

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

GOGOUA Gbamain Eric,
Université Pafeforo Gon Coulibaly (UPGC)
Korhogo, Côte d'Ivoire

RESUME

La contribution des SIG dans l'application des SIE est innovatrice. Ces outils sont nécessaires pour la gestion de l'environnement autour du lac Koko situé dans la ville de Korhogo. Face aux conditions drastiques du climat dans le nord et l'usage abusif du lac Koko (abreuvement de bétail, irrigation des cultures, adduction en eau potable), une prise de conscience visant la protection de l'environnement a permis de pallier le déficit hydrique que connaît la ville de Korhogo. Le SIE se veut le cadre de l'ensemble des interactions entre les producteurs de données environnementales et les utilisateurs de données sur le lac de Koko. Ces données dans le cadre du SIG, ont permis de faire ressortir la diversité des composantes de l'environnement autour de la retenue d'eau qui interagissent de manière régulière et interdépendante. Les analyses s'articulent autour des problèmes, des paramètres environnementaux et des aménagements. La présente étude a pour objectif d'intégrer les SIG dans l'organisation des composantes du Système d'information environnementale. Elle s'appuie sur une recherche documentaire, des enquêtes de terrain et l'utilisation des logiciels appropriés. Cette intégration permettra des interactions entre producteurs de données environnementales et utilisateurs de données géographiques.

Mots clés : Système d'Information Géographique, Système d'Information Environnemental, Environnement, Korhogo, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Contribution of GIS in the environmental information system of Lac Koko

The contribution of GIS in the application of EIS is innovative. These tools are necessary for the management of the environment around Lake Koko located in the town of Korhogo. Faced with the drastic climate conditions in the north and the abusive use of Lake Koko (watering livestock, irrigating crops, drinking water supply), awareness aimed at protecting the environment has made it possible to overcome the water deficit. that the town of Korhogo knows. The EIS is intended to be the framework for all interactions between producers of environmental data and users of data on Lake Koko. These data, in the context of the GIS, made it possible to highlight the diversity of environmental components around the water reservoir, which interact on a regular and interdependent basis. The analyzes revolve around problems, environmental parameters and facilities.

The objective of this study is to integrate GIS into the organization of the components of the Environmental Information System. It is based on documentary research, field surveys and the use of appropriate software. This integration will allow interactions between producers of environmental data and users of geographic data.

Keys words : *GIS, EIS, Environment, Korhogo, Côte d'Ivoire.*

INTRODUCTION

« Le programme sur les systèmes d'information pour l'environnement (SIE) en Afrique Subsaharienne, plus connu sous l'appellation « Programme SIE » (une initiative des années 1990 de la Banque Mondiale assistée par un groupe d'institutions internationales), s'est développé avec l'élaboration et la mise en œuvre des Plans d'actions nationaux pour l'environnement (PANE, PAE, PNAE, etc.). Initialement perçu sous l'angle purement technologique, un SIE se veut de nos jours un cadre institutionnel fonctionnant en réseau dans un contexte juridique approprié à la gestion de l'information. Le SIE s'appuie sur la géo information et les technologies de l'information et de la communication pour permettre la collecte, l'intégration, le partage et l'analyse des données environnementales. Il permet également l'utilisation et la dissémination de l'information résultante comme support à la prise de décision à tous les niveaux, dans le cadre du développement durable » (Bassolé, 2001).

Le système d'Information Environnementale est un système formé par l'ensemble des informations qui est produit sur l'environnement, les acteurs qui les produisent et les conditions dans lesquelles ils les produisent en vue d'objectifs opérationnels (comportements individuels et collectifs, gestion de l'environnement et la mise en œuvre des politiques environnementales) (Fofana et *al* 2007). C'est un système d'information conçu pour recueillir, stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques afin de prévoir les risques tout en localisant les phénomènes dans l'espace et le temps.

La commune de Korhogo se situe dans la région nord de la Côte d'Ivoire où le déficit hydrique est chronique. Les ressources en eau dont la commune dispose, sont confrontées aux problèmes de disponibilité, de qualité, de gestion intégrée et durable. En effet, ces ressources en eau souffrent entre autres des problèmes liés à la croissance démographique et à une forte vulnérabilité liée aux aléas climatiques.

L'augmentation de l'effectif de la population entraîne des usages multiples du lac pour l'agriculture urbaine, la pêche, l'alimentation en eau potable, l'assainissement et provoque la dégradation de la qualité de l'eau. Les contraintes climatiques se manifestent par une succession de sécheresses de longues durées et une réduction de la pluviométrie (N'Guessan et *al* 2007).

L'urbanisation de Korhogo, chef-lieu de la région du Poro, connaît une croissance extrêmement rapide et incontrôlée ces dernières années (Gogoua et *al* 2016). Cette croissance urbaine s'accompagne une croissance démographique accélérée. Elle a été rapide de 1965 à 1998. Son effectif était respectivement 24000 habitants en 1965 ; 47657 habitants en 1975 ;

109655 habitants en 1988 et 142039 habitants en 1998. En 2014, au dernier recensement, la population était 243 000 habitants pour une superficie de 5000 ha soit environ 49 habitants/ha (INS, 2014). Le barrage de Koko a été construit pour l'alimentation en eau potable de la ville de Korhogo par la Société de distribution d'eau potable de Côte d'Ivoire (SODECI). Mais aujourd'hui, le lac et son bassin font l'objet de plusieurs usages dont le prépondérant est celui destiné à l'agriculture urbaine lié à l'augmentation de la demande en produits agricoles urbains, alors que les espaces disponibles pour leur production sont limités. Par ailleurs, ce lac est au centre d'autres besoins dont : le fournissement de la ville en eau potable, le barrage hydroagricole, l'activité de pêche et l'abreuvement des animaux. Cependant, le lac est exposé aux risques de pollution du fait des déversements des déchets par la population, l'arrivée des eaux vannes de la ville, des eaux de ruissellement pendant la saison des pluies. Aussi, la superficie du lac est-elle fonction des saisons. Les SIG sont des outils d'aide à la prise de décision. L'objectif général est de développer les capacités de collecte et de conservation de l'information environnementale afin de la rendre accessible à tous. Sa contribution au Système d'Information Environnementale permettra une meilleure efficacité dans la gestion du lac. Dès lors, comment cette intégration peut-elle aider à mieux élaborer le Système d'Information

1. OUTILS ET MÉTHODES

1.1. Présentation de la zone d'étude

Le lac de Koko, localisé dans le quartier de Koko de la ville de Korhogo dans le nord de la Côte d'Ivoire est situé entre 9°28'0''N / 9°28'30''N de latitude Nord et 5°39'15''W / 5°38'30''W de longitude Ouest (Figure 1).

La ville de Korhogo est soumise au système climatique tropical de type soudano-sahélien dont le rythme des saisons est réglé par le déplacement du Front Intertropical (FIT). Le climat est caractérisé par une grande saison sèche (décembre à mai) et une courte saison de pluie (juin à novembre). Les précipitations annuelles moyennes, comprises entre 1 300 mm à 1 400 mm (N'Guessan et al, 2006) de juin à Novembre, sont confrontés à un déficit hydrique cumulé de 700 mm de décembre à mai créant une évapotranspiration potentielle proche de 2 000 mm (N'Guessan et al, 2006) La température varie entre 20°C et 40°C (N'Guessan et al, 2006). La variation saisonnière des écoulements du Lac du barrage de Koko est caractérisée par une période de crue maximale en août et septembre et une période d'étiage de décembre à juin. Le tarissement des différents cours d'eau

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

et lacs est court avec une durée moyenne de 50 à 60 jours (2 mois). La décrue est rapide et survient autour d'une dizaine de jours (Jourda *et al.*, 2006).

Figure 1. Lac de barrage de Koko et les cultures maraichères dans la ville de Korhogo

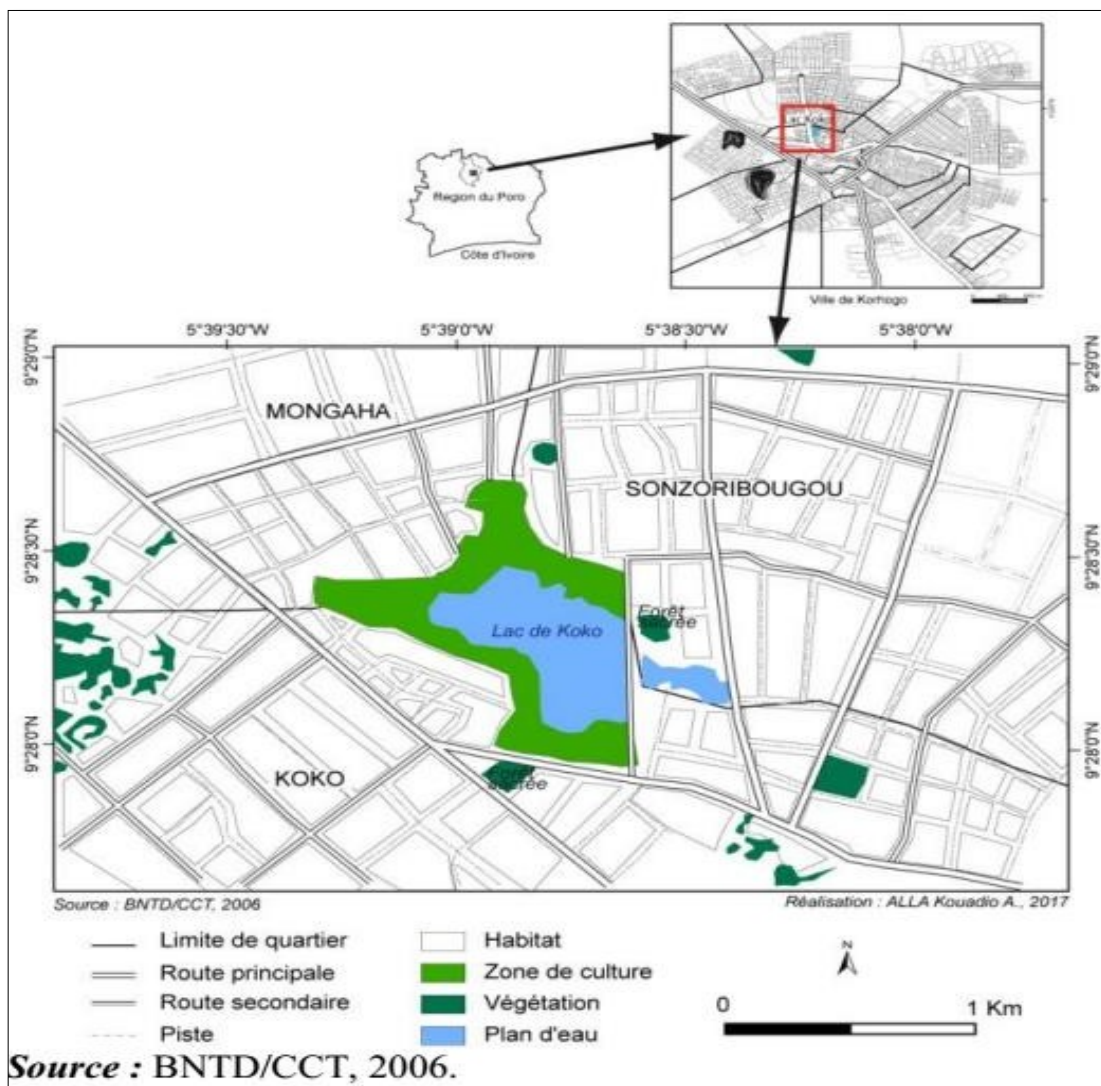


Photo 1 : La digue et les équipements de la société de distribution d'eau.



Cliché: Gogoua Éric, digue des installations de la Société de distribution d'eau (SODECI) sur le lac Koko, 2020

Le barrage de Koko produit 480 m^3 d'eau / heure en période de crue qui s'étend sur la période d'août à septembre.

En période d'étiage, le volume d'eau du barrage diminue considérablement, occasionnant une pénurie dans la ville.

En période de crue, le barrage assure équitablement l'approvisionnement en eau de tous les quartiers tandis que pendant la période d'étiage, la distribution en eau des ménages n'est plus efficace et durable dans certains quartiers.

Le volume normal de la retenue d'eau du barrage de Koko est estimé à $1,5$ millions de m^3 .

La présence de cette ressource favorise le développement de plusieurs activités dominées par l'agriculture, marquée principalement par la présence des cultures maraichères telles que les salades et les choux. Les concombres, les carottes, les persils, le haricot et les poivrons sont également cultivés, tandis que l'élevage, la pêche sont peu développés.

La période de crue est marquée par une réduction des espaces culturelles parce que le volume d'eau augmente, occasionnant

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

l'inondation des parcelles. A cette période, le débit d'adduction d'eau augmente, avec une intensification de la pêche.

La période d'étiage est quant à elle marquée par une intensification des activités culturelles et une réduction du débit d'adduction en eau potable.

Photo 2 : Activités autour du lac Koko



Cliché : Gogoua Éric, alentours du lac Koko, 2020

1.2. La collecte des données

L'étude s'est basée sur deux techniques de collecte de données : la recherche documentaire et les travaux de terrain. La recherche documentaire a permis de faire le point des recherches sur les pratiques culturelles, et les modes de gestion de la ressource en eau. Pour les travaux de terrain, une géolocalisation du barrage de Koko a été réalisée afin de mieux apprécier les périodes d'étiage et de crue. Aussi, les différentes activités exercées par les populations autour du lac de Koko ainsi que les problèmes environnementaux ont-ils été identifiés par des observations directes.

La géolocalisation est un procédé qui a permis de localiser le lac Koko ainsi que les activités autour du plan d'eau pendant la période d'étiage et de crue. Cette géolocalisation et la représentation cartographique interpellent sur la nécessité d'une amélioration et optimisation de la gestion

de l'environnement et d'une sensibilisation sur les différents aléas naturels et leurs impacts.

1.3. Le traitement des données

Le traitement des données spatiales a été fait sous QGIS par numérisation de l'image Google earth. L'utilisation de l'image Google Earth a permis aussi à travers le logiciel Envi, de faire une classification, afin d'extraire les informations nécessaires à la compréhension et l'élaboration du SIE. La numérisation sous QGIS et la classification sous Envi ne souffre d'aucune comparaison mais permettent de faire un rehaussement dynamique de la qualité de l'information traitée dans le SIE.

Par ailleurs, les impacts des activités recensées autour du lac de Koko ont été catégorisés. Selon le choix raisonné, une classification jugée représentative pour l'étude a été réalisée. Une codification a été utilisée et vise une meilleure appréciation des degrés d'impacts. Chaque chiffre représente un code montrant l'ampleur du phénomène.

2. RESULTATS

2.1. Système d'Information Environnemental (S.I.E)

Le système d'information environnemental est le système formé par l'ensemble des informations produites sur l'environnement. Les acteurs produisent les informations et les conditions dans lesquelles ils les produisent en vue d'objectifs opérationnels. (Comportements individuels et collectifs, gestion de l'environnement, mise en œuvre des politiques environnementales) et de pilotage (aide à la décision personnelle ou collective, élaboration, suivi et évaluation des politiques). Les principaux utilisateurs sont les gestionnaires de l'environnement, les opérateurs régaliens chargés d'appliquer le droit à l'environnement, les acteurs économiques, les décideurs, les chercheurs, les médias et les citoyens.

Le SIE se veut le cadre de l'ensemble des interactions entre les producteurs de données environnementales et les utilisateurs de données sur le lac de Koko. Ces données dans le cadre du SIG, ont permis de faire ressortir la diversité des composantes de l'environnement autour de la retenue d'eau qui interagissent de manière régulière et interdépendante. Les analyses s'articulent autour des problèmes, des paramètres environnementaux et des aménagements. Les réponses aux problèmes nécessitent des informations sur les besoins de la zone d'étude, à travers la matrice d'évaluation des impacts.

**CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION
ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO**

**2.2. Matrice d'évaluation des impacts des activités dans le
bassin du lac Koko**

Les interrelations entre différentes variables, mettent en exergue les degrés d'impacts des activités dans le bassin du lac Koto, tels que représentés dans le tableau I.

Tableau I : Matrice d'évaluation d'impact des activités

ACTIVITES	COMPOSANTES DU MILIEU RECEPTEUR									TOTAL UX
	Milieu physique					Milieu humain				
	sol	végétation	Air	Eau	Faune	Emploi	Surfaces agricoles	pollution	Santé de l'homme	
Adduction en eau	0	0	0	3	0	3	0	0	0	6
Agriculture	3	2	1	3	0	3	3	3	3	21
Elevage	2	3	0	3	0	3	2	2	1	16
Pêche	0	0	0	0	3	3	0	0	0	6
TOTAUX	5	5	1	9	3	12	5	5	4	49

Source : Résultats des traitements

Légende : - Le chiffre 0 = pas d'impact - Le chiffre 1 = impact faible

- Le chiffre 2= impact moyen - Le chiffre 3 = impact très fort

L'intensité de l'impact s'apprécie par la criticité révélée dans les chiffres accordés à chaque niveau d'impact. La criticité prend en compte la gravité du phénomène, l'occurrence de l'impact et la détectabilité de l'impact.

Sur le lac de barrage de KOKO, des divergences dans les relations entre certaines variables ont été observées :

- une fuite d'eau a été constatée malgré la digue en dur ;
- la masse d'eau contenue dans le barrage entraine parfois l'inondation des cultures ainsi que des habitats (les habitats sont à proximité du lac de barrage) ;
- la présence permanente de l'eau favorise une forte pression sur le barrage à travers la production d'une grande variété de cultures telles que choux, tomate, salade, carotte... et le développement de petites activités (vente de choux, de salade, semoule de manioc, carotte...).

2.3. Contribution du SIG et de la télédétection dans l'acquisition de l'information environnementale

Les SIG nous ont permis d'intégrer, de stocker et d'analyser les données recueillies sur le lac Koko. Les logiciels utilisés dans ce travail ont permis d'identifier les éléments constitutifs du lac Koko, de catégoriser les unités d'occupation du sol. Cette utilisation des SIG a été faite par étapes successives, à travers diverses méthodes, afin de mieux apprécier l'apport de chacune à la connaissance du SIE dans une analyse systémique.

2.3.1. Contribution par la numérisation de l'image Google Earth

Google Earth nous a permis d'extraire notre zone d'étude. Cette zone géoréférencée permet d'identifier les éléments constitutifs du lac et ses environs. L'image a été prise lors de la période d'étiage ce qui nous permet d'observer les différents lits (mineur et majeur) du lac Koko, les zones de cultures et un îlot de forêt (voir figure ci-dessous). Par contre, la période de crue ne permet pas d'apercevoir ces détails à cause de l'inondation.

Image 1 : Prise de vue par satellite du lac Koko et de l'espace avoisinant

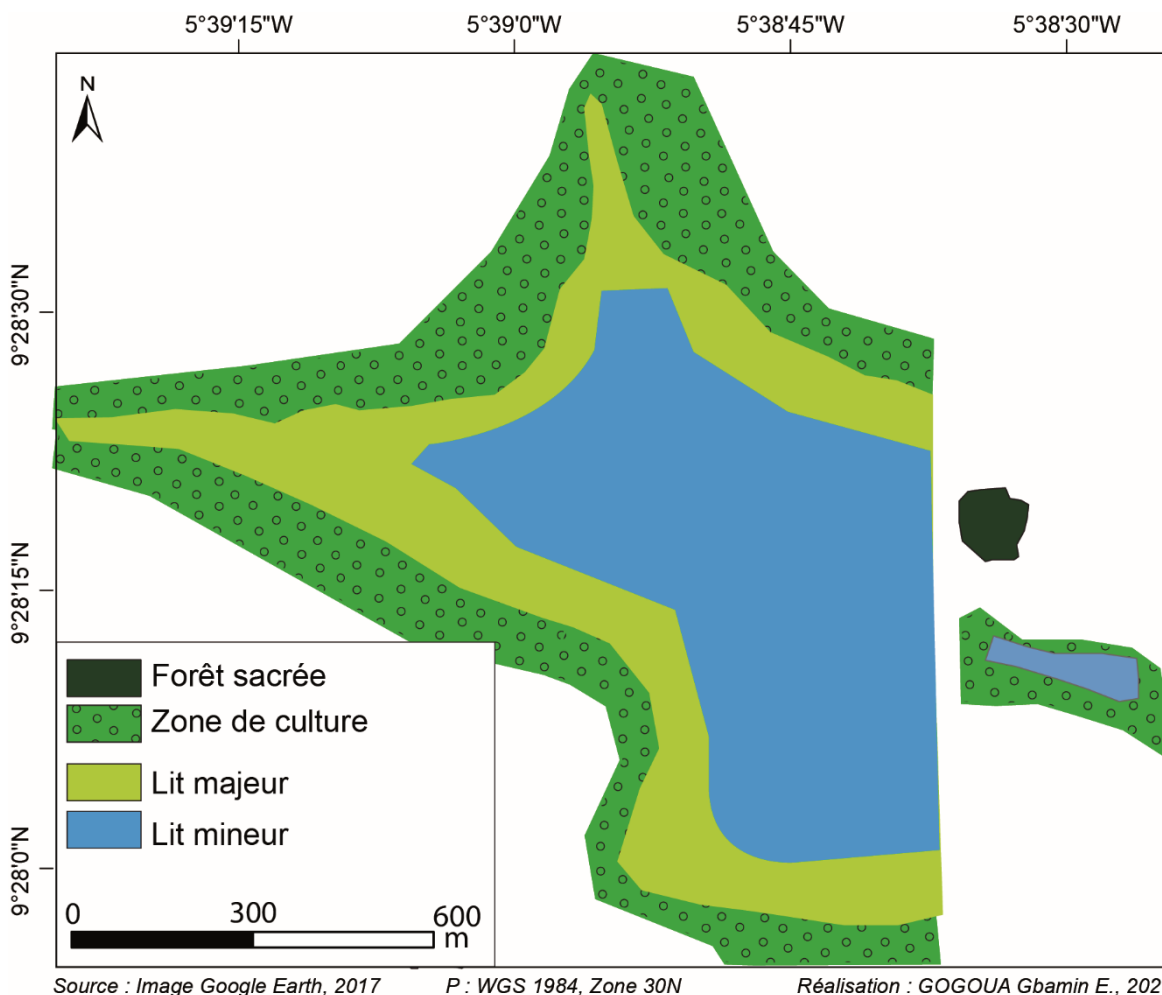


Source: Google earth, 2020/02/29

Cette image de Google Earth nous a permis de réaliser la figure 2 qui illustre la nette différenciation entre des éléments de l'espace et ceux du lac Koko.

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

Figure 2 : Identification des éléments constitutifs du lac Koko

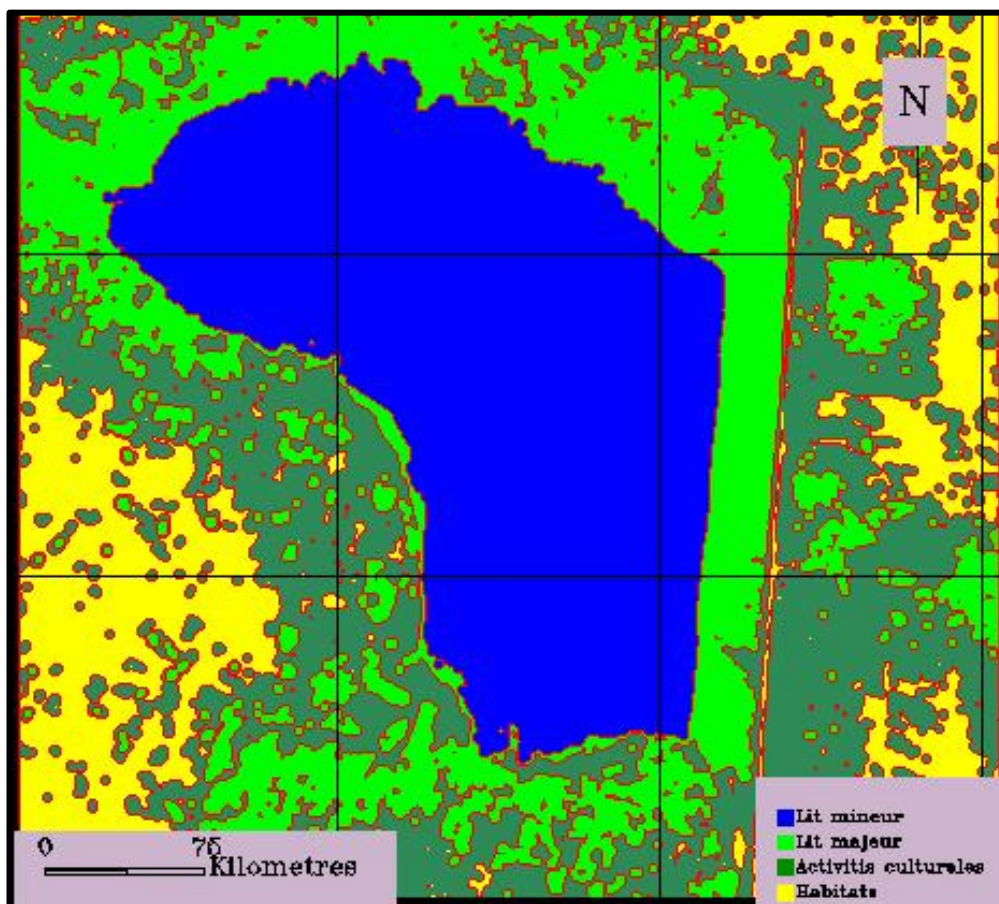


Les éléments constitutifs du lac Koko comprennent la forêt sacrée, la zone de culture, un espace vert, le lit mineur et le lit majeur. Une interrelation existe entre ces éléments identifiés. Pendant d'été, le lac Koko se réduit à son lit mineur. Cela crée une pénurie en eau dans la ville de Korhogo, la rareté des produits halieutiques ainsi qu'une baisse des cultures maraîchères. Les aménagements par la construction des habitats ont réduit la longueur des lits. Ce resserrement du lit accélère la vitesse de l'écoulement en cas de pluie ce qui favorise le débordement de l'eau avec pour conséquences l'inondation des habitats dans le lit majeur du lac Koko.

2.3.2. Contribution par classification de l'image Google earth

Les différentes colorations sur la carte dégagent les types d'unités d'occupation du sol du lac Koko. Cette carte est une superposition d'unités représentatives en ce qui concerne le lac Koko. Les informations mettent en exergue les composantes telles que le lit mineur avec la couleur bleue, le lit majeur par le vert clair, les cultures en couleur vert foncé et enfin les habitats en jaune (Figure 3).

Figure 3 : Unités d'occupation des terres du lac Koko



Source : Google Earth, 2020

Le vert foncé met en évidence l'étalement de l'eau en période de crue. Cette dynamique d'étalement se perçoit aussi en période d'étiage du lac Koko. Les différentes représentations montrent les limites des occupations aux différentes périodes d'étiage et de crue. Les SIG ont permis donc de voir

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

l'état de la surface du sol sur les différentes périodes (crue et étiage) à travers les réalisations opérées.

Les SIG ont permis de traiter les données spatiales recueillies dans les études du lac Koko. Elle a réuni toutes les dimensions de notre environnement (lit, activités culturelles, habitats...) autour d'un même référentiel dans le cadre du SIE pour une aide à la prise de décision.

2.4. Informations relatives à l'une des principales composantes de l'environnement du lac Koko : la ressource en eau

La ressource en eau constitue la composante centrale du SIE dans le bassin versant du lac de Koko. Elle est cependant très limitée dans la ville de Korhogo. Korhogo est située à 42 km du fleuve Bandama sur la route de Ferkessedougou. Ce fleuve et le barrage constituent les principales sources d'approvisionnement en eau potable de la ville. L'eau du barrage de Koko est de bonne qualité car les paramètres physico-chimiques et les pesticides sont inférieurs aux concentrations maximales acceptables (CMA²). Leurs concentrations sont respectivement 3,78 mgN/l, inférieur à 3,24mgK/L et 0,159 mgPO₃/L. Elles sont les constituants de l'engrais chimique.

Le raccordement au fleuve Bandama a une origine. De quoi s'agit-il ?

Au lendemain de la crise post-électorale, Korhogo a connu un développement urbain sans précédent, la création d'une université, le déploiement de l'administration dans tout le nord, à telle enseigne que Korhogo est considérée comme la capitale du Nord.

Au cours de la période de 2014 à 2017, la ville de Korhogo souffrait d'un manque criard en eau potable. Pendant cette période d'étiage drastique, il y a eu l'assèchement du lac Koko d'où les coupures récurrentes d'eau pouvant aller du lundi au samedi de chaque semaine. Le dimanche avec la venue d'eau, il fallait faire des réserves pour la semaine suivante, ce qui paraissait impossible. Pour pallier à cela, la solution immédiate trouvée par les autorités, a été l'approvisionnement en eau des différents quartiers par des citernes de l'Office National d'Eau Potable (ONEP).

Pour le long terme, les autorités ivoiriennes ont décidé de faire un raccordement sur le fleuve Bandama. C'est ce qui permet aujourd'hui à la ville de Korhogo de bénéficier pleinement d'eau potable.

2.5. Quelques recommandations pour une amélioration de la gestion du lac de Koko

Les SIG sont des outils d'aide à la prise de décision. Son utilité est reconnue dans l'essor des pays en voie de développement.

La crise politico-militaire qu'a connue la Côte d'Ivoire a eu de lourdes conséquences sur le tissu économique et social. Elle a fortement perturbé, voire paralysé tout le système administratif tels les organes déconcentrés de l'Etat ou les collectivités locales. Dans ce cadre, plusieurs recommandations prioritaires s'imposent.

- Evaluer systématiquement l'impact de la crise sur l'environnement naturel et social apparaît prioritaire.
- Renforcer la cohésion sociale pour faciliter la mise en œuvre efficace des interventions (microprojets, projets, activités génératrices de revenus).
- Encourager la bonne gouvernance et la transparence dans le domaine de la gestion des ressources naturelles.
- Clarifier les rôles, tâches et les coordinations des structures qui interviennent en faveur de la préservation de l'environnement et simplifier le cadre institutionnel pour la gestion de l'environnement.
- Regrouper les secteurs environnementaux proches dans le cadre institutionnel tels que l'eau, l'assainissement et les déchets solides industriels et domestiques
- Renforcer les capacités de tous les acteurs évoluant dans le domaine de l'environnement.
- Assurer une mise en application efficace des politiques, des réglementations et des contrôles environnementaux existants.
- Favoriser le contrôle et la réduction de la croissance démographique par des programmes de planification familiale, pour éviter une installation anarchique des habitats autour du barrage de Koko
- Valoriser la politique de gestion des barrages pour éviter leur dégradation.
- Sur le plan de l'information/communication, renforcer la sensibilisation environnementale à tous les niveaux.
- Vulgariser les textes législatifs existants relatifs à l'environnement sous forme de documents simples et d'émissions (médiat de masse) pour accélérer leur appropriation/application et pour sensibiliser l'opinion nationale à la base, les acteurs et les partenaires ; la plupart des Codes et Décrets n'étant connus que dans le milieu professionnel du secteur concerné
- Assurer la circulation et la transparence des informations environnementales disponibles à tous les niveaux.

3. DISCUSSION

Le déficit hydrique que connaît le lac Koko dans la ville de Korhogo s'inscrit dans un contexte marqué par l'absence d'un SIE efficace sur le lac Koko. Aussi, l'inexistence d'un système de suivi et de disposition pour la protection du barrage et des riverains font que les activités présentent des risques qui impactent l'environnement. Cela concerne particulièrement la qualité de l'eau à cause de l'utilisation des fertilisants, déjections animales, pesticides ou phytosanitaires (fongicides, insecticides, herbicides) produits par les exploitations agricoles. Dans ce contexte, la contribution du SIG dans la mise en place d'un SIE s'est avérée nécessaire. Cela confirme les constats de Bassolé (2001) qui a évoqué l'importance d'avoir établi un lien entre le SIG et le SIE dans le système d'information du GEPRENAF. L'auteur va plus loin pour montrer que la mise en œuvre du volet SIG au sein du projet SIE a été réalisée dans le cadre d'une coopération entre le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire. Les experts associés se sont alors concertés pour harmoniser des procédures qui soient exploitables par les administrations de ces deux pays à l'expiration du projet GEPRENAF. L'harmonisation des bases de données a conduit à la production d'une base de données spatiale unique pour l'ensemble du projet. Giry (2006), quant à elle, présente le système français tout en faisant une analyse de ce système d'information environnementale. Pour elle, ce système est composé de trois sous-systèmes à savoir le sous-système technique, le sous-système humain et le sous-système organisationnel. Ces sous-systèmes sont en interaction mutuelle, étroite et permanente. Dans ce sous-système technique, l'information géographique est utilisée comme source d'acquisition d'une connaissance de l'environnement ce qui confirme la nécessaire contribution du SIG dans le SIE. L'étude réalisée sur le SIE du fleuve Niger par Fofana et *al* (2007) corrobore nos résultats. Ils présentent une approche à la fois globale et durable de la gestion de l'environnement des ressources renouvelables. Pour eux, ces ressources impliquent nécessairement l'acquisition, la maîtrise, le stockage et la diffusion d'une grande quantité et d'une bonne qualité de données, d'informations et de connaissances. Ce sont des enjeux considérables pour un développement économique et social qui garantissent l'avenir. Selon ces auteurs, il ne s'agit pas de créer un lieu physique dépositaire unique de données, informations ou modèles à traiter mais de disposer d'institutions collectives mises en place par l'autorité du Bassin du Niger (ABN) avec une volonté politique commune. Le SIE s'appuie sur la géo information et les techniques de l'information de la communication pour permettre la collecte, l'intégration et l'analyse des données environnementales, l'utilisation et la dissémination de l'information résultante comme support à la prise de décision à tous les niveaux dans le cadre du développement durable.

CONCLUSION GENERALE

En somme, retenons que cette étude à travers l'utilisation des SIG, nous a permis de mieux renseigner le système d'information environnementale du lac Koko dans la ville de Korhogo. Le SIG tout comme le SIE sont des systèmes d'information qui traitent des données à différentes échelles à l'aide de différentes méthodes.

L'approche systémique a mis l'accent sur les interactions entre les éléments d'information à travers les variables dominantes et celles dites dominées. L'utilisation des SIG a contribué à mieux comprendre la corrélation entre ces variables et de connaître les types de relations existantes entre elles. Cette contribution des SIG dans le cadre du SIE, représente un tremplin pour orienter les décisions d'intervention dans cet espace, afin d'éradiquer les problèmes, réorienter l'aménagement autour du lac Koko, et contribuer à subvenir aux besoins des populations

Cette étude ouvre pour nous un pan de la recherche en géographie de l'environnement avec l'utilisation des SIG dans nos travaux.

BIBLIOGRAPHIE

BASSOLÉ (A.), 2001. Les systèmes d'information pour l'environnement et gestion des ressources naturelles : cas du projet GEPRENAF. Éditeur, rmportal.net, 4 p.

FOFANA (A.), GIVONE (P.), JERÔME (M.), MORANO (P.), ORANGE (D.), TRAORÉ (P.S.), 2007. « Les systèmes d'information environnementale », *L'avenir du fleuve Niger*, IRD, édition 2007, pp. 396-432.

DAGO (D.N.), SILUÉ (P. D.), 2014. « Dynamique du plan d'eau du barrage de Natiokobadara et production rizicole dans le nord de la Côte d'Ivoire », *Journal Africain de Communication Scientifique et Technologique*, n°27 Décembre 2014, 3571-3580, pp. 73-76.

GIRY (A.), 1996. « Le système d'information environnementale Français », Ministère de l'écologie et du Développement Durable, série Méthodes n°3-M01, 20 avenue de Ségur-75302 Paris 07 ; 38 p.

GOGOUA (G. E.), LOBA (I. C.), KOFFI (L. F. E.), 2016. « La fabrication du beurre de karité et la gestion de l'environnement à Natiokobadara » in *Ahoho, revue de Géographie du Lardymes* n°16-10e année, 1er semestre, juin 2016, pp. 14-23.

CONTRIBUTION DES SIG DANS LE SYSTEME D'INFORMATION ENVIRONNEMENTAL DU LAC KOKO

- N'GUESSAN (S. A.), KOUADIO (A.A.), KOFFI (S.Y.), 2007. « Impact de l'agriculture urbaine sur la qualité des ressources en eau de surface du nord de la Côte d'Ivoire : cas du barrage de Koko dans la Commune de Korhogo »
ISSN: 2455-2070 Online Available at www.socialsciencejournal.in
International Journal of Humanités and Social Science Research, India P21
- HALLE (B.), et BRUZON (V.), 2006. « Profil environnemental de la Côte d'Ivoire ». Rapport final Union Européenne, Agrifor, Abidjan, 123 p.
- INS, 2014. *RGPH 2014, données sociodémographiques et économiques des localités régions des savanes*. Ministère du Plan et du Développement, INS, Volume III, Tome 1, Abidjan, 43 p.
- République de COTE D'IVOIRE (Ministère du Plan), 1975. *Etude d'aménagement intégré des bassins versant dans le Nord (Korhogo, Boundiali et Ferké)*, Ministère du Plan, 25 p.
- SERY Z., (2005) : *Evaluation de l'impact du coton sur le développement rural : cas de la région de Korhogo au Nord de la Côte d'Ivoire*, Th., Fac. Univ. Des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 243p.
- SERY Z. ; BERTI F. LEBAILLY P. (2006) : Impact de la dynamique cotonnière sur le développement rural. Etude de cas de la région de Korhogo, au Nord et au centre de la Côte d'Ivoire, *In Biotechnol Agron. Soc. Environ.*, (4), pp325-334.
- SILUÉ (P.D.) 2012. « Impact socio-spatial des retenues d'eau dans le Nord de la Côte d'Ivoire : cas de la région des Savanes », Thèse Unique de Doctorat, Université FHB de Cocody, 2012, PP 54; 24; 229; 236.
- SIRCOULON J. (1966) : Région de Korhogo, note sur le marigot Tégouéré, ORSTOM 8 p.