

L'UTILISATION DES SIG POUR L'ANALYSE DES DISPARITÉS SPATIALES DE SANTÉ DANS LA VILLE DE VIENTIANE (LAOS)

par Julie Vallée

Doctorante en géographie de la santé

Laboratoire Espace, Santé et Territoire - Université de Paris X Nanterre

UMR « Emergence des pathologies virales » (UMR 190) - IRD et Univ. de Marseille

courriel : valleej@yahoo.fr

La thèse de géographie de la santé -dont cette communication est issue- s'inscrit dans le cadre du programme « Urbanisation, gouvernance et disparités spatiales de santé à Vientiane », mené par l'Institut de recherche pour le développement (IRD) en partenariat avec l'Université de Paris X Nanterre, l'Institut national de santé publique du Laos, la Faculté de sciences médicales de l'Université nationale du Laos et l'Institut francophone de médecine tropicale de Vientiane. Ce programme repose sur une enquête de santé réalisée en 2006, auprès de 2042 adultes et 1650 enfants afin de collecter des informations sur la santé de la population de la capitale laotienne

Les systèmes d'information géographiques (SIG) se sont avérés être un outil essentiel pour l'étude des disparités spatiales de santé à Vientiane, aussi bien en amont qu'en aval de cette enquête de santé. Ils ont, en effet, été utilisés pour (1) délimiter et caractériser la ville de Vientiane, (2) concevoir le plan d'échantillonnage de l'enquête de santé et (3) identifier les disparités intra-urbaines de santé à partir des informations collectées.

1 Délimiter et caractériser la ville de Vientiane

Le périmètre urbain, qui a été défini en 2002 pour délimiter la municipalité de Vientiane, inclut des espaces qui ne sont pas vraiment « urbains » même s'ils sont appelés à le devenir prochainement. En conséquence, ce périmètre ne peut être utilisé en tant que tel pour délimiter l'espace urbanisé de Vientiane en ce début de XXI^e siècle. Il convient donc d'identifier l'espace urbanisé au sein de ce périmètre - qui rassemblait 373 000 habitants en 2005 pour 218 km.

1.1 Les variables caractérisant l'urbanisation

Cette caractérisation de l'espace urbanisé s'appuie sur le « village », qui constitue au Laos, une entité spatiale essentielle, à la ville comme à la campagne [Taillard 1992 ; Taillard 1995]. Pour distinguer les villages proprement urbains parmi les 193 villages inclus dans le périmètre urbain de la

municipalité de Vientiane, treize variables ont été choisies. Les données proviennent des recensements de population de 1995 et de 2005, de la base de données géographiques constituée pour l'atlas infographique de Vientiane [Rossi et al. 2003] et de nos relevés de terrain. Les treize variables sélectionnées sont détaillées dans le tableau 1.

La densité de la population n'a pas été directement utilisée : cette variable a été dédoublée en calculant, d'une part, le pourcentage de la surface construite (c'est-à-dire occupée par des bâtiments, des routes...) par rapport à la superficie totale du village, et d'autre part, la densité de la population rapportée à la surface construite du village. En outre, la proportion de nouvelles zones bâties entre 1981 et 1999 permet d'apprécier le dynamisme de l'urbanisation des villages au cours des années 1980 et 90, période marquée par le renouveau urbain, contrastant avec la période de stagnation des années 1975-1980, qui a suivi la prise de pouvoir par le Pathet Lao [Peyronnie 2002]. Grâce à ces trois

variables, il est possible de prendre en compte deux processus distincts en œuvre à Vientiane : d'une part la disparition des espaces ruraux au profit de nouvelles zones d'habitat, d'autre part la densification du bâti, par l'implantation de nouveaux bâtiments, au sein d'une zone déjà construite.

L'urbanisation entraîne également le développement du secteur tertiaire, en particulier des infrastructures publiques (ministères, administrations...) et des commerces au détriment de l'habitat résidentiel. Dans chaque village, la superficie des infrastructures publiques et des bâtiments commer-

	Variabes	Méthode de calcul	Sources et date
Densité	Proportion de surface construite	Proportion de surface construite (bâti, routes) dans le village/ surface totale du village	Occupation du sol issue des photos aériennes de 1999 (1)
	Densité de population sur la surface construite	Nombre d'habitants du village / surface construite du village.	Recensement de 2005 (2) et occupation du sol issue des photos aériennes de 1999 (1)
Dynamisme	Évolution de la surface bâtie	Pourcentage des nouvelles zones bâties dans le village entre 1981 et 1999	Bâtiments existants en 1981 et en 1999 (1)
Équipement du village	Proportion d'infrastructures publiques	Surface des bâtiments publics dans le village / surface bâtie dans le village	Localisation des bâtiments sur les photos aériennes de 1999 (1) et caractérisation du type de bâti effectué en 2002 (1)
	Proportion de commerces	Surface des bâtiments commerciaux dans le village / surface bâtie dans le village	Localisation des bâtiments issue des photos aériennes de 1999 (1) et caractérisation du type de bâti effectué en 2002 (1)
	Nombre de marchés à proximité	Nombre des marchés à proximité du village (prise en compte de l'aire d'influence des marchés)	Hierarchie des marchés et localisation en 2005 (3)
Accessibilité	Distance au centre-ville	Distance du village au centre-ville via le réseau routier bitumé	SIG issu des photos aériennes de 1999 (1)
	Distance moyenne au réseau routier	Distance moyenne (à vol d'oiseau) de chaque bâtiment du village à la route bitumée la plus proche	Localisation des routes bitumées et des bâtiments issue des photos aériennes de 1999 (1)
Équipement du logement	Accès à l'eau courante	Pourcentage des ménages du village qui ont l'eau courante	Recensement de 1995 (2)
	Accès à l'électricité	Pourcentage des ménages du village qui ont l'électricité	Recensement de 1995 (2)
	Accès à des toilettes modernes	Pourcentage des ménages du village qui utilisent des toilettes avec de l'eau	Recensement de 1995 (2)
	Proportion des maisons en dur	Pourcentage des ménages du village dont la maison est en ciment	Recensement de 1995 (2)
Activité	Proportion de la population ayant une activité agricole	Pourcentage des ménages du village dont l'activité est liée à l'agriculture	Recensement de 1995 (2)

(1) Système d'information géographique réalisé par Patrice Tissandier « Observatoire des espaces urbains et périurbains de la ville de Vientiane ». (2) Centre national de statistiques. (3) IRD (J. Vallée, K. Peyronnie et A. Phanalasy).

Tableau 1 : Les 13 variables utilisées pour caractériser le niveau d'urbanisation des différents villages de Vientiane

ciaux a été calculée et rapportée à la surface bâtie totale. Pour décrire l'activité commerciale, les marchés sont également pris en compte : ce sont des lieux de rencontre et d'échanges qui jouent souvent un rôle structurant à l'échelle d'un ou de plusieurs villages [Asia Urbs 2003]. Un indice de proximité a été calculé pour rendre compte de la variation des aires d'influence des marchés en fonction de leur taille.

L'accessibilité (au centre-ville et au réseau routier) permet aussi de mieux caractériser l'urbanisation d'un village. Ont été pris en compte, d'une part la distance de chaque village au centre-ville en suivant le réseau routier, et d'autre part la distance moyenne (à vol d'oiseau) des bâtiments du village à la route bitumée la plus proche. Ces deux mesures se complètent puisqu'elles permettent d'évaluer la qualité de la connexion au centre-ville et à la route la plus proche.

Nous avons également choisi des variables qualifiant le niveau d'équipement des logements dans chacun des villages : les proportions de ménages avec l'eau courante, l'électricité, des toilettes modernes et dont la maison est construite « en dur » sont calculées à partir des données du recensement de population. Ces quatre variables semblent pertinentes pour illustrer la modernisation des équipements domestiques, qui accompagne l'urbanisation.

Le niveau d'urbanisation d'un village peut également être appréhendé à travers la proportion de la population dont l'occupation est liée à l'agriculture. L'urbanisation conduit en effet à une diminution des emplois dans ce secteur et à une augmentation dans celui des services.

1.2 Délimitation de l'espace urbanisé de Vientiane

Pour identifier les villages urbains à partir de ces treize variables, nous avons utilisé une classification ascendante hiérarchique (CAH) : 148 villages sont ainsi identifiés comme « urbains » (fig. 1). Près de 280 000 habitants résident dans ces 148 villages en 2005, selon les données du recensement, soit 74% de la population des 193 villages. Plus d'un quart de ces villages se situe en bordure du Mékong (38 des 148 villages urbains). Le fleuve est en effet l'axe historique du développement de la ville.

Le fait que les villages classés comme urbains sont tous connexes (sauf pour l'un d'entre eux) est un résultat essentiel de la CAH : cela signifie que les villages qui présentent un profil urbain similaire sont spatialement proches. Seul un des villages classés comme urbains est isolé des autres : il s'agit du vil-

lage de ban Amoné situé à l'est de l'espace urbanisé. Cette discontinuité spatiale s'explique par la forte proportion d'équipements publics dans ce village (prison nationale et centre de formation pour les soldats), mais elle est également corrélée au dynamisme que connaît l'ensemble des villages situés à proximité du seul pont qui traverse la Mare du That Luang.

1.3 Différents types d'espaces urbains à Vientiane

Au sein de cet espace urbanisé coexistent trois types d'espaces avec un profil urbain différent : la zone centrale, une première couronne et une seconde couronne d'urbanisation (carte 2). Ces trois sous-espaces urbains ont été identifiés à l'aide d'une nouvelle CAH réalisée d'après les mêmes critères.

La zone centrale, composée de 25 villages, forme un espace continu et compact. Elle est entourée par la première couronne constituée de 67 villages, qui s'étend largement le long du Mékong. Cette première couronne ne forme pas un espace continu : elle s'interrompt, de manière d'ailleurs symétrique, à 4 km en amont et en aval du centre-ville, pour laisser place sur moins d'un kilomètre à quelques villages présentant les caractéristiques de la seconde couronne. En amont, cette rupture s'explique par la discontinuité introduite par l'aéroport. En aval, la rupture se produit au niveau du village de Sangveuai, situé entre le Mékong et la Mare du That Luang, là où l'espace urbanisé est le plus resserré (moins d'un kilomètre de largeur) et où aucune route importante ne pénètre de la berge vers l'intérieur.

Les villages de la seconde couronne, au nombre de 56, encerclent ces deux premiers espaces, avec un développement nettement plus marqué vers le nord de la ville, jusqu'au campus de l'Université nationale à Dongdok, en plein essor depuis les années 1960. Cet étirement de la seconde couronne vers le nord suggère la présence d'un axe méridien de développement urbain, perpendiculaire au Mékong.

2 Concevoir le plan d'échantillonnage de l'enquête de santé

Une enquête de santé a été mise en place en février et mars 2006 auprès de 2042 adultes et 1650 enfants, afin de collecter des informations sur les maladies chroniques (hypertension et diabète), nutritionnelles (surpoids, maigreur et retard de croissance), de carence (anémie) ou infectieuses (exposition aux flavivirus) qui affectent la population

de Vientiane. Pour pouvoir approfondir la relation qui unit l'état de santé d'une population et le niveau d'urbanisation de son lieu de résidence, il était essentiel de s'assurer que des espaces différemment urbanisés étaient pris en compte lors de cette enquête. Nous avons donc sélectionné neuf villages dans chacun des trois espaces urbains décrits précédemment, soit 27 villages au total (fig. 2).

3 Identifier les disparités intra-urbaines de santé à Vientiane

Les SIG ont ensuite été utilisés pour dresser le profil épidémiologique des différents villages puisque le lieu de résidence des personnes enquêtées avait été géolocalisé. La figure 3 présente trois classes de villages selon leur profil épidémiologique :

La classe 1 regroupe tous les villages de la seconde couronne d'urbanisation. Ces neuf villages se distinguent des autres par des prévalences de diabète, d'hypertension, d'obésité et d'exposition aux flavivirus, sensiblement inférieures à la moyenne, et des prévalences d'anémie, de maigreur et de retard de croissance, sensiblement supérieures à la moyenne.

La classe 2 regroupe 3 villages (le village de Nongchan de la zone centrale et les villages de Nongduang Tay et de Nongduang Neua de la première couronne d'urbanisation). Ces villages se distinguent des autres par des prévalences de diabète, de maigreur et de surpoids des enfants, nettement supérieures à la moyenne, et des prévalences d'hypertension, de retard de croissance et d'exposition aux flavivirus pour les adultes, sensiblement inférieures à la moyenne.

La classe 3 regroupe 8 villages de la zone centrale et 7 villages de la première couronne d'urbanisation. Ces villages se distinguent des autres par des prévalences d'hypertension et d'exposition aux flavivirus pour les adultes, sensiblement supérieures à la moyenne, et des prévalences d'anémie et de maigreur, sensiblement inférieures à la moyenne.

Dans les villages les moins urbanisés, les maladies de carence et de maigreur sont plus fréquentes et les maladies chroniques et les problèmes de surpoids moins fréquents. En revanche, dans les espaces centraux de la ville (zone centrale et première couronne), les maladies chroniques et les problèmes de surpoids dominant et les maladies de carences sont plus rares. On remarque toutefois que trois des villages centraux (classe 2) sont en situation intermédiaire puisque certaines maladies de surcharge (diabète, obésité des adultes et surpoids des enfants), mais aussi de carence (maigreur des adultes), sont particulièrement fréquentes. On retrouve ici le phénomène de « double fardeau » ou de cumul de pathologies, qui pourrait correspondre à la phase intermédiaire de la transition épidémiologique où coexistent justement différents types de pathologies. Cette classification souligne le lien étroit qui existe entre le niveau d'urbanisation et le type de maladies qui affectent la population de Vientiane.

Les SIG constituent donc un outil précieux pour mettre en évidence les disparités intra-urbaines de santé, même s'il importe de ne pas s'en contenter. Cette analyse peut être avantageusement complétée par une analyse statistique multivariée afin de vérifier que le niveau d'urbanisation demeure lié à l'état de santé de la population, même une fois ajusté aux caractéristiques individuelles de la population (démographiques et socio-économiques).

Bibliographie

Asia Urbs, 2003, *Vientiane : vers une gestion urbaine maîtrisée*, 104 p.

Peyronnie K., 2002, "Vientiane, une capitale de taille modeste en restructuration", dans *Asies nouvelles*, Foucher M., Bruneau M., Durand-Dastès F., Lespesaut G., Pelletier P. (éd.), Belin, p. 226-228.

Rossi G., Tissandier P., Inthiphone B., 2003, *Atlas Infographique de Vientiane, programme de formation-recherche en coopération inter-universitaire*, Université Nationale du Laos et Université de Bordeaux III., 67 p.

Taillard C., 1992, "Les régimes politiques passent ...les échelles d'organisation de l'espace demeurent. Essai sur l'héritage des systèmes politiques Thai au Laos", dans *Habitations et habitat d'Asie du Sud-est continentale*, Matras-Guin J., Taillard C. (éd.), L'Harmattan, p. 305-342.

Taillard C., 1995, "Le Laos, enclave ou carrefour", dans *Asie du Sud-Est/Océanie, Géographie universelle*, Brunet R. (éd.), Belin-Reclus, p. 164-175.

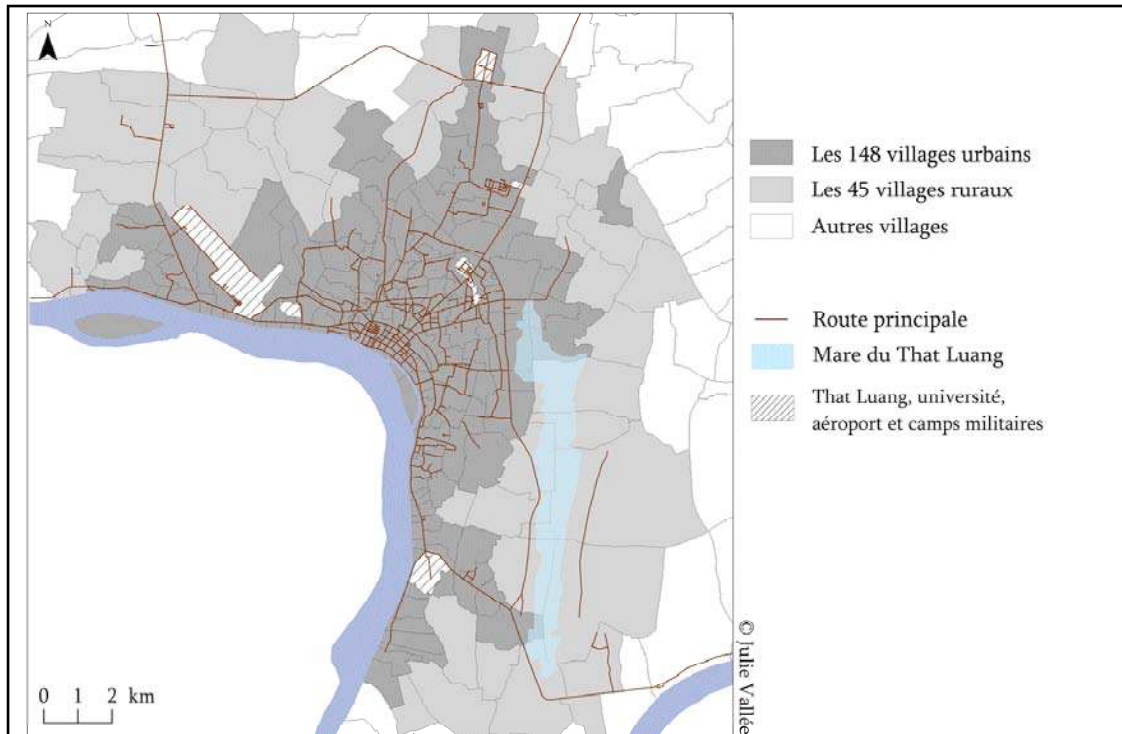


Figure 1 : L'espace urbanisé de Vientiane (1995-2005)

Sources : Atlas infographique de Vientiane (2003), Institut de recherche en urbanisme et Centre national de statistiques -Recensements 1995 et 2005.

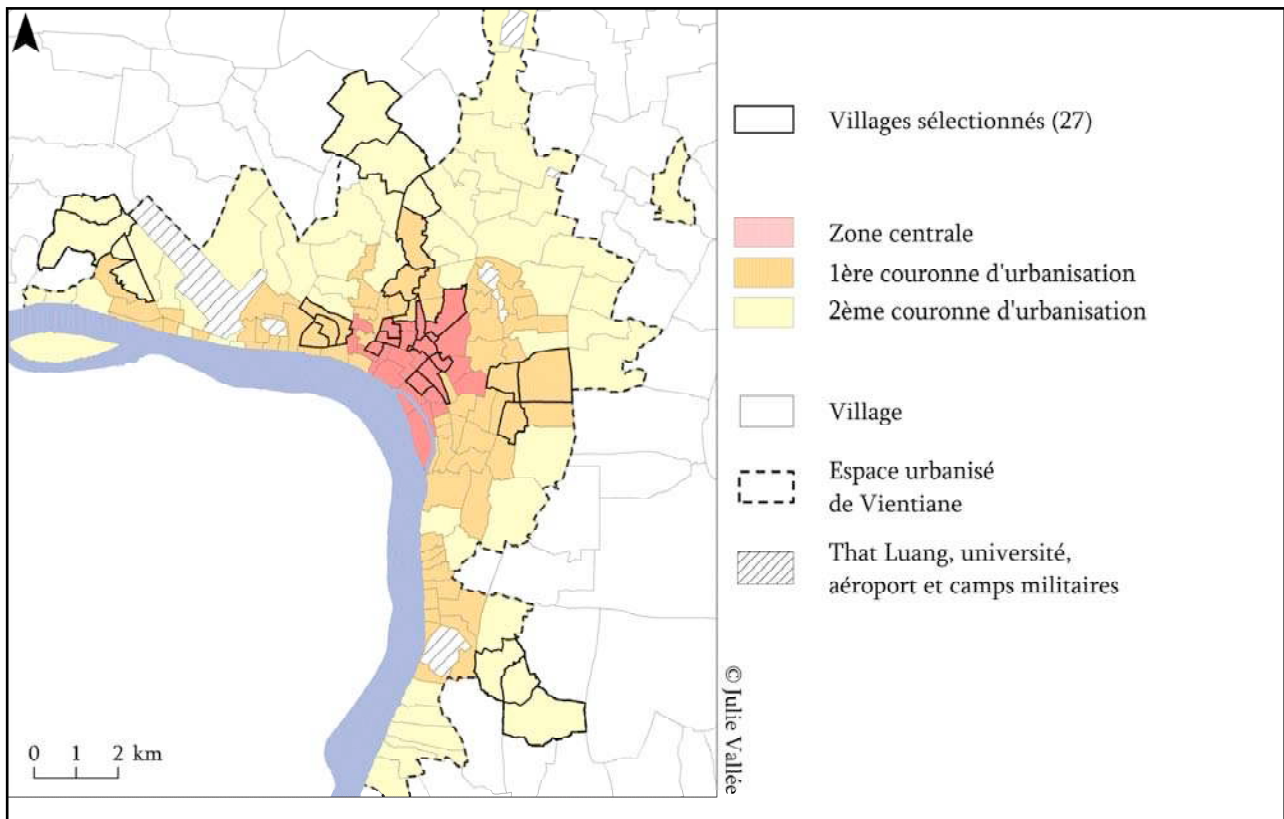


Figure 2 : Les trois types d'espaces urbains à Vientiane et les 27 villages sélectionnés pour l'enquête de santé à Vientiane

Source : Atlas Infographique de Vientiane (2003).

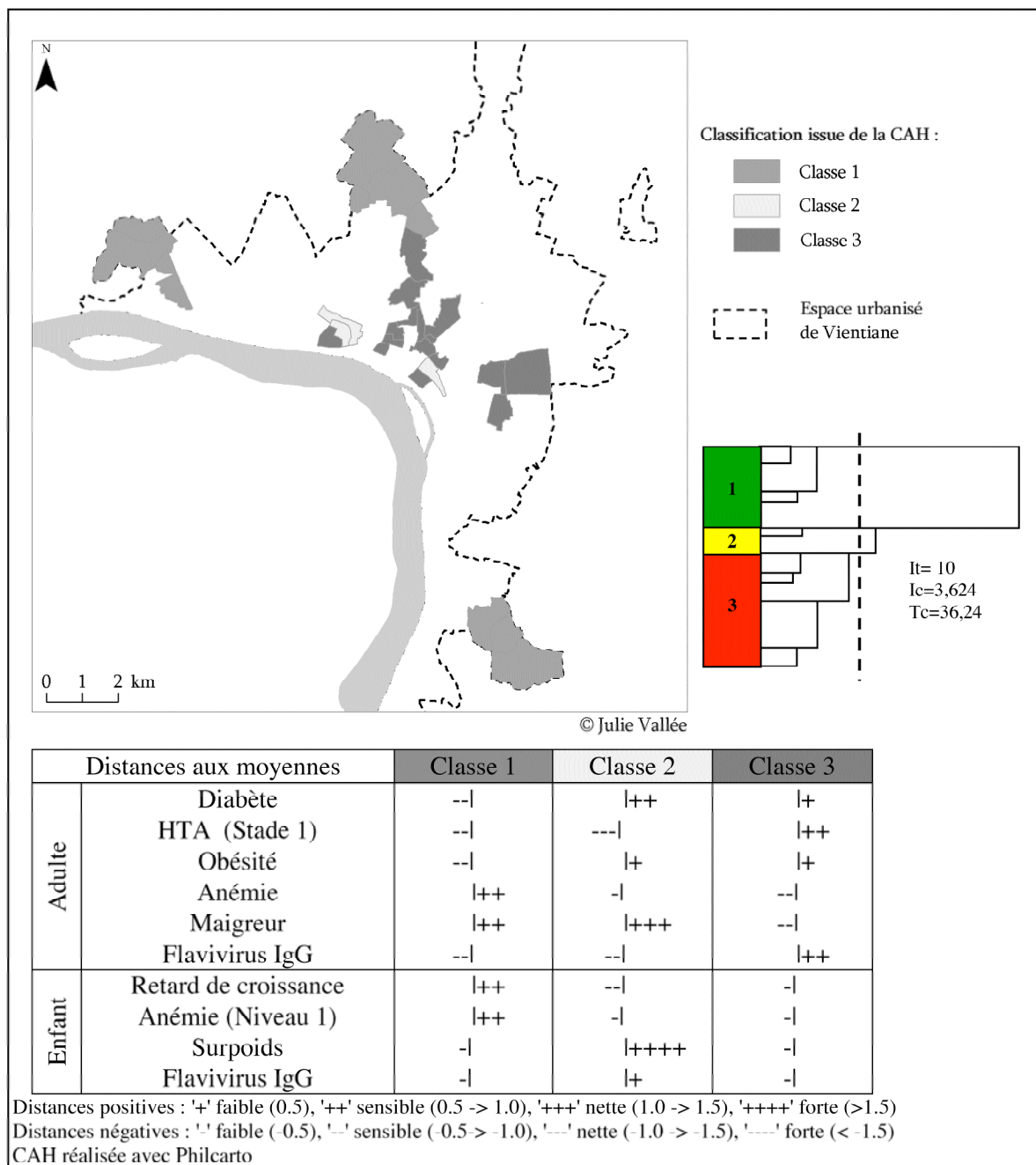


Figure 3 : Profils épidémiologiques des villages à Vientiane
Sources: Enquête de santé Vientiane, 2006 (IRD-Paris X) et Atlas infographique de Vientiane (2003)