

CONTRIBUTION DU SIG A LA GESTION OPTIMISEE DES EQUIPEMENTSSOCIO-ECONOMIQUES(SANTEETEDUCATION) DU DEPARTEMENT DE BONGOUANOU (COTE D'IVOIRE)

ADONIS KROU DAMIEN KOUAME, ERIC M'MOI VALÈRE DJAGOUA,
ABAKA BRICE HERVÉ MOBIO, KOUADIO AFFIAN

CURAT, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières,
Université de Cocody 22 bp 801 abidjan 22, k_affian@yahoo.fr

RESUME

Cette étude propose une méthodologie basée sur l'utilisation du SIG dans l'arbitrage du choix des localités devant bénéficier de la construction d'infrastructures scolaires et sanitaires dans le Département de Bongouanou, en Côte d'Ivoire et qui comprend les sous-préfectures de Bongouanou, d'Arrah, de Tiémélékro et de M'batto.

En s'appuyant sur des données en rapport avec l'alimentation en eau, la population, les routes, les établissements sanitaires et les écoles primaires, le SIG a permis de montrer que 10% des localités du département de Bongouanou et notamment dans les sous-préfectures de Tiémélékro et d'Arrah, sont prioritaires en matière de construction de nouveaux centres de santé; il s'agit de Koubebo, N'gbikro, Brou-Attakro, Dalosso, Yaffo-Agni, Tomidanou, Tchekou carrefour, Menou et Niamien-Migue.

En matière d'infrastructures scolaires, l'étude a révélé que c'est dans la Sous-préfecture de Bongouanou que les besoins sont plus pressants. En effet, dans cette Sous préfecture, 26% des localités ont un besoin urgent de construction de nouvelles salles de classe. Les villages identifiés sont : Agbossou, Andé, Assaoufoué, Assié-Koumassi, Brou-akpaoussou, Broukro, Elinzué, N'Guessankro, N'Guinou et N'Zuekokoré.

Mots-clés: SIG, Conseil Général, gestion des infrastructures socio-économiques, Bongouanou, Côte d'Ivoire, Planification.

ABSTRACT

This study suggested a methodology based on GIS tool to determine the choice of appropriate site for school and medical infrastructure building within the Department of Bongouanou in Côte d'Ivoire which is composed of the following districts (Bongouanou, Arrah, Tiémélékro and M'Batto,.

The data base used was dealing with the water supply, the population, the roads, the medical and schools infrastructure.

The main result shows that 10% of the localities of the department of Bongouanou, principally the district of Tiémélékro and Arrah, are prioritized with regards to medical infrastructure. The villages which were identified are the following: Koubebo, N'gbikro, Brou-Attakro, Dalosso, Yaffo-agni, Tomidanou, Tchekou carrefour, Menou and Niamien-Migue.

With regard to school infrastructure, the study revealed that the district of Bongouanou is concerned with lack of primary schools. Indeed, in this district, 26% of the villages have an urgent need for new classrooms. The villages which were identified are the following: Agbossou, Andé, Assaoufoué, Assié Koumassi, Brou-Akpaoussou, Broukro, Elinzué, N'Guessankro, N'Guinou and N'Zuekokoré.

Key words: *GIS, general council, socio-economic infrastructures management, Bongouanou, Côte d'Ivoire.*

INTRODUCTION

Dans le cadre des reformes sur les collectivités territoriales entreprises en Côte d'Ivoire depuis 2000, la décentralisation tient une place de choix. En effet, les lois se rapportant à la décentralisation et principalement celles relatives au transfert des compétences ont donné aux collectivités territoriales des pouvoirs accrus dans le domaine de la gestion de l'espace et de l'occupation des sols (DAEI et *al.*, 1999).

Dans ce nouveau contexte, les conseils généraux, dans un souci de développement durable, sont appelés à arbitrer constamment non seulement, entre les types de structures à mettre en place, mais surtout entre les localités devant bénéficier de l'installation de ces structures.

Les systèmes d'information géographique (SIG), en tant qu'outils d'aide à la décision, constituent un élément privilégié dont l'utilisation et la maîtrise seront une garantie du succès de la décentralisation en Côte d'Ivoire.

L'objectif principal de cette étude est de donner un exemple du champ d'application de la géomatique dans le processus d'arbitrage dans le choix des types d'infrastructure scolaire et sanitaire à implanter dans les villages du Département de Bongouanou en Côte d'Ivoire.

2- ZONE D'ETUDE

Situé dans le Centre Est de la Côte d'Ivoire, (figure 1) le département de Bongouanou compte cinq sous-préfectures (Anoumaba, Arrah, Bongouanou, M'Batto, Tiémélékro). Il couvre une superficie de 6670 km², soit 2% de la superficie totale de la Côte d'Ivoire. Le département, anciennement appelé « Boucle du cacao » est situé entre les longitudes 3°70W et 4°80 W et les latitudes 6°N et 7°N.

Le département de Bongouanou, de par sa situation géographique, profite des conditions climatiques du Centre-Est de la Côte d'Ivoire. Il est bien drainé et est à cheval sur trois bassins versants (bassin du N'zi, bassin de la comoé et celui de la Mé). La végétation constituée en majorité de forêts est favorisée par un climat baouléen. Les roches sont constituées en majeure partie de granitoïdes et de schistes.

La population constituée en grande partie d'agriculteurs, pratique essentiellement la culture du café et du cacao. Cette population bénéficie d'infrastructures socio-économiques très limitées. On dénombre 175 écoles primaires (DIPES, 2001), une trentaine de centres de santé qui couvre à peine 25% des localités. L'électrification couvre environ 44% des localités. Seulement 20% des localités bénéficient de l'adduction en eau potable.

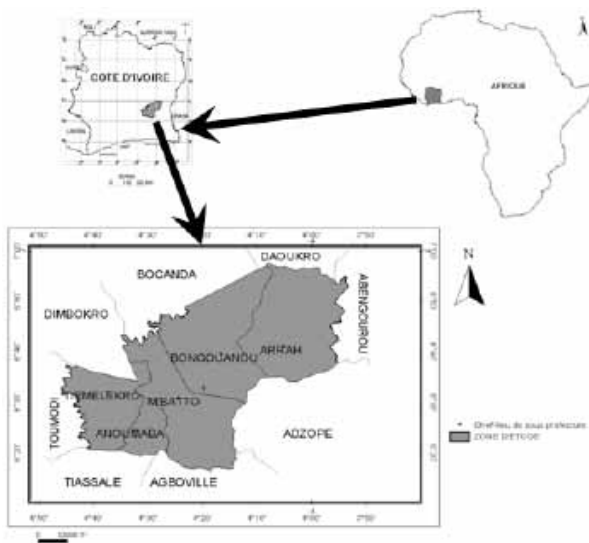


Figure 1 : Situation géographique

3- MATERIEL ET METHODE

Dans le processus de mise en place du SIG du Département de Bongouanou, la première étape a été de spécifier la structure et l'organisation des données afin de les incorporer dans une base de données. Pour ce faire, l'on a procédé dès le départ à la distinction des deux types de données nécessaires à incorporer dans un SIG à savoir les données spatiales et des données descriptives. Dans cette phase les types de données ont été précisés, la topologie qui permet de faire des requêtes spatiales a été construite.

3.1- Spécification et justification des données utilisées

La spécification et la justification des données constituent l'étape de l'identification des facteurs intervenant dans le SIG. Dans cette étude, nous avons retenu comme données, celles relatives à l'alimentation en eau, la population, les routes, les établissements sanitaires et les écoles primaires.

3.1.1- L'alimentation en eau

Les données en relation avec cette couche concernent les localités disposant d'une adduction en eau potable (AEP) ; de l'hydraulique villageoise (HV) ou de l'hydraulique villageoise améliorée (HVA). La différence entre une HV et une HVA se situe au niveau des infrastructures d'équipement des différents forages. L'Hydraulique Villageoise Améliorée (HVA) concerne les forages équipés d'un château. L'AEP couvre en définitive toutes sorte de distribution de l'eau basée sur une canalisation qui fait référence à des robinets.

L'hydraulique villageoise (HV) par contre, ne prend en compte que le système d'alimentation en eau basé sur les forages équipés d'une pompe simple.

Ce paramètre influence doublement les sites d'implantation de nouvelles écoles et de structures de santé en ce sens que :

Un site desservi en (HV), du fait de sa faible capacité à offrir aux populations de l'eau potable à tous, contraint certaines populations à s'alimenter en eau de qualité inférieure, ce qui les expose certaines maladies liées à l'eau telles que la bilharziose et l'onchocercose. Dans ces conditions, un site pourvu à HV sera prioritaire en matière d'installation de structures sanitaire par rapport à un site doté de HVA.

En matière d'infrastructures scolaires (construction de nouvelles classes), ce critère d'adduction d'eau tient sa pertinence de ce que les élèves inscrits dans une localité équipée en infrastructure d'adduction d'eau potable seront épargnés par les maladies hydriques, dans ces conditions un site équipé de HVA sera prioritaire par rapport à celui équipé de HV.

3.1.2- La population

La donnée «population» est très importante dans la conception d'un SIG en rapport avec la planification des infrastructures sanitaires et scolaires car, aucun projet de développement ne peut se faire en dehors de la population. La construction d'un centre de santé ou d'une école sera d'autant plus pertinente que la population à soigner ou à scolariser sera nombreuse.

Ainsi plus la population est importante plus le besoin en installation de classe et de structures sanitaires sera pertinente.

3.1.3- Les routes

Cette couche renferme les voies d'accès du département qui relie soit deux chefs-lieux de sous-préfectures, soit deux chefs-lieux de département. Bien que l'ensemble des routes du département soit praticable toute l'année, les localités propices à l'implantation de nouvelles infrastructures seront celles qui sont à une distance raisonnable de ces grandes voies de communication. Dans le cas des centres de santé par exemple, une attention particulière sera accordée à celui qui sera le plus éloigné de ces routes.

L'obtention de cette couche se fait par l'intermédiaire de la carte routière. Les distances des localités par rapport aux routes ont été ensuite calculées en définissant une zone corridor.

3.1.4- Les établissements sanitaires

Il s'agit ici de la carte sanitaire du département, précisément la liste des localités possédant au moins un centre de santé ou un dispensaire.

Ce critère se justifie d'une part par le fait que la construction d'un nouveau centre de santé se fera de façon préférentielle dans une localité qui n'en disposait pas auparavant. D'autre part, chaque établissement sanitaire existant dispose d'une aire d'influence. Les localités propices à l'implantation d'un nouvel établissement sanitaire seront celles qui se situent hors de l'aire d'influence de ceux qui existent déjà.

Pour cette couche, nous avons estimé la distance par rapport aux centres de santé fonctionnels.

3.1.5- Les écoles primaires

Ce critère prend en compte à la fois la carte scolaire et l'effectif moyen des classes des écoles primaires. Autant la carte scolaire renseigne sur les zones pourvues ou non en école, l'effectif moyen renseigne sur la surcharge ou non des classes qui nécessitent la construction de nouvelles classes.

3.2- Acquisition des données

Les données sur lesquelles portent nos analyses ont trait à la santé et l'éducation. Ces données ont été fournies par certains services techniques de l'administration. Il s'agit entre autres de :

-la DIPES (Direction de la Planification et des Etudes Statistiques) pour le Ministère de l'Education Nationale et de la Formation de Base;

-l'INS (Institut National de la Statistique) rattaché au Ministère de la Planification et du Développement nous a permis d'avoir les données de population;

-la DIEP (Direction de l'Information de l'Evaluation et de la Planification), qui est une composante du Ministère de la Santé. Cette direction a fourni la carte sanitaire du département de Bongouanou;

-le BNETD/CCT (Bureau d'Etude Technique et de Développement / Centre de Cartographie et de Télédétection) nous a fourni la carte BDGEO (Base de Données Géographiques) du département de Bongouanou qui nous a servi de fond de carte.

3.3.- Organisation des données

Une fois que les couches nécessaires à la phase de l'analyse du projet sont constituées, l'on peut passer aux requêtes spatiales basées sur des critères identifiés. Et les résultats sont sauves sous forme raster pour des utilisations ultérieures dans le cadre de superposition qui permettra en retour d'identifier les sites recherchés.

En rapport avec les objectifs définis, une classification à trois niveaux a été opérée pour chacun des critères (faible, moyenne et forte). Ces classes ont été ensuite codifiées (codification numérique). Les résultats des combinaisons des trois classes des différents facteurs sont groupés également en trois classes allant du faible au fort.

3.3.1- L'alimentation en eau

Les classes (tableau 1) que nous avons pu obtenir à partir du mode d'alimentation en eau sont au nombre de trois : Adduction en Eau Potable (AEP), Hydraulique Villageoise Améliorée (HVA) et Hydraulique Villageoise (HV)). Une classe a un code «fort» lorsque la zone dispose uniquement d'une Hydraulique Villageoise comme mode d'alimentation en eau.

Tableau 1: Codification du mode d'alimentation eau.

Mode d'alimentation en eau	Classe	code
AEP	Faible	1
HVA	Moyenne	2
HV	Forte	3

3.3.2- La population

La classification et la codification utilisées sont présentées dans le tableau 2. Cette codification est basée sur la grandeur des villages du Département de Bongouanou. Les villages de moins de 1000 habitants sont considérés comme de petits villages. C'est pourquoi ils ont été rangés dans la classe faible. En moyenne les villages de cette région ont une taille qui environne 3 000 habitants, c'est la raison pour laquelle ils ont été rangés dans la classe moyenne. Ceux de plus de 3 000 habitants sont considérés comme des gros villages, d'où leur rangement dans la classe forte.

Tableau 2: Codification de la population.

Population	Classe	code
0-1000 hbts	faible	10
1000-3000 hbts	moyenne	20
>3000 hbts	forte	30

3.3.3- Les établissements sanitaires

Les trois classes que nous avons retenues (tableau 3) sont fonction de l'appréciation des distances que se font les populations de la région. Cette population constituées en majorité de planteurs vit dans des campements établis à des distances moyennes des villages de 3 à 5 Km. Sur cette base, trois classes ont été définies.

- de 0 à 3 Km: faible;
- de 3 à 5 km: moyenne;
- plus de 5 km: forte.

Ainsi l'appréciation des distances aux établissements sanitaires qui existent a été arrêtée conformément à cette classification. A chacune des classes obtenues, nous avons associé des codes, et ce en rapport avec l'importance des distances par rapport aux centres de santé dans la construction de nouveaux établissements sanitaires (Tableau 3).

Tableau 3: Codification de la distance par rapport aux centres de santé

distances	Classe	code
0 à 3 km	Faible	100
3 à 5 km	moyenne	200
Plus de 5 km	Forte	300

3.3.4- Les routes

Comme pour les établissements sanitaires, les classes obtenues sont fonction de l'éloignement par rapport aux grands axes routiers. Le type d'organisation retenu est présenté dans le tableau 4.

Tableau 4: Codification de la distance par rapport à la route

Distances	Classe	Code
Plus de 5 km	Forte	3000
3 à 5 km	moyenne	2000
0 à 3 km	Faible	1000

3.3.5- L'effectif moyen

Le niveau de surcharge des classes à l'échelle nationale nous a fait retenir la classification présentée dans le tableau 5. Les classes de moins de 30 élèves sont considérées comme des classes moins chargées. De façon générale les classes comptent en moyenne 50 élèves. On considérera que les classes sont surchargées lorsque le nombre d'élèves y est supérieur à 50

Tableau 5: Codification de l'effectif moyen des classes

Effectif moyen	Classe	Code
0-30 élèves	Faible	100
30-50 élèves	moyenne	200
Plus de 50 élèves	Forte	300

3.4- Elaboration des requêtes

Pour parvenir à la réalisation de la carte des sites propices à l'implantation de nouveaux centres de santé et ceux propices à la construction de nouvelles salles de classe, des requêtes tendant à combiner les critères favorables ont été formulés. Ainsi pour la construction de nouveaux centres de santé, il fallait que le site soit équipé en Hydraulique Villageoise (HV), qu'il ait une population de plus de 3000 habitants, que le centre de santé existant soit situé dans un rayon de plus de 5 km. Le site doit être en outre situé à plus de 5 Km de la route principale

En ce qui concerne l'implantation de nouvelles salles de classes, les conditions suivantes doivent être remplies : le site doit disposer d'une Adduction en Eau Potable (AEP), il doit également avoir une population d'au moins 1000 habitants, le site doit être situé à l'extérieur d'un rayon de 3 km d'un site équipé en école, l'effectif moyen des classes doit être supérieure à 50 élèves.

Les requêtes portent sur des surfaces et les résultats sont données en mode «Raster» ce qui a permis d'établir la carte des zones propices à l'implantation de nouveaux établissements sanitaires dans le département de Bongouanou d'une part, et la carte des zones propices à la construction de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou d'autre part.

4- RESULTATS ET DISCUSSION

4.1- Carte des zones propices a l'implantation de nouveaux centres de santé

La carte (figure 2) est issue du croisement pixel à pixel des cartes de la population, de l'alimentation en eau, de la distance par rapport à la route et celle de la distance par rapport aux établissements sanitaires du département de Bongouanou. Elle se caractérise par la présence de trois (3) classes évoluant d'un degré de priorité «Faible» à «Forte».

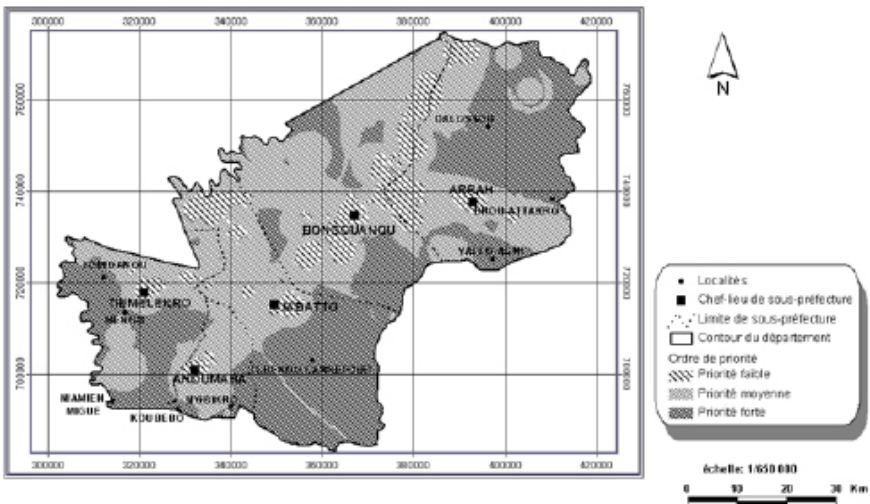


Figure 2: Carte de répartition des zones propices à l'implantation de nouveaux établissements sanitaires dans le département de Bongouanou

L'analyse des résultats statistiques (figure 3) montre que 45% du territoire départemental a un degré de priorité moyen dans la construction de nouveaux centres de santé, 42% représente un degré de priorité forte et enfin 13% représentent une priorité faible.

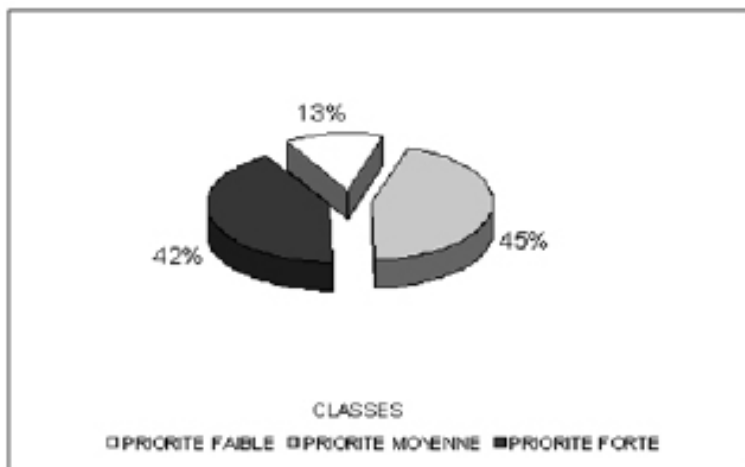


Figure 3: Répartition spatiale des ordres de priorité dans l'implantation de nouveaux centres de santé dans le département de Bongouanou

Cette analyse fait apparaître que seules dix (10) localités sur les 112 que compte le département sont éligibles à un programme de construction de nouvelles infrastructures de santé. Ces localités sont plus concentrées dans les sous-préfectures de Tiémélékro et d'Arrah avec trois (3) localités pour chacune de ces sous-préfectures. Au niveau de la sous-préfecture d'Anoumaba, deux (2) localités sont identifiées. Les sous-préfectures de Bongouanou et de M'Batto viennent en dernière position avec une localité identifiée pour chacune d'elle.

Le tableau 6 montre par sous-préfecture, et par ordre de priorité les localités qui devraient être retenues dans une opération d'implantation de nouvelles infrastructures sanitaires dans le département de Bongouanou.

Tableau 6: Localités prioritaires dans l'implantation de nouveaux centres de santé

SOUS-PREFECTURES	LOCALITE	Ordre de priorité
ANOUMABA	KOUBEBO	1
	N'GBIKRO	2
ARRAH	BROU-ATTAKRO	1
	DALOSSO	2
	YAFFO-AGNI	3
BONGOUANOU	N'DOLIKRO	1
M'BATTO	TCHEKOU CARREFOUR	1
TIEMELEKRO	MENOU	1
	NIAMIEN-MIGUE	2
	TOMIDANOU	3

4.2- Carte des zones propices a la construction de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou

Dans cette opération, comme initialement indiqué, le manque de données a conduit à n'appliquer l'analyse qu'à la seule sous-préfecture de Bongouanou.

La carte de synthèse (figure 4) est aussi issue du croisement pixel à pixel des cartes de la population, de l'alimentation en eau et celle de l'effectif moyen des élèves des différentes zones de la sous-préfecture de Bongouanou. Elle se caractérise aussi par la présence de trois (3) classes évoluant d'un degré de priorité «Faible» à «Forte».

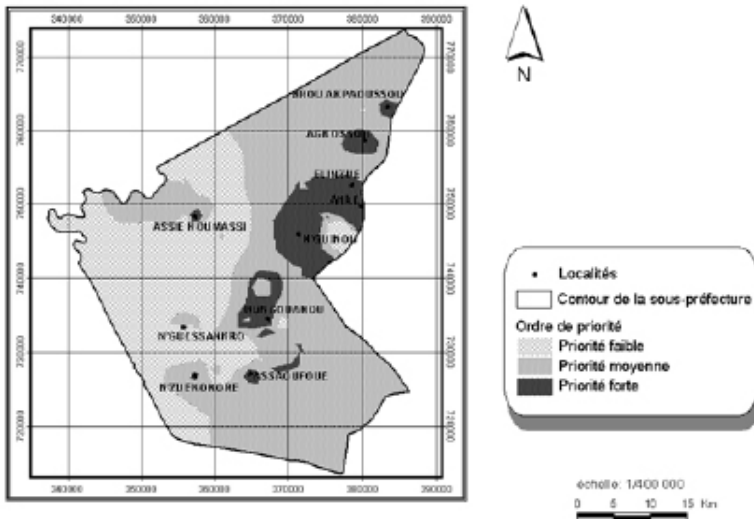


Figure 4: Carte de répartition des zones propices à l'implantation de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou.

L'analyse des résultats statistiques (figure 5) montre que plus de la moitié du territoire sous-préfectoral a un degré de priorité moyen dans la construction de nouvelles salles de classe, soit un taux d'environ 60%.

Les zones prioritaires dans l'implantation de nouvelles salles de classe quant à elles représentent un taux de 23% du territoire sous-préfectoral alors que celles ayant une priorité faible occupent 19% de la superficie de la sous-préfecture de Bongouanou.

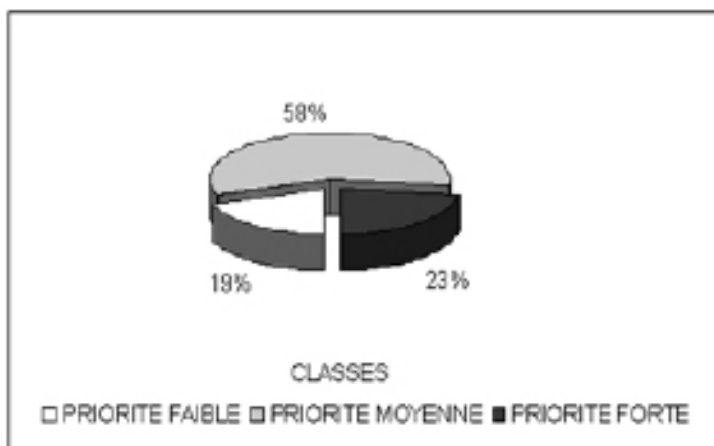


Figure 5: Répartition spatiale des ordres de priorité dans la construction de nouvelles salles de classes dans la sous-préfecture de Bongouanou

Les localités prioritaires à la construction de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou sont regroupées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Localités prioritaires dans l'implantation de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou

LOCALITES	Ordre de priorité
AGBOSSOU	1
ANDE	2
ASSAOUFOUE	3
ASSIE KOUMASSI	4
BROU-AKPAOUSSOU	5
BROUKRO	6
ELINZUE	7
N'GUESSANKRO	8
N'GUINO	9
N'ZUEKOKORE	10

Ce tableau 7 montre que seules 10 localités sur les 39 que compte la sous-préfecture de Bongouanou ont un degré de priorité élevé en ce qui concerne la construction de nouvelles salles de classe. Cela représente alors un pourcentage de 26%.

DISCUSSION

Dans cette analyse des résultats intéressants ont été obtenus. Ils permettent d'opérer un choix à partir de critères objectifs parmi les localités du Département de Bongouanou afin d'y installer de nouvelles infrastructures scolaires et sanitaires.

Toutefois, pour que ces résultats soient acceptés de tous, il est important que le choix des critères soit varié et fassent l'objet d'un consensus au sein des populations concernées par le projet (Affian, 2003). Aussi, au niveau de la construction de nouveaux centres de santé dans le département de Bongouanou, des critères tels que le nombre de lits, le nombre de médecins et du personnel paramédical méritent-ils d'être pris en compte. Au niveau de la construction de nouvelles salles de classe, des critères tels que le taux de scolarisation, le nombre d'écoles par localités méritent d'être incorporés. Enfin L'utilisation d'une cartographie plus fine de l'ensemble des localités du département, est nécessaire car cela réduira considérablement les problèmes liés à l'interpolation;

Les résultats obtenus montrent qu'au niveau de la construction de nouvelles salles de classe, dans la sous-préfecture de Bongouanou, 10 localités sur les 39; soit un taux de 26% sont prioritaires. Ce taux relativement faible pourrait s'expliquer par le fait que la sous-préfecture de Bongouanou a une couverture tolérable en matière de salles de classe. Par conséquent la priorité en matière de ce type d'infrastructure devrait plutôt être orientée vers la réfection des écoles qui existent déjà plutôt que la construction de nouvelles écoles.

En matière de cartographie de zones spécifiques. Les résultats que nous avons obtenus sont comparables à ceux de Bassolé et *al.* (2001). Ils constituent ainsi une base de données spatiales et une carte thématique des emplacements potentiels des nouveaux centres de santé, élaborées à la lumière de l'analyse réalisée sur la base des critères susmentionnés.

Les cartes que nous avons pu élaborer nous permettent de dire à la suite de Tiwari (2002) que les SIG sont un outil puissant qui aide les planificateurs à voir différents scénarios et leurs résultats de sorte qu'une stratégie optimale puisse être choisie pour la planification et le développement. En effet cet outil a montré toute son efficacité dans la planification urbaine en Inde.

Les résultats obtenus ont montré que les SIG peuvent effectivement être utilisés dans une perspective de développement durable. Mais il est à noter que ceci se fait aisément dans le cadre d'une analyse qui tient compte des infrastructures socio-économiques mais aussi des ressources naturelles comme ce fut le cas dans la province de Phitsanulok, dans le Laos, par Vicharn et *al.* (2000)

Comme toute technique, les SIG sont tributaires de la qualité des données disponibles en entrée. Dans notre cas, les sources de données ne sont pas toujours récentes comme nous l'avons constaté au niveau des données en rapport avec les écoles primaires. Ceci nous a fait restreindre l'analyse à la seule sous préfecture de Bongouanou.

On notera en outre que la transparence et l'efficacité très avancées dues à l'utilisation des SIG ne sont pas toujours appréciés de tous, comme l'illustre l'étude de cas sur la mairie de Cocody (Abidjan) où l'utilisation de l'outil SIG a permis de multiplier par quatre les recettes de la commune en améliorant les procédures de recouvrement des taxes communales. Malgré cet excellent résultat, le cadastre informatisé qui a permis ces performances a été dénoncé par ceux qui profitaient jusque-là de la lenteur des procédures discrétionnaires traditionnelles (Bassolé et *al.*, 2001).

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce travail était de proposer un SIG qui peut aider à choisir avec objectivité les localités d'implantation de nouvelles infrastructures scolaires et sanitaires.

Sur la base des critères retenus, et au niveau de la construction de nouveaux centres de santé dans les sous-préfectures du Département de Bongouanou, 10% des localités du département sont prioritaires. Il s'agit de KOUBEBE, N'GBIKRO, BROU-ATTAKRO, DALOSSO, YAFFO-AGNI, TOMIDANOU, TCHEKOU CARREFOUR, MENOUE, NIAMIEN-MIGUE et N'DOLIKRO. Ces localités prioritaires pour la construction de nouveaux centres de santé sont concentrées dans les sous-préfectures de Tiémélékro et d'Arrah;

Au niveau de la construction de nouvelles salles de classe dans la sous-préfecture de Bongouanou, 26% des localités ont un besoin urgent de nouvelles salles de classe. Ce sont : AGBOSSOU, ANDE, ASSAOUFOUE, ASSIEKOUMASSI, BROU-AKPAOUSSOU, BROUKRO, ELINZUE, N'GUESSANKRO, N'GUINOU et N'ZUEKOKORE.

Les cartes thématiques élaborées à l'aide de l'outil SIG, constituent des documents importants à mettre au service du conseil général. La planification de l'expansion des infrastructures socio-économiques se faisant dans un esprit de justice sociale, avec cette nouvelle approche, les nouvelles infrastructures seront implantées dans les villages qui en ont réellement besoin et non pas dans les localités bénéficiant d'appuis politiques importants

REFERENCES

- 1- ADOU M., DELOR C., SIMEON Y., ZAMBLE B. Z., KONAN G., YAO B. D., VIDAL M., DIABY I., CAUTRU J-P., CHIRON J-C., DOMMANGET A. et COCHERIE A., 1995. *Carte géologique de la Côte d'Ivoire à 1/200000 :Feuille d'ABENGOUROU*. Mémoire de la Direction des Mines et de la Géologie, N°6, Abidjan, Côte d'Ivoire. 21p.
- 2- AFFIAN K., 2003. *Approche environnementale d'un écosystème lagunaire microtidal (la lagune ébrié en cote d'ivoire) par des études géochimiques, bathymétriques et hydrologiques : contribution du s.i.g. et de la télédétection*. Thèse de doctorat. Université de Cocody. 226 p.
- 3- ANADER, 2002. *Rapport d'activités 2001-2002*. Zone ANADER de Bongouanou. Côte d'Ivoire. 60p.
- 4- ANDRE P., DELISLE C.E., REVERET J-P., SENE A., 1999. *L'évaluation des impacts sur l'Environnement : processus, acteurs et pratique*. Presses Internationales Polytechnique, Québec, Canada, 1999.
- 5- BOUSSEMA R. et ZARGONI F, 1995 : *Base de données géocodées s'appuyant sur des données de télédétection pour la région de Tunis*. Notes du Service Géologique de Tunisie, n° 61, pp.143 – 152.
- 6- DAEI et CNI, 1999 : *L'expérience française au service de l'information géographique*. Ministère de l'équipement, des transports et du logement. 24 p.
- 7- DEMONGEOT J., LE BEUX P et WEIL, 1994: *Le système d'information géographique de santé : un outil pour les soins de demain* .; Informatisation de l'Unité de Soins du Futur. Informatique et Santé Volume 7. Paris, Springer-Verlag France. 7p.
- 8- INS, 2001. Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) 1998. Données socio-démographiques et économiques des localités, résultats définitifs par localités, région du N°Zi-Comoé. 43p.
- 9- PANET I. et RAVALET S., 2001. *Vademecum du chef de projet SIG ENSG 2000/2001*. Ecole Nationale des Sciences Géographiques (ensg) institut géographique national. 48p
- 10- JOURDA J. P., SALEY M. B. et KOUAME K.,2002. *Initiation à Arcview et son application aux SIG*. Actes du séminaire de formation sur les Aquifères Superficiels et Pollution Urbaine en Afrique tenu du 8 au 12 Avril à Abidjan (Côte d'Ivoire). 61p.
- 11- KOUAME KAN, 2002. *Apports d'un système d'information géographique à la réalisation de la carte de vulnérabilité de la nappe souterraine du continental terminal au niveau de l'agglomération d'Abidjan*. Mémoire de DEA, Université de Cocody, 60 p.
- 12- MORRIS B., LITVAK G. et AHMED K., 1998. Urban groundwater protection and management : lessons from 2 developing city case studies in Bangladesh and Kyrghystan. Groundwater protection and management for developing cities, BGS, DFID, 25 p.

- 13- PANTAZIS D. et DONNAY J.P., 1996 : *La conception de SIG, méthode et formalisme, collection géomatique*, éd. Hermes, 314 p.
- 14- PASCAL Barbier, 2001. *Les Systèmes d'Informations Géographiques*. Ecole Nationale des Sciences Géographiques 27p
- 15- SALEY M. B., 2003. *système d'informations hydrogéologiques a référence spatiale, discontinuités pseudo-images et cartographies thématiques des ressources en eau de la région semi-montagneuse de man (ouest de la côte d'ivoire)* Thèse unique de doctorat université de cocody.
- 16- SANDRON F., 2001. *système d'information géographique :une méthode en écologie humaine*. Les Études du CEPED, n° 18, Institut de recherche pour le développement/Centre français sur la population et le développement/ Laboratoire Population-Environnement, Paris, p. 45-56.
- 17- TOBO K. H, 1996. *Application du SIG à la gestion des ressources en eau dans le département de Dabou. Mémoire de DEA, Université d'Abobo-Adjamé, 66 p.*
- 18- TWIGG L, 1990. *Health based geographic information systems : their potential examined in ligh of existing data sources. Soc. Sci Med. pp. 143-155.*
- 19- YAO B. D., DELOR C., SIMEON Y, DIABY I., GADOU G., KOHOU P., OKOU A., KONATE S., KONAN G., VIDAL M., COCHERIE A., DOMMANGET A., CAUTRU J-P. et CHIRON J-C., 1995. *Carte géologique de la Côte d'Ivoire à 1/200000 :Feuille de DIMBOKRO. Mémoire de la Direction des Mines et de la Géologie, N°6, Abidjan, Côte d'Ivoire. 21p.*

REFERENCES WEB

- 1- BASSOLE A., BRUNNER J., TUNSTALL D.,2004. *SIG et appui à la planification et à la gestion de l'environnement en Afrique de l'Ouest: <http://www.frameweb.org>. 48p.*
- 2- ESRI, 2002: <http://www.esri.fr>
- 3- VICHARN A et SIRIRAT S., 2000. *GIS Application on the Strategy for Sustainable Development in Phitsanulok Province. www.gisdevelopment.net*