

CONTRIBUTION MÉTHODOLOGIQUE À L'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ DU CADRE DE VIE

N'DAHOULE Yao Rémi

Université Félix Houphouët Boigny/Abidjan

Institut de Géographie Tropicale

Email : ndahouley@yahoo.fr

RÉSUMÉ

L'évaluation de la qualité du cadre de vie implique la satisfaction à un certain nombre de critères, relevant aussi bien de la sensibilité des individus et sociétés humaines que de la présence ou non d'éléments physiques dans l'espace habité. Mais les exigences de la crédibilité scientifique de son étude géographique commande l'élaboration d'un travail basé sur l'objectivité du jugement que nous offrent les traitements statistiques de l'information. Cette étude a donc pour objectif de contribuer à la vulgarisation de l'utilisation des traitements statistiques des données dans les études géographiques d'évaluation de la qualité du cadre de vie.

Les fondements de l'objectivité à observer dans les études d'évaluation de la qualité du cadre de vie ont été ressortis de deux différents travaux. L'une de ces deux études a été consacrée à la définition d'indicateurs et au calcul d'indices permettant une évaluation de la qualité du cadre de vie dans une perspective de développement durable. L'autre étude est un enseignement de la méthode Topsis, une technique utilisée dans le domaine d'aide à la décision multicritère.

Les traitements statistiques, éprouvés dans la littérature consultée et appliqués à des données d'indicateurs de qualité de cadre de vie, permettent l'élaboration de tableaux, de graphiques et de cartes indispensables à l'analyse spatiale des informations issues de la sphère de la vie matérielle. Ces documents géographiques permettent d'établir une classification et/ou un classement dans la durabilité du cadre de vie de différentes unités spatiales. Les traitements statistiques, outils de renforcement du caractère scientifique des études géographiques, à travers les documents géographiques qu'elles permettent de réaliser, donnent donc de l'objectivité à l'évaluation de la qualité du cadre de vie.

Mots clés : Cadre de vie, standardisation, indice, pondération, durabilité.

ABSTRACT

Methodological approach of geographical studies for the evaluation of the quality of the environment in a perspective of sustainable development

The evaluation of the quality of the environment implies the satisfaction to a number of criteria that fall in the sensitiveness of the individuals and human societies as well as the presence or not of physical elements in the inhabited space. But the requirements of the scientific credibility of its geographical study controls the development of a work based on the objectivity of the judgment that offers the statistical treatment of the information. This study has therefore the objective to contribute to the popularization of the use of statistical treatments of the data in the geographical studies for the evaluation of the quality of the environment.

The foundations of the objectivity to observe in the studies for the evaluation of the quality of the environment have been brought out from two different works. One of these two studies has been devoted to the definition of indicators and to the calculation of indices allowing an assessment of the quality of the environment in a sustainable development perspective. The other study is a teaching of the Topsis method, which is a technique used in the area of multicriteria decision making.

Statistical treatments, tested in the literature consulted and applied to data of indicators of quality of life, allow the development of tables, graphs and maps essential to the spatial analysis of the information from the sphere of the material life. These geographical documents allow to establish a classification and/or a ranking in the sustainability of the environment of different spatial units. Statistical treatments, tools for strengthening the scientific character of the geographical studies, through the geographical documents that they allow to realize, therefore, give objectivity to the evaluation of the quality of the environment.

Key words: Environment, standardization, index, weighting, sustainability.

INTRODUCTION

Le cadre de vie, produit de l'aménagement de l'espace par l'homme, à travers la littérature, apparaît comme une notion complexe. Il n'est pas communément défini de manière univoque mais plutôt abordé au travers de nombreuses formulations. La synthèse des ouvrages lus permet de retenir les dimensions suivantes pour définir le concept de cadre de vie : la sécurité, les pollutions et les nuisances, les lieux de services et de consommation, la mixité sociale, le patrimoine, l'espace résidentiel, les espaces verts, la mobilité et l'emploi. L'évaluation de la qualité du cadre de vie vise à proposer une représentation parlante, ou du moins interpellante, des conditions de vie des populations humaines dans les espaces habités (Brulard C., 2014).

Les indicateurs de qualité de conditions de vie des populations ont évolué avec le concept de développement. Du concept de développement économique avec des indices liés au PNB (Produit National Brut) et/ou PIB (Produit Intérieur Brut), l'on est passé par le concept de développement humain évalué par l'indice de Développement Humain (IDH), avant d'arriver aujourd'hui à celui de développement durable. Sans entrer dans une quelconque polémique liée à la définition de ce nouveau concept, l'on retient que, pour que le développement soit durable, il faut inclure la prise en compte de l'environnement dans tous les projets de développement économique et social. Pour donc étudier la durabilité du cadre de vie, il s'avère nécessaire de déterminer des indices de qualité dans divers domaines d'activité humaine en relation avec les enjeux du développement durable. Comment déterminer les indices de durabilité indispensables à l'établissement objectif du diagnostic de qualité du cadre de vie ? Quelle est la démarche méthodologique à adopter, pour définir les indices de durabilité, dans les études géographiques d'évaluation de la qualité du cadre de vie ?

L'évaluation de la qualité des différentes dimensions du cadre de vie relève indéniablement aussi bien de la sphère de la vie matérielle que de la sphère de la vie personnelle. Dans le contexte d'études géographiques, l'analyse de la qualité du cadre de vie porte sur les conditions de vie dans les espaces habités ; ces conditions définies comme externes à l'individu relèvent de la vie matérielle. Aussi, cette analyse de la qualité du cadre de vie dépend-elle des caractéristiques intrinsèques des éléments déterminés et de leur répartition spatiale. L'approche objective de la qualité du cadre de vie tend vers l'évaluation quantitative des conditions de vie. Et les analyses relatives à cette évaluation doivent reposer sur des traitements statistiques capables de produire une connaissance précise des qualités environnementales des cadres de vie (CERTU, 2006). L'objectif de cette étude est de contribuer au renforcement de la démarche méthodologique pour produire et représenter les indices d'évaluation objective de la qualité du cadre de vie des espaces habités.

Les traitements statistiques sont des moyens de production de documents géographiques. Et c'est à partir des documents tels les tableaux et les graphiques et/ou cartes que se fait l'analyse spatiale des objets géographiques et/ou des éléments de la vie matérielle. A partir du traitement statistique de données portant l'un sur les moyens de déplacement et l'autre sur les types d'habitat dans les communes de la ville d'Abidjan, nous exposerons les différentes étapes à observer, pour déterminer beaucoup plus finement les indices de durabilité du cadre de vie.

1. MÉTHODE

1.1. Cadre contextuel d'application de la méthode

Cette contribution méthodologique à l'évaluation de la durabilité du cadre de vie résulte de deux études menées sur la qualité du cadre de vie à Abidjan. L'une a été consacrée à l'analyse de la qualité de la mobilité dans le cadre de vie des communes de la ville d'Abidjan à partir des modes de déplacement, et l'autre aux influences des types d'habitat sur la durabilité du cadre de vie résidentiel d'Abidjan à partir de la répartition spatiale des superficies des types d'habitat construits dans chacune des communes.

Pour ce qui est de moyens de déplacement, le parc automobile de la Côte d'Ivoire, au plan national, est évalué en 2013 à 800 000 véhicules environ. Il est constitué à 75% de véhicules d'occasion (de seconde main). 30 000 immatriculations sont effectuées en moyenne chaque année. L'essentiel de ces véhicules est destiné au transport des personnes et des marchandises à Abidjan. Dans la ville d'Abidjan, l'ensemble des moyens de déplacement que possèdent les ménages est composé de 21,3% de motos, 73,1% de véhicules de passager, 16,6% de camions/fourgonnettes, 0,8% de camions poids lourds et 2,5% autres types de véhicules. La plupart de ces moyens de déplacement sont destinés à un usage personnel de leurs propriétaires, soit 89% (N'dahoulé Y. R., 2017, p. 2). Lorsque l'on s'intéresse aux moyens de déplacement, on constate que la marche et le mini car (gbaka) sont les moyens de déplacement les plus utilisés par l'ensemble de la population résidant dans à Abidjan. En effet, 51,5% et 12,3% des déplacements se font à pied ou en gbaka tandis que seulement 5,6% et 3,2% des voyages se font respectivement aux moyens des bus ordinaires de la Société des transports abidjanais (SOTRA) et des véhicules personnels (INS, 2013, p. 48.)

Par ailleurs, Abidjan, capitale économique et administrative de Côte d'Ivoire, est confrontée à d'énormes problèmes de logement à l'instar de toutes les autres villes du pays. L'exploitation du dernier mode d'occupation du sol (MOS) en date d'Abidjan indique que, seule une proportion de 15,7% de la superficie de l'agglomération est consacrée à l'habitat. Aussi, les différents types d'habitats qui s'y construisent ne sont-ils pas tous produits par des opérateurs agréés du secteur. En effet, les espaces résidentiels de la ville d'Abidjan sont composés de différents types d'habitat, notamment l'habitat sous plantation, l'habitat sur cour, l'habitat précaire, l'habitat individuel et les immeubles collectifs. L'habitat sur cour et l'habitat en maison individuelle composent l'ensemble le plus important, avec chacun 40% de la surface de l'habitat. L'habitat précaire en représente 13% et l'habitat en immeubles collectifs qui, bien que concentrant un nombre important de logements, n'occupe qu'une part moindre avec 6,3% d'ancrage

spatial. La part de l'habitat de type vertical dans l'extension urbaine est donc très faiblement représentée (N'dahoulé Y. R., 2017, p. 2).

1.2. Démarche méthodologique

La démarche ici proposée, s'appuie sur une méthode de calcul d'indices développée par une équipe de chercheurs de l'Université de Liège, pour évaluer la qualité du cadre de vie dans une perspective de développement durable (Brulard C., 2014). De façon générale, la construction des indices synthétiques, pour un indicateur de qualité de cadre de vie, passe par un ensemble de calculs visant à obtenir d'abord des indices de qualité de cadre de vie, ensuite des indices de durabilité, et enfin des indices synthétiques de cadre de vie durable. De façon spécifique, il s'agit, pour chacune des dimensions du cadre de vie, de transformer par standardisation les valeurs (brutes ou relatives) des différentes variables en indices de qualité de cadre de vie. Les indices qualité de cadre de vie sont modifiés pour produire des indices de durabilité du cadre de vie qui seront utilisés pour le calcul des indices synthétiques de qualité du cadre de vie dans une perspective de développement durable.

L'innovation apportée à la méthode, antérieurement éprouvée pour évaluer la qualité du cadre de vie des différentes communes d'une des régions de Belgique, se situe au niveau de la définition des indices de durabilité. La méthode éprouvée de construction des indices synthétiques ne se limite qu'à la seule distinction des productions humaines entre choix favorables (indice i_x) et défavorables (indice i_y , en effectuant l'opération suivante : $i_y = 1 - i_x$) pour le développement durable. De cette manière, plus un indice est proche de 1, plus il est bon pour la durabilité du cadre de vie (Brulard C., 2014). La méthode de construction des indices synthétiques appliquée dans cette étude, introduit une deuxième discrimination à l'intérieur des productions humaines défavorables. Pour y parvenir, il a été fait appel à la méthode Topsis (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dont le but est de pouvoir classer par ordre de choix un certain nombre d'alternatives sur la base d'un ensemble de critères favorables ou défavorables. Ainsi, avec cette méthode complémentaire, un ordre de contribution au cadre de vie durable est établi entre les indices de qualité de cadre de vie favorables ou défavorables au développement durable. Cette opération vise à prendre en compte la différence évidente de durabilité qui existe entre les différentes modes de productions humaines. Les scores de contribution positive au cadre de vie sont calculés de sorte que leur somme soit égale à 1.

La méthode utilisée pour la représentation cartographique des indices de cadre de vie durable est celle du système par plages. En effet les indices

synthétiques de cadre de vie calculés se trouvent être des valeurs relatives, statiques et à une seule variable. Le nombre k de classes et les différents ensembles de qualité de cadre de vie durable ainsi déterminés se sont opérés par le calcul des écarts entre les indices rangés par ordre décroissant. k étant théoriquement obtenu par la formule $k = 1 + \log(n) \times 3$, 3 avec n = nombre d'entités spatiales.

2. RÉSULTATS

2.1. Détermination des indices de qualité de cadre de vie

La transformation des valeurs en indices passe par l'application numérique de la formule mathématique de standardisation suivante :

$$Indice_{ix} = \frac{(valeur\ observée_{ix} - valeur\ minimale_i)}{(valeur\ maximale_i - valeur\ minimale_i)}$$

Cette opération (cf. ci-dessus, pour une commune x et une fréquence i) a pour objectif de ramener les effectifs de diverses variables ou modalités et de différentes unités spatiales à une valeur comprise entre 0 et 1, afin de les rendre comparables (Brulard C., 2014). Cependant, selon la nature des valeurs (brutes ou relatives), ce niveau de traitement peut nécessiter une re-standardisation des indices.

Lorsque les données à traiter sont des valeurs brutes (tableau I), après une première standardisation basée sur les deux valeurs extrêmes (forte et faible) de l'ensemble des données consignées dans le tableau, une re-standardisation des valeurs de la variable ou modalité étudiée est nécessaire, avant la conception et réalisation des figures utiles à l'étude menée.

Tableau I : Répartition spatiale (ha) des types d'habitat dans les communes de la ville d'Abidjan

Communes	Sur cour	Collectif	Individuel	Précaire	Total
Abobo	909,43	23,48	48,52	29,13	1010,56
Adjamé	171,08	49,49	64,11	23,90	308,58
Attécoubé	251,02	5,27	49,82	37,81	343,92
Cocody	94,43	143,78	846,93	72,83	1157,97
Koumassi	130,42	12,52	100,90	79,89	323,73
Marcory	87,85	27,57	357,01	11,34	483,77
Plateau	1,85	16,37	39,78	0,00	58,00
Port-Bouët	28,14	20,70	153,58	385,31	587,73
Treichville	65,83	23,11	45,64	2,96	137,54
Yopougon	526,94	29,26	541,45	68,99	1166,64
Abidjan	2266,99	351,55	2247,74	712,16	5578,44

Source : DCGTx, 1996

Dans le cas des valeurs relatives (tableau II) comme données à traiter, les figures relatives aux caractéristiques du phénomène étudié peuvent être générées, après la première standardisation.

Tableau II : Proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan

Communes	Mode actif	Mode personnel	Mode collectif	Total
Abobo	64,46	2,85	32,69	100
Adjamé	54,09	5,10	40,81	100
Attecoubé	61,82	3,18	35,00	100
Cocody	28,85	18,37	52,78	100
Koumassi	56,40	6,12	37,48	100
Marcory	47,93	13,63	38,44	100
Plateau	6,00	25,82	68,18	100
Port-bouet	48,99	6,41	44,60	100
Treichville	38,92	14,40	46,68	100
Yopougon	49,18	3,77	47,05	100
Ville d'Abidjan	50,37	7,32	42,31	100

Source : INS/EDT 2013, regroupement des moyens de transport par l'auteur

NB : Le mode actif de déplacement regroupe les moyens de transport non motorisés.

2.2. Détermination des indices de durabilité des variables ou modalités de cadre de vie

L'obtention des indices de durabilité, passe par une nouvelle re-standardisation par unité spatiale des indices de cadre de vie. Cette opération permet à terme l'agrégation des indices de durabilité des différentes modalités de la variable étudiée, dans chacune des unités spatiales. Ces indices re-standardisés par unité spatiale devant contribuer à évaluer la qualité du cadre de vie de l'unité spatiale en question dans une même logique. Cependant pour évaluer la durabilité de la variable cadre de vie des différentes unités spatiales, certains indices re-standardisés par unité spatiale gardent leur valeur, d'autres sont remplacés par leur valeur complémentaire à 1. Ce choix se fait par rapport à la contribution ou non des différentes modalités des variables étudiées au développement durable. A titre d'exemple du cas du tableau 1, il est évident que les constructions d'habitats individuels et précaires ne contribuent pas à promouvoir à la durabilité ou qualité spatiale du cadre de vie, relativement à celles d'habitats collectifs et sur cour. Pour ce qui est du cas du tableau 2, la propension à se déplacer en

véhicule personnel ne contribue pas à la durabilité ou qualité écomobile du cadre de vie.

Après la distinction de durabilité entre les indices de qualité de cadre de vie re-standardisation par unité spatiale, une inégale bonification est affectée à ceux dont les modalités sont jugées favorables au développement et ayant donc conservé leurs valeurs.

Sur cette base, pour l'étude de cadre de vie durable relative à la répartition spatiale (ha) des types d'habitat sur les communes de la ville d'Abidjan, les bonus suivants sont définis :

- Habitat individuel : 0,00
- Habitat collectif : 0,67
- Habitat sur cour : 0,33
- Habitat précaire : 0,00

Ainsi, pour tous les types d'habitat, les pondérations bonifiées s'établissent de façon suivante :

- Habitat individuel : 1,00
- Habitat collectif : 1,67
- Habitat sur cour : 1,33
- Habitat précaire : 1,00

Pour l'étude de cadre de vie durable relative aux proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan, les bonus suivants sont définis :

- Mode personnel : 0,00
- Mode collectif : 0,33
- Mode actif : 0,67

Cette opération donne les pondérations bonifiées suivantes :

- Mode personnel : 1,00
- Mode collectif : 1,33
- Mode actif : 1,67

Avec les pondérations bonifiées, des indices de durabilité à pondération bonifiée inégalement sont enfin calculés.

2.3. Détermination des indices synthétiques de cadre de vie durable

Le calcul des indices synthétiques de qualité du cadre de vie commence, avec la standardisation par modalité des indices de durabilité à pondération bonifiée précédemment calculés. Avec l'agrégation des indices de durabilité pondérés et standardisés par modalité de variable, un indice synthétique à pondération égale est calculé par unité spatiale. L'on obtient ainsi, des indices synthétiques de qualité du cadre de vie relativement aux

variables ou modalités étudiées et/ou aux critères de jugement des différentes dimensions du cadre de vie.

L'ensemble du processus d'évaluation de la qualité du cadre de vie se termine par la normalisation puis la standardisation des indices synthétiques de qualité du cadre de vie. La normalisation des indices synthétiques se fait à l'aide de la formule de calcul de la variable centrée réduite :

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Dans les statistiques, le terme normalisation fait référence à la transformation de données en soustrayant à chaque valeur une valeur de référence (classiquement une moyenne d'échantillon) et en la divisant par l'écart-type. Cette importante transformation rendra toutes les valeurs (indifféremment de leurs unités spatiales de mesure) en unités compatibles avec distribution de moyenne 0 et d'écart-type 1. Les opérations de standardisation permettent de ramener et de comparer les différentes valeurs d'indices, même celles de signes opposés, sur une même échelle de mesure (de 0 à 1).

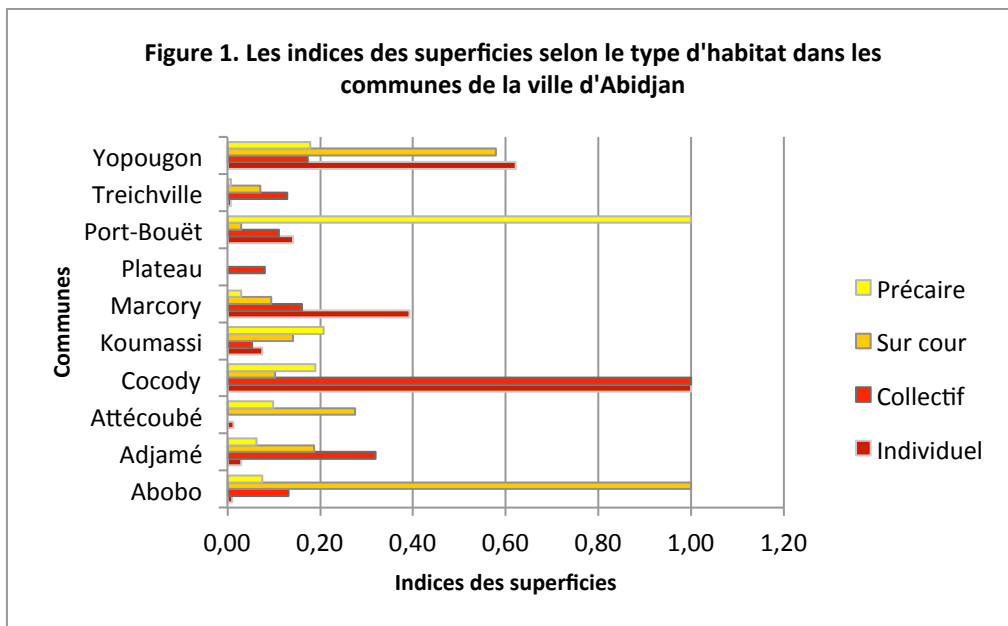
2.4. Représentation graphique de la qualité du cadre de vie

Le traitement des données a permis la conception et la réalisation de différentes figures. Les diagrammes en bande avec les indices de qualité de cadre de vie. Les diagrammes en bande, produites à l'issue de la première phase de traitement statistique des données, permettent de montrer l'importance des variables d'indicateurs de qualité de cadre de vie dans les différentes unités spatiales étudiées.

Exemple des indices (tableau III) obtenus avec les valeurs brutes de répartition spatiale (ha) des types d'habitat selon les communes de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017).

Tableau III : Indices de type d'habitat par commune de la ville d'Abidjan re-standardisés par type d'habitat

Communes	Indices re-standardisés par type d'habitat			
	Individuel	Collectif	Sur cour	Précaire
Abobo	0,01	0,13	1,00	0,08
Adjamé	0,03	0,32	0,19	0,06
Attécoubé	0,01	0,00	0,27	0,10
Cocody	1,00	1,00	0,10	0,19
Koumassi	0,08	0,05	0,14	0,21
Marcory	0,39	0,16	0,09	0,03
Plateau	0,00	0,08	0,00	0,00
Port-Bouët	0,14	0,11	0,03	1,00
Treichville	0,01	0,13	0,07	0,01
Yopougon	0,62	0,17	0,58	0,18

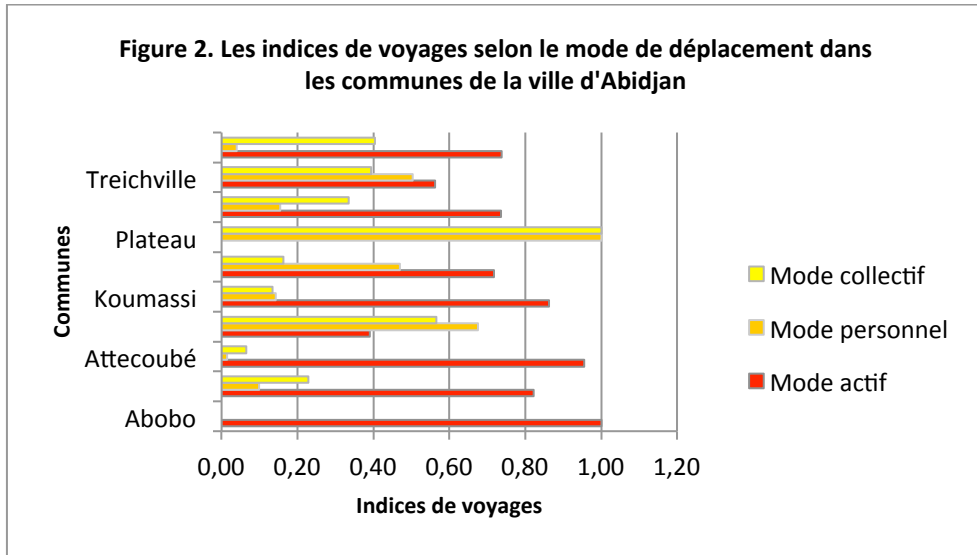


Exemple des indices (tableau IV) obtenus avec les valeurs relatives de proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017) :

Tableau IV : Indices de voyage standardisés par mode de déplacement

Communes	Mode actif	Mode personnel	Mode collectif
Abobo	1,00	0,00	0,00
Adjamé	0,82	0,10	0,23
Attecoubé	0,95	0,01	0,07
Cocody	0,39	0,68	0,57
Koumassi	0,86	0,14	0,13
Marcory	0,72	0,47	0,16
Plateau	0,00	1,00	1,00
Port-bouet	0,74	0,15	0,34
Treichville	0,56	0,50	0,39
Yopougon	0,74	0,04	0,40

CONTRIBUTION MÉTHODOLOGIQUE À L'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ DU CADRE DE VIE

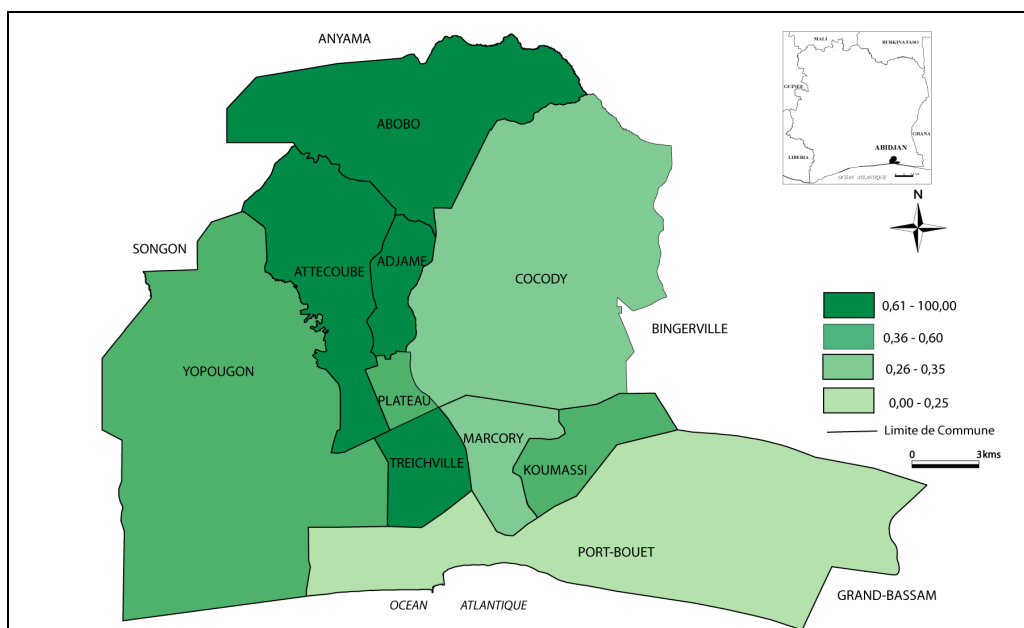


Ces représentations de l'information géographique permettent de comparer les différentes unités spatiales, relativement aux différentes variables de qualité du cadre de vie étudiées. Les indices synthétiques sont utilisés pour produire des cartes de synthèse de qualité de cadre de vie durable par groupe d'unités spatiales. Exemple des indices (tableau V) obtenus avec les valeurs brutes de répartition spatiale (ha) des types d'habitat sur les communes de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017) :

Tableau V : Indices synthétiques de qualité « spatonomes » selon les types d'habitat

Communes	Indices pondérés de durabilité standardisés par type d'habitat				Indices synthétiques
	Individuel	Collectif	Sur cour	Précaire	
Abobo	1,00	0,00	1,00	0,99	0,75
Adjamé	0,75	0,42	1,00	1,00	0,79
Attécoubé	0,84	0,00	1,00	0,87	0,68
Cocody	0,00	0,22	0,01	1,00	0,31
Koumassi	0,26	0,00	1,00	0,43	0,42
Marcory	0,00	0,11	0,21	1,00	0,33
Plateau	0,00	1,00	0,03	1,00	0,51
Port-bouet	0,65	0,00	0,00	0,00	0,16
Treichville	0,33	0,78	1,00	1,00	0,78
Yopougon	0,00	0,00	0,97	0,92	0,47
Moyenne	-	-	-	-	0,52
Ecart-type	-	-	-	-	0,22

Figure 3 : Distribution spatiale des densités de qualité spationome du cadre de vie selon l'indice synthétique normalisé et standardisé des superficies de type d'habitat

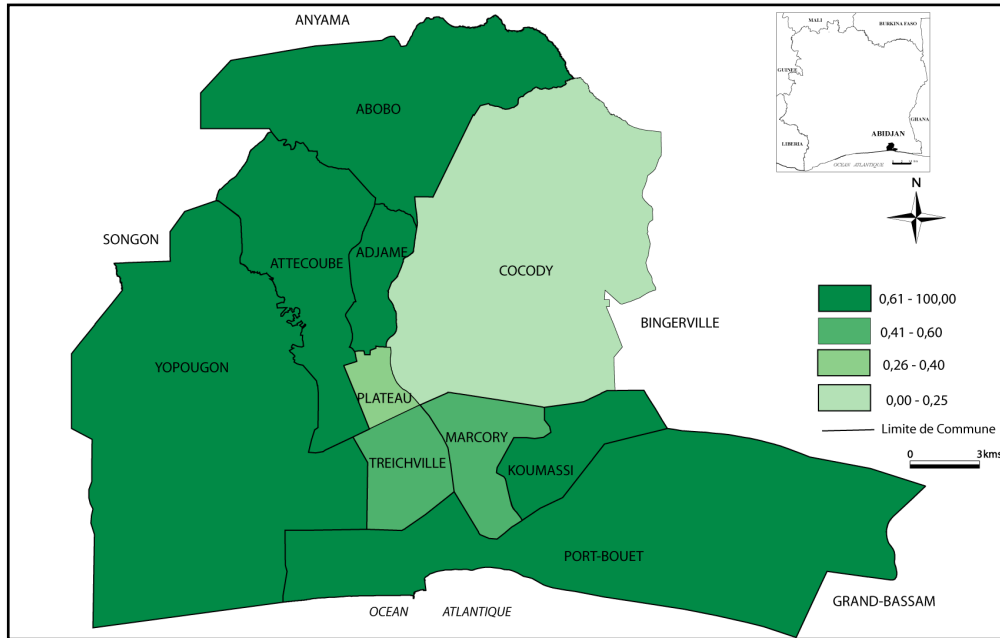


Exemple des indices (tableau VI) obtenus avec les valeurs relatives de proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017) :

Tableau VI : Indices synthétiques de qualité « écomobile » du cadre de vie selon les modes de déplacement

Communes	Indices de durabilité pondérés standardisés par mode de déplacement			Indices synthétiques
	Actif	Personnel	Collectif	
Abobo	1,00	1,00	0,00	0,67
Adjamé	1,00	1,00	0,18	0,73
Attecoubé	1,00	1,00	0,05	0,68
Cocody	0,00	0,00	0,62	0,21
Koumassi	1,00	0,99	0,00	0,66
Marcory	1,00	0,45	0,00	0,48
Plateau	0,00	0,00	1,00	0,33
Port-bouet	1,00	1,00	0,31	0,77
Treichville	1,00	0,36	0,00	0,45
Yopougon	1,00	1,00	0,52	0,84
Moyenne	-	-	-	0,58
Ecart-type	-	-	-	0,76

Figure 4 : Distribution spatiale des densités de qualité écomobile du cadre de vie selon l'indice synthétique normalisé et standardisé des modes de déplacement



L'analyse spatiale des cartes réalisées, avec les indices synthétiques de qualité du cadre de vie durable, permet d'établir une classification de durabilité de cadre de vie des unités spatiales et d'en ressortir les éléments explicatifs.

Les radars avec les indices synthétiques de qualité du cadre de vie durable normalisés et standardisés

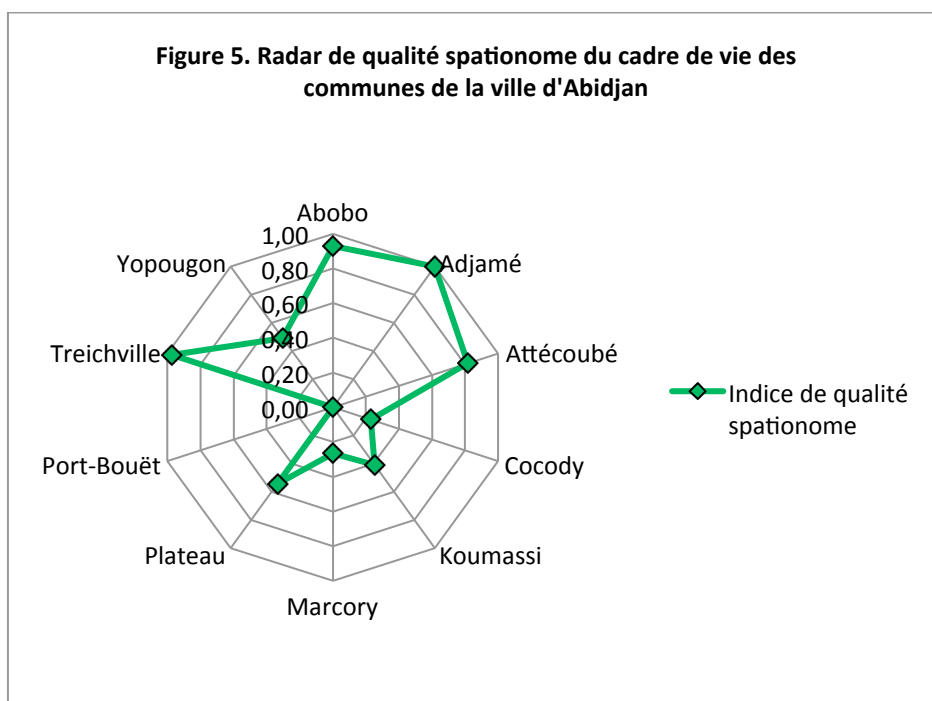
Les indices synthétiques normalisés et standardisés peuvent être utilisés pour générer des graphiques radars qui permettent d'apprécier le niveau comparatif de qualité du cadre de vie durable des unités spatiales les unes par rapport aux autres.

Exemple des indices (tableau VII) obtenus avec les valeurs brutes de répartition spatiale (ha) des types d'habitat sur les communes de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017) :

Tableau VII : Indices synthétiques de qualité « spationome » du cadre de vie normalisés et standardisés

Communes	Indices de qualité spationome du cadre de vie		
	Indices synthétiques	Normalisés	Standardisés
Abobo	0,75	1,04	0,93
Adjamé	0,79	1,24	1,00
Attécoubé	0,68	0,71	0,82
Cocody	0,31	-0,96	0,23
Koumassi	0,42	-0,45	0,41
Marcory	0,33	-0,86	0,26
Plateau	0,51	-0,06	0,55
Port-bouet	0,16	-1,62	0,00
Treichville	0,78	1,17	0,98
Yopougon	0,47	-0,21	0,49
Moyenne	0,52	-	-
Ecart-type	0,22	-	-

Figure 5. Radar de qualité spationome du cadre de vie des communes de la ville d'Abidjan

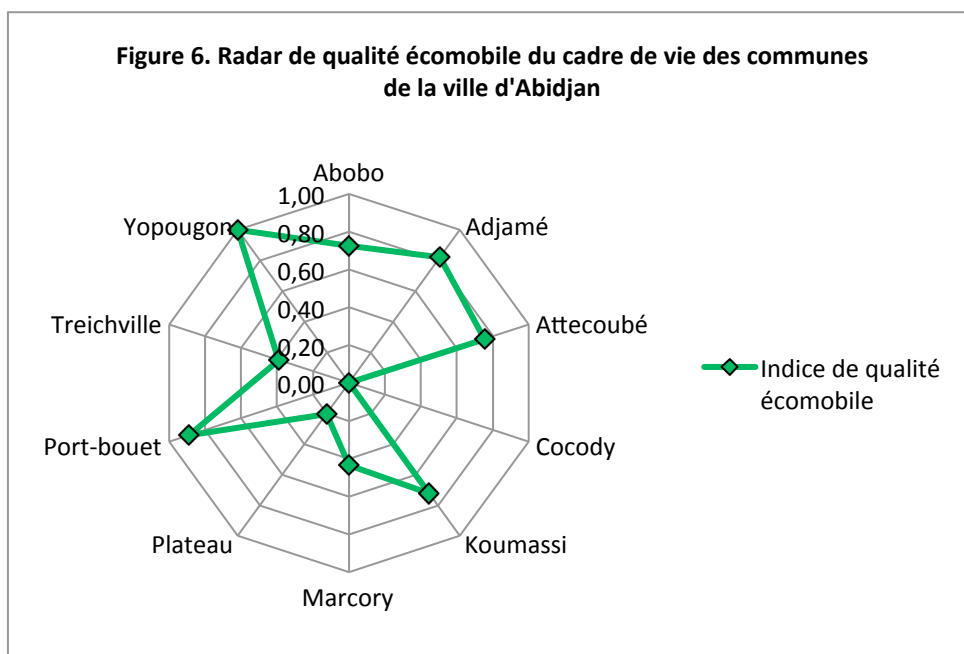


Exemple des indices (tableau VIII) obtenus avec les valeurs relatives de proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan (N'dahoulé Y. R., 2017) :

CONTRIBUTION MÉTHODOLOGIQUE À L'ÉVALUATION DE LA
DURABILITÉ DU CADRE DE VIE

Tableau VIII : Indices synthétiques de qualité « écomobile » du cadre de vie normalisés et standardisés

Communes	Indices de qualité écomobile du cadre de vie		
	Indices synthétiques	Normalisés	Standardisés
Abobo	0,67	0,41	0,73
Adjamé	0,73	0,70	0,82
Attecoubé	0,68	0,50	0,75
Cocody	0,21	-1,84	0,00
Koumassi	0,66	0,39	0,72
Marcory	0,48	-0,49	0,44
Plateau	0,33	-1,22	0,20
Port-bouet	0,77	0,92	0,89
Treichville	0,45	-0,64	0,39
Yopougon	0,84	1,26	1,00
Moyenne	0,58	-	-
Ecart-type	0,76	-	-



L'analyse des radars, générés à l'aide des indices synthétiques de qualité du cadre de vie durable normalisés et standardisés, permettent de comparer les niveaux de durabilité du cadre de vie des unités spatiales, relativement à l'indicateur de qualité étudié. C'est ici le lieu de déceler les

facteurs dominants ou fondamentaux explicatifs de la durabilité de cadre de vie.

3. DISCUSSION

La procédure d'évaluation de la qualité du cadre de vie proposée par L. Hadji, et qui est similaire à celle proposée dans cette présente recherche, se compose de trois étapes : la pondération, la notation et l'agrégation (L. Hadji, 2013, p. 28-29). Cependant, la première étape qui est celle de la pondération des critères ou des indicateurs, s'effectue en double. Une première bonification est opérée selon les avis des usagers-habitants et des professionnels de l'urbain (concepteurs, décideurs et gestionnaires) par des questionnaires (in situ et en ligne) et des entretiens ciblés. Une deuxième bonification est faite, sur la base de la méthode d'attribution des scores (fixed point scoring) correspondant aux poids des critères ou des indicateurs (L. Hadji, 2013, p. 30). La somme des scores des critères pondérés et la somme des scores des indicateurs pondérés relatifs à chaque critère doivent être égales à 10. Et, La somme des scores cumulés doit être égale à 100. Cette façon de pondérer les critères et les indicateurs est différente de celle proposée par nos recherches. La première bonification opérée avec la méthode de L. Hadji correspond, dans notre proposition de méthode d'évaluation de la qualité du cadre de vie, à la distinction des productions humaines entre choix favorables (indice i_x) et défavorables (indice i_y , en effectuant l'opération suivante : $i_y = 1 - i_x$) pour le développement durable. Par ailleurs, le principe de l'attribution de différents scores aux critères et aux indicateurs de qualité de cadre de vie est le même dans les deux propositions de méthode d'évaluation. Sauf que la somme des scores des indicateurs pondérés relatifs à chaque critère, est différente d'une méthode à l'autre. Elle est de 10 chez L. Hadji et de 1 dans la nôtre. Mais une correspondance peut être établie entre les scores de somme 10 et ceux de somme 1. La différence fondamentale entre les deux méthodes se situe au niveau de l'étape de la notation (par les experts-évaluateurs) introduit par L. Hadji (2013). Cet exercice (avec une échelle de notation compris entre 1 et 3), qu'il juge lui-même subjectif, se base sur l'observation, l'étude des documents et des échanges avec les professionnels. Cette étape est prise en compte, dans nos recherches, au niveau de la détermination des indices de durabilité des variables ou modalités de cadre de vie. En effet, la distinction des productions humaines, entre choix favorables et défavorables pour le développement durable, est basée sur l'observation, l'étude des documents et l'opinion des professionnels.

Dans l'étude de cadre de vie durable relative à la répartition spatiale (ha) des types d'habitat sur les communes de la ville d'Abidjan,

l'introduction de l'inégale bonification tient au fait qu'à l'évidence, l'habitat collectif consomme beaucoup moins d'espace que l'habitat sur cour ; parce que l'habitat collectif est développé verticalement et l'habitat sur cour développé horizontalement même s'il regroupe sur une même parcelle plusieurs logements qui partagent une cour commune. Pour l'étude de cadre de vie durable relative aux proportions (%) de voyages selon le mode de déplacement par commune de la ville d'Abidjan, l'affectation de l'inégale bonification aux modalités favorables au développement durable trouve sa justification par le fait que le déplacement en mode actif est beaucoup plus écomobile que celui effectué en mode collectif (N'dahoulé Y. R., 2017). Cette discrimination entre variables ou modalité est une nécessité pour l'analyse géographique de l'information. En effet, le travail de l'analyse spatiale consiste bien souvent à chercher, parmi un ensemble d'unités spatiales, où se situent les continuités et les ruptures, les variations continues ou gradients, les oppositions majeures qui vont permettre d'identifier des structures spatiales (Pumain D. et Saint-Julien T., 1997, P 33). C'est ce souci d'analyse spatiale de l'information qui a guidé le choix de la représentation cartographique des indices synthétiques, avec le système par plages. Cette technique de représentation cartographique de l'information, a permis de produire des cartes de synthèse de qualité de cadre de vie durable par groupe d'unités spatiales. Cette technique cartographique diffère de celle réalisée par classification hiérarchique ascendante (K-means clusters) utilisée par l'équipe de chercheurs dirigée par Brulard C. (2014, p 57), pour apprécier la distribution territoriale des indices de qualité du cadre de vie. Le système par plages, contrairement au "K-means clusters", a l'avantage d'être facile d'utilisation pour tout géographe; parce qu'il ne demande pas de connaissances particulières ou approfondies en statistique.

CONCLUSION

Les traitements statistiques de l'information géographique, permettent d'intégrer l'indispensable discrimination à opérer dans le choix des éléments de mode de vie et d'agrèger différents indices de qualité du cadre de vie, dans une perspective de développement durable. Les graphiques et les cartes, réalisés à partir des indices de durabilité ainsi produits, sont les outils d'une analyse spatiale objective de la qualité du cadre de vie évaluée dans une perspective de développement durable. Car, ils permettent d'établir une classification et/ou un classement dans la durabilité du cadre de vie de différentes unités spatiales. Par ailleurs, des recherches à consacrer à la transcription des valeurs linguistiques issues de la sphère de la vie individuelle ou de la sensibilité des individus en valeurs numériques, devront être entreprises, pour renforcer la prise en compte des perceptions et aspirations des populations dans l'évaluation de la qualité du cadre de vie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRULARD C., 2014. *Évaluation de la qualité du cadre de vie en Wallonie dans une perspective de développement durable*. Unité d'Économie et Développement Rural. CAPRU, Université de Liège, 93 p.

CERTU, 2006. *De la qualité de vie au diagnostic urbain : vers une nouvelle méthode d'évaluation*. Département urbanisme CERTU, Lyon, France, 130 p.

DCGTx, 1996. *Étude d'urbanisme pour actualisation du schéma directeur d'Abidjan : Bilan-Diagnostic*. Direction et contrôle des grands travaux de la Côte d'Ivoire, Abidjan, 153 p.

HADJI (L.), 2013, « L'évaluation de la qualité des espaces publics : un outil d'aide à la décision » in *Cahiers de géographie du Québec*, 57(160), 25–40. doi:10.7202/1017803ar

INS, 2013. *Enquête sur la demande de transport dans le grand Abidjan : enquête ménage*, Institut national de la statistique de la Côte d'Ivoire (INS). Abidjan, 64 p.

N'DAHOULÉ Y. R., 2017. « Analyse de la qualité de la mobilité à Abidjan dans une perspective de cadre de vie durable » in *Géotrope, Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°2, 2017, Abidjan-Côte d'Ivoire, EDUCI, pp. 180-191.

N'DAHOULÉ Y. R., 2017. « Influences des types d'habitat sur la durabilité du cadre de vie résidentiel d'Abidjan » in *Ahoho, Revue de géographie du LARDYMES*, N° 19, Université de Lomé, Togo, pp. 181-190.

PUMAIN D. et SAINT-JULIEN T., 1997. *L'analyse spatiale*. Armand Colin/Masson, Paris, 167 p.