de desserte. Par ailleurs, les changements du seuil de distance/temps influencent considérablement le niveau d'accessibilité en particulier des villes de Hinche et Thomassique et de leur environnement immédiat respectif.

Pour l'ensemble de la population, dans un rayon de 30 minutes en transport multimodal, l'indice d'accessibilité varie de 0,052 à 4,534. En d'autres termes, à l'intérieur de cette distance/temps il y a un minimum de 0,052 professionnel de santé accessible à mille personnes et un maximum de 4,534 professionnels pour mille personnes. L'aire de desserte comprise dans ce seuil de distance/temps est limitée à une portion relativement réduite du territoire : 552.50 $km^2$ correspondant à 111 SDE sur 208. Près de 35% de la zone d'étude se trouve donc en dehors de l'aire desservie et le pourcentage de population non desservie par rapport à la population totale est de 46,11%. En conséquence une part importante de la population n'a pas accès aux services de santé dans un seuil de distance/temps de 30 minutes. Pour un seuil de distance/temps de 60 minutes, l'indice d'accessibilité se situe entre 0,026 et 2,614 alors que dans un rayon de 90 minutes il oscille entre 0,019 et 1,180. Les valeurs pour une distance/temps de 120 min sont comprises entre 0,040 et 0,992. On constate parallèlement à cette diminution tangible des indices d'accessibilité, une augmentation de la superficie de l'aire de desserte comprise dans les seuils de distance/temps considérés. En effet, celle-ci passe de 552.50 $km^2$ pour un seuil de distance de distance/temps 30 minutes à 76.57 $km^2$ pour un seuil de distance/temps de 120 minutes (voir tableau 11). Ainsi, la zone critique est réduite à une portion presque marginale (moins de 10%) du territoire et se trouve confinée aux marges de celui-ci. De plus, dans ce cas de figure, seul 5% de la population d'usagers potentiels, n'aurait pas accès aux services de santé situés dans l'aire de desserte définie par le 2SFCA dans ce seuil de distance/temps.

Par ailleurs, comme l'indique la carte 7, pour les seuils de distance/temps de 30 à 60 minutes, la ville de Hinche et ses environs immédiats sont les endroits où l'indice d'accessibilité est le plus élevé; celui-ci reste globalement plus faible à Thomassique, en particulier en milieu rural. De plus, un déplacement des aires de desserte à fort indice d'accessibilité est constaté pour les seuils de distance/temps de 90 à 120 minutes : de la ville de Hinche et sa zone périphérique vers la ville de Thomassique et sa périphérie. Toutefois, à une distance/temps de 120 minutes, les indices d'accessibilité de Hinche sont presque comparables, sinon meilleur à ceux de Thomassique.

## Carte 7: Indices d'accessibilité 2SFCA pour un transport multimodal




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003), de la DSC (2010), du MSPP/PAQ (2007) et des relevés de terrain (2011)

Il ressort également, de l'analyse de la carte 7, que l'augmentation des seuils de distance induit des fluctuations dans l'accès au niveau de certaines zones. Par exemple, dans la section communale 3ième Aguahedionde, l'accessibilité spatiale augmente significativement pour un seuil de distance/temps de 90 minutes tant du point de vue de l'étendue de l'aire couverte qu'au niveau des indices d'accessibilité.

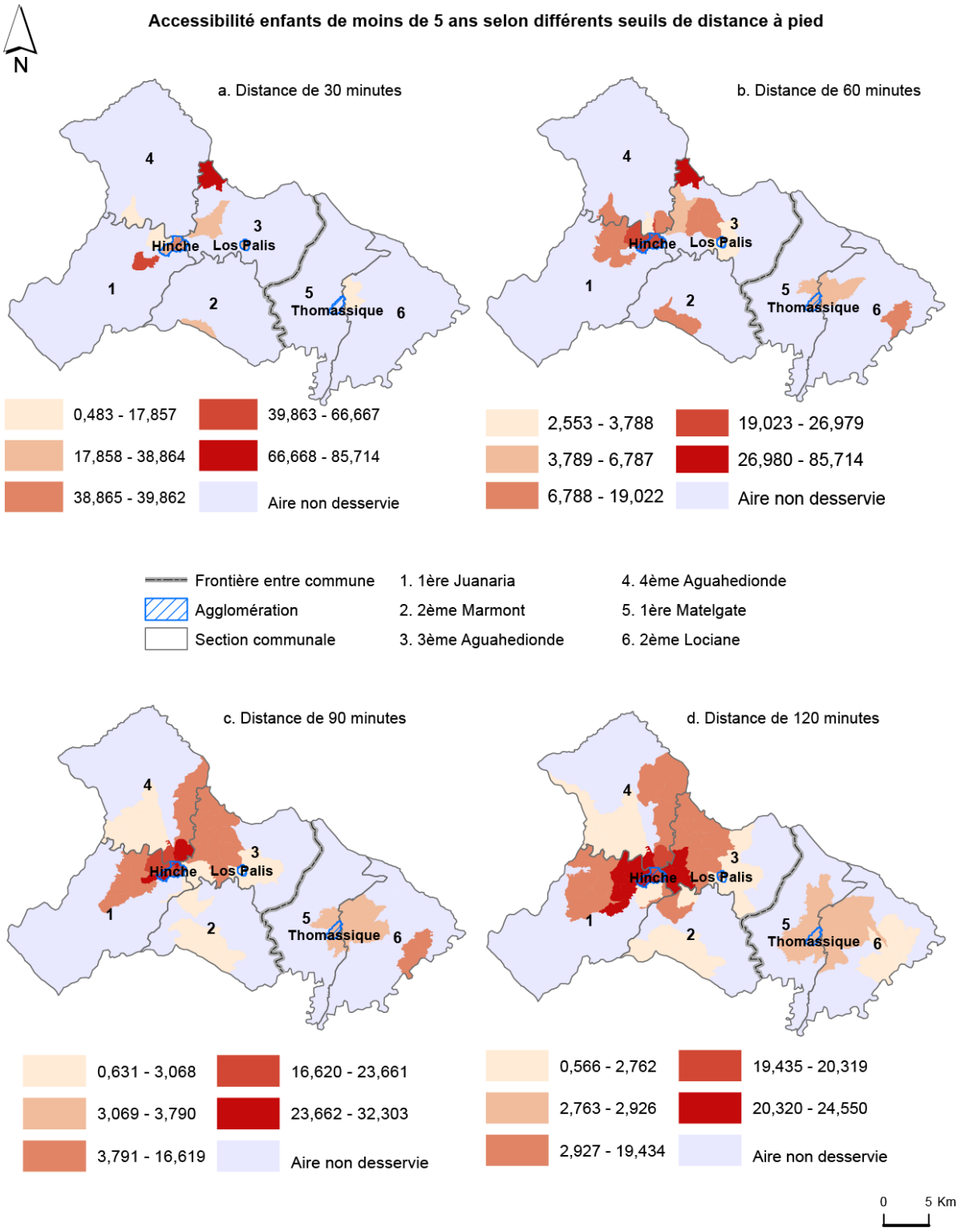
D'un autre côté, la comparaison des résultats obtenus pour les deux modalités de transport considérés (marche et multimodal) soulignent des différences significatives dans la dispersion des indices d'accessibilité par rapport à la moyenne au regard des valeurs du coefficient de variation (CV). En effet, pour un trajet effectué à pied, les résultats pour les seuils de distance de 90 et 120 minutes indiquent une plus forte dispersion des indices d'accessibilité avec des valeurs de 0,689 et 0,809 respectivement. Par contre, pour le trajet multimodal pour ces deux seuils de distance, la dispersion des résultats par rapport à la moyenne est nettement plus faible. En effet, le coefficient de variation pour un trajet à pied avec un seuil de distance de 120 minutes est de 0,809 alors qu'il est de 0,349 pour un transport multimodal (tableau 10).

Pour les catégories-cibles considérées, les résultats enregistrés pour un trajet à pied sont sensiblement les mêmes en termes d'aire de desserte que ceux obtenus pour l'ensemble de la population. Les cartes 8 et 9 illustrent le propos pour les enfants de moins 0 à 4 ans et femmes âgées de 15 à 49 ans[106]. Une diminution de l'aire non desservie est constatée avec l'augmentation du seuil de distance. Des différences sont cependant constatées au niveau de la dispersion des indices d'accessibilité par rapport à la moyenne comme l'indique le tableau 11.

De manière spécifique, pour un trajet effectué à pied, il ressort, à l'examen du tableau 11, qu'il existe dans un rayon de 30 minutes au minimum 0,483 et au maximum 85,714 professionnels de santé pour 1 000 enfants de 0 à 4 ans. Pour un seuil de distance/temps de 120 minutes, l'indice d'accessibilité varie entre 0,556 et 24,550, soit un minimum de 0,556 et un maximum de 24,550 professionnels de santé pour 1 000 enfants de moins de 5 ans. Pour la catégorie personnes âgées de 60 ans et plus, les résultats indiquent que, dans un rayon de 30 minutes pour un trajet effectué à pied, il y a de 0,802 à 166,667 professionnels de santé pour mille personnes âgées de 60 ans et plus. Une diminution de ces ratios est observée avec l'augmentation du seuil de distance. En effet, dans un rayon de 120 minutes, l'indice d'accessibilité minimal passe à 1,005 et le maximal à 46,259. Pour ce qui est de la catégorie des femmes en âge de procréer, dans une aire de recrutement comprise dans un seuil de distance/temps de 30 minutes, l'indice d'accessibilité se situe entre 0,167 et 46,667, soit un minimum de 0,167 et un maximum de 46,667 professionnels de santé pour 1 000 femmes âgées de 15 à 49 ans. L'augmentation des seuils de distance conduit, pour chacune des catégories-cibles considérées, à une dilution de l'accessibilité.

[106] Pour les autres catégories-cibles, se référer à l'annexe 2.

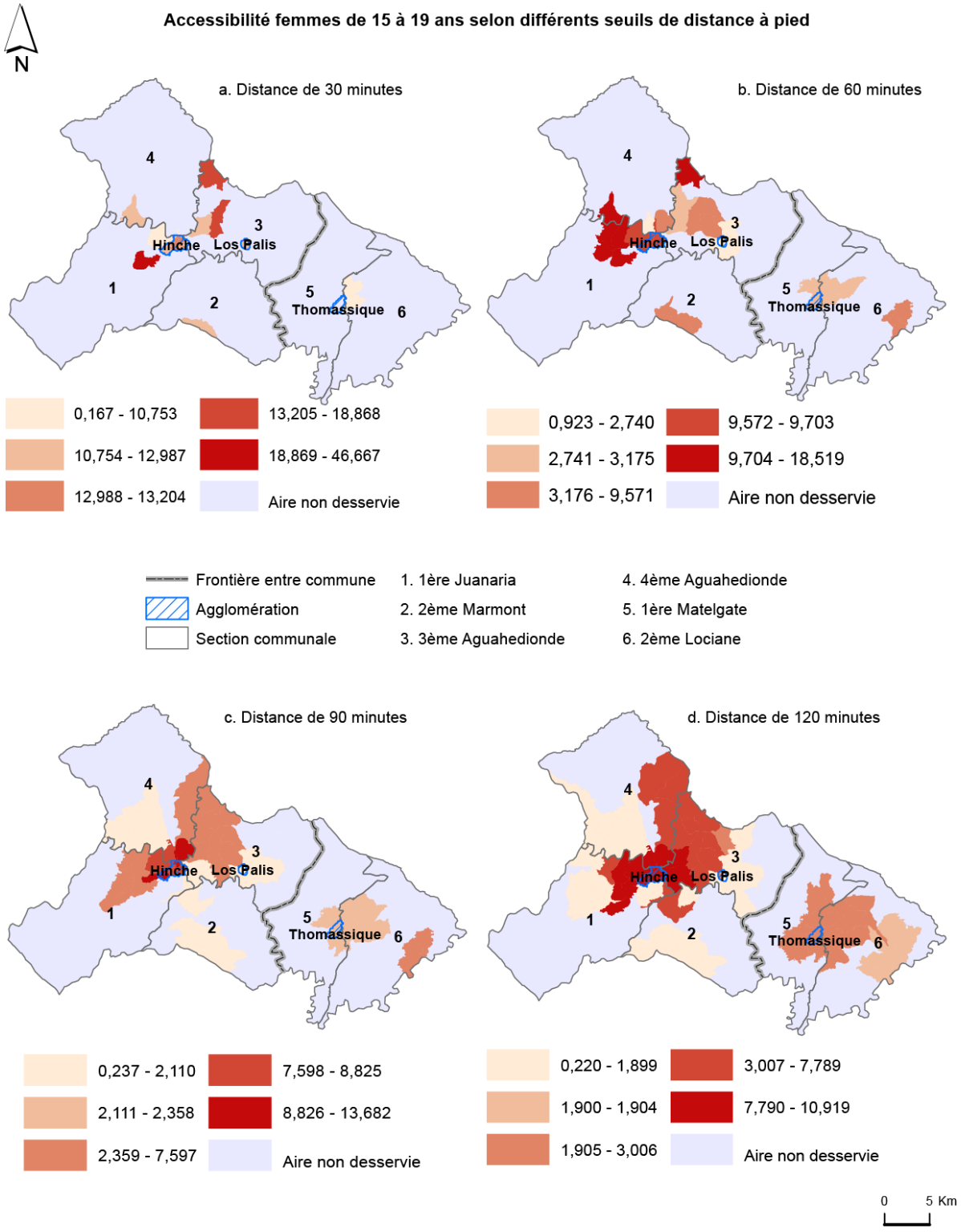
## Carte 8 : Indices d'accessibilité 2SFCA pour un trajet à pied – Enfants de 0 à 4 ans




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003), de la DSC (2010), du MSPP/PAQ (2007) et des relevés de terrain (2011)

## Carte 9 : Indices d'accessibilité 2SFCA pour un trajet à pied

## Femmes de 15 à 49 ans




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003), de la DSC (2010), du MSPP/PAQ (2007) et des relevés de terrain (2011)

Les cartes 10 et 11, pour leur part, montrent la distribution spatiale des indices d'accessibilité pour un transport multimodal pour les catégories-cibles considérées antérieurement, à savoir les enfants de 0 à 4 ans et les femmes de 15 à 49 ans. Elles font ressortir les différences dans l'étendue de l'aire non desservie, celle-ci comme pour l'ensemble de la population, tend à diminuer de manière considérable en quadruplant le seuil de distance/temps pour un trajet multimodal. Les résultats obtenus en termes de superficie sont similaires, comme l'indique le tableau 11, à ceux enregistrés pour l'ensemble de la population dans le cas d'un trajet multimodal.

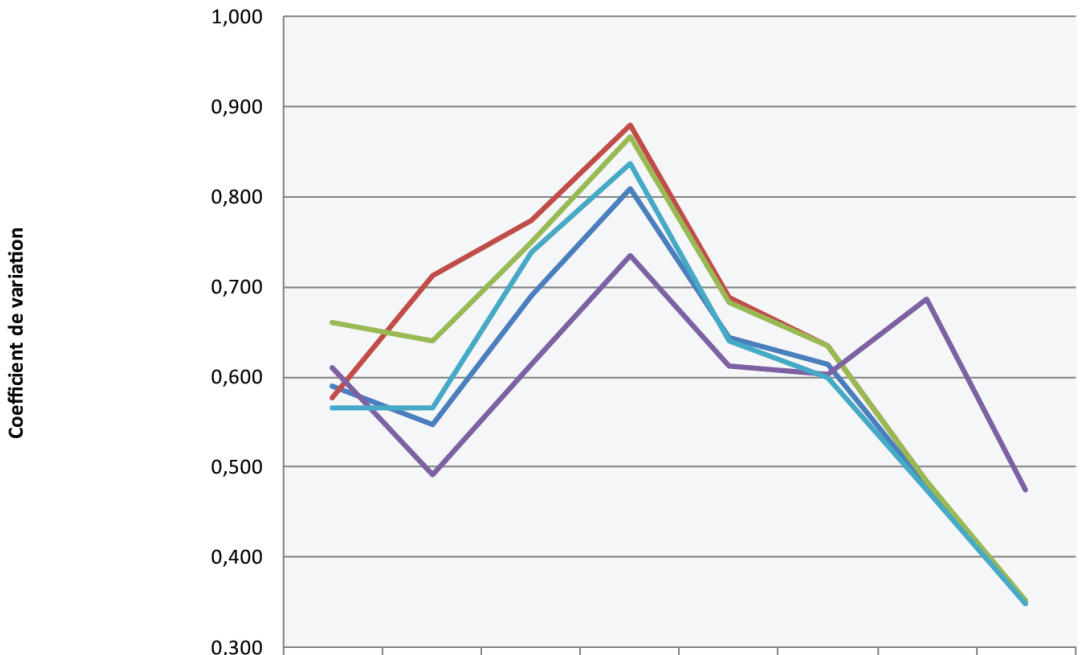
D'un autre côté, les indices d'accessibilité indiquent qu'il existe au minimum 0,452 et au maximum 41,265 professionnels de santé pour 1 000 enfants de 0 à 4 ans dans un seuil de distance 30 minutes pour un transport multimodal. L'augmentation du seuil de distance, en plus d'augmenter l'étendue de l'aire de recrutement, tend à faire diminuer le nombre de professionnels pour 1 000 enfants de 0 à 4 ans. Ainsi dans un seuil de distance temps de 120 minutes, l'indice d'accessibilité se situe entre 0,321 et 7,231, soit un minimum de 0,321 et un maximum de 7,231 professionnels de santé pour 1 000 enfants de 0 à 4 ans (voir tableau 12). Pour les femmes en âge de procréer, l'indice d'accessibilité pour un seuil de distance de 30 minutes varie entre 0,195 et 17,606 soit un minimum de 0,195 et un maximum de 17,606 professionnels de santé pour 1 000 femmes de 15 à 49 ans. Ces valeurs passent respectivement à 0,079 professionnels de santé pour 1 000 personnes âgées de 60 ans et plus et à 4,865 professionnels de santé pour 1 000 femmes de 15 à 49 ans.

Pour mieux cerner les différences dans les résultats obtenus pour les catégories-cibles, on a recours au coefficient de variation. Celui-ci permet non seulement d'avoir une idée de la dispersion des indices par rapport à la moyenne mais aussi d'établir des comparaisons entre les catégories. Comme l'indique le tableau 11, les coefficients de variation (CV) fluctuent d'une catégorie à l'autre. Globalement, les résultats soulignent que l'augmentation du seuil de distance pour un trajet à pied, au sein d'une même catégorie, contribue à une plus grande dispersion des indices d'accessibilité autour de la moyenne. Par ailleurs, la dispersion des indices d'accessibilité pour un seuil de distance de 120 minutes est plus élevée (0,880) pour la catégorie enfants de 0 à 4 ans et plus faible (0,736) pour la catégorie femmes de 15 à 49 ans. Par contre, pour un seuil de distance de 30 minutes, le niveau de dispersion est généralement plus faible pour l'ensemble des catégories. Il convient de souligner, que le niveau de dispersion le plus faible est constaté pour un seuil de distance de 60 minutes pour la catégorie femmes de 15 à 49 ans, indiquant par là une relative homogénéité des indices d'accessibilité dans cette catégorie. D'un autre côté, des écarts significatifs entre les CV sont enregistrés pour le seuil de distance de 60 minutes, traduisant ainsi des différences dans les niveaux d'accessibilité de chacune des catégories-cibles considérées.

Pour le transport multimodal, la tendance observée, au regard des résultats, est inverse à celle enregistrée pour un trajet à pied. En effet, les coefficients de variation varient entre 0,351 et 0,474 et indiquent par conséquent une plus faible dispersion des indices d'accessibilité autour de la moyenne

pour le seuil de distance de 120 minutes. Autrement il existe une plus grande homogénéité des indices d'accessibilité, donc moins de disparité dans l'accessibilité. Par contre, les résultats pour les seuils de distance de 30 et 60 minutes soulignent une plus grande hétérogénéité des indices d'accessibilité autour de la moyenne. Pour le seuil de distance de 90 minutes, il convient de signaler une plus grande dispersion des indices d'accessibilité pour la catégorie femmes de 15 à 49 ans au regard des autres catégories.

**Figure 14 : Fluctuations du coefficient de variation des indices d'accessibilité selon les seuils de distance et selon le mode de transport**




| | Marche à pied | | | | Transport multimodal | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn |
| Population totale | 0,590 | 0,547 | 0,689 | 0,809 | 0,643 | 0,615 | 0,478 | 0,349 |
| Enfants de 0 à 4 ans | 0,576 | 0,713 | 0,774 | 0,880 | 0,688 | 0,634 | 0,484 | 0,351 |
| Enfants de 5 à 14 ans | 0,660 | 0,640 | 0,750 | 0,867 | 0,683 | 0,635 | 0,484 | 0,351 |
| Femmes de 15 à 49 ans | 0,609 | 0,491 | 0,613 | 0,736 | 0,613 | 0,602 | 0,687 | 0,474 |
| Population 60 ans plus | 0,565 | 0,566 | 0,738 | 0,838 | 0,641 | 0,600 | 0,474 | 0,348 |

Source : calculs de l'auteure

La figure 14 illustre bien, à travers le coefficient de variation, les fluctuations observées dans le niveau de dispersion des indices d'accessibilité. Elle met également en exergue la sensibilité des indices d'accessibilité aux variations de distance et aux modalités de transport. Elle permet aussi de situer les résultats obtenus pour les catégories-cibles par rapport à l'ensemble de la population. Par ailleurs, il est possible de constater que d'une manière générale, les niveaux de dispersion des indices d'accessibilité autour de la moyenne pour les catégories-cibles, à l'exception de la catégorie femmes de 15 à 49 ans, sont plus élevés que ceux obtenus pour l'ensemble de la population.

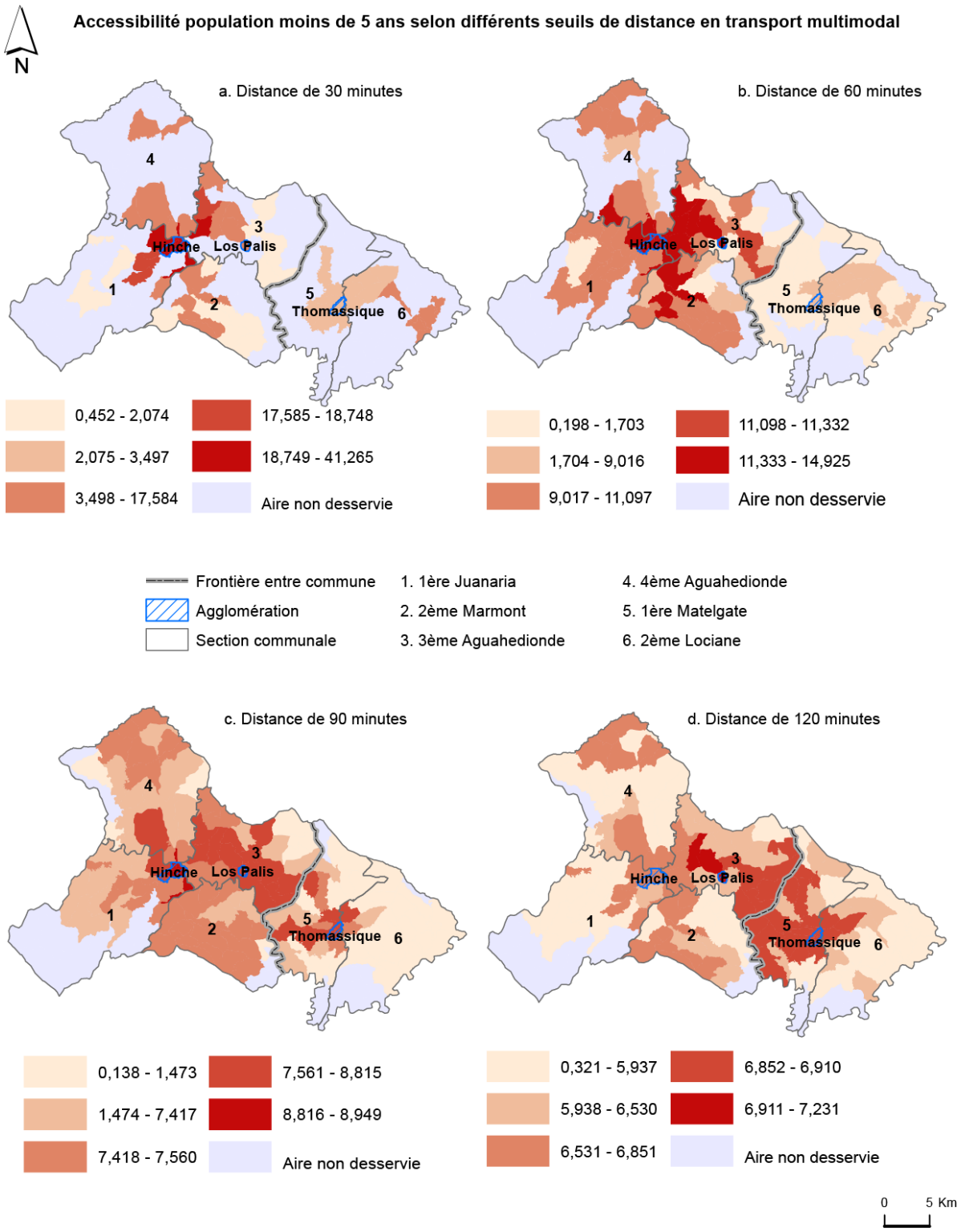
## Tableau 11 : Indices d'accessibilité pour les catégories-cibles

### Selon les modalités de transport et pour différents seuils de distance

| Seuil distance | Marche à pied | | | | Transport multimodal | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn |
| **Enfants de 0 à 4 ans** | | | | | | | | |
| N | 52 | 83 | 106 | 131 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| Moyenne | 30,459 | 17,849 | 13,048 | 10,203 | 12,041 | 7,412 | 6,204 | 5,766 |
| Ecart-type | 17,554 | 12,720 | 10,097 | 8,975 | 8,286 | 4,700 | 3,005 | 2,024 |
| Minimum | 0,483 | 2,552 | 0,631 | 0,566 | 0,452 | 0,198 | 0,138 | 0,321 |
| Maximum | 85,714 | 85,714 | 32,302 | 24,550 | 41,265 | 14,925 | 8,949 | 7,231 |
| CV | 0,576 | 0,713 | 0,774 | 0,880 | 0,688 | 0,634 | 0,484 | 0,351 |
| Pop non desservie | 15 970 | 13 001 | 10 421 | 7 740 | 10 086 | 4 499 | 1 902 | 1 232 |
| % | 80,82 | 65,79 | 52,74 | 39,17 | 51,04 | 22,77 | 9,63 | 6,23 |
| **Enfants de 5 à 14 ans** | | | | | | | | |
| N | 52 | 83 | 106 | 131 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| Moyenne | 12,870 | 7,672 | 5,787 | 4,642 | 5,411 | 3,460 | 2,891 | 2,736 |
| Ecart-type | 8,500 | 4,908 | 4,338 | 4,023 | 3,694 | 2,198 | 1,400 | 0,961 |
| Minimum | 0,208 | 1,074 | 0,274 | 0,246 | 0,199 | 0,092 | 0,066 | 0,149 |
| Maximum | 51,852 | 28,846 | 14,635 | 11,362 | 17,035 | 8,163 | 4,157 | 3,429 |
| CV | 0,660 | 0,640 | 0,750 | 0,867 | 0,683 | 0,635 | 0,484 | 0,351 |
| Pop non desservie | 32 366 | 25 857 | 21 006 | 15 439 | 20 035 | 8 768 | 3 451 | 2 221 |
| % | 78,67 | 62,85 | 51,06 | 37,53 | 48,70 | 21,31 | 8,39 | 5,40 |
| **Femmes de 15 à 49 ans** | | | | | | | | |
| N | 52 | 83 | 106 | 131 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| Moyenne | 11,494 | 7,2688 | 5,560 | 4,590 | 5,457 | 3,849 | 3,376 | 3,376 |
| Ecart-type | 7,005 | 3,571 | 3,409 | 3,377 | 3,345 | 2,318 | 2,318 | 1,600 |
| Minimum | 0,167 | 0,923 | 0,237 | 0,220 | 0,195 | 0,106 | 0,106 | 0,079 |
| Maximum | 46,667 | 18,519 | 13,682 | 10,919 | 17,606 | 12,903 | 12,903 | 4,865 |
| CV | 0,609 | 0,491 | 0,613 | 0,736 | 0,613 | 0,602 | 0,687 | 0,474 |
| Pop non desservie | 23 887 | 18 798 | 15 190 | 11 371 | 14 460 | 6 453 | 2 569 | 1 596 |
| % | 72,04 | 56,69 | 45,81 | 34,29 | 43,61 | 19,46 | 7,75 | 4,81 |
| **Population 60 ans plus** | | | | | | | | |
| N | 52 | 83 | 106 | 131 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| Moyenne | 49,827 | 31,543 | 24,126 | 18,881 | 22,021 | 13,843 | 12,088 | 11,523 |
| Ecart-type | 28,153 | 17,860 | 17,816 | 15,822 | 14,114 | 8,304 | 5,727 | 4,007 |
| Minimum | 0,802 | 4,598 | 1,128 | 1,005 | 0,819 | 0,396 | 0,274 | 0,605 |
| Maximum | 166,667 | 50,847 | 59,070 | 46,259 | 59,680 | 39,216 | 17,331 | 14,479 |
| CV | 0,565 | 0,566 | 0,738 | 0,838 | 0,641 | 0,600 | 0,474 | 0,348 |
| Pop non desservie | 7 487 | 5 947 | 4 808 | 3 507 | 4 571 | 1 889 | 733 | 429 |
| % | 78,55 | 62,39 | 50,44 | 36,79 | 47,95 | 19,82 | 7,69 | 4,50 |
| **Zones critiques** | | | | | | | | |
| Aire ($km^2$) | 763,52 | 698,21 | 572,83 | 442,44 | 552,50 | 275,37 | 113,58 | 76,57 |

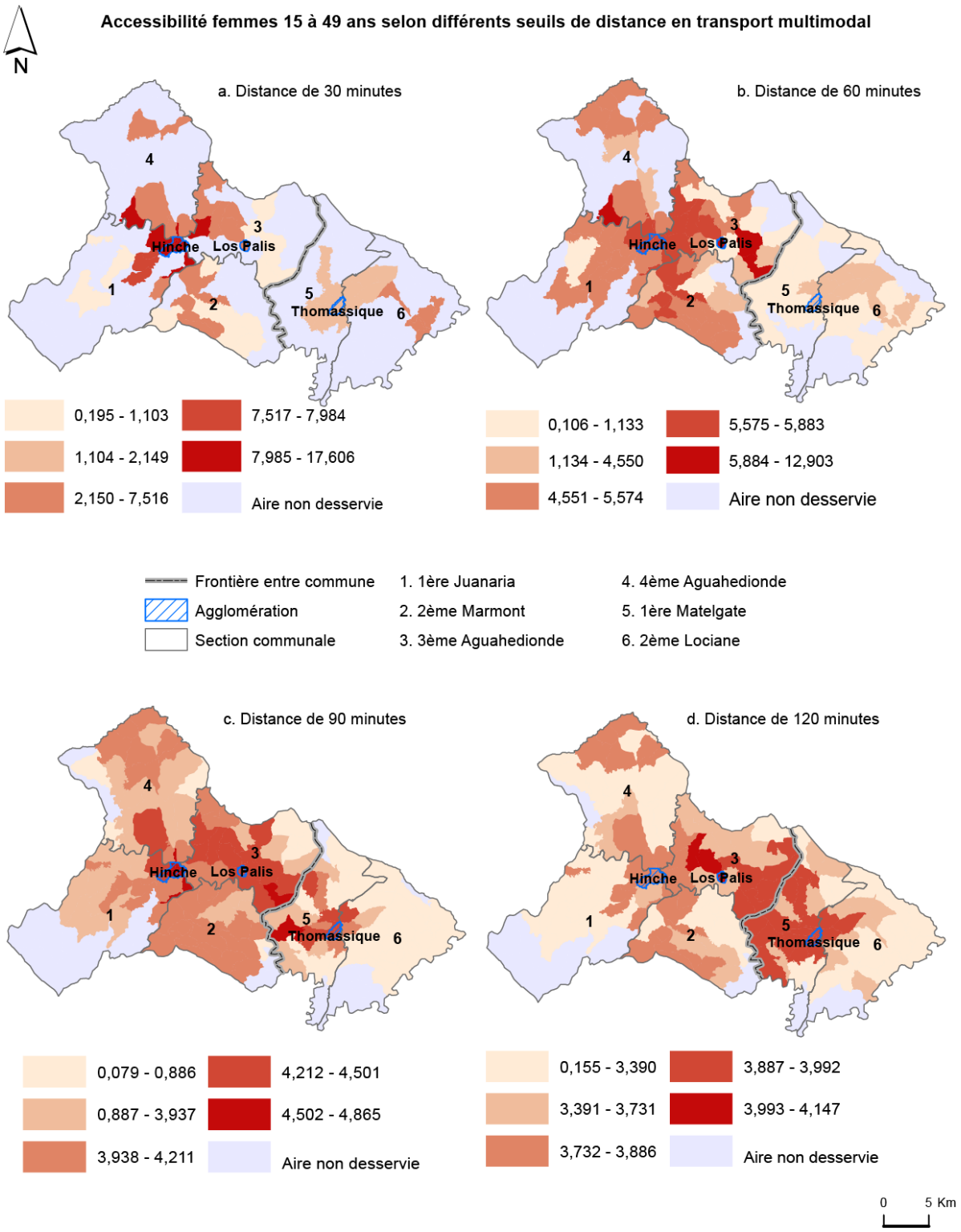
Source : calculs de l'auteure

## Carte 10 : Indice d'accessibilité en transport multimodal – Enfants de 0 à 4 ans




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003), de la DSC (2010), du MSPP/PAQ (2007) et des relevés de terrain (2011)

## Carte 11 : Indice d'accessibilité en transport multimodal – Femmes de 15 à 49 ans




Source : calculs de l'auteure à partir des données de l'IHSI (2003), de la DSC (2010), du MSPP/PAQ (2007) et des relevés de terrain (2011)

Les tests statistiques effectués, corrélations de Pearson et Spearman, pour analyser la relation respectivement entre les différentes mesures d'accessibilité et les rangs, sont globalement significatifs (p<0,001) et indiquent l'existence d'une corrélation plus ou moins forte et plutôt positive entre les variables. Les résultats ne sont toutefois pas significatifs (au seuil de 0,05) dans certains cas pour le seuil de 30 minutes et celui de 120 minutes en transport multimodal comme on peut le voir au tableau 12 qui les présente partiellement.

**Tableau 12 : Corrélation de Pearson pour les indices d'accessibilité 2SFCA**

| Distance/temps | Population | | | | Enfants de 0 à 4 ans | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn | 30 mn | 60 mn | 90 mn | 120 mn |
| **Pop à 30 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | 1,000 | 0,662 | 0,377 | 0,159 | 0,993 | 0,669 | 0,400 | 0,177 |
| P | | <0,0001 | <0,0001 | **0,096** | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | **0,064** |
| Nbre. observations | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 | 111 |
| **Pop à 60 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | 1,000 | 0,640 | 0,415 | 0,659 | 0,995 | 0,651 | 0,427 |
| P | | | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,001 | <0,001 |
| Nbre. observations | | 164 | 164 | 164 | 111 | 164 | 164 | 164 |
| **Pop à 90 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | 1,000 | 0,704 | 0,404 | 0,654 | 1,000 | 0,709 |
| P | | | | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Nbre. observations | | | 189 | 189 | 111 | 164 | 189 | 189 |
| **Pop 120 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | | 1,000 | 0,179 | 0,420 | 0,702 | 1,000 |
| P | | | | | **0,060** | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Nbre. observations | | | | 164 | 111 | 164 | 189 | 196 |
| **Enf 0-4 à 30 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | | | 1.000 | 0,679 | 0,426 | 0,197 |
| P | | | | | | <0,0001 | <0,0001 | **0,0380** |
| Nbre. observations | | | | | 111 | 111 | 111 | 111 |
| **Enf 0-4 à 60 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | | | | 1,000 | 0,665 | 0,433 |
| P | | | | | | | <0,0001 | <0,0001 |
| Nbre. observations | | | | | | 164 | 164 | 164 |
| **Enf 0-4 à 90 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | | | | | 1,000 | 0,708 |
| P | | | | | | | | <0,0001 |
| Nbre. observations | | | | | | | 189 | 189 |
| **Enf 0-4 120 minutes** | | | | | | | | |
| Coefficient | | | | | | | | 1,000 |
| P | | | | | | | | |
| Nbre. observations | | | | | | | | 164 |

Source : calculs de l'auteur à partir des résultats du 2SFCA (2001).

### Évaluation de la localisation des équipements

Les mesures d'accessibilité réalisées antérieurement donnent une idée des zones non couvertes ou mal desservies par les services existants. L'extension de celles-ci varie en fonction des seuils de distance considérés et des modalités de transport utilisées. Ces mesures renseignent également sur les niveaux d'accessibilité, en particulier sur le ratio professionnels de santé par 1 000 habitants à l'intérieur de seuil de distance prédéterminé. Elles n'indiquent cependant pas si la localisation actuelle des équipements est efficace. Autrement dit, si avec la distribution spatiale actuelle, il existe une optimisation des distances à parcourir par les usagers. En ce sens, l'utilisation d'un MLA, dont l'objectif est d'optimiser la distance, permet de déterminer par rapport à une configuration optimale si la localisation actuelle des équipements est judicieuse. Cette évaluation est d'autant plus pertinente qu'il existe une situation particulière au niveau de la zone d'étude : sur un total de 19 équipements répertoriés seuls 13 sont opérationnels. Mis à part, les deux constructions récentes non encore opérationnelles et situées à proximité d'un dispensaire ou d'un centre de santé fonctionnel, les autres sont désaffectés. Une enquête auprès des responsables auraient certainement permis d'avoir des éléments de réponse sur les raisons d'un tel abandon et sur les facteurs déterminant les choix de localisation pour les équipements de santé. Il est toutefois possible avec le MLA d'évaluer les localisations actuelles incluant celles des six équipements non opérationnels afin de voir si les distances à parcourir par les usagers sont inférieures au seuil de d'indifférence établi, soit 120 minutes.

Ainsi la démarche préconisée prévoit d'abord d'évaluer l'existant. Il s'agit de voir si les 13 services opérationnels actuellement le sont de manière à minimiser la distance pondérée totale à l'équipement le plus proche pour tous les usagers. L'utilisation de l'extension *Network Analyst* de la version 10 d'ArcGis permet de résoudre les problèmes de localisation-affection, inclus celui de la *p-médiane* (minimisation de la distance). La définition des objectifs et des contraintes constituent une étape préalable à la formulation du modèle. La fonction objective est de minimiser la distance à l'équipement le plus proche pour tous les utilisateurs potentiels. Les contraintes sont : le nombre d'équipements et de s'assurer que chaque point de demande est desservie. Aucune contrainte de distance n'est spécifiée. Les treize équipements en service, puis les 19, sont considérés comme des candidats potentiels. Dans un deuxième temps, l'ensemble des points de jonction du réseau routier sont considérés comme des sites potentiels pour la localisation des équipements. De ces 4 582 points, un nombre de *p* points équivalant à l'existant, soit 13 et 19 équipements, représentent la solution optimale et sont retenus comme localisation optimale car répondant aux objectifs formulés antérieurement sous les contraintes susmentionnées. La demande agrégée est constituée de la population totale de 2003 pour chaque SDE. On suppose par ailleurs que le territoire est homogène aucune différence n'est établi entre le rural et l'urbain. De plus, l'ensemble des établissements de santé considérés sont du premier niveau et appartiennent à ce que le MSPP définit comme UCS, par conséquent le modèle

considéré n'est pas hiérarchisé. On estime que tous fournissent à la population des soins de santé primaire.

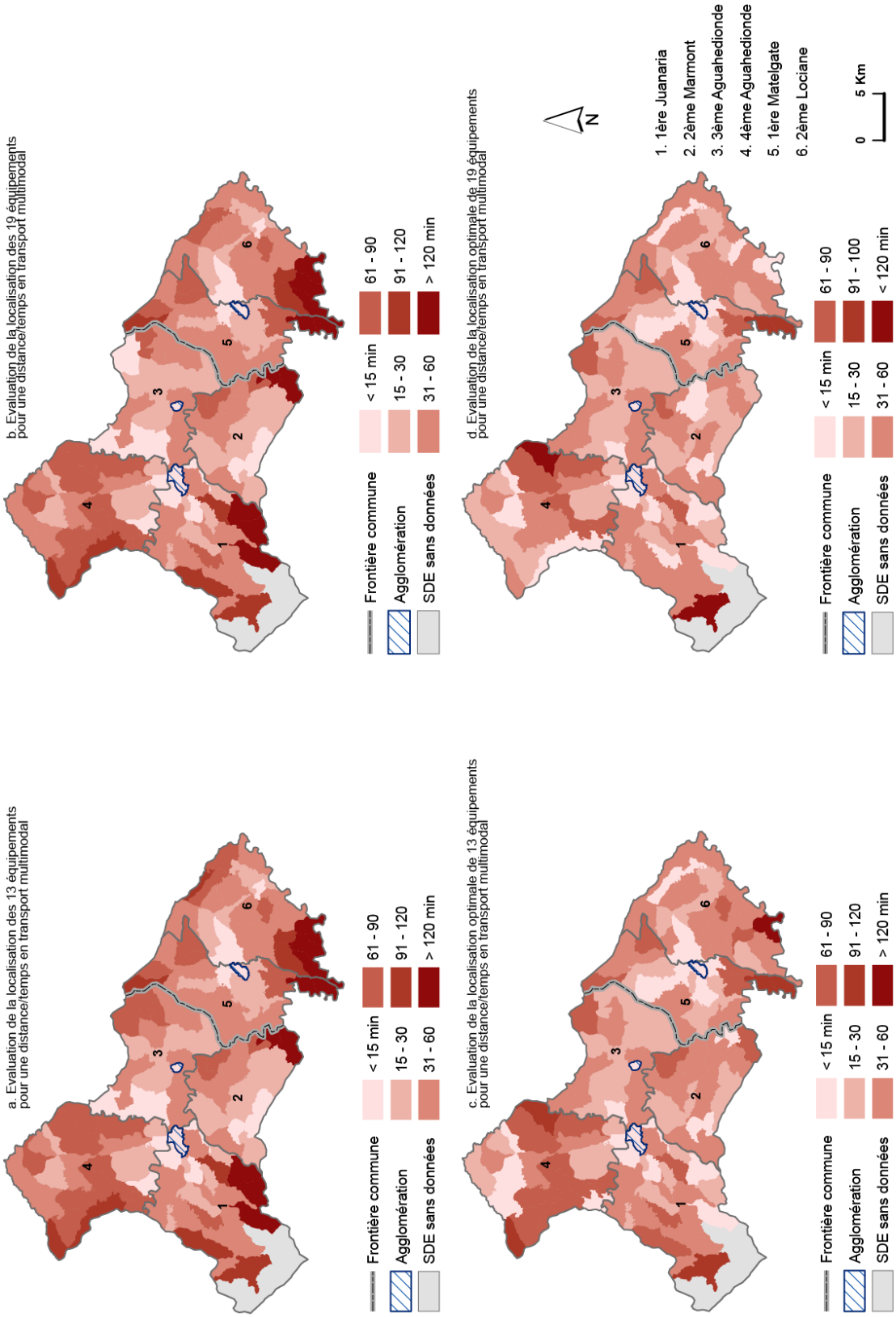
Les tests effectués soulignent des différences entre l'existant et l'optimal. Du point de vue de la distance/temps avec un transport multimodal, on observe une amélioration dans l'accessibilité en comparaison à l'existant. En effet, pour les 13 équipements, la distance totale moyenne passe de 598 minutes à 456 minutes, soit une amélioration de l'ordre de 24%. La distance/temps maximale à parcourir par la population pour se rendre à un établissement de santé est de 148 minutes (près de 2 heures et demi) avec la solution optimale alors que, dans les conditions actuelles, elle est de 229 minutes (près de 4 heures). Comme l'indique la carte 10, avec la localisation actuelle des équipements de santé, certaines zones ne sont pas desservies en considérant les différents seuils de distance envisagés antérieurement pour mesurer l'accessibilité. La distance maximale à parcourir par l'usager le plus éloigné représente près du double du seuil maximal considéré, soit 120 minutes.

D'un autre côté, en assumant que la population effectue le trajet seulement à pied pour se rendre au centre de santé le plus proche, les résultats obtenus dans l'évaluation de l'existant pour les 13 équipements soulignent le très faible niveau d'accessibilité spatiale résultant des localisations actuelles. La distance totale moyenne est de 1 609 minutes soit près de trois fois le temps mis dans un scénario multimodal (à pied et en véhicule). A pied, la distance/temps maximale pour aller à l'établissement de santé le plus proche est de 318 minutes soit près de 6 heures de marche! Avec la solution optimale, une diminution dans la distance totale moyenne d'environ 32% est constatée; le trajet le plus long est malgré tout de plus de 5 heures!

Les tests effectués pour la localisation des 19 équipements répertoriés indiquent une amélioration de la distance/temps totale moyenne. Pour un trajet multimodal, celle-ci passe de 598 minutes (pour les 13 établissements) à 400 minutes (pour les 19) alors qu'avec la solution optimale elle est réduite à 275 minutes pour 19 équipements. Pour un trajet à pied, l'amélioration de la distance/temps est encore plus significative; celle-ci diminue de près de moitié avec la localisation optimale des équipements.

Avec la localisation actuelle des équipements, pour un trajet à pied, on constate que, d'une manière générale, les zones situées en périphérie des deux communes, notamment à la frontière de celles-ci (carte 12). Les zones les plus éloignées des centres villes sont celles où la distance à parcourir pour atteindre le centre le plus proche est la plus grande. Peu de différences sont notées avec l'augmentation du nombre d'équipements de 13 à 19 avec les localisations actuelles.

## Carte 12 : Évaluation de la localisation actuelle par rapport à la solution optimale




Source : calculs de l'auteure

Avec la localisation optimale des équipements, une amélioration dans l'accessibilité est constatée. D'une part, le nombre de SDE situées à une distance supérieure au seuil maximal de 120 minutes est moindre tant pour la solution optimale avec 13 équipements que celle avec 19 équipements. A noter une baisse significative du nombre avec la solution optimale considérant 19 équipements. Ces SDE se trouvent essentiellement en périphérie des sections communales de 4ième Aguahedionde et 1ère Juanaria. Pour le transport multimodal, contrairement à un trajet effectué à pied, il ressort que la part des SDE situés à une distance temps supérieure à 120 minutes est confinée aux extrémités du territoire sous étude et réduite à une infime portion. Peu de variations sont observées dans la répartition des SDE situés au-delà du seuil de distance/temps critique. Il est intéressant de noter qu'avec la solution optimale pour 19 équipements, aucune SDE ne se trouve au-delà de la distance/temps de 120 minutes. Autrement dit, même la population la plus éloignée d'un centre de santé doit parcourir moins de 120 minutes en transport multimodal pour atteindre le centre de santé le plus proche.

En d'autres termes, tant pour le trajet multimodal que pour le trajet à pied, la localisation actuelle des équipements pose des problèmes d'accessibilité physique pour une part plus ou moins importante de la population (carte 12); la situation pour le trajet à pied, étant évidemment plus critique. D'une manière générale, les choix pour la localisation des équipements, sont peu efficients notamment au regard des déplacements à pied. A noter que le niveau d'efficience dans la localisation des équipements est relativement meilleur pour les 13 équipements actuellement opérationnels que pour l'ensemble des 19 équipements répertoriés et ceci, indépendamment des modalités de déplacement (multimodal ou marche). En effet, les résultats obtenus pour le calcul de l'efficience sont inférieurs à 1 ce qui signifie que la localisation actuelle n'égale pas la solution optimale. Le niveau d'efficience est relativement faible au regard de ceux obtenus par Kumar (2004) en Inde. En effet, celui-ci, dans son étude analysant les changements intervenus entre 1981 et 1996 en Inde dans la distribution des institutions de santé publiques, obtient un coefficient oscillant entre 0,83 et 0,89.

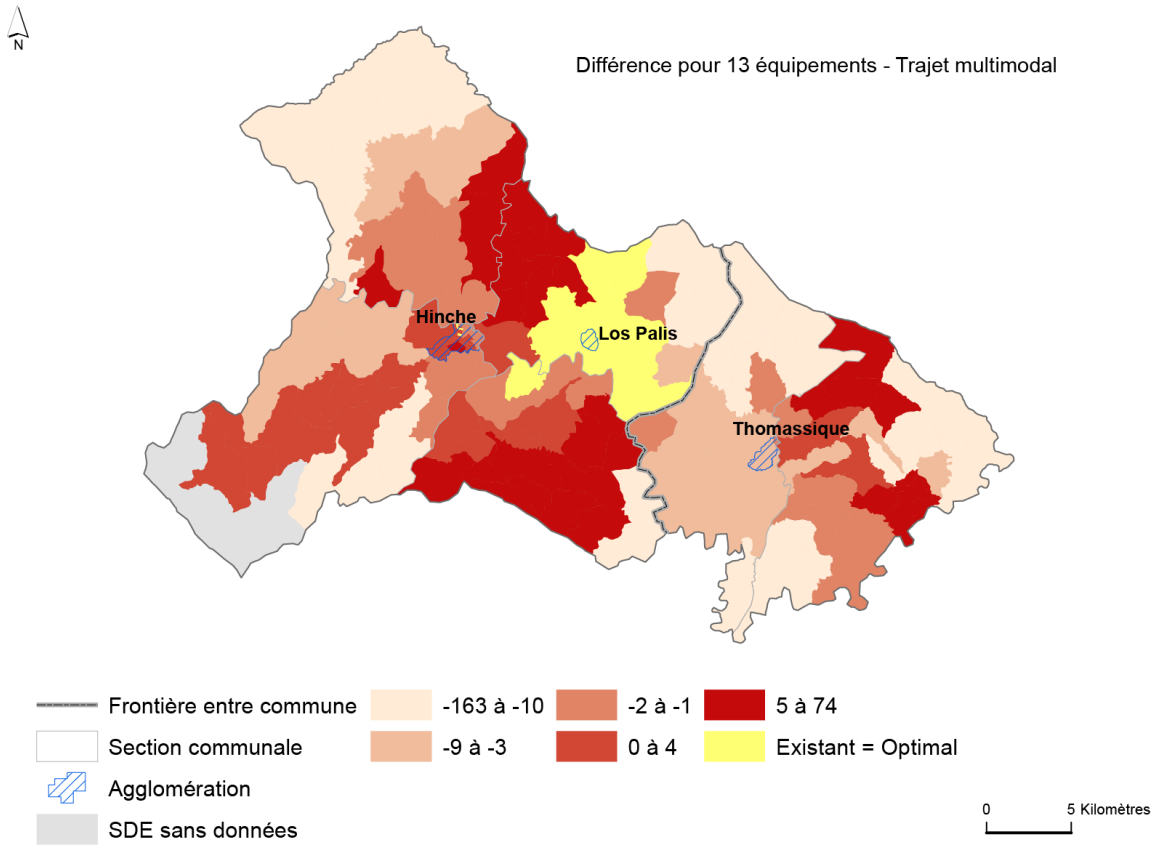
**Tableau 13 : Efficience des localisations**

| Distance totale moyenne demande pondérée (minutes) | | Existant | Optimal | Efficience |
|---|---|---|---|---|
| 13 équipements | | | | |
| | Transport multimodal | 398 718 | 306 166 | 0,77 |
| | À pied | 109 0245 | 743 533 | 0,68 |
| 19 équipements | | | | |
| | Transport multimodal | 265 732 | 183 982 | 0,69 |
| | À pied | 696 212 | 414 430 | 0,60 |

Source : calculs de l'auteure

En considérant par ailleurs, la différence entre la distance totale pour la solution optimale et la distance totale pour la localisation actuelle, il est possible d'observer dans certains cas une amélioration de l'accessibilité se rapprochant de l'optimum. Aucune contrainte en termes de distance maximale à parcourir n'ayant été fixée dans la formulation du modèle, les résultats obtenus doivent être analysés avec précaution.

**Carte 13 : Différence l'existant et l'optimal pour 13 équipements - Transport multimodal**

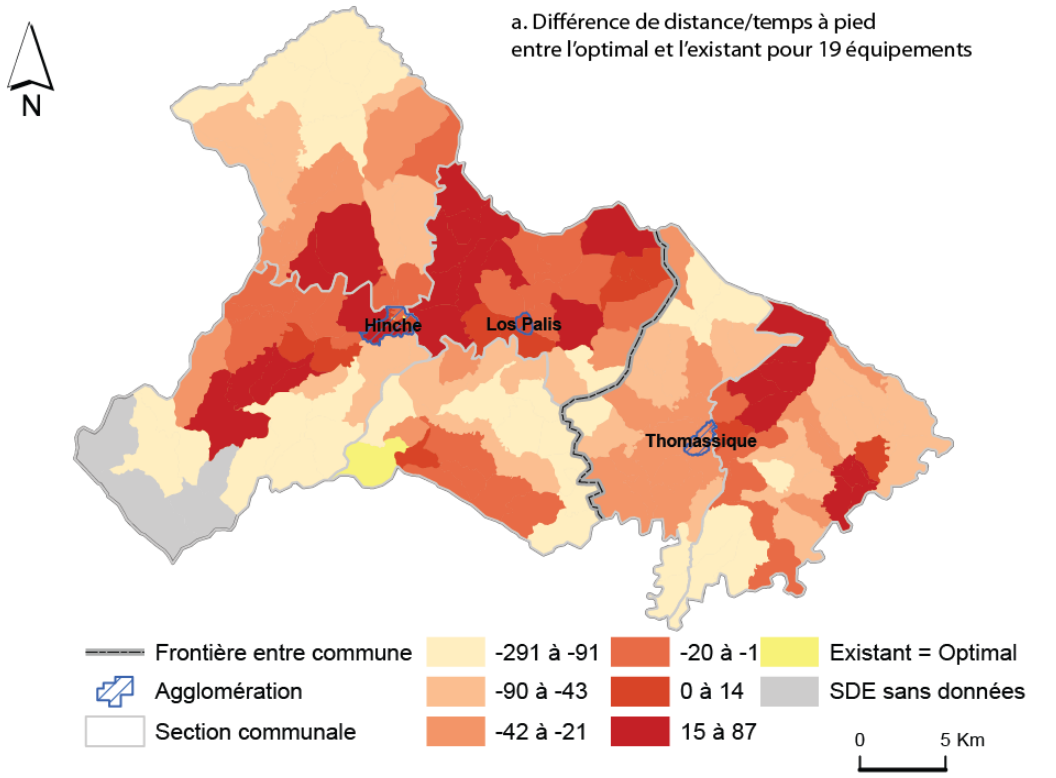


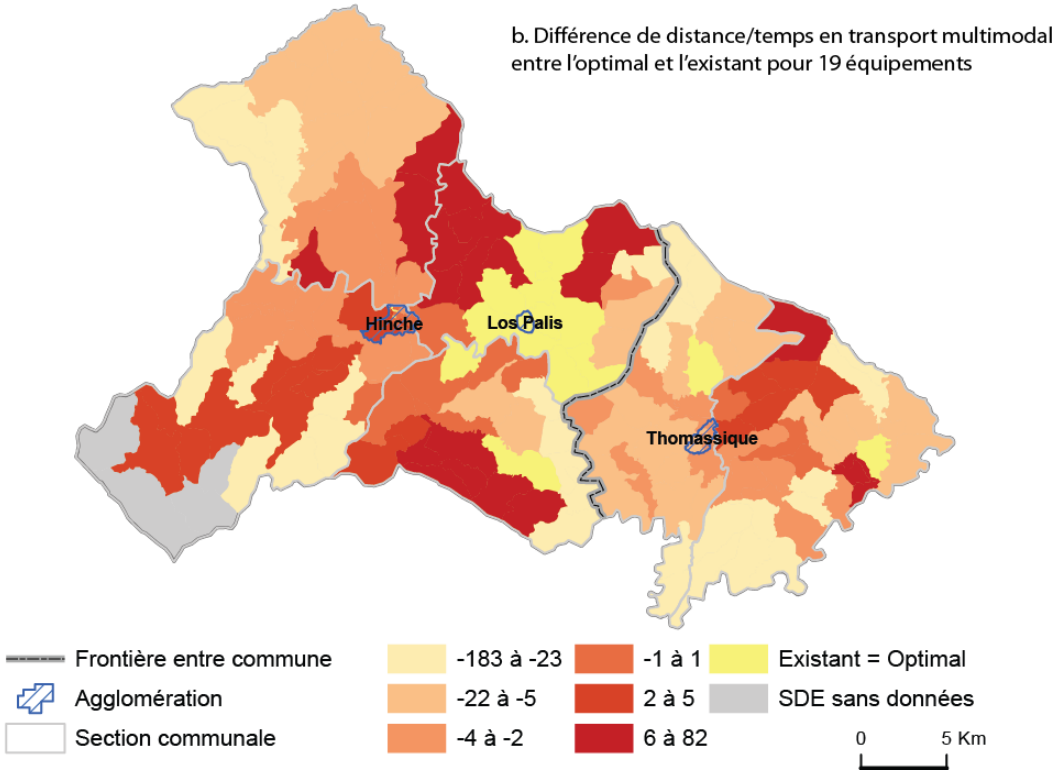

Source : calculs effectués par l'auteure

La carte 13 illustre la différence entre la distance totale obtenue avec la *p-médiane* pour la localisation optimale et celle obtenue pour la localisation actuelle des équipements. Le calcul est effectué avec la formule suivante : $\Delta = dTOptm_{ij} - dTExist_{ij}$

où $dTOptm_{ij}$ est la distance totale entre la demande à l'équipement qui lui a été assigné par le MLA pour la localisation optimale; $dTExist_{ij}$ est la distance totale de la demande à l'équipement qui lui a été assigné par le MLA pour la localisation actuelle de l'équipement. On constate qu'un nombre important de SDE accusent des valeurs négatives indiquant ainsi que la distance totale à l'existant est supérieure à celle obtenue pour la localisation optimale. La solution optimale conduirait par conséquent à une amélioration de l'accessibilité pour ces localités.

## Carte 14 : Différence entre l'existant et l'optimal pour 19 équipements



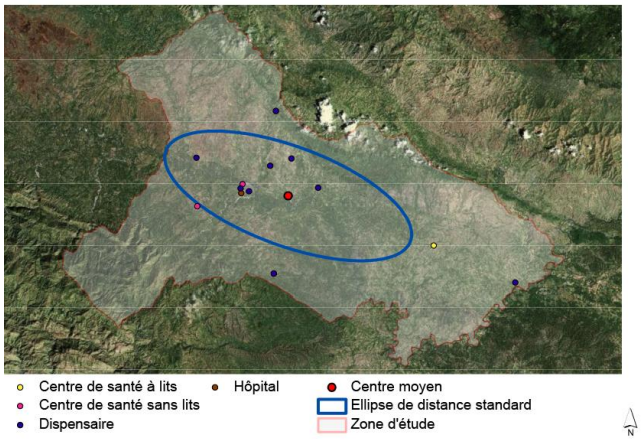




Source : calculs effectués par l'auteure

La carte 14 rend compte des différences entre l'optimal et l'existant pour 19 équipements suivant les deux modalités de transport envisagées. Pour le scénario avec un transport multimodal, une optimisation de la distance totale est constatée pour un nombre significatif de SDE. Parallèlement, il est intéressant de noter que, pour certaines, la solution optimale et l'existant se valent, puisque la différence entre $dTOptm_{ij}$ et $dTExist_{ij}$ est nulle. En ce sens, la localisation actuelle des équipements répondrait aux objectifs d'optimisation de la distance. Par contre, dans le cas d'un trajet effectué à pied, la solution optimale tend généralement à une amélioration de l'accessibilité spatiale.

D'un autre côté, l'analyse de la distribution spatiale actuelle des équipements et de celle des solutions optimales avec la méthode du plus proche voisin (*nearest neighbour index*) souligne les différences entre l'existant et la solution optimale.

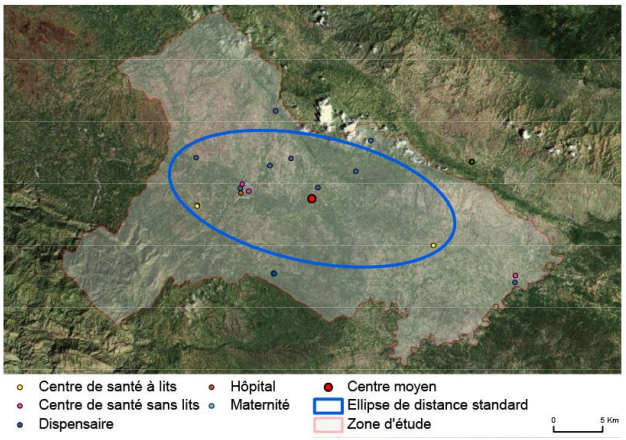
## Carte 15 : Distribution spatiale de l'existant




Statistiques du semis de points pour les 13 établissements de santé

| | |
|---|---|
| Distance standard* | 10084 m |
| Distance moyenne au plus proche voisin observée | 4057,80 m |
| Distance moyenne au plus proche voisin attendue | 4027,60 m |
| Indice du plus proche voisin | 1,0075 |
| Z score | 0,0517 |
| p | 0,958742 |

* Ces statistiques spatiales ne sont pas pondérées




Statistiques du semis de points pour les 19 établissements de santé

| | |
|---|---|
| Distance standard* | 11445,70 m |
| Distance moyenne au plus proche voisin observée | 2523,37 m |
| Distance moyenne au plus proche voisin attendue | 3331,51 m |
| Indice du plus proche voisin | 0,7574 |
| Z score | -2,0227 |
| p | 0,043098 |

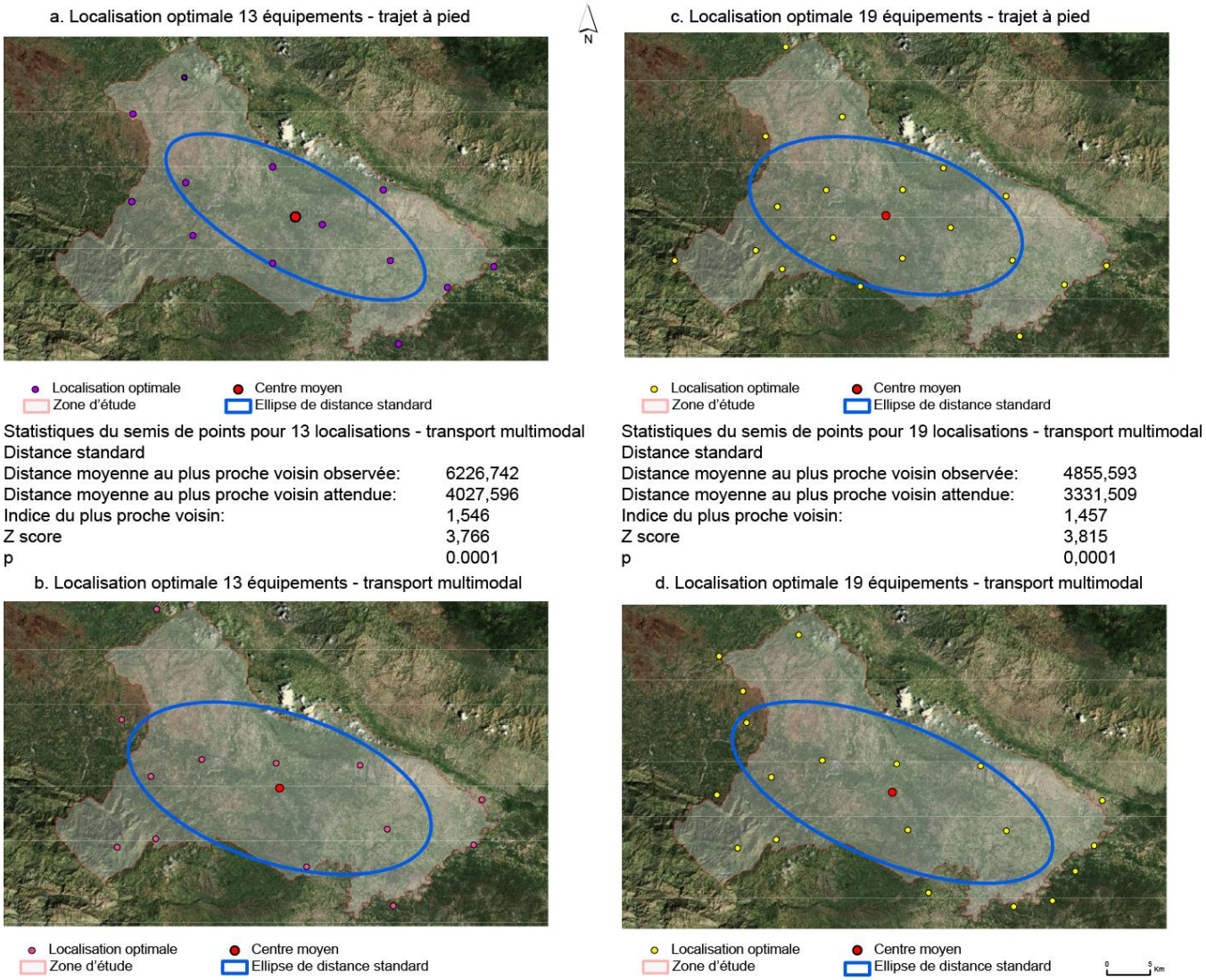
* Ces statistiques spatiales ne sont pas pondérées

Source : calculs effectués par l'auteure

Il ressort que les 13 équipements actuels sont répartis de manière aléatoire, autrement dit aucune considération géographique particulière ne semblerait avoir orienté les choix pour la localisation des établissements de santé. En effet, Il est certain que des changements dans la distribution de la population se sont opérés depuis le moment *t* correspondant à l'implantation de ces institutions et le moment *t'* de l'étude. Seule une étude longitudinale pourrait prendre en compte ces paramètres. Pour

les 19 équipements, par contre, les résultats montrent une certaine concentration des institutions, en particulier dans la ville de Hinche, capitale départementale. Pour les solutions optimales issues du MLA, la tendance est plutôt à la dispersion traduisant ainsi la recherche de proximité qui les caractérise. Des différences sont observées dans la localisation et la distribution des équipements pour la solution optimale selon qu'il s'agisse d'un trajet à pied ou d'un transport multimodal.

**Carte 16 : Distribution spatiale solution optimale**




Source : calculs effectués par l'auteure

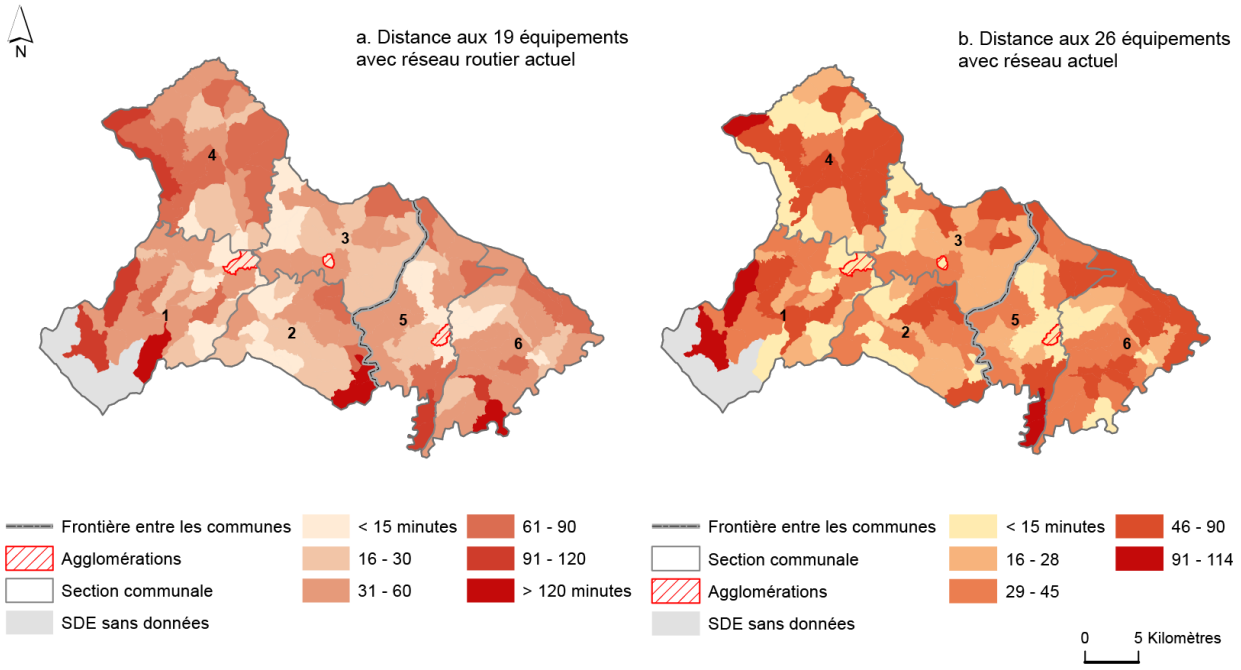
### Amélioration de l'accessibilité spatiale potentielle

Compte tenu des résultats obtenus antérieurement, une des pistes explorées pour l'amélioration de l'accessibilité est l'augmentation du nombre d'équipements. Deux options sont envisagées; la première considère le nombre d'équipements répertoriés, soit 19, et la seconde envisage 26, soit le double des équipements actuels. Dans l'un et l'autre scénario, les 13 équipements actuels sont considérés comme requis ainsi que trois des six autres répertoriés (Centre de santé de Cerca-la-Source, les maternités de Pandiassou et de Marmont). La décision de retenir ces trois institutions s'appuie sur : i) le potentiel

d'attraction du Centre de santé Cerca-la-Source et sa proximité à Thomassique (moins de 30 minutes en voiture à partir du centre-ville); ii) la mise en service imminent des deux maternités. Les trois autres (des centres abandonnés ou affectés à d'autres usages) ainsi que l'ensemble des points des solutions optimales sont considérés comme des candidats. En d'autres termes l'offre est estimée à 16 établissements auxquels il faut ajouter trois (3) ou dix (10). La demande agrégée correspond à la population des 208 SDE.

L'augmentation du nombre d'équipements a une incidence sur la distance/temps pour un trajet multimodal dans les conditions routières actuelles. La distance/temps totale passe de 346 minutes pour 19 équipements à 211 minutes pour 26, soit une diminution de près de 40%. En outre l'augmentation du nombre d'équipements de 19 à 26 conduit à une plus grande proximité; ainsi l'ensemble de la population se trouve à une distance/temps maximale inférieure à 120 minutes tandis qu'avec 19 équipements, certaines SDE se trouvent encore à une distance/temps supérieure au seuil maximal de 120 minutes comme l'indique la carte 17.

**Carte 17 : Accessibilité de l'offre améliorée avec le réseau actuel**



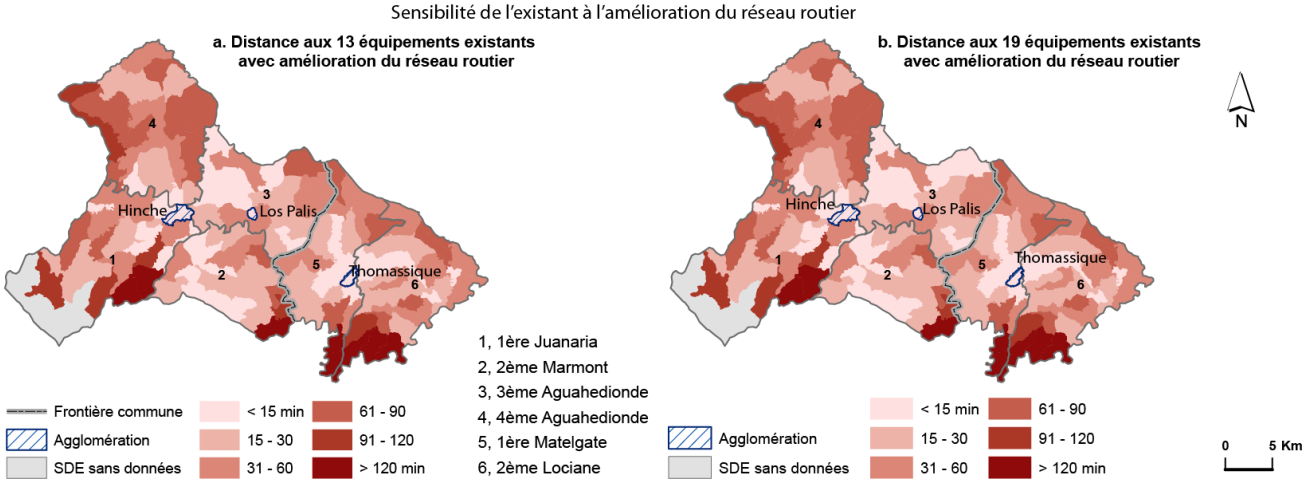

Source : calculs de l'auteure

Le deuxième scénario envisagé pour l'amélioration de l'accessibilité spatiale potentielle est celui d'une intervention au niveau du réseau routier. Le parti-pris dans ce mémoire pour l'amélioration du réseau routier s'appuie sur les travaux en cours ou projetés par le gouvernement haïtien qui vise à relier les communes entre elles et favoriser une meilleure articulation des centres urbains avec leurs espaces de production agricole respectifs. En ce sens, avec le goudronnage des routes, la vitesse moyenne envisagée sur l'axe Hinche/Thomassique est de 50 km/h. Pour les routes communales, aucun

revêtement n'est prévu. Cependant on suppose que les travaux effectués et un entretien régulier du réseau permettent une circulation, inclus en saison de pluie, à une vitesse de 30 km/h. En l'absence d'informations précises sur les routes concernées par ces interventions, le tracé actuel des routes communales est maintenu. On suppose également que des travaux sont effectués au niveau de la voirie des villes de Hinche et Thomassique et que des mesures visant à libérer les voies occupées par les marchands seront prises de manière à faciliter la circulation. Dès lors, la vitesse considérée sur ces tronçons est de 30 km/h (tableau 9, supra). L'amélioration de l'état des routes permet d'envisager une augmentation de la vitesse moyenne et de garantir que la circulation ne soit pas affectée par les aléas, c'est-à-dire que la route ne devienne pas impraticable par exemple à cause des pluies. La vitesse sur la route nationale et les sentiers demeurent toutefois inchangés. Avec une telle perspective, une nouvelle évaluation de l'existant a été effectuée.

Les résultats indiquent, pour les 13 équipements actuellement en service ainsi que pour les 19 équipements répertoriés, une diminution de la distance moyenne totale aux institutions de santé; l'amélioration observée dans l'un et l'autre cas est d'environ 20%. Par ailleurs, la distance maximale à parcourir par certains usagers est supérieure au seuil maximal de 120 minutes. Sans compter le fait, comme le montre la carte 18 qu'un nombre significatif d'usagers doivent encore effectuer des trajets de 90 à 120 minutes pour se rendre à l'équipement le plus proche.

**Carte 18 : Accessibilité de l'offre existante avec un réseau amélioré**




Source : calculs de l'auteure

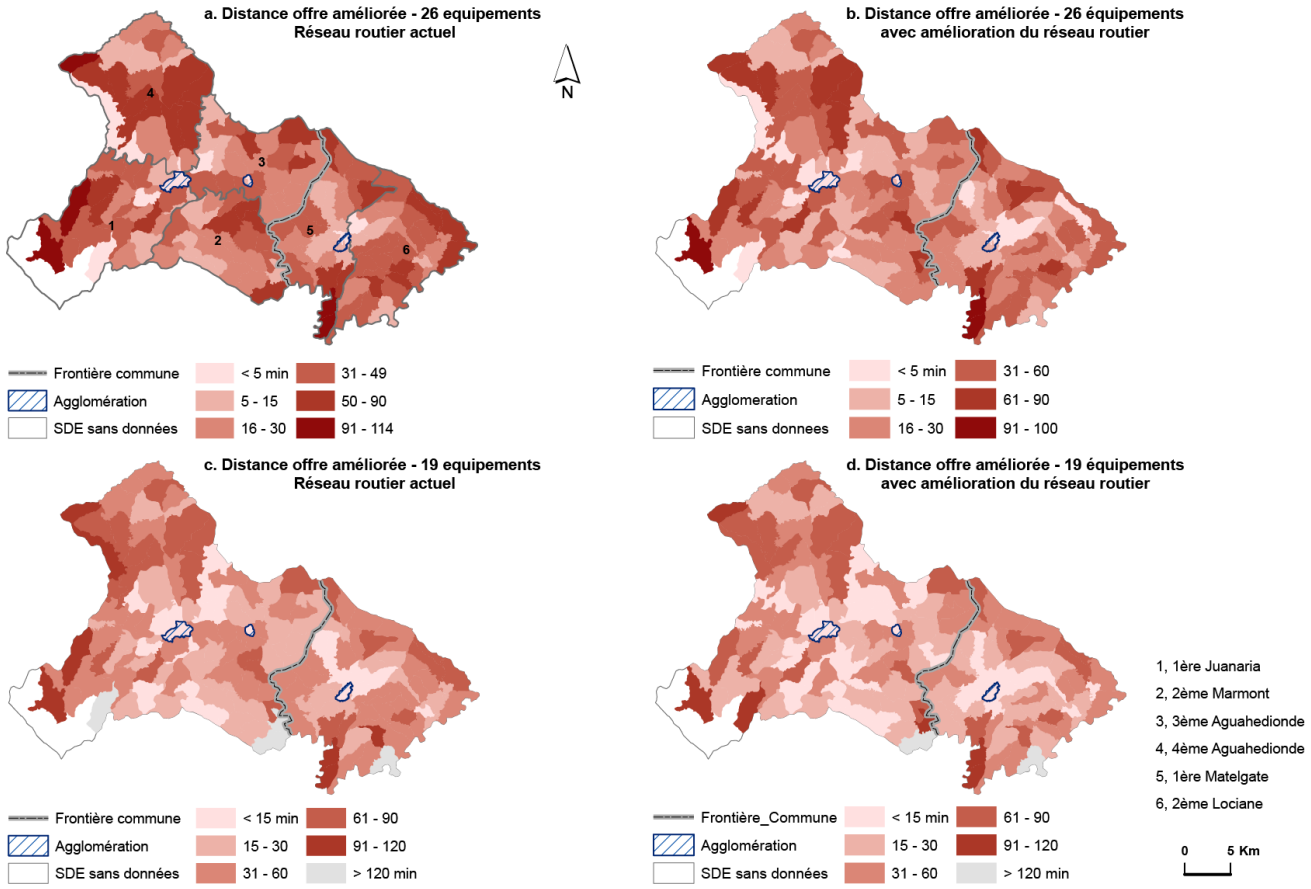
En considérant, une solution hybride pour les 19 équipements, c'est-à-dire une combinaison de l'existant avec la solution optimale envisagée antérieurement (cf. supra), on constate, avec l'amélioration du réseau, une légère diminution de la distance totale moyenne; celle-ci passe de 332,280 minutes à 285,614, soit une baisse de près de 15% par rapport à l'existant en situation de réseau amélioré et d'environ 29% par rapport à l'existant dans les conditions actuelles. Les résultats de cette solution hybride demeurent cependant légèrement en-dessous de ceux obtenus pour la solution

optimale dans les conditions actuelles. De plus, la distance maximale à parcourir par l'usager le plus éloigné reste supérieure au seuil maximal considéré, 120 minutes.

Dans les conditions du réseau amélioré, une augmentation de l'offre de services à 26 équipements est envisagée. Elle conduit à une diminution de l'ordre de 40% de la distance totale moyenne. En outre la distance maximale à parcourir par l'usager le plus éloigné est généralement inférieure au seuil maximal de 120 minutes.

Les différences enregistrées dans la distance totale entre les scénarios considérés indiquent qu'en plus d'une amélioration du réseau routier, pour prétendre à une plus grande équité dans l'accessibilité, il importe d'augmenter aussi le nombre d'équipements. L'ajout d'équipements supplémentaires permet d'assurer une meilleure couverture de la demande actuelle.

## Carte 19 : Accessibilité de l'offre améliorée avec un réseau amélioré

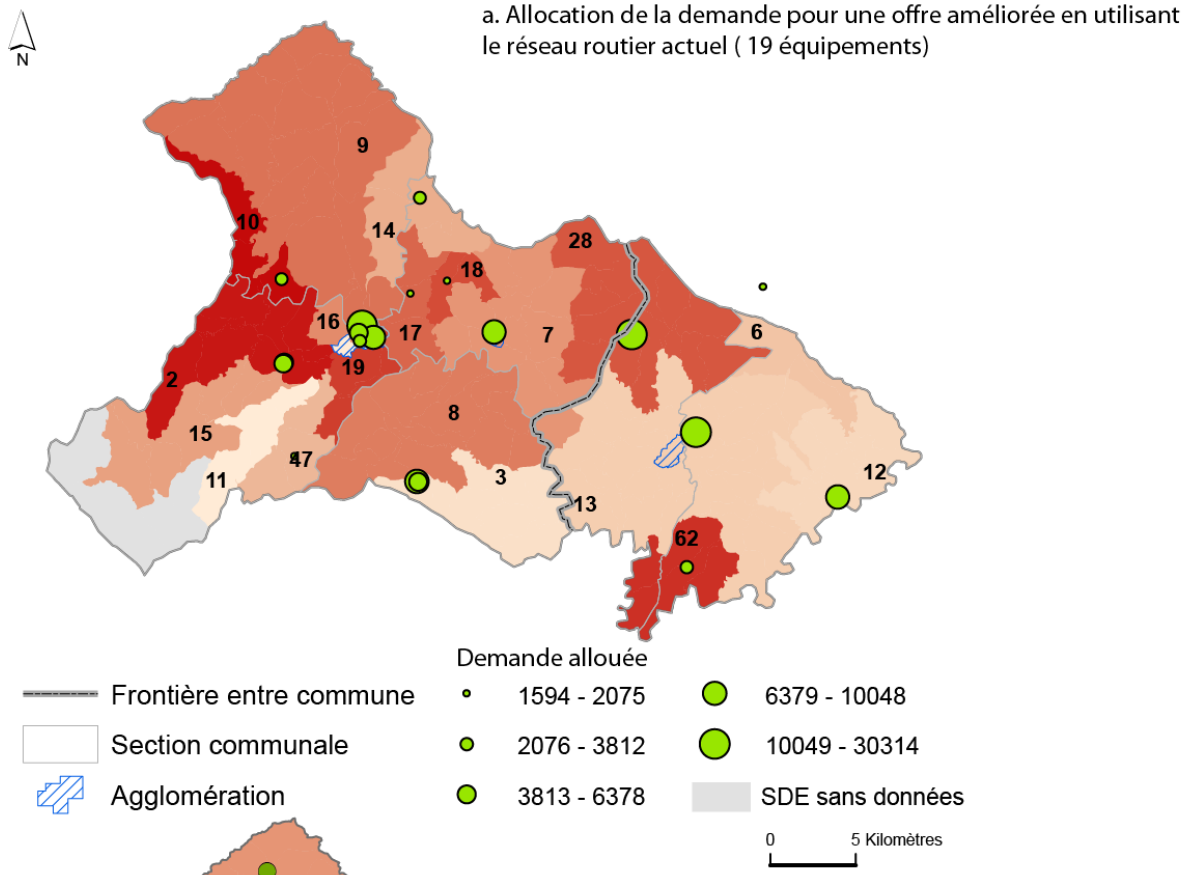


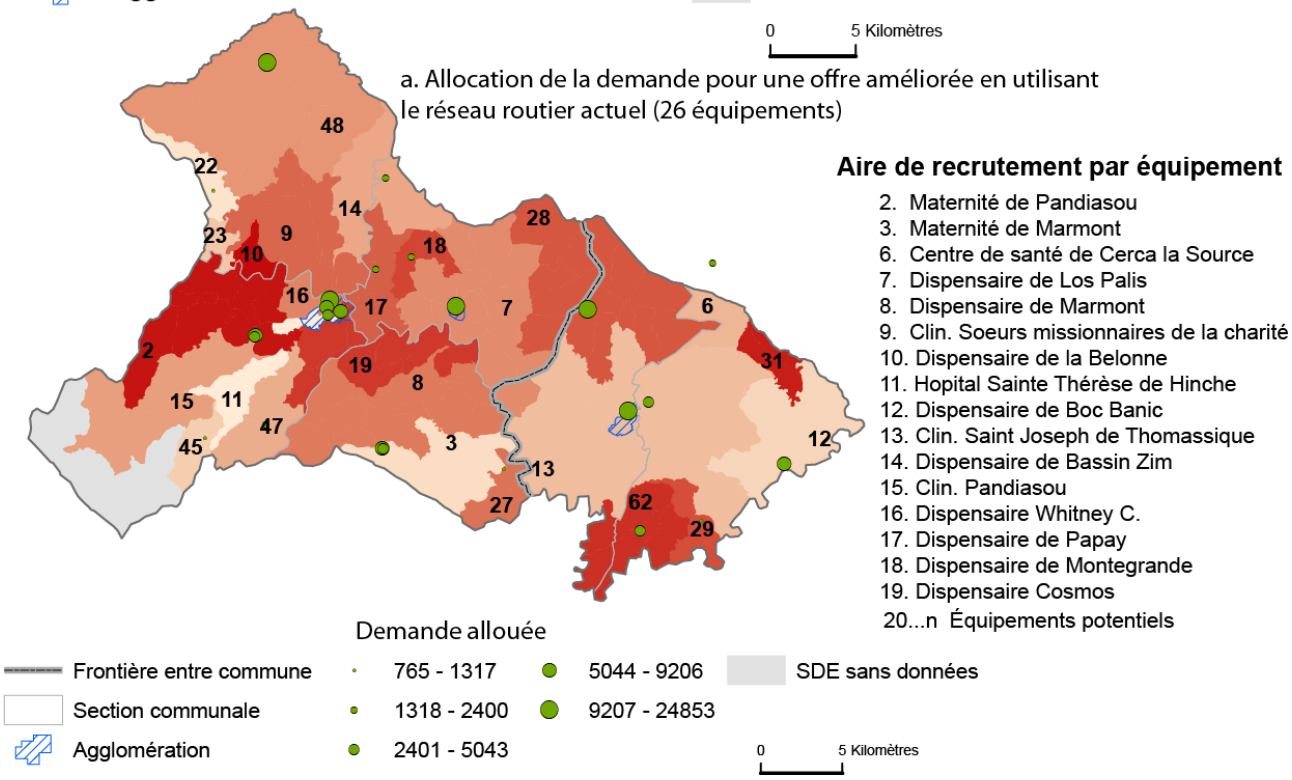

Source : calculs effectués par l'auteure

Par ailleurs, l'amélioration de l'offre influe sur l'allocation de la demande tant du point de vue de la quantité allouée à chaque établissement que de la répartition de cette allocation au niveau des différentes institutions. Le modèle de localisation-affectation, à titre de rappel, attribue à un point de

demande un seul équipement. Cependant, un équipement peut desservir plusieurs points de demande. Le choix de ces points de demande s'effectue de manière à minimiser la distance totale à parcourir par les usagers. Des fluctuations sont par conséquent observées dans la répartition de la demande selon les scénarii envisagés et aussi dans les aires de recrutement des services. Ainsi selon les résultats obtenus, l'allocation de la demande est en moyenne de 5 409 personnes pour les 26 équipements alors qu'elle est de 7 041 pour 19 équipements. Des changements sont également notés dans la répartition de la demande. La carte 20 regroupe les différents points demande auxquels le MLA a attribué le même service de manière à visualiser les variations qui s'opèrent dans l'allocation de la demande par rapport à l'augmentation de l'offre (19 à 26) mais également au regard de l'amélioration du réseau tant pour l'offre existante que l'offre améliorée. De plus, certains équipements sont sous-utilisés dans les différents scénarios alors que d'autres sont saturés. L'intégration d'une contrainte de capacité dans le modèle aurait éventuellement permis de pallier à ce problème. D'un autre côté, l'amélioration du réseau influence l'allocation de la demande. Les aires de recrutement varient sensiblement d'un scénario à l'autre.

## Carte 20: Répartition de la demande allouée à l'offre améliorée avec le réseau actuel




Source : calculs de l'auteure

## Discussions des résultats

Les différents tests effectués dans le cadre de ce mémoire indiquent que la distribution spatiale des équipements est aléatoire, bien qu'une certaine concentration au niveau de la ville de Hinche, et plus particulièrement de la commune du même nom, puisse être observée. Ce qui n'est pas surprenant compte tenu le rôle politico-administratif de celle-ci qui lui confère un attrait particulier. Il ressort également que le milieu rural est moins bien desservi, pour ne pas dire délaissé. Ceci ne fait que confirmer ce que certaines enquêtes (Cayemittes *et al*., 2007, IHSI, 2009; IHSI; 2001, PNUD, 2008; Egset et Slatten, 2004) et études (Perry *et al*., 2007) ont déjà souligné. Un clivage est également observé entre la commune de Hinche et Thomassique. De cette distribution « irrationnelle » résulte un des disparités dans l'accès et un faible niveau d'accessibilité spatiale que les mesures effectuées avec le 2SFCA confirment. En effet, dans un rayon de distance de 30 minutes, le ratio de professionnels de santé pour 1 000 personnes varie entre 0,049 à 11,701 pour un trajet effectué à pied. Pour un rayon de distance similaire avec un transport multimodal, le ratio de professionnels de santé pour 1 000 personnes se situe entre 0,052 et 4,534. De plus, les valeurs du coefficient de variation calculé pour les indices d'accessibilité autant pour l'ensemble de la population que pour les catégories-cibles soulignent un niveau élevé de dispersion des résultats obtenus par rapport à la moyenne. Ceci traduit un faible niveau d'homogénéité des indices d'accessibilité. La comparaison des résultats du 2SFCA avec ceux obtenus dans d'autres pays en développement n'est cependant pas possible faute d'études similaires pour ces pays. L'étude montre cependant les contraintes posées par distance surtout quand le trajet doit être effectué à pied. Par ailleurs, pour le transport multimodal pour le seuil de distance de 60 minutes, un gradient d'accessibilité autour du centre, similaire à celui observé dans d'autres pays (Luo et Qi, 2009), est constaté. Ce patron tend cependant à disparaître pour les autres seuils de distance. Ceci met en exergue l'une des limitations du mémoire, c'est-à-dire l'absence d'une pondération pour les différents seuils de distance et la non prise en compte de l'effet de friction (*distance decay*) causé par la distance (Luo et Qi, opt.cit; McGrail et Humphreys, 2009). Or, plus la distance est grande, moins on a tendance à utiliser le service (Müller *et al.*, 1998; Gage et Calixte, 2006; Owen *et al*., 2010). En ce sens, une optimisation du 2SFCA suivant la méthode de Luo et Qi (2009) serait peut-être à envisager[107].

La sensibilité de l'accessibilité au transport est également mise en évidence à travers les résultats obtenus. Celle-ci se manifeste à deux niveaux. D'abord, les modalités de transport (marche ou véhicule) ont une incidence sur les niveaux d'accessibilité et l'étendue des aires de recrutement. En effet, au regard des résultats du 2SFCA, l'extension des zones critiques, soit la part de population non

[107] Luo et Qi (2009) pour l'optimisation du 2SFCA attribuent un poids pour différencier plusieurs zones de temps de trajet afin de prendre ainsi en compte l'effet de friction de la distance (*distance decay*). L'aire de recrutement des médecins est définie dans un rayon de distance de 30 minutes en voiture. À l'intérieur de ce rayon, trois zones de temps de trajet sont établies : de 0 à 10 minutes, de 10 à 20 minutes et de 20 à 30 minutes. Un poids calculé à partir d'une fonction gaussienne est assigné à ces différentes zones. Le calcul du 2SFCA s'effectue suivant les mêmes procédures que traditionnellement mais, en incluant ces paramètres.

desservie, pour les mêmes seuils de distance/temps est nettement supérieure pour un trajet à pied que pour un transport multimodal. En effet, le nombre de SDE desservies dans un rayon de distance/temps de 30 minutes par exemple double avec un transport multimodal. Ceci souligne le fait que les services sont potentiellement plus accessibles à ceux qui utilisent un transport multimodal. Quoique cette proximité demeure somme toute relative dans la mesure où l'accessibilité spatiale potentielle dans un seuil idéal de 30 minutes est relativement réduite même dans le cas d'un transport multimodal car la part de population non desservie est élevée. L'augmentation du seuil de distance a pour effet d'augmenter l'aire de desserte et ce, quelque soit le moyen de transport utilisé, elle influence également le niveau d'accessibilité, soit l'indice d'accessibilité. Autrement dit, une augmentation du seuil de distance a pour conséquence une certaine dilution de l'offre qui se traduit par une diminution significative de l'indice d'accessibilité. L'indice d'accessibilité maximal de 11,705 à l'intérieur d'une distance/temps de 30 minutes pour un trajet à pied descend à 4,554 pour un trajet multimodal à l'intérieur de ce même seuil de distance/temps. Pour les autres seuils de distance/temps considérés, on constate également une diminution des indices pour un transport multimodal en comparaison à ceux issus des calculs effectués pour un trajet à pied. Ainsi, à l'intérieur d'une distance/temps de 120 min par exemple pour un transport multimodal, il existe moins d'un professionnel de santé pour 1 000 personnes alors qu'on en compte près de trois pour un trajet à pied. *In fine*, si les indices d'accessibilité, soit le ratio population/professionnels de santé, sont généralement meilleurs pour un trajet à pied, il n'en demeure pas moins qu'on est loin d'un accès généralisé aux services de santé car, le pourcentage de population non desservie même avec une augmentation du seuil de distance/temps reste plus que significatif. Cette sensibilité aux modalités de transport fait ressortir l'importance de l'infrastructure routière dans l'accessibilité (Querriau et al., 2004 citant Arey 1992). Un autre aspect, et pas des moindres, affectant l'accessibilité est l'état du réseau routier (Oppong, 1996; Murawski et al., 2008; Querriau et al., 2004). Ce point est mis en évidence dans l'étude avec les résultats du MLA où l'amélioration du réseau entraîne une diminution de la distance totale et de la distance maximale aux équipements. De plus les modifications observées dans la localisation des sites potentiels pour la solution optimale soulignent la sensibilité l'extrême sensibilité du modèle aux changements du réseau routier. Ceci conforte les observations et résultats obtenus dans d'autres études (Oppong, 1996; Querriau et al., 2004).

Par ailleurs, les résultats obtenus pour les catégories-cibles doivent être relativisés au regard de la méthode utilisée qui ne considère aucune pondération des catégories-cibles par rapport leur fréquentation des services de santé, ni par rapport à la population totale (Ngui et Apparicio, 2011). On suppose que le professionnel de santé, en place, dessert indistinctement autant l'ensemble de la population que les catégories ciblées. Ce qui est loin d'être faux notamment dans les dispensaires et centres de santé où, s'agissant d'un établissement du premier échelon, il n'existe pas de spécialistes. Une optimisation de la méthode aurait permis cependant d'obtenir des résultats plus fiables, plus

réalistes, et de mieux rendre compte du niveau d'accessibilité spécifique à chacune des catégories-cibles. En dépit de ces limitations, il ressort malgré tout que certaines localités où réside une part importante des catégories-cibles considérées se trouvent en dehors de l'aire de desserte comprise dans les seuils de distance/temps spécifiés. Ceci met en exergue le manque d'équité dans l'accessibilité spatiale potentielle en termes compensatoire, à savoir une accessibilité qui prenne compte des besoins de la population, par conséquent des groupes les plus défavorisés. Or, selon la politique de santé définie par le MSPP et au vu des indicateurs de santé, l'accessibilité spatiale potentielle des enfants et des femmes en âge de procréer est une priorité. Pourtant, la distribution des aires de recrutement établi en fonction des seuils de distance avec le 2SFCA souligne, au regard de la distribution de ces catégories sur le territoire, indirectement les déficiences des localisations héritées du passé.

Une autre limitation de l'étude mérite d'être évoquée; il s'agit des erreurs résultant de la méthode d'agrégation. Tout d'abord, pour des raisons de temps et de données, la méthode d'agrégation choisie ne prend pas en compte la distribution de la population. Ceci donne lieu à une sous-estimation de la distance entre la demande et l'offre (Ngui et Apparicio, 2011) d'un côté et à une mauvaise allocation de la demande (Church, 2002 : 549; Hewko et al., 2002; Hodgson et Hewko, 2003; Hodgson et al., 1997). De ce fait, les résultats obtenus doivent être interprétés avec précaution. Ils doivent ouvrir la voie vers d'autres études plus approfondies.

En dépit de ces limitations, l'étude ouvre des perspectives intéressantes pour les études d'accessibilité dans les pays en développement. Elle montre l'intérêt du 2SFCA pour mesurer l'accessibilité en tenant compte de la réalité du transport de ces pays. Elle souligne par ailleurs le potentiel déjà évoqué par plus d'un (Rushton, 1984; Rahman et Smith, 2004) des MLA pour l'évaluation de l'existant et la planification en santé. La combinaison de ces deux méthodes aux SIG permet d'avoir une mesure plus fiable de l'accessibilité spatiale et ce, en dépit des faiblesses susmentionnées.

# CONCLUSION

L'accès à la santé constitue une préoccupation majeure à travers le monde, en particulier pour les pays en développement. Dès lors, il est important de pouvoir disposer d'instruments adéquats et d'informations fiables pour mesurer l'accessibilité spatiale et planifier les interventions futures en matière de santé. L'identification de zones critiques en termes d'accès, l'évaluation de la localisation des équipements existants sont les premiers jalons d'une démarche de planification. En ce sens, les mesures d'accessibilité effectuées avec le 2SFCA pour différents scénarios ainsi que le MLA fournissent les arguments nécessaires à une telle démarche. Les résultats obtenus dans le cadre de ce mémoire ont permis de montrer la sensibilité de l'accessibilité spatiale potentielle au moyen de transport utilisé et à la qualité du réseau. Les limites du MLA, tel que formulé, apparaissent également de manière assez évidente, soulignant ainsi la nécessité dans le cadre d'utilisation postérieure de l'intégration entre autres de contraintes de capacités. Pour le modèle MLA, on a assumé que le territoire est homogène; aucune différence n'est établi entre le rural et l'urbain. Ce choix qui s'appuie sur l'idée d'équité sous l'angle de l'égalité pose cependant que la population dans son ensemble est en mesure d'accéder aux services, inclus les catégories les plus pauvres. Une telle approche s'appuie sur une distribution des ressources en fonction des bassins de population indépendamment des besoins, la préoccupation étant de rapprocher le plus que possible les services de la population. Par ailleurs, les résultats suggèrent une certaine complémentarité des méthodes utilisées dans la mesure où le MLA propose l'implantation d'équipements dans des zones identifiées comme critique en termes d'accessibilité spatiale potentielle par le 2SFCA. Une optimisation de la méthode du 2SFCA au regard de l'utilisation effective du service par les différentes catégories-cibles ainsi que la prise en compte de l'effet de friction de la distance (*distance decay*) pour les seuils de distance considérés, aurait permis éventuellement d'obtenir des indices d'accessibilité plus robustes. En dépit de ces limites, l'étude permet cependant d'explorer et apprécier l'accessibilité spatiale potentielle et ouvre la voie pour un approfondissement de la démarche à une échelle régionale; en outre, elle indique les zones où des interventions sont nécessaires en plus de montrer l'impact d'une amélioration du réseau routier sur l'accessibilité.

Sur la base des discussions effectuées au niveau du chapitre 4, près de 50% de la population se trouve au-delà du seuil de distance/temps maximal de 120 minutes. Autrement dit, on est bien loin de l'équité dans l'accessibilité. L'amélioration des résultats en termes de population couverte avec un scénario de transport multimodal souligne clairement l'impact du réseau routier sur l'accessibilité et permet d'anticiper ce qu'une amélioration de l'état des routes, voire l'extension du maillage routier, peut avoir comme effet sur l'accessibilité spatiale potentielle. Enfin, la dilution des résultats avec l'augmentation des seuils de distance souligne la faiblesse de l'offre par rapport au bassin de population à desservir à l'intérieur des différentes aires de desserte.

D'une manière générale, comme dans bien des pays inclus les pays développés, le rural est moins bien desservi que l'urbain. Les résultats obtenus confirment les disparités entre le rural et l'urbain en matière d'accessibilité aux institutions de santé. En effet, les zones critiques ainsi que celles où l'indice d'accessibilité est le plus faible se trouvent essentiellement situées en milieu rural. Un gradient proportionnel à la proximité du centre ville de Hinche est observé. En effet, les zones situées au voisinage de la ville Hinche où une part importante de l'offre est concentrée ont des scores plus élevés. Plus on s'éloigne du centre, plus l'indice d'accessibilité baisse. En outre, dans le cadre de cette étude des différences notoires sont révélées également selon la taille et l'importance des villes. Ainsi, la situation de Hinche, capitale départementale, est de loin meilleure du point de vue des scores d'accessibilité que celle de Thomassique. Ceci témoigne, entre autres, d'une plus grande concentration de professionnels de santé dans cette ville, par conséquent d'une meilleure offre. De fait, la présence d'un hôpital dans la ville Hinche influence grandement les résultats obtenus et ce, d'autant que les autres établissements, soit des dispensaires ou des centres de santé, ne comptent que peu de personnels. Les résultats obtenus à partir du 2SFCA sont conformes à ceux d'autres études et enquêtes à savoir les disparités entre l'urbain et le rural. Ils mettent l'emphase également sur les disparités entre les villes en fonction de leur importance. Une étude à l'échelle régionale, voire de deux régions, pourrait permettre d'approfondir cet aspect. De même, l'intégration de composantes non spatiales de l'accessibilité devrait permettre de mieux cerner les caractéristiques zones critiques en matière d'accès (Wang et Luo, 2005) et préciser les facteurs de disparités.

En ce qui concerne l'accessibilité des catégories-cibles, la diminution significative des indices d'accessibilité avec l'augmentation de la distance et l'importance de la proximité pour les catégories-cibles, suggère de considérer 30 à 60 minutes comme un seuil maximal de distance/temps au lieu de 90 ou 120 min. La fréquentation des institutions de santé étant plus élevée pour les enfants que pour les femmes enceintes et les personnes âgées (Cayemittes *et al.*, 2007), il apparaît important de privilégier une plus grande proximité de manière à ce que la distance ne s'érige pas en obstacle. Par ailleurs, l'aire de desserte comprise dans le rayon de distance de 60 minutes pour un transport multimodal est plus étendue que celle relative à un trajet à pied. Or, une partie de la population, notamment celle résidant en milieu rural se déplace plutôt à pied. Ceci étant dit, il est clair que le paramètre distance est loin d'être le seul facteur de freins. Par conséquent, rapprocher les services des usagers potentiels ne garantit pas à lui seul une augmentation du taux de fréquentation, ni le changement de comportement. En effet, les autres composantes aspatiales de l'accessibilité potentielle telles que les caractéristiques socioéconomiques, des facteurs culturels, la qualité du service, etc. rentrent en ligne de compte et devraient donc faire l'objet d'une attention particulière de la part des décideurs. Mais la disponibilité du service et sa proximité peuvent constituer le premier pas d'une démarche plus globale.

Les tests effectués avec le MLA tout aussi bien que les scores en termes d'accessibilité montrent une efficience somme toute relative des choix effectués pour la localisation actuelle des équipements. L'efficience, en général, se réfère à la relation entre les ressources allouées et les résultats obtenus. Elle suppose une maximisation des résultats avec un minimum de ressources. Du point de vue spatial et de l'accessibilité, cela reviendrait par conséquent à faire en sorte que la localisation des équipements soit telle qu'elle permette une minimisation de la distance/temps à parcourir par les usagers potentiels pour accéder aux soins. Ce qui, en bout de ligne, aurait des effets sur l'état de santé de la population et conduirait à termes à une amélioration des indicateurs de santé.

Les tests effectués avec le MLA pour évaluer l'existant soulignent une fois de plus la sensibilité de l'accessibilité spatiale au moyen de transport utilisé. Les résultats obtenus, d'une manière générale, en termes de distance/temps pondérée sont nettement meilleurs pour le transport multimodal que pour un trajet à pied. Cependant, la localisation actuelle des institutions de santé, et ce, indépendamment des moyens de transport utilisé, est loin de remplir aux conditions recherchées en termes d'efficience, d'équité d'accès et de proximité. Une part importante de la population doit effectuer des trajets de plus de 2 heures de temps pour atteindre l'établissement de santé le plus proche en transport multimodal; il s'agit essentiellement des populations résidant en milieu rural bien qu'au départ dans la formulation du modèle aucune différence n'ait été établi entre urbain et rural. Ce choix qui peut être considéré comme une limitation, voire un biais, se justifie par une recherche d'équité et vise à dépasser la dichotomie, bien réelle certes, entre l'urbain et le rural, les disparités entre les milieux. Des disparités mises à nu avec la mesure de l'accessibilité. De plus, l'analyse spatiale de la distribution souligne la dimension aléatoire prévalant dans les choix, quoiqu'il soit possible de conclure à une certaine concentration des équipements dans la commune de Hinche, en particulier dans la ville du même nom. Ceci tout en mettant l'emphase sur les disparités dégagées évoquées antérieurement révèle l'adéquation des choix avec les orientations passées dans la planification de la santé, à savoir entre autres l'hospitalocentrisme, et la place donnée au chef-lieu de département dans l'organisation du système de santé. Par ailleurs, la relative dispersion des services du premier échelon (centres de santé et dispensaires) à travers certaines sections communales témoigne des transformations qui se sont opérées dans le système de santé. Malgré tout, la distribution spatiale à travers le territoire d'étude est aléatoire et peu « rationnelle » au regard d'un des objectifs de santé du MSPP qui est l'accessibilité spatiale, soit d'une plus grande proximité des services.

Si la comparaison entre l'existant et la solution optimale issue du MLA remet en question les localisations actuelles, il est toutefois impossible d'envisager un redéploiement complet des institutions de santé tant pour des raisons politiques qu'économiques. En ce sens, une solution « hybride » combinant l'existant et l'optimal a été la voie privilégiée pour l'amélioration de l'accessibilité. L'implantation d'une telle solution requière cependant la concertation entre les différents acteurs impliqués dans la prise de décision ainsi que celle des usagers potentiels. L'une des limites constatées

des MLA, et en particulier de cette étude, réside justement dans l'absence d'implication des acteurs concernés dans la réalisation de l'exercice visant à trouver « la » solution optimale.

L'intérêt des résultats réside d'abord dans l'écart observé entre l'allocation théorique effectuée par le MLA et la réalité de la fréquentation des services. Ainsi certains services, comme par exemple, la clinique de Thomassique est considéré comme l'un des équipements auquel une forte demande est allouée dans les différents scénarios – inclus l'évaluation de l'existant – et ce, en dépit du poids accordé à l'Hôpital de Sainte Thérèse dans les calculs à cause de son potentiel attractif. La demande allouée par le MLA à la clinique de Thomassique dépasse donc de loin le niveau de fréquentation observé, selon les statistiques de la DSC. D'un autre côté, la demande allouée à l'Hôpital Sainte Thérèse est bien en-dessous de la réalité. L'allocation de la demande telle qu'obtenue à travers le MLA, quoique théorique, risque d'entraîner des dysfonctionnements majeurs dans le fonctionnement des services. Certains étant sous-utilisés et d'autres sur-utilisés et bien au-delà de leur capacité réelle. Il faut ajouter à cela la relation entre le patron de comportement des usagers potentiels et le niveau d'équipement d'une part; d'autre part, les pratiques usuelles de contournement qui portent les usagers à ne pas se rendre forcément à l'équipement le plus proche (Yasenovskiy et Hodgson, 2007).

De telles observations soulignent donc les limites du MLA tel que formulé dans la prise en compte des patrons de comportement de la population telles qu'évoquées par plusieurs auteurs, en particulier Hodgson (1986). L'impact de l'effet de friction de la distance (*distance decay*) sur la fréquentation des institutions n'est pas non plus considéré, ni la hiérarchie du système de santé et ceci bien qu'un poids plus élevé ait été donné à l'Hôpital. Cependant, le choix de ne pas opter pour un modèle hiérarchique est fondé. En effet, au vu des normes de desserte, de l'organisation du système, des perspectives d'amélioration du réseau routier (CIAT, 2010), mais aussi des contraintes de ressources, il aurait été utopique d'envisager plus qu'un hôpital dans la zone d'étude. Cependant, dans le cadre d'une étude à une échelle régionale, par exemple, la région définie par la *boucle Centre-Artibonite*, la formulation d'un modèle hiérarchique s'avère nécessaire.

De plus, l'absence d'une contrainte de capacités porte le MLA a attribué à chaque point de service un point de demande au vu de la fonction objective du modèle qui est de minimiser la distance; dès lors, on suppose que les établissements ont une capacité infinie et peuvent offrir des services à un nombre infini de patients. Pour dépasser le problème de capacité, il aurait fallu, soit intégrer au modèle une contrainte de capacité, soit aborder la question du point de vue de la maximisation de la couverture (*maximal covering location-allocation*) plus généralement utilisé pour les services d'ambulance par exemple.

Par ailleurs, si l'augmentation du nombre d'équipements permet de réduire la distance, autrement dit d'améliorer l'accessibilité spatiale, elle n'est pas forcément la solution la plus efficiente au regard

notamment des coûts de fonctionnement et de l'investissement nécessaire pour l'implantation de nouvelles installations de santé.

La combinaison des MLA avec les SIG permet de visualiser (cartographier) les aires de santé définies pour chacun des équipements par le MLA. Une telle approche s'avère d'une grande utilité dans la délimitation des aires de santé en tenant compte du paramètre fondamental qu'est la proximité des services ce, dans la perspective d'une amélioration de l'accessibilité. Ceci conduit à la définition d'une « carte sanitaire » plus réaliste et « rationnelle » dans la mesure où elle prend en compte deux éléments fondamentaux de l'accessibilité spatiale que sont la demande et la distance. Elle permet aussi d'aborder, à partir de l'intégration des composantes aspatiales, la question d'une offre équitable de services santé en fonction des besoins de la population, en particulier des catégories ciblées par la politique de santé du MSPP. Finalement, elle dote les décideurs d'un instrument et des arguments pour une prise de décision adéquate et adaptée aux besoins, à la réalité.

# ANNEXE 1: APPLICATIONS DES MODELES DE LOCALISATION-AFFECTATION

| Les utilisations des MLA dans les pays en développement | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Région/Pays | Objet | Méthodes | Résultats |
| Planification régionale | Inde | Identification de la hiérarchie spatiale despotentiels centres de service Efficacité de la localisation de certains services | MLA (1) Comparaison de la distance moyenne du système optimal et avec l'existant (2) Procédures utilisées: Teitz et Bart algorithm (1968) Rushton et Kohler (1973) | Variation dans l'accessibilité des services existants selon le service et suivant la localité. Usagers globalement peu pris en compte par les fournisseurs. |
| | | Choix de localisation pour des centres de services à partir d'une liste de lieux potentiels afin de maximiser la desserte en fonction en tenant compte des contraintes budgétaires | Set covering problem of integer programming | |
| | Indonésie | Efficacité de la localisation de certains services | NP | Variation dans l'accessibilité des services existants selon le service |
| | Sierra Leone | Hiérarchisation des centres de service | p-median heuristic algorithm | |
| | A noter qu'en Inde et en Indonésie, les patrons de localisation issus de l'utilisation des MLA furent seulement utilisés comme standard pour l'évaluation des localisations faites à partir de procédures plus traditionnelles. | | | |
| Planification éducative | Inde | Comparaison des choix de localisation utilisant la procédure en vigueur au niveau national avec ceux issus de l'utilisation du MLA | Heuristic MLA Procédures utilisées : Teitz et Bart algorithm basé sur les critères de desserte maximale utilisés par les planificateurs | Les choix issus de l'algorithme permettaient d'avoir un niveau de couverture supérieur de l'ordre de 55% ainsi qu'une réduction de moitié de la distance à parcourir par les élèves |

Source : adapté de Rushton (1984)

## Les utilisations des MLA en santé dans les pays en développement

| Pays/Auteur | Objet | Méthodes | Résultats |
|---|---|---|---|
| Colombie (Bennet et al. 1982) | Augmentation de la population desservie | Maximal covering location-allocation algorithm (Church and ReVelle, 1974)<br>Contrôle des contraintes | Localisations issues du modèle plus performantes que celles proposées par les planificateurs. |
| Haute Volta (Mehretu et al. 1983) | Minimiser la distance agrégée parcourue par la population pour atteindre les centres médicaux avec la contrainte d'une distance maximale à parcourir de 5 kms | Heuristic location-allocation model (Teitz et Bart, 1968)<br>Contrainte : distance maximum | Nombre de centres de santé élevé à cause de la contrainte géographique (frontière)<br>Problèmes : localisation des équipements par unité. (plusieurs villages regroupés en clusters) |
| Guatemala | Localisation d'hôpitaux et détermination de leurs capacités | p-median problem on the existing road network | Assignation de communautés à des hôpitaux trop éloignés<br>Problèmes : hôpitaux de même capacité |
| République Dominicaine (Eaton et al., 1986) | Maximiser la couverture multiple d'une demande dans un temps déterminé et avec un nombre spécifique d'ambulances | Location Single Coverage Problem | Base pour établir un système d'urgence médicale |
| Ghana (Oppong, 1996) | Amélioration de l'accessibilité en tenant compte de l'effet de la saison pluvieuse sur le transport | p-median problem<br>Maximal covering location problem | |
| Inde (Rushton et Krishnamurthi, 1983) | Évaluation de l'efficacité des décisions de localisation (locational efficiency) passées | MLA algorithm<br>Comparaison des différentes localisations sur une période | Amélioration de l'accessibilité géographique dans des zones avec peu d'accès<br>Contrainte régionale, handicap dans la prise de décision pour choisir des localisations optimales<br>Mesures d'efficacité des localisations (locational efficiency) moins sensibles au niveau global qu'au niveau local |
| Honduras (Moore, 1982) | Évaluation de la localisation de postes de santé existants | Maximal covering location-allocation algorithm (Church and ReVelle, 1974) | Relocalisation de près de la moitié des postes pour une amélioration de la couverture à une distance donnée ou réduction du nombre de postes pour couvrir la population desservie.<br>Inadéquation des propositions de localisations optimales avec la réalité politique (intérêts politiques) |

## Les utilisations des MLA en santé dans les pays en développement

| Pays/Auteur | Objet | Méthodes | Résultats |
|---|---|---|---|
| Colombie (Eaton et al. 1981) | Identification de sites pour l'implantation de nouveaux équipements en vue d'augmenter la couverture | Heuristic maximal covering algorithm | |
| Nigeria (Okafor, 1981) | Choix d'un site pour la localisation d'un hôpital | Transportation problem of linear programming | |
| Bangladesh (Rahman et Smith, 1996) | Identification de sites pour l'implantation de nouveaux équipements en vue d'améliorer l'accessibilité au système de santé dans son ensemble | Location-allocation model<br>Maximal covering location-allocation problem<br>Procédures: avec contraintes géographiques et sans contraintes géographiques | Solutions sans contraintes géographiques plus efficientes : moins coûteuse tout en desservant l'ensemble de la population et une distance maximale de 2 km. |
| Inde (Rushton, 1983) | Minimiser la distance moyenne au centre le plus proche | MLA<br>Avec et sans « contraintes administrative » | Distance à parcourir supérieure dans la solution avec contrainte en comparaison à la solution sans contrainte. |
| Jordanie Tien et El-Tell (1984) | Localisation des cliniques de village et des centres de santé<br>Identification d'une relation entre les deux | Zero-one integer programming problem<br>(ReVelle et Swain, 1970)<br>Contraintes: mesure de la disponibilité | Amélioration de la couverture avec une réallocation des villages aux cliniques et des cliniques aux centres de santé existants. |
| Honduras Moore et ReVelle (1982) | Localisation d'un nombre fixe de cliniques et hôpitaux afin de maximiser la population desservie par ces équipements dans un rayon déterminé en fonction de standards établis en fonction du niveau de service | Maximal covering location problem<br>Système hiérarchique<br>Utilisation du paquet de programmation linéaire MPSX | Couverture de la population versus investissement en équipements au lieu du nombre d'équipements à chaque niveau. |
| Arabie Saoudite Berghmans et al. (1984) | Identification du nombre de centres santé et leur localisation dans une ville nouvelle | Location set covering problem<br>Garfinkel et Nemhauser heuristic pour différentes valeurs de S<br>Ratio docteur/population<br>Distance maximale (S)<br>Equité dans le service<br>Nombre de docteurs/centre | Comparaison des résultats obtenus sans contraintes<br>Analyse coût/bénéfice utilisant l'accessibilité au système de santé comme paramètre fondamental |

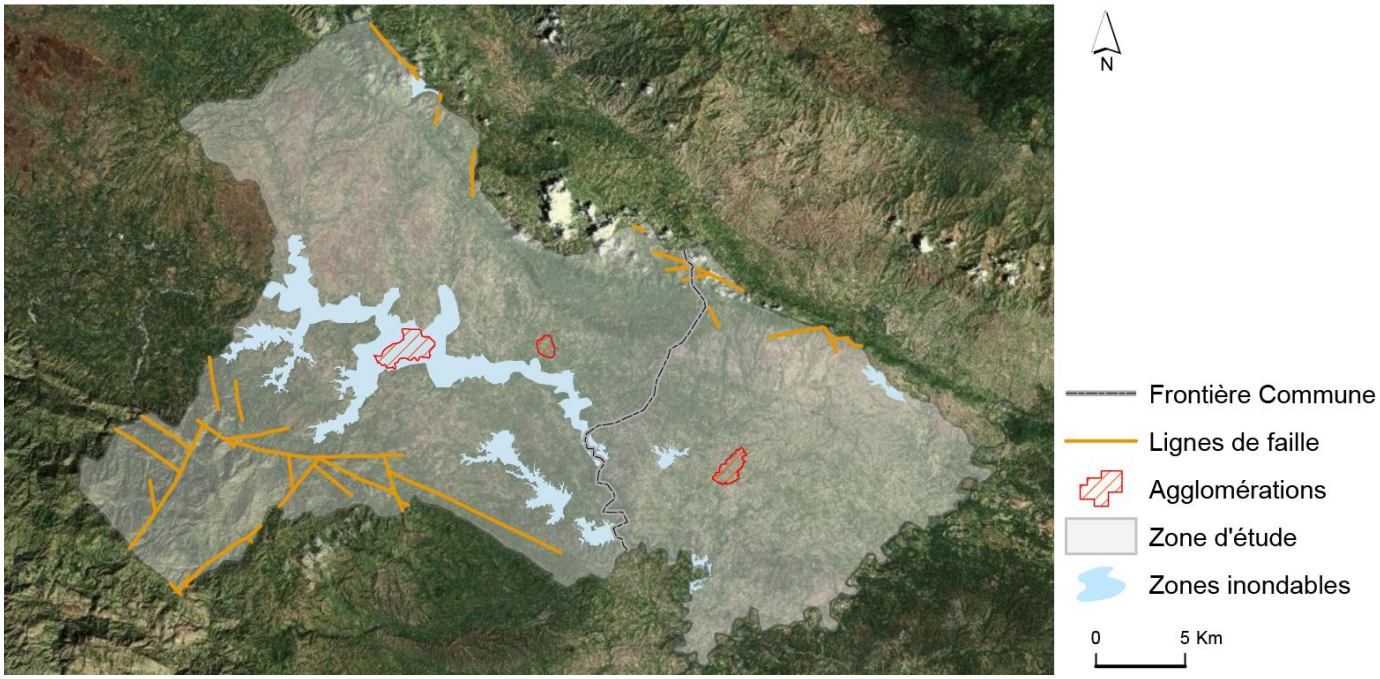
## Les utilisations des MLA en santé dans les pays en développement

| Pays/Auteur | Objet | Méthodes | Résultats |
|---|---|---|---|
| Bangladesh<br>Rahman et Smith (1996) | Comparaison de l'efficacité de la localisation de centres existant avec la localisation optimale de ceux-ci | Single location-allocation model<br><br>p-median method | Minimisation de la distance moyenne avec la localisation optimale des centres en comparaison avec les centres existants |
| Burkina Faso<br>Mehretu (1985) | Ajout de nouveaux centres de santé à un système de santé offrant des soins de santé primaire | p-median method<br>Contraintes : population à desservir par centres ; distance maximale | |
| Israel<br>Mehrez et al. (1996) | Localisation d'un nouvel hôpital | Location-allocation model<br>Analytic Hierarchy Process (AHP)<br>p- median method<br>Location single cover problem<br>Deux approches pour les deux : plan et réseau<br>AHP pour évaluer la localisation optimale | |

Source : adapté de Rushton (1984), Rahman et Smith (2000)

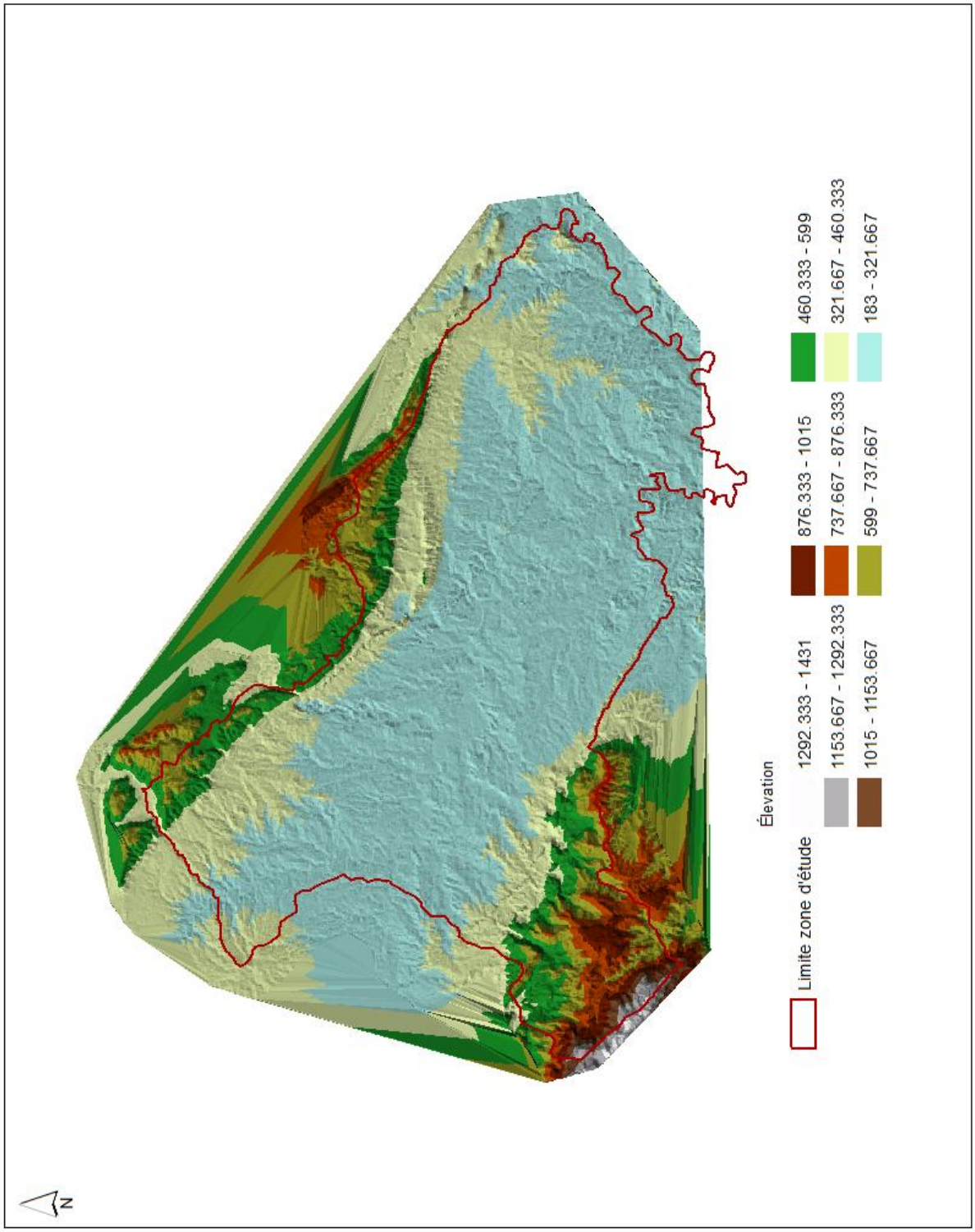
# ANNEXE 2 : CARTES

LES RISQUES DANS LES COMMUNES DE HINCHE ET THOMASSIQUE

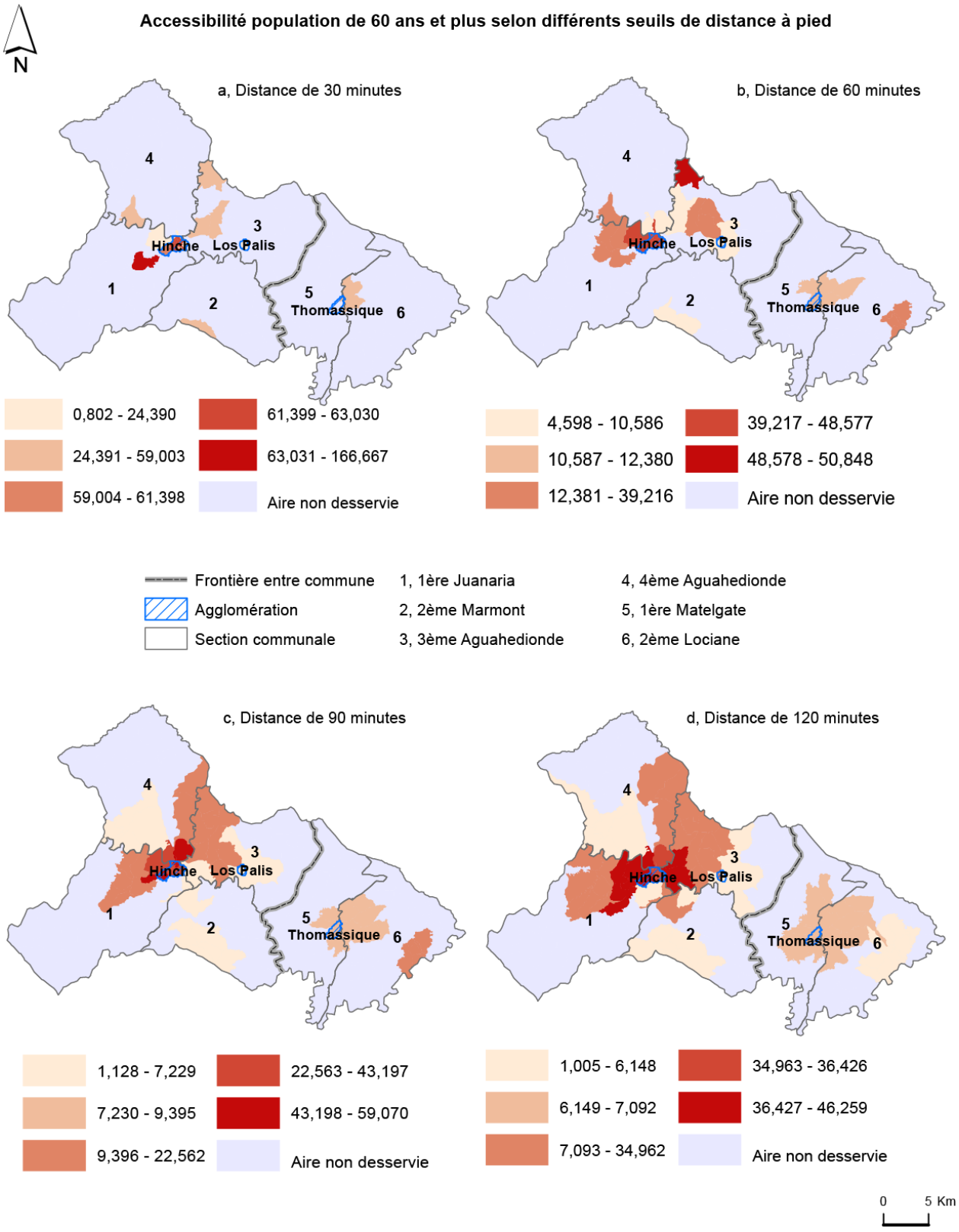



Source : réalisé par l'auteure à partir de données du CNIGS (2010)

LE RELIEF DANS LES COMMUNES DE HINCHE ET THOMASSIQUE




Source : réalisé par l'auteure à partir de données du CNIGS (2010)


Accessibilité population de 60 ans et plus selon différents seuils de distance à pied
N
a, Distance de 30 minutes
b, Distance de 60 minutes
c, Distance de 90 minutes
d, Distance de 120 minutes
Hinche
Los Palis
Thomassique
1
2
3
4
5
6
0,802 - 24,390
24,391 - 59,003
59,004 - 61,398
61,399 - 63,030
63,031 - 166,667
Aire non desservie
4,598 - 10,586
10,587 - 12,380
12,381 - 39,216
39,217 - 48,577
48,578 - 50,848
Aire non desservie
Frontière entre commune
Agglomération
Section communale
1, 1ère Juanaria
2, 2ème Marmont
3, 3ème Aguahedionde
4, 4ème Aguahedionde
5, 1ère Matelgate
6, 2ème Lociane
1,128 - 7,229
7,230 - 9,395
9,396 - 22,562
22,563 - 43,197
43,198 - 59,070
Aire non desservie
1,005 - 6,148
6,149 - 7,092
7,093 - 34,962
34,963 - 36,426
36,427 - 46,259
Aire non desservie
0
5 Km

# ANNEXE 3 : PHOTOS

## ÉQUIPEMENTS DE SANTÉ

# VUES DES AGGLOMÉRATIONS DE THOMASSIQUE, HINCHE ET LOS PALIS

# BIBLIOGRAPHIE


Abellard, M. 2005. «Human Capital Gary Becker». *Alternatives Economiques Poche*, no 021, novembre.

Aday, L.A. et R.M. Andersen. 1981. «Equity of Access to Medical Care: A Conceptual and Empirical Overview». *Medical Care*, vol. 19, no 12, p. 4-27. En ligne: http://www.jstor.org/stable/3763937.

Andersen, R.M. 1995. «Revisiting the Behavioral Model and Access to Medical Care: Does it Matter?». *Journal of Health and Social Behavior*, vol. 36, no 1, p. 1-10. En ligne: http://www.jstor.org/stable/2137284.

Apparicio, P., M. Abdelmajid, M. Riva et R. Shearmur. 2008. «Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues». *International Journal of Health Geographics*, vol. 7, no 1, p.7. En ligne: http://www.ij-healthgeographics.com/content/7/1/7.

Baker, J. et L. Liu. 2006. «The determinants of primary health care utilization: a comparison of three rural clinics in Southern Honduras». *GeoJournal*, vol. 66, no 4, p. 295-310. En ligne: http://dx.doi.org/10.1007/s10708-006-9001-8.

Berthélemy, J.-C. 2008. «Les relations entre santé, développement et réduction de la pauvreté». *Comptes Rendus Biologies*, vol. 331, no 12, p. 903-918. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6X1F-4TK2PHX-1/2/602b755de93d1c9d422acc81f8988e01.

Black, M., S. Ebener, P. Najera Aguilar, M. Vidaurre et Z. El Morjani. 2004. *Using GIS to measure accessibility to health care.* World Health Organization - Pan American Health Organization, 22 p. En ligne: http://www.who.int/kms/initiatives/Ebener_et_al_2004a.pdf. Consultation le 15 avril 2011.

Bosque Sendra, J. et S. Franco Maass (1995). Modelos de localización-asignación y evaluación multicriterio para la localización de instalaciones no deseables. Serie geográfica, Universidad de Alcalá - Servicio de publicaciones: 16 p En ligne: http://hdl.handle.net/10017/1042

Brabyn, L. et R. Barnett. 2004. «Population need and geographical access to general practitioners in rural New Zealand». *The New Zealand medical journal*, vol. 117, no 1199, p. 13. En ligne: http://www.nzma.org.nz/journal/117-1199/996/.

Buchmueller, T.C., M. Jacobson et C. Wold. 2006. «How far to the hospital?: The effect of hospital closures on access to care». *Journal of Health Economics*, vol. 25, no 4, p. 740-761. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629605001116.

Burgess Jr, J.F. et D. Avery DeFiore. 1994. «The effect of distance to VA facilities on the choice and level of utilization of VA outpatient services». *Social Science & Medicine*, vol. 39, no 1, p. 95-104. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0277953694901694.

Cayemittes, M., M.F. Placide, S. Mariko, B. Barrère, B. Sévère et C. Alexandre (2007). Enquête Mortalité, Morbidité et Utilisation des Services, Haïti, 2005-2006. Calverton, Maryland, USA, Ministère de la Santé Publique et de la Population, Institut Haïtien de l'Enfance, Macro International Inc.: 516 p

CIAT (2010). Haiti-Demain - Boucle Centre Artibonite. Port-au-Prince, CIAT: 43 p

Cromley, E.K. et S. McLafferty. 2002. *GIS and public health*. New York : Guilford Press.

Dökmeci, V.F. 1973. «An Optimization model for a hierarchical spatial system». *Journal of Regional Science*, vol. 13, no 3, p. 439-451. En ligne: http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9787.1973.tb00417.x.

Domschke, W. et G. Krispin. 1997. «Location and layout planning». *OR Spectrum*, vol. 19, no 3, p. 181-194. En ligne: http://dx.doi.org/10.1007/BF01545586.

Edouard, R. et M. Clément. 2010. *Les soins de santé primaires : critiques d'une orthodoxie*. Québec: Presses de l'Université du Québec, 164 p.

Egset, W. et P. Sletten (2005). La pauvreté en Haïti - Profil de la pauvreté à partir des données de l'ECVH. Port-au-Prince, Ministère de l'économie et des finances En ligne: http://www.mpce.gouv.ht/profilpauvretepartirdonnes.pdf.

Gage, A.J. et M.G. Calixte. 2006. «Effects of the Physical Accessibility of Maternal Health Services on Their Use in Rural Haiti». *Population Studies*, vol. 60, no 3, p. 271-288. En ligne: http://www.jstor.org/stable/30040492.

Galvão, R.D., L.G. Acosta Espejo, B. Boffey et D. Yates. 2006. «Load balancing and capacity constraints in a hierarchical location model». *European Journal of Operational Research*, vol. 172, no 2, p. 631-646. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VCT-4F31PWC-1/2/e6ffc9bece065bcc021d565f15529e4e.

Gerard Rushton, e. et A.e. Ghosh. 1987. *Spatial analysis and location-allocation models*. New York Van Nostrand Reinhold.

Guagliardo, M. 2004. «Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges». *International Journal of Health Geographics*, vol. 3, no 1, p. 3. En ligne: http://www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/3.

Hay, A.M. 1995. «Concepts of equity, fairness and justice in geographical studies». *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 20, no 4, p. 500-508. En ligne: http://www.ingentaconnect.com/content/rgs/tibg/1995/00000020/00000004/art00013.

Haynes, R., A. Lovett et G. S•nn enberg. 2003. «Potential accessibility, travel time, and consumer choice: geographical variations in general medical practice registrations in Eastern England». *Environment and Planning A*, vol. 35, no 10, p. 1733-1750. En ligne: http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=a35165.

Hewko, J., K. Smoyer-Tomic et M. Hodgson. 2002. «Measuring neighbourhood spatial accessibility to urban amenities: does aggregation error matter?». *Environment and Planning A*, vol. 34, no 7, p. 1185 - 1206.

Higgs, G. 2004. «A Literature Review of the Use of GIS-Based Measures of Access to Health Care Services». *Health Services and Outcomes Research Methodology*, vol. 5, no 2, p. 119-139. En ligne: http://dx.doi.org/10.1007/s10742-005-4304-7.

Hodgson, M. et S. Jacobsen. 2009. «A hierarchical location-allocation model with travel based on expected referral distances». *Annals of Operations Research*, vol. 167, no 1, p. 271-286. En ligne: http://dx.doi.org/10.1007/s10479-008-0380-8.

Hodgson, M.J. 1988. «An hierarchical location-allocation model for primary health care delivery in a developing area». *Social Science and Medicine*, vol. 26, no 1, p. 153-161. En ligne: http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0023823374&partnerID=40&md5=9620d3305f9fd199a414cb94b1011513.

Hodgson, M.J. 1986. «A hierarchical location-allocation model with allocations based on facility size». *Annals of Operations Research*, vol. 6, no 8, p. 273-289. En ligne: http://dx.doi.org/10.1007/BF02023746.

IHSI (2003). Enquête sur les conditions de vie en Haïti (ECVH 2001). Port-au-Prince, IHSI/FAFO/PNUD

IHSI (2001). Enquête budget consommation des ménages (EBCM 1999-2000). Port-au-Prince, IHSI MEF

Kissah-Korsah, K. 2008. «Spatial accessibility to health care facilities in the Ajumako-Enyan-Essiam and Upper Denkyira Districts in the Central Region of Ghana». *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, vol. 62, no 3, 2008/09/01, p. 203-209. En ligne: http://dx.doi.org/10.1080/00291950802335822. Consultation le 2012/02/20.

Kumar, N. 2004. «Changing geographic access to and locational efficiency of health services in two Indian districts between 1981 and 1996». *Social Science & Medicine*, vol. 58, no 10, p. 2045-2067. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VBF-49KH894-1/2/a72601f0b59724f7dc50b48008dc30e3.

Lamaute, N. (2007). Des services sociaux de base pour tous. Port-au-Prince, PNUD Haïti: 189 p

Langford, M. et G. Higgs. 2006. «Measuring Potential Access to Primary Healthcare Services: The Influence of Alternative Spatial Representations of Population». *The Professional Geographer*, vol. 58, no 3, p. 294-306. En ligne: http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9272.2006.00569.x.

Lin, G., D.E. Allan et M.J. Penning. 2002. «Examining distance effects on hospitalizations using GIS: a study of three health regions in British Columbia, Canada». *Environment and Planning A*, vol. 34, no 11, p. 2037-2053. En ligne: http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=a3528.

Luo, W. 2004. «Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians». *Health & Place*, vol. 10, no 1, p. 1-11. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VH5-487DK9D-2/2/e475b5e681791ee0efe0a746107bae68.

Luo, W. et Y. Qi. 2009. «An enhanced two-step floating catchment area (E2SFCA) method for measuring spatial accessibility to primary care physicians». *Health & Place*, vol. 15, no 4, p. 1100-1107. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829209000574.

Luo, W. et F. Wang. 2003. «Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region». *Environment & Planning B: Planning and Design*, vol. 30, p. 865-884.

McGrail, M.R. et J.S. Humphreys. 2009. «Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: Improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method». *Applied Geography*, vol. 29, no 4, p. 533-541. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622809000034.

McLafferty, S. et S. Grady. 2004. «Prenatal Care Need and Access: A GIS Analysis». *Journal of Medical Systems*, vol. 28, no 3, p. 321-333. En ligne: http://dx.doi.org/10.1023/B:JOMS.0000032848.76032.28.

Moatti, J.P. 2008. «Économie de la santé dans les pays en développement : ce que la lutte contre le sida a changé». *Comptes Rendus Biologies*, vol. 331, no 12, p. 964-972. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6X1F-4TR97PD-2/2/00456ebc875fd732f0391d15ad63f807.

Møller-Jensen, L. et R.Y. Kofie. 2001. «Exploiting available data sources: location/allocation modeling for health service planning in rural Ghana». *Geographic Tidsskrift*, vol. 101, p. 145-153.

MSPP (2005). Plan stratégique national pour la réforme du secteur de la santé : 2005-2010. Port-au-Prince, Ministère de la santé publique et de la population: 136 p

Müller, I., T. Smith, S. Mellor, L. Rare et B. Genton. 1998. «The effect of distance from home on attendance at a small rural health centre in Papua New Guinea». *International Journal of Epidemiology*, vol. 27, no 5, p. 878-884. En ligne: http://ije.oxfordjournals.org/content/27/5/878.abstract.

Ngui, A. et P. Apparicio. 2011. «Optimizing the two-step floating catchment area method for measuring spatial accessibility to medical clinics in Montreal». *BMC Health Services Research*, vol. 11, no 1, p. 166. En ligne: http://www.biomedcentral.com/1472-6963/11/166.

Noor, A.M., A.A. Amin, P.W. Gething, P.M. Atkinson, S.I. Hay et R.W. Snow. 2006. «Modelling distances travelled to government health services in Kenya». *Tropical Medicine & International Health*, vol. 11, no 2, p. 188-196. En ligne: http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3156.2005.01555.x.

Noor, A.M., D. Zurovac, S.I. Hay, S.A. Ochola et R.W. Snow. 2003. «Defining equity in physical access to clinical services using geographical information systems as part of malaria planning and monitoring in Kenya». *Tropical Medicine & International Health*, vol. 8, no 10, p. 917-926. En ligne: http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3156.2003.01112.x.

OMS. 2008. *Rapport sur la santé dans le monde, 2008 : les soins de santé primaires - maintenant plus que jamais.* Genève: OMS, 149 p.

OMS. 2003. *Rapport sur la santé dans le monde : 2003 : façonner l'avenir.* 213 p. En ligne: http://www.who.int/whr/2003/en/whr03_fr.pdf.

OMS (2000). Rapport sur la santé dans le monde 2000 : pour un système plus performant. Genève, OMS: 248 p En ligne: http://www.who.int/whr/2000/en/whr00_fr.pdf.

OMS. 1978. *Déclaration d'Alma-Ata sur les soins de santé primaire*. OMS. En ligne: http://www.who.int/topics/primary_health_care/alma_ata_declaration/fr/. Consultation le 30 mars.

Oppong, J.R. 1996. «Accommodating the rainy season in Third World location-allocation applications». *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 30, no 2, p. 121-137. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V6Y-3Y0RY9R-3/2/657bdc69197e1ae790611cebde89138e.

Oppong, J.R. et M.J. Hodgson. 1994. «Spatial Accessibility to Health Care Facilities in Suhum District, Ghana». *The Professional Geographer*, vol. 46, no 2, p. 199 - 209. En ligne: http://www.informaworld.com/10.1111/j.0033-0124.1994.00199.x. Consultation le February 21, 2010.

Penchansky, R. et J.W. Thomas. 1981. «The Concept of Access: Definition and Relationship to Consumer Satisfaction». *Medical Care*, vol. 19, no 2, p. 127-140. En ligne: http://www.jstor.org/stable/3764310.

Perry, B. et W. Gesler. 2000. «Physical access to primary health care in Andean Bolivia». *Social Science & Medicine*, vol. 50, no 9, p. 1177-1188. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VBF-46FPSG5-2/2/86e69da97ba9f41a934f7cd1f916b428.

Perry, H., L. King-Schultz, A. Aftab et J. Bryant. 2007. «Health equity issues at the local level: Socio-geography, access, and health outcomes in the service area of the Hopital Albert Schweitzer-Haiti». *International Journal for Equity in Health*, vol. 6, no 1, p. 7. En ligne: http://www.equityhealthj.com/content/6/1/7.

PNUD. 2008. *Kisa refòm sèvis sosyal debaz nan peyi d'Ayiti mande : Rapò nasyonal sou devlopman moun.* Coll. «Rapò nasyonal sou devlopman moun». Port-au-Prince: PNUD Haïti, 19 p. En ligne: http://www.ht.undp.org/_assets/fichier/publication/pubdoc44.pdf.

Querriau, X., M. Kissiyar, D. Peeters et I. Thomas. 2004. «Localisation optimale d'unités de soins dans un pays en développement: analyse de sensibilité». *Cybergeo: European Journal of Geography,Systèmes, Modélisation, Géostatistiques*, no 281. En ligne: http://cybergo.revues.org/3316.

ReVelle, C.S. et H.A. Eiselt. 2005. «Location analysis: A synthesis and survey». *European Journal of Operational Research*, vol. 165, no 1, p. 1-19. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VCT-4CJ4801-1/2/eefdc81b5af30997e82afbf18699087a.

Rosero-Bixby, L. 2004. «Spatial access to health care in Costa Rica and its equity: a GIS-based study». *Social Science & Medicine*, vol. 58, no 7, p. 1271-1284. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VBF-496NHVW-1/2/9505d9014b9fd26c1474a2e699975122.

Rushton, G. 1984. «Use of Location-Allocation Models for Improving the Geographical Accessibility of Rural Services in Developing Countries». *International Regional Science Review*, vol. 9, no 3, December 1, 1984, p. 217-240. En ligne: http://irx.sagepub.com/content/9/3/217.abstract.

Sachs, J. 2001. *Macroeconomics and health : Investing in health for economic development . Report of the Commission on Macroeconomics and Health.* Genève: World Health Organization, 210 p. En ligne: http://whqlibdoc.who.int/publications/2001/924154550x.pdf.

Sen, A. 2003. *Un nouveau modèle économique : développement, justice, liberté*. par M. Bessières. Paris: O. Jacob, 479 p.

Sen, A. 2002. «Why health equity?». *Health Economics*, vol. 11, no 8, p. 659-666. En ligne: http://dx.doi.org/10.1002/hec.762.

Sletten, P. et W. Egset. 2004. *Poverty in Haïti.* Oslo: Fafo, 30 p. En ligne: http://www.fafo.no/pub/rapp/755/755.pdf.

Talen, E. 1998. «Visualizing Fairness: Equity Maps for Planners». *Journal of the American Planning Association*, vol. 64, no 1, p. 22 - 38. En ligne: http://www.informaworld.com/10.1080/01944369808975954. Consultation le March 10, 2011.

Talen, E. et L. Anselin. 1998. «Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds». *Environment and Planning A*, vol. 30, no 4, p. 595-613. En ligne: http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=a300595.

Tanser, F., B. Gijsbertsen et K. Herbst. 2006. «Modelling and understanding primary health care accessibility and utilization in rural South Africa: An exploration using a geographical information system». *Social Science & Medicine*, vol. 63, no 3, p. 691-705. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953606000372.

Teixeira, J., A. Antunes et D. Peeters. 2007. «An optimization-based study on the redeployment of a secondary school network». *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 34, no 2, p. 296-315. En ligne: http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=b31173.

Teixeira, J.C. et A.P. Antunes. 2008. «A hierarchical location model for public facility planning». *European Journal of Operational Research*, vol. 185, no 1, p. 92-104. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221707000240.

Thouez, J.-P. 1987. *Organisation spatiale des systèmes de soins*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal, 166 p.

UNICEF et WHO. 1975. *Alternative approaches to meeting basic health needs in developing countries.* Genève: World Health Organization, 114 p.

Wang, F. 2006. *Quantitative Methods and Applications in GIS*. London: Taylor & Francis Group, 263 p.

Wang, F. et W. Luo. 2005. «Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas». *Health & Place*, vol. 11, no 2, p. 131-146. En ligne: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VH5-4BYNPJK-1/2/afc81d9a192e2b098b45622a918ef09f.

WorldBank. 2001. *World Development Report 2000/2001: Attacking Poverty.* Coll. «World Development Report». Washington, DC: Oxford University Press. En ligne: http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTPOVERTY/0,,contentMDK:20195989~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:336992,00.html.

Yasenovskiy, V. et J. Hodgson. 2007. «Hierarchical Location-Allocation with Spatial Choice Interaction Modeling». *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 97, no 3, p. 496 - 511. En ligne: http://www.informaworld.com/10.1111/j.1467-8306.2007.00560.x. Consultation le January 25, 2011.