

## **La commune de Dar Bouazza: un espace en dégradation suite au débordement urbain**

BAHANNI Ahmed, ADOUK Nasraddine et BOUDOU.A

Université Abou Chouaib Doukali, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines

Laboratoire : Recomposition de l'Espace et Développement Durable

**Résumé :** L'étalement urbain modifie l'occupation des sols, entraîne des changements importants au niveau de l'usage des terres et des structures paysagères et provoque une fragilisation et une fragmentation des espaces naturels. Ceci entraîne des conséquences sur le plan environnemental et provoque des perturbations de l'écosystème et porte préjudice à la biodiversité. Située au sud de la région du Grand Casablanca, la commune de Dar Bouazza s'établit le long du littoral de l'Océan Atlantique sur près de 16 kilomètres. Les aspects de l'étalement urbain de Casablanca sur le territoire de Dar Bouazza sont : L'explosion démographique ; Le développement de l'industriel sur les zones agricoles, l'extension des Installations touristiques sur le littoral et la prolifération de l'habitat insalubre. Notre problématique est de s'interroger sur l'impact de ces mutations sur les composantes environnementales.

**Mots clés :** Dar Bouazza, étalement urbain, périurbanisation, biodiversité environnement.

**ABSTRACT:** The urban spread modifies the land use, leads to major changes of it, and of the landscape structures and causes weakening and fragmentation of natural areas. This brings about consequences on the environmental level and causes disruption of the ecosystem and harms the biodiversity. Located south of the large Casablanca region, Dar Bouazza district is established along the littoral ocean on nearly 16 kilometers. The aspects of urban sprawl of Casablanca on Dar Bouazza territory are: The population explosion; the development of industry in agricultural zones, the extension of tourist facilities on the coast and the proliferation of slums. Our problem is to consider the impact of mutations on the environmental components.

**Keywords:** Dar Bouazza, urban spread, suburbanization, biodiversity environment.

**Introduction :** Sur le territoire périphérique au sud de Casablanca, se situe la commune urbaine de Dar Bouazza, cette agglomération périurbaine renforce le processus d'urbanisation régional du grand Casablanca, et forme de plus en plus une importante ouverture de la ville en terme de besoins d'extension. La commune de Dar Bouazza a vu sa population presque quadruplé en passant de 45 177 habitants en 1994, à 200 000 habitants selon RGPH 2014. La superficie de la commune est de 14 700 Ha, elle est délimitée au nord par l'océan Atlantique, au Sud par la Commune rurale Ouled Azouz, à l'Est par la commune Urbaine d'Anfa et à l'Ouest par la Province de Berrechide.

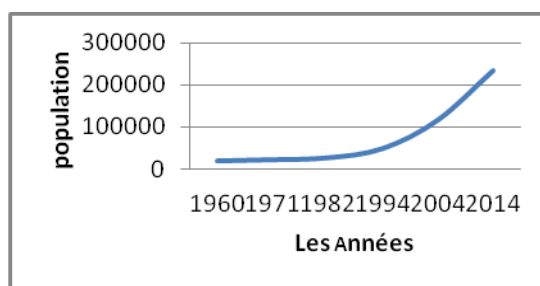


**Carte1 :.Localisation de Dar Bouazza sur le littoral au sud de Casablanca**

**Problématique de l'étude :** L'étalement urbain modifie l'occupation des sols, entraîne des changements importants au niveau de l'usage des terres et des structures paysagères. Notre problématique est de s'interroger sur l'impact de ces mutations sur les composantes environnementales : la superficie agricole est en recul, Oued Merzeg est en déclin, la nappe phréatique de Chaouia Côtière est dégradée, la zone humide Ain Guedide est en train de se sécher et l'urbanisation galopante du littoral menace la forêt dunaire de tamaris : Quels sont les aspects démographiques, économiques et urbains de cet étalement urbain sur Dar Bouazza. ? Quel est l'impact de ces mutations sur l'environnement ?

❶ **Les aspects de l'étalement urbain dans la commune de Dar Bouazza:** Les forces qui animent l'étalement urbain sont nombreuses et agissent selon des poids variables et à des échelles spatio-temporelles différentes.

1-1 : Explosion démographique. Cette L'évolution dépend au moins des trois facteurs essentiels suivants : la croissance démographique interne, l'exode rural vers la zone périphérique de Casablanca et l'exode ville –zones périphériques casablancaises sous forme d'un redéploiement de la population urbaine vers la périphérie.

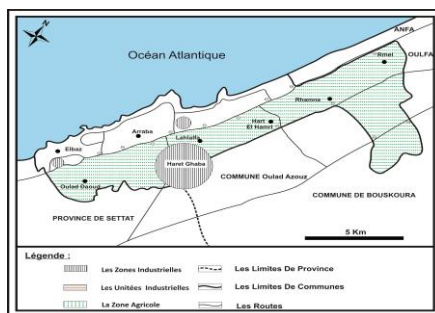


**Figure 1:Evolution de la population de Dar Bouazza entre 1960 et 2014 (**  
(Source : RGPH 1960-1971-1982-1994-2004-2014)

Cette explosion démographique est le fruit d'une spectaculaire évolution démographique et d'importants mouvements migratoires d'urbains et de ruraux, la population se caractérise par une mixité d'autochtones et de migrants, de classes sociales différentes, ce qui a provoqué une explosion démographique et ségrégation socio spatiale remarquable.

**1-2 : Débordement des activités économiques sur la périphérie :**

**1-2-1 :L'extension du secteur industriel :** La commune de Dar Bouazza a connue depuis les années 50 une dynamique de croissance industrielle, accélérée dans les années 70 d'une façon anarchique, la plus par des unités industrielles ont étaient délocalisées de Casablanca. Le plan d'aménagement de 1989 à encrer des petites zones industrielles pour mieux organiser cette nouvelle activité et à procéder à l'extension de celle déjà installées sur le territoire. .Alors qu'elle ne comptait en 1952 que deux unités industrielles ; on en dénombre 83 unités en 2014.



**Carte 2 : La répartition géographique des zones industrielles dans la commune de Dar Bouazza**

L'extension des zones industrielles amenuise la superficie agricole utile en entraînant une perte de capital et d'emploi pour l'agriculture et menace l'équilibre écologique sachant que la zone ne dispose d'aucune station d'épuration des eaux usées et ce territoire renferme la nappe phréatique de la Chaouia côtière.

**1-2-2 :l'urbanisation touristique sur le littoral:** Parmi les tous premiers projets réalisés à Dar-Bouazza figure le complexe balnéaire **Marina Blanca** réalisé par le groupe Addoha. Il s'agissait d'un ensemble de 71 villas avec piscines et vue sur mer, avec la deuxième tranche : 69 nouvelles villas, le littoral de Dar Bouazza a connu une urbanisation galopante.



(.source : Auteur)

**Photo 1 l'urbanisation littorale le complexe touristique Marina Blanca**

L'implantation d'infrastructure touristique dans des milieux naturels côtiers vulnérables, entraîne une utilisation massive de l'eau douce, une destruction des dunes et une production des polluants .En plus de cette menace, l'urbanisation touristique est concentrée sur le littoral ce qui entraîne une disparition des dunes et du couvert végétal.

**1-3:l'extension anarchique : habitats insalubres :** Apparus dès les années 70, avant le commencement même des opérations légales, le clandestin connaît actuellement un essor sans précédent. En effet on a pu recenser plus de 30douars et bidonvilles. Situés sur des terrains à l'écart de la ville et de ses réseaux, ces douars ne bénéficient d'aucun service ni infrastructure, ils se retrouvent actuellement vite rattrapés par la ville.

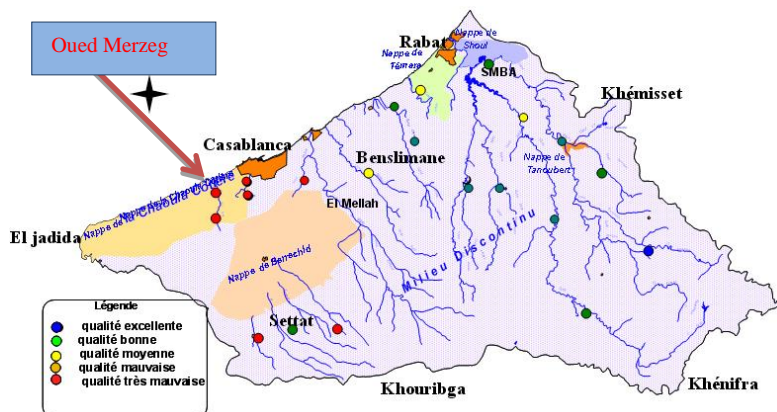
	Nombres	population
Bidonvilles	9	35 195
Douars	31	83 120
Totale	40	118 315

**Tableau1 : Répartition des bidonvilles et douars selon le nombre et la population**  
(source ; La commune de Dar Bouazza )

**Les impacts de l'étalement urbain sur les composantes environnementales :**

**2-1-Régression de la superficie agricole :** L'espace agricole occupait à Dar Bouaza environ 4/5 des terres communales entre 1986-87, mais l'urbanisation croissante a provoqué une régression de la superficie agricole de 10 991 hectares 1997 à 8613 hectares en 2014, et le secteur a vu sa contribution en terme d'emplois chuter de 38,8% à 9,5%. En plus de cette régression de la superficie agricole on remarque une dégradation de la qualité du sol à cause de l'utilisation des eaux polluées d'Oued Merzeg .

**2-2: Oued Merzeg : un hydro système en déclin:** Oued Merzeg est situé à 20 Km au sud-est de Casablanca sur la Chaouia côtière Couvrant une superficie de 157,8 Km<sup>2</sup>. Il représente la principale ressources en eau à la Chaouia côtière avec 4,7Mm<sup>3</sup>.Oued Merzeg est situé à la proximité des zones industrielles, notamment celle de Had Soualem, Hart El Ghaba Dar Bouazza dont les rejets sont drainés vers ce cours d'eau.

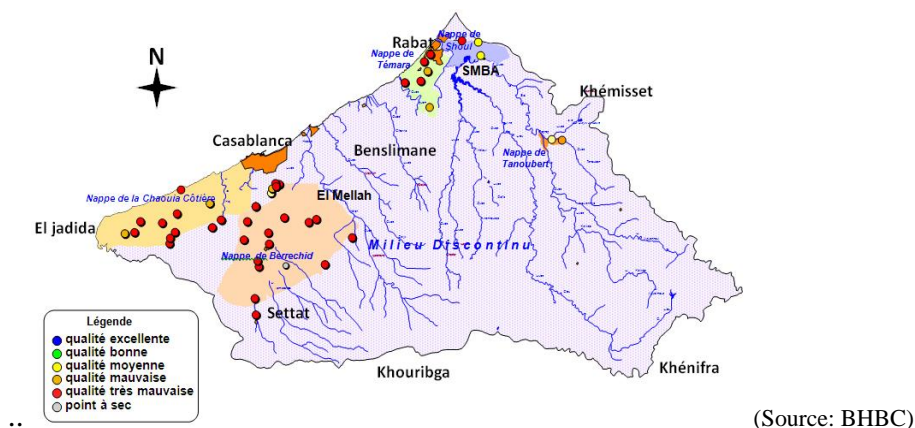


(Source: BHBC)

**Carte 3: la qualité des eaux de surface dans la zone hydrographique de Bouregreg et de la Chaouia**

Le suivi spatio-temporel de plusieurs paramètres physico-chimique montre une pollution relativement intense qui se traduit par une importante charge minérale et organique.

**2-3- la nappe phréatique de Chaouia Côtière :** La nappe a connu une baisse soutenue depuis les années 1970, liée à l'augmentation des prélèvements d'une part et à la baisse de la recharge de la nappe.



**Carte 4: la qualité des eaux souterraines de la nappe de Chaouia Côtère**

Les eaux souterraines dans la plaine de la Chaouia côtière sont dégradées avec une qualité très mauvaise en raison de leur forte minéralisation et teneur en nitrates.

**2-4- la zone humide de Ain Guedide un écosystème très précieux en péril :** Les zones humides d’Ain Guedide se situent au nord de Dar Bouazza .La zone humide nord prend la forme d’une dépression de faible profondeur d’environ 1.200 m sur 200 m de large, alimentée par les eaux d’écoulement. . Les rives dégagées de la zone humide nord attirent un grand nombre d’oiseaux. La zone sud se présente sous la forme d’une dépression plus marquée d’une taille d’environ 1.000 m de long sur 150 m de large. Elle est alimentée par les eaux d’écoulement et par une source sur sa rive est, elle abrite des espèces (les grèbes, les ardéidés, les anatidés et des rallidés), le détournement des eaux de la source et l’empiétement des projets immobiliers menace l’existence de la seul zone humide au sud de Casablanca-



(Source : Google Earth)

**Figure 2 : Les zones humides d’Ain Guedide au sud de Casablanca**

**2-5: La forêt dunaire de tamaris :** la construction de la route en corniche de Casablanca ver Sidi Rahal et l’extension de zone villas sur les dunes et les falaises, ont déstabilisé le cordon dunaire ; les bordures du foret ont été défrichées sur une grande profondeur et les carrières de sable ont été ouvertes dans un milieu sensible.





(Source : Auteur)

**Photo 3 Construction des villas sur le cordon dunaire)**

- **Conclusion :** L'analyse de l'état de l'environnement à Dar Bouazza montre que les composantes environnementales sont soumises à de fortes pressions. Les changements de modes de vie et le développement économique, sans un processus de gestion intégrée ne font qu'augmenter ces problématiques. Les mutations socio-économiques et spatiales de la commune de Dar Bouazza et une réalité, les pressions multidimensionnelles sur les ressources et l'environnement sont inévitables et l'alternative est : une valorisation de l'agriculture (bio), une adaptation de l'industrie (agro-alimentaire), un tourisme écologique (durable) pour une complémentarité entre les secteurs.

#### **Bibliographie :**

- Chouiki M(1997) La ségrégation socio-spatiale à Casablanca, L'Homme et la société, 125, Paris, 85-105
- Chouiki, M. (1999) Le spatial et le social dans la lutte contre les bidonvilles, al bayan, 7662,15 septembre, Casablanca
- Chouiki, M.(2003) L'aménagement des marges urbaines de Casablanca. Université Hassan II, Casablanca
- Commissariat aux Eaux et Forêts et la lutte contre la Désertification (2010) guide des forêts urbains et périurbains
- RGPH (1982, 1994,2004 ,2014)
- Karim, L (2012) L'intérêt ornithologique des zones humides de Dar Bouazza près de Casablanca
- Laidi,k(2013) L'interet ornithologique des zones humides de Dar Bouazza près de casablanca Monographie de Dar Bouazza (2013) Service Technique Commune Urbaine de dar Bouazza
- Marjoua, A (1997) Origines des sels dans l'aquifère de Chaouia Côtière, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de géologie Appliqué, Centre de recherche Géodynamiques France
- Monjid, J (2013) contribution à l'évaluation de la qualité physico-chimique du cours d'eau Merzeg (périurbain de Casablanca, Larhyss Journal, ISSN 111263680 n° 18, juin, pp 31-51
- Von Ungern –Sternberg (2003), impact de l'étalement urbain.

## **NUMERISATION ET CARTOGRAPHIE DES ACTIONS DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION DU PROJET PILOTE: LPCDRPHPO (PERIODE 2009/2012)**

EL ATARI Nadia<sup>1</sup>, ARABI Mourad<sup>2</sup>, NABAHA Anas<sup>3</sup>, HALOUI Benyounes<sup>4</sup>

1 : Laboratoire de Botanique, Mycologie et Environnement, Faculté des sciences-Université Mohammed V- Rabat, Agdal. E-mail : elatarinadia@gmail.com; 2 : Centre oriental des sciences et technologies de l'eau- Oujda; 3: Haut commissariat des eaux et forêts et de lutte contre la désertification, 4 : Laboratoire d'Ecologie Végétale - Faculté des sciences- Oujda.

### **RESUME**

Les hauts plateaux dans la région orientale du Maroc souffrent de plusieurs problèmes écologiques et environnementaux qui menacent la diversité naturelle de ces zones. Le problème de la désertification est considéré comme l'un des principaux défis de la région, en particulier la province de Figuig. Le présent travail vise à étudier, créer une base de données et cartographier les actions réalisées, dans le cadre du projet des Nations Unies intitulé : "Lutte participative contre la désertification et réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'oriental du Maroc ". Ainsi que de créer un Websig qui va permettre l'affichage aisé des informations et leur partage sur internet. Ce projet comprend: la protection des zones de production de semences, la construction des micro-barrages, le reboisement, l'amélioration sylvo-pastorale, la collecte des eaux pluviales, et la stabilisation des dunes de sable. La présente étude est réalisée en 2013, et les résultats obtenus concernent les actions réalisées durant la période 2009/2012.

**Mots-clés:** désertification, hauts plateaux, création d'une base de données, étude cartographique, Websig

### **ABSTRACT**

The highlands in the eastern region of Morocco suffer from several ecological and environmental problems that threaten the natural diversity of these areas. The problem of desertification is considered one of the main challenges of the region, particularly the province of Figuig. This work aims to study, create a database and map the actions carried out within the framework of the UN project called "participatory fight against desertification and poverty reduction in the arid and semi-arid highlands the Eastern of Morocco ". As well as create a WebGIS that will allow easy viewing and sharing of information on internet. Ce project includes: protection of seed production areas, construction of micro-dams, reforestation, forestry and livestock improvement , collection of rainwater, and the stabilization of sand dunes. This study is carried out in 2013, and results concern the actions carried out during the period 2009/2012.

**Keywords:** desertification, highlands, creating a database, mapping study, Websig.

## Introduction

A l'issue de la conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement durable tenue à Rio en 1992, la désertification a été définie comme étant "la dégradation des sols dans les régions arides, semi-arides et sub-humides sèches, par suite de divers facteurs comprenant les variations du climat et les activités humaines".

Plusieurs auteurs soulignent que la dégradation de ces terres est essentiellement anthropique (Houérou, 1985; Aidoud, 1996; Bedrani, 1999; Le Houérou, 2001 et 2002; Ferchichi et al., 2003). Alors que le climat viens dans un second temps pour aggraver cette dégradation (Mahyou et al., 2010).

Les parcours naturels arides du Maroc sont des écosystèmes avec une végétation naturelle ou semi naturelle composée de steppes, d'arbustes et de prairies. Elles représentent 82% de la superficie des terres arides marocaines (Mahyou et al., 2010).

Le phénomène de la désertification affecte de grandes étendus, et de plus de l'aridité du climat, les conditions du vie poussent la population locale à surexploiter les ressources naturelles pour satisfaire leurs besoins croissants, ce qui amplifie davantage la dégradation des milieux (Ghanname, 2003).

Pour faire face à cette menace allarmante, plusieurs contributons sont misent en action dans la région oriental et plus précisément dans les hauts plateaux. A savoir, (i) le PDPEO (projet de développement pastoral et de l'élevage dans l'Oriental), réalisé entre 1990 et 2000 (1<sup>ère</sup> phase) (FIDA, 2002), et (ii) le PDRTT (projet de développement rural Taourirt-Taforalt), effectué entre 1998 et 2008 dans le couloir Taourirt-Taforalt. Et aussi le projet « lutte participative contre la désertification et réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'oriental du Maroc » exécuté durant 6 ans (2009-2014).

Ce travail a pour but de créer une base de données et de cartographier les actions réalisées, dans le cadre de ce projet, ainsi que de créer un Websig qui va être une application permettant l'affichage aisé des informations notamment cartographiques des périmètres réalisés en offrant un panorama général sur toute la zone en question.



## Matériels et méthodes :

### 1- Zone d'action du projet

Le projet proposé concerne les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux du Maroc Oriental (HPO) représentatifs d'une région beaucoup plus grande de l'Afrique du Nord et du Proche Orient.

La zone du projet (Figure 1) est principalement une zone d'élevage extensif, si l'on se réfère aux estimations des experts, la superficie de la zone est d'environ 3,7 millions d'hectares de parcours et forêts, soit un peu plus de 95% de la superficie totale, 150 000 ha de surface agricole utile. (LPCDRPHPO. 2007).

Le climat prédominant est semi-aride, les vitesses du vent dépassent les 100 km/h, ce qui provoque des tempêtes de sables, La température élevée dépassant 42°C en été et décent à -2°C en hiver. Alors que la pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 25 mm les années de sécheresse et 150 mm les années normales. Ainsi le nombre des jours pluvieux varie entre 30 et 40 jours

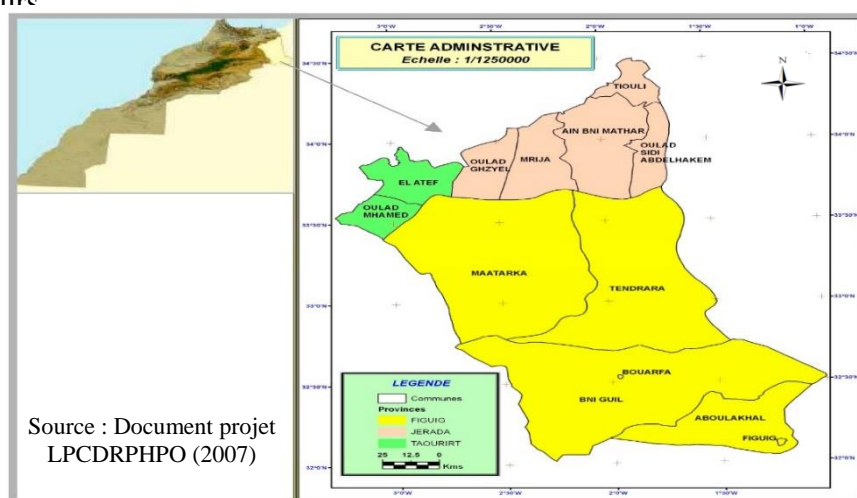


Figure 1: zone d'action du projet (LPCDRPHPO, 2007)

Par ailleurs, la végétation de la province de Figuig est connue d'une part, par des formations steppiques caractérisées par une ou plusieurs espèces végétales pérennes dominantes, à savoir ; *Stipa tenacissima*, *Artemisia herba alba*, *Artrophytum scoparium*, *Thymileae microphylla*, *Aristida pungens*. D'autre part, par des formations forestières concentrées dans la forêt d'Ait Seghrouchen et les matorrals de Jbel Grouz, dominées par une ou plusieurs espèces végétales pérennes permettant de distinguer trois types de formations ; *Quercus rotundifolia*, *Juniperus thurifera*, et *Rosmarinus officinalis* etc.

### 2- Méthodologie

#### a- Collecte et dépouillement des données

La collecte d'informations générales concernant les programmes du projet revient à réunir les données pertinentes pour élaborer un diagnostic de la situation actuelle. Ce travail est effectué grâce au passage systématique dans les différents services de la direction provinciale des eaux et forêts et de la lutte contre la désertification de la province de Figuig, ainsi que le dépouillement des documents et archives ayant lien avec les objectifs de l'étude. Les données et renseignements recueillis sont principalement :

- ☞ Les périmètres concernés par le programme,

- ☞ Les fiches descriptives des périmètres, les cahiers descriptifs spéciaux (CPS) ainsi que les contrats et les marchés des programmes.

b- Création de la base de données :

Les données des différentes actions de ce projet étaient dispersées dans les fiches et les dossiers de chaque action et de chaque année séparément, notre travail consiste dans un premier temps de les regrouper et les saisir dans une base de données numériquement exploitable. Nous avons pu classer les informations selon le type de chaque action, en notons le nom du périmètre, la commune où il appartient, son secteur forestier, la superficie réalisée, le type de l'essence végétale utilisée, le nombre de plants mise en terre, ainsi que l'année de l'exécution et le numéro de dossier.

c- Réalisation du système cartographique :

Le Web Mapping ou la diffusion des cartes via le réseau Internet, est un domaine en pleine expansion grâce au développement des solutions Open Source. L'approche du Web Mapping est adaptée à un public large non spécialiste : interface simple, SIG en ligne, consultation par connexion à faible débit, rapide et solution indépendante des navigateurs, sans Plug in (De Blomac F. 2004) et (Soussain G. 2001).

Pour réaliser le système on a utilisé GeoServeur comme serveur cartographique, OpenLayer pour l'affichage de l'information géographique et un serveur Ubuntu 12.10 server.

- ☞ GeoServer est un serveur informatique open source écrit en Java qui permet aux utilisateurs de partager et modifier des données géographiques. GeoServer OpenLayers comprend un client intégré pour la prévisualisation des couches de données.

- ☞ OpenLayers est un logiciel libre, publié sous licence BSD et permet d'afficher des fonds cartographiques ainsi que des marqueurs provenant d'une grande variété de sources de données.

## Résultats et discussion:

### 1- Création de la base de données des actions réalisées :

Les actions réalisées dans le cadre du projet *LPCDRPHPO* sont comme suit : les réserves semencières, la construction des micro-barrages, le reboisement, l'amélioration sylvo-pastorale (ASP), la collecte des eaux pluviales, et la lutte contre l'ensablement (LCE). On a élaboré une base de données pour 56 périmètres répartissant sur 11 communes rurales, et comprenant les données suivantes : le type de l'action, Nom du périmètre, le numéro du marché, la commune rurale où l'action est implantée, le secteur forestier, le programme physique en (ha), les coordonnées géographiques (X et Y) de chaque site, l'essence avec laquelle on a planté, le nombre de plants mis en terre, est-ce le site est clôturé ou non, et l'année de l'action.

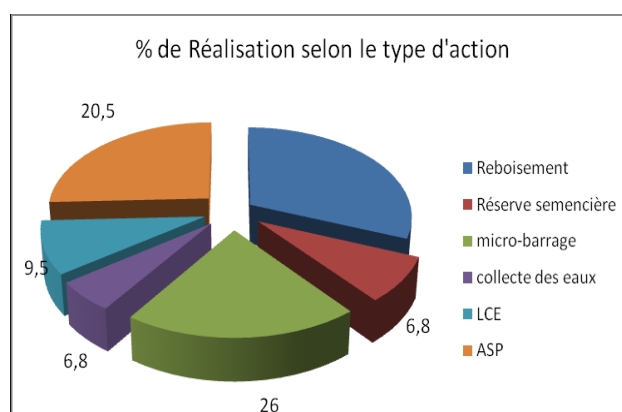


Figure 2. répartition des actions réalisées dans le cadre du projet

Le graphique (Figure 2) représente le pourcentage de chaque action selon le type. On constate donc que les reboisements représentent 31,5% du totalité des actions réalisées, les améliorations sylvo-pastorales avec 26%, les collectes des eaux avec un pourcentage de 5%, les actions de lutte contre la désertification avec 9,5%, les réserves semencières représentent 6,8% et la réalisation des micro-barrage avec 20,5%.

## 2- Sélection des données cartographiables et construction de l'application :

La cartographie joue un rôle principal pour l'expression de l'information des périmètres concernés. En effet, cette cartographie englobe toutes les données spatiales sous format cartographique (ShapeFile) élaborées lors de l'étape précédente. Elle sera présentée sous forme d'une carte dynamique reliée à un serveur de données géographiques (GéoServer) organisées en couches.

De point de vue leur référence spatiale et par conséquent des formes que peut prendre leur présentation cartographique, les informations géographiques considérées peuvent se répartir en couches comme suit : 1.Secteurs forestiers, 2.Communes, 3.Plantations par essence, 4.Plantations, 5.Réserves semencières et collecte des eaux, 6.Micro-barrages.

La mise en place de l'architecture interne de l'application ainsi que la structuration des informations nous ont permis de passer à la phase de construction proprement dite dans laquelle nous illustrons un aperçu des fonctionnalités de l'application réalisées (Figure 4).

L'application présente aussi d'autres fonctionnalités, telles que les possibilités d'impression des cartes et les convertir sous format PDF. Les opérations de manipulation de données permettent de : Créer des nouveaux objets, effacer des objets, mettre à jour des objets et prendre ou rechercher des objets sur la base de contraintes spatiales.

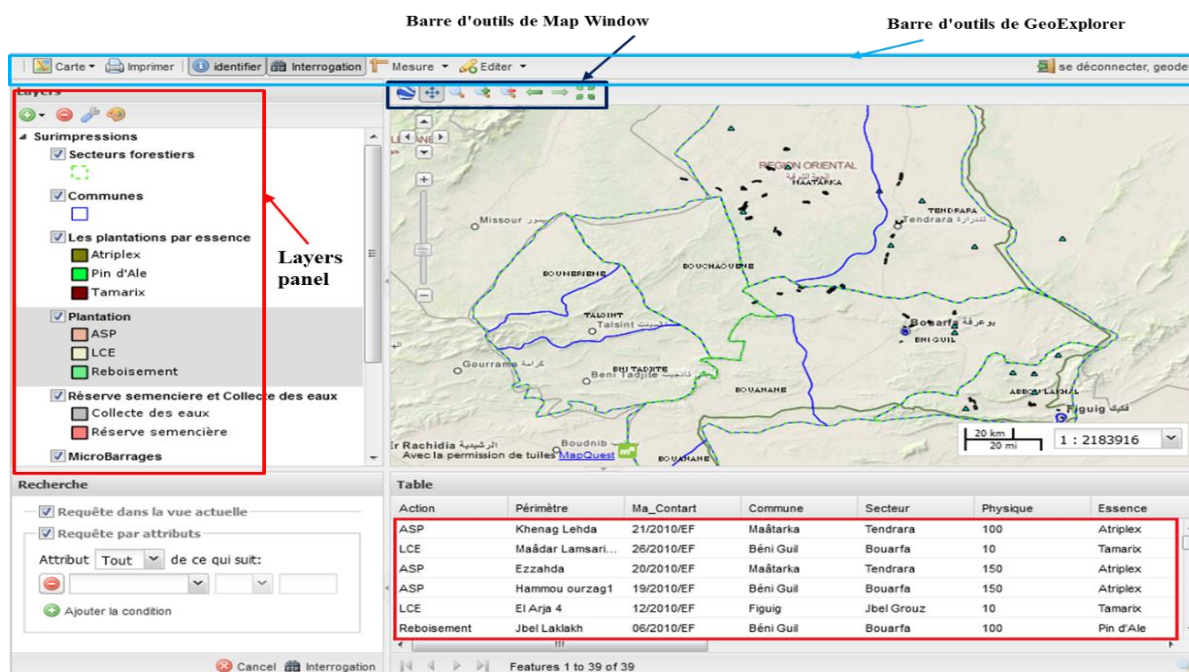


Figure 2: Affichage des données sur l'application WebSig

## Conclusion

Ce travail s'est voulu une contribution à l'étude cartographique des actions de lutte contre la désertification concernant ce projet à savoir: les actions de reboisement qui représentent 31,5% du totalité des périmètres réalisés, les améliorations sylvo-pastorales avec 26%, les collectes des eaux avec un pourcentage de 5%, les actions de lutte contre la désertification avec 9,5%, les réserves semencières représentent 6,8% et la réalisation des micro-barrage avec 20,5%. Les résultats de l'application WebSig nous a permis de fournir un outil d'affichage interactive de la carte des périmètres réalisés du projet ainsi que leur données attributaires.

## Références bibliographiques

- Bedrani S (1999) : "Situation de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie algérienne". Paris : CIHEAM.
- De Blomac F. 2001. L'open source, véritable alternative pour les SIG ? Document PDF, 4p.
- Ferchichi A et Abdelkebir S (2003) : "Impact de la mise en défens sur la régénération et la richesse floristique des parcours en milieu aride tunisien". Sécheresse 3 : 181-7.
- Le Houérou HN (1985) : "La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation". Alger: Ministère de l'agriculture. Aidoud, 1996;
- Le Houérou HN (2001): "Biogeography of the arid steppeland north of the Sahara". Arid Environment 48: 103-28.
- Le Houérou HN (2002): "Man-Made deserts: Desertization processes and threats". Arid Lands Res Manage; 16: 1-36.
- Mahyou, H. et al., 2010. Désertification des parcours arides au Maroc. Tropicultura, 28, pp.107–114.
- Ghannam, M (2003). La désertification au Maroc – Quelle stratégie de lutte? 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco, December 2-5, 2003
- Soussain G. 2001. Publier des cartes sur internet. Les repères. 64p.

## Documents et rapport consultés

**FIDA.2002.** Rapport d'évaluation intermédiaire du PDPEO I.

**LPCDRPHPO. 2007.** Document du projet Lutte participative contre la désertification et réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'oriental du Maroc. Novembre 2007.

## **DYNAMIQUE SPATIALE DU SORGHO REPIQUE AU LAC FITRI (TCHAD) ENTRE 1985 ET 2015**

Angeline KEMSOL NAGORNGAR, Fernand Koffi KOUAME, Robert MADJIGOTO et Christine RAIMOND

Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody, Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT), Université de N'Djamena, UMR PRODIG 22 BP 801 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire). [akemsol@gmail.com](mailto:akemsol@gmail.com)

### **Résumé :**

Le sorgho repiqué (*Sorghum durra* ou *durra-caudatum*) est une culture qui se pratique dans le bassin du lac Tchad, sur les vertisols inondés par les crues des lacs et autres cours d'eau. Au Tchad, il est cultivé essentiellement dans les plaines inondées par le Bahr Azoum (Salamat), l'interfluve Logone-Chari et sur les pourtours du Lac Fitri. Il contribue à plus de 25% dans l'alimentation des Tchadiens. Si des organismes internationaux comme le CIRAD et l'ICRISAT l'ont étudié sous l'angle agronomique, la dynamique spatiale des superficies cultivées et leur variabilité annuelle reste peu documentés. Sur la base du traitement des images satellitaires Landsat et SPOT et des enquêtes socio-économiques réalisées sur le terrain, nos recherches doctorales montrent que les superficies cultivées en sorgho repiqué ou de décrue ont augmenté de plus de 30% entre 1985 et 2015 dans la zone sahéenne du Lac Fitri au Tchad, suivant la croissance démographique et l'inondation des plaines. Cependant, la production reste étroitement dépendante de la variabilité inter-annuelle de la crue, remettant régulièrement en cause la sécurité alimentaire des populations sédentaires, mais aussi de celles des éleveurs transhumants qui sont de plus en plus nombreux à fréquenter cette région. L'objectif de cette communication est de caractériser cette variabilité environnementale grâce à l'utilisation de la télédétection.

**Mots clés :** Dynamique spatiale, Télédétection, Sorgho repiqué, Lac Fitri, Tchad

### **Spatial Dynamic of Transplanted Sorghum in Lake Fitri (Chad) Between 1985 and 2015 Summary :**

The transplanted sorghum (*Sorghum durra* or *durra-caudatum*) is a culture that is practiced in the Lake Chad Basin on vertisols inundated by floods from lakes and other bodies of water. In Chad, it is grown mainly in plains flooded by Bahr Azoum (Salamat), the Logone-Chari interfluves and all around Lake Fitri. It amounts to more than 25% of the diet of Chadians. Although international organizations such as CIRAD and ICRISAT have studied it from an agronomic viewpoint, the spatial dynamics of cultivated land and their annual variability remain poorly documented. Based on the processing of satellite images Landsat and SPOT and socio-economic surveys in the field, our doctoral research show that the area of transplanted sorghum or flood recession planintg has increased more than 30% between 1985 and 2015 in the Sahelian area of Lake Fitri in Chad, according to population growth and area flooded. However, production remains significantly dependent on the inter-annual variability of the flood, thus regularly threatening not only the food security of sedentary populations, but also for the livestock farmers who are increasingly coming to this region. The purpose of this communication is to characterize the environmental variability through remote sensing.

**Keys words :** Spatial dynamic, Remote sensing, Transplanted sorghum, Lake Fitri, Chad

## **INTRODUCTION**

Situé au centre du Tchad entre les Latitudes 12°40' et 13°00' Nord et les Longitudes 17°20' et 17°40' Est, le Lac Fitri est le deuxième lac le plus important du Tchad (après le Lac Tchad) en terme de superficie (400 Km<sup>2</sup> en moyenne). Il a été classé en Réserve de Biosphère depuis 1989 et fait vivre plus de 116.000 habitants (INSEED, 2009) comprenant les

sédentaires agriculteurs – pêcheurs et les éleveurs transhumants nomades. C'est un lac permanent qui fluctue, ayant été asséché par les grandes sécheresses du Sahel en 1972-73 et 1984-85. Il regorge de ressources naturelles importantes et de potentialités très élevées pour les cultures de décrue.

Le lac Fitri est l'un des principaux bassins de production du sorgho de décrue appelé communément « berbéré » au Tchad. Ce sorgho contribue à la sécurité alimentaire dans le pays avec une production estimée à 25% des céréales sur le plan national (PNSA, 2013).

L'objectif de cette étude est d'expliquer la variabilité d'extension du lac et des zones cultivées en sorgho de décrue autour du lac Fitri entre 1985 à 2015 à l'aide des images satellitaires. Des résultats de cette étude doivent permettre à moyen terme l'élaboration d'un schéma d'aménagement pour une gestion rationnelle des ressources de ce lac.

## 1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le Département du Lac Fitri est situé dans la zone sahélienne au centre du Tchad (fig.1), environ 300 Km de la capitale N'Djamena. Sa superficie de 11.000 Km<sup>2</sup>, est occupée par une population estimée à 116.000 habitants (INSEED, 2009). C'est une zone qui reste enclavée plus de 3 mois dans l'année (de juillet à septembre).

Le Département est compris entre les isohyètes 300 et 600 mm avec deux saisons : la saison de pluie de Juin à septembre et la saison sèche d'Octobre à Mai avec des amplitudes thermiques comprises entre 18° et 45°C. Le bassin versant est constitué de plusieurs cours d'eau intermittents dont le plus important est le fleuve Batha qui alimente le lac Fitri avec ses nombreux affluents.

Trois groupes de sols prédominent dans la zone (Pias, 1970), il s'agit des vertisols (sols argileux de bonne fertilité, aptes à la culture du riz, du maïs, du sorgho de décrue appelé communément « berbéré » au Tchad et du maraîchage), des sols hydromorphes (caractérisés par un excès d'eau de profondeur variable nécessitant un aménagement pour une bonne mise en valeur en riziculture et maraîchage) et des sols halomorphes (essentiellement des sols sableux à sablo-argileux dédiés aux cultures de mil, sorgho pluvial, arachide, niébé, sésame).

La végétation ligneuse de la zone est dominée par les *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Mitragina inermis*, *Hyphaene thebeca* et *Balanites aegyptiaca*. La végétation aquatique est très riche mais les plantes les plus utilisées aussi bien dans l'alimentation humaine qu'animale sont composées essentiellement de *Nymphaea aquatica*, *Echinochloa stagnina* et *Oryza spp.*

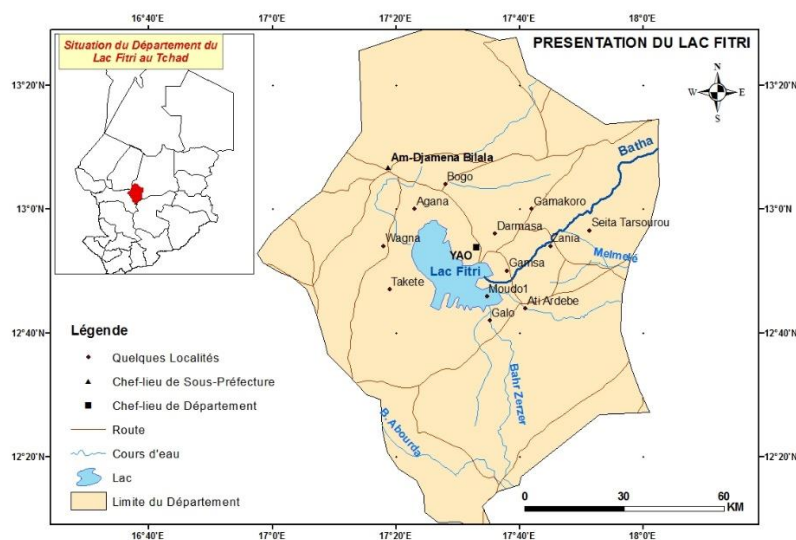


Fig.1 : Carte de localisation du Lac Fitri au Tchad (source CNAR et ISSED 2009)



## 2. MATERIEL ET METHODES

Le sorgho de décrue (*Sorghum durra*) est semé directement après le retrait des eaux de crue dans la vallée du fleuve du Sénégal (Sénégal et Mauritanie) et dans le delta central du Niger (Mali). Mais dans le bassin du Lac Tchad (Tchad, Cameroun, Niger et Nigéria), selon le système d'approvisionnement en eau et la zone bioclimatique, il est d'abord semé en pépinière à partir du mois d'Août dans les zones exondées dédiées aux cultures pluviales et repiqué à partir d'Octobre (Raimond 1999, Brétaudeau 2001, Mathieu 2005). Son cycle au Lac Fitri se présente comme suit (fig.2) :

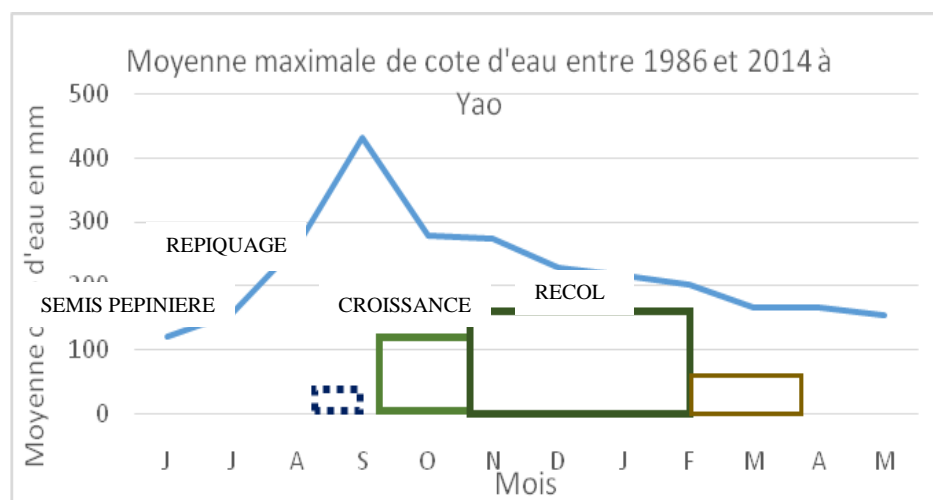


Fig.2 : Crue et cycle cultural du sorgho repiqué au Lac Fitri (Source : DREM)

Notre objectif est d'étudier la dynamique spatiale de cette culture entre 1985 et 2015, nous nous sommes tourné vers la télédétection qui, de nos jours est un outil incontournable pour avoir une vue d'ensemble du passé, du présent et faire des projections pour l'avenir. Les images Landsat ont été téléchargées sur le site : <http://glovis.usgs.gov>. Il s'agit des images 183/51 de Landsat 5 (1986), Landsat7 (2001 et 2002) et Landsat 8 (2014 et 2015). Ces images correspondent aux mois d'Août ou septembre et Janvier ou Février. Les mois d'Août/septembre permettent d'observer les zones inondées par la crue et les mois de Janvier/Février les zones effectivement cultivées en décrue. Le choix des images Landsat obéit aux critères de disponibilité, l'accessibilité, la qualité et la résolution spatiale (30 mètres) pour observer les zones cultivées dans un environnement aussi hétérogène que le sahel.

Ces images ont été prétraitées (correction radiométrique, atmosphérique) et découpées sur la zone d'étude. Nous avons alors procédé dans un premier temps à la classification non supervisée sur les images d'Août/Septembre pour extraire les zones inondées qui vont servir à la création des masques. Les masques des zones inondées sont alors utilisés dans les classifications des images de Janvier /Février pour extraire les zones de culture de décrue. La classification non supervisée (Isodata) et la classification supervisée par la méthode de Distance minimale qui semblent donner des résultats meilleurs par rapport aux autres méthodes testées ont été retenues. Les points GPS relevés sur le terrain en 2015 et 2016 ont permis de valider les résultats. Les traitements et les différentes méthodes d'analyse d'images satellitaires dans le cadre de l'occupation de sol sont décrits dans plusieurs ouvrages dont certains accessibles en ligne (Girard M.C, 1999, Centre Canadien de Télédétection)

Le logiciel ENVI classic a été utilisé pour le traitement des images et le logiciel ArcGIS 10.2.2 a servi pour la partie Système d'Information Géographique (SIG). Le schéma simplifié du traitement des images se présente comme suit (fig.3) :

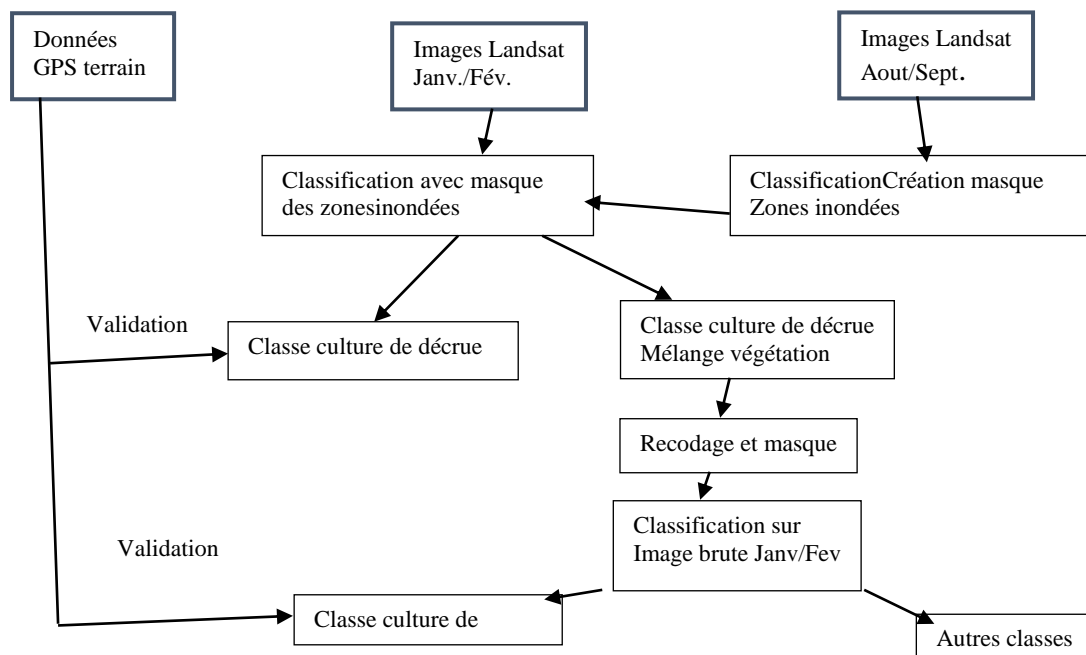


Fig.3 : Traitement des images satellitaires

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION

La zone de production du sorgho repiqué est très variable d'une année à l'autre dans le Lac Fitri (fig.4).

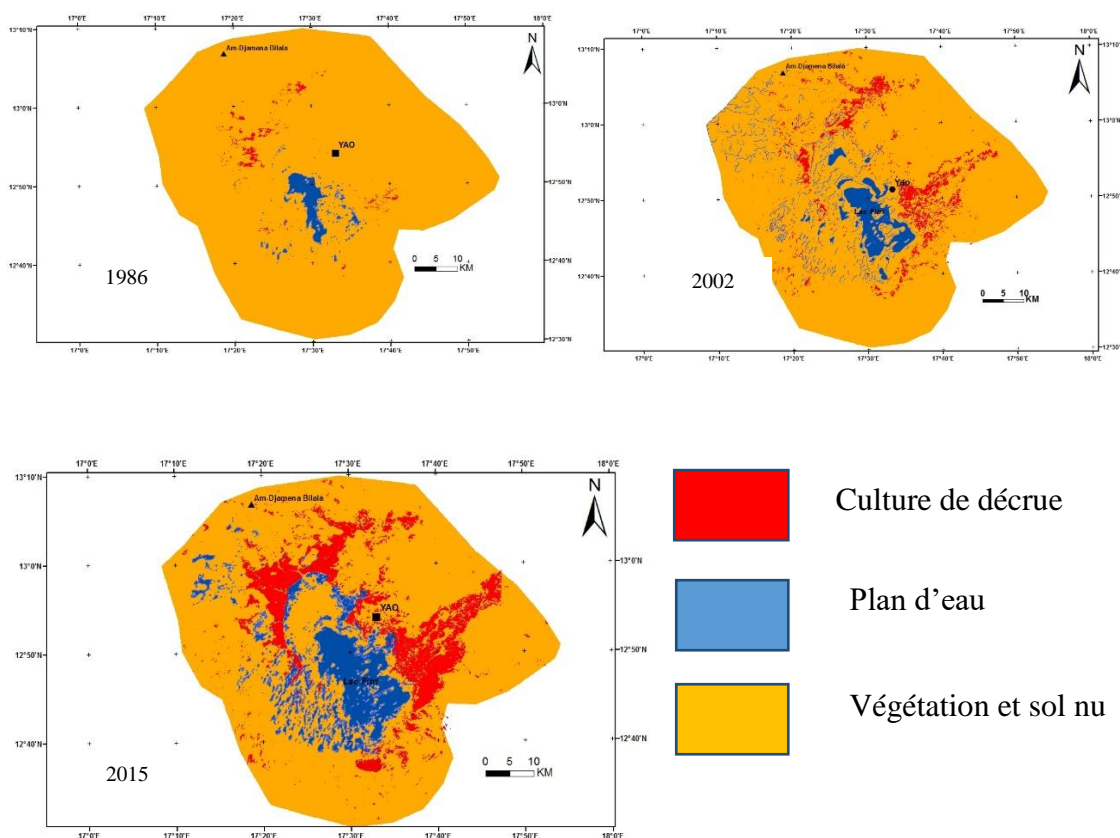


Fig.4 : Evolution des zones de culture du Sorgho repiqué (en rouge) de 1986 à 2015.

Ainsi la superficie cultivée est passée de 3.000 hectares en 1986 à près de 40.000 hectares en 2015 (fig. 5). Le lac en 1986 avait presque tari à cause des sécheresses de 1984/1985 qui ont frappé tous les pays du Sahel ayant occasionné mort d'homme et du bétail. Ce qui signifie que 1986 correspond à une reprise de la culture du sorgho de décrue ou sorgho repiqué après plus de deux années de suspension alors que cette pratique est déjà ancienne dans la zone (Raimond, 1999). La majorité de la population a été déplacée dans la zone du lac Tchad pendant cette période de crise climatique.

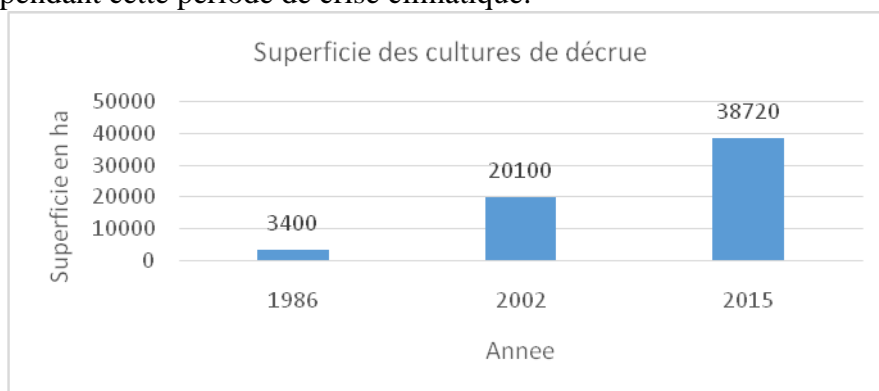


Fig.5 : Evolution de culture de décrue entre 1986 et 20165 au Lac Fitri

En 2002, on observe une augmentation de la superficie cultivée en décrue de plus de 15.000 ha ainsi que de plans d'eau. Même si des poches de sécheresse interannuelle persistent, les pluies demeurent assez stables ces quinze dernières années (DREM) facilitant le remplissage du lac et l'augmentation progressive des zones potentiellement exploitables en sorgho de décrue.

Les zones de culture ont encore augmenté en 2015 mais cette augmentation est accompagnée d'une réduction significative de la végétation arborée. L'augmentation des zones de culture est liée à la bonne pluviométrie et à la croissance démographique de la population autochtone ainsi que celle des pêcheurs et éleveurs transhumants venus d'ailleurs passant ainsi de 60.000 habitants en 1993 à plus de 116.000 habitants en 2009 (ISSED, 1993 et 2009). Il y a donc une forte demande en céréales qui conduit logiquement à une augmentation des zones de culture lorsque les conditions hydrographiques et climatiques sont favorables, cela se fait au détriment de la végétation ligneuse, les *Acacia nilotica* qui occupent les rives du lac exploitées en culture de décrue et ce, malgré l'interdiction de la coupe du bois vert instaurée par l'Etat Tchadien en 2008.

Pour le traitement d'image, la précision a été évaluée par deux indices qui sont la précision générale et le coefficient Kappa pour les 3 classifications (Tabl.1) :

Tableau1 : Précision générale et coefficient kappa des classifications d'images

Image	Précision générale	Coefficient kappa
Classification de 1986	88,46%	0,85
Classification de 1999	89,85%	0,84
Classification de 2015	82,05%	0,76

La précision générale caractérise la proportion des pixels bien classés calculée en pourcentage tandis que le coefficient kappa caractérise le rapport des pixels bien classés et le total des pixels sondés (Skupinski et al. 2009). Une étude portant sur l'occupation de sol peut être validée si le coefficient kappa est compris entre 50% et 75% (Pontius 2000). Nous pouvons dire globalement que les résultats de nos classifications sont satisfaisants. Cependant, un examen approfondi de la matrice de confusion à partir des points GPS relevés sur le terrain en 2015 montre qu'il existe des confusions interclasses, surtout entre les cultures de décrue et les steppes ou savanes arbustives car les signatures spectrales de ces entités sont assez

proches. Triboulet (1995) a rencontré les mêmes difficultés en étudiant les zones de culture du sorgho repiqué au Nord-Cameroun.

Les zones de culture de décrue au Lac Fitri n'ont aucune forme définie et aucune valeur spectrale propre, ce qui a nécessité la combinaison des méthodes de classification non dirigée (Isodata) et la classification supervisée (Minimum Distance) avec l'utilisation de plusieurs masques et tout cela associée à la bonne connaissance du terrain pour extraire ces zones.

## CONCLUSION

Cette étude sur la dynamique montre que le sorgho repiqué est effectivement en pleine expansion au Lac Fitri, mais comme ailleurs, limité aux zones de décrue lacustres ou fluviales. Les principaux facteurs induisant cette évolution sont d'ordre climatique et démographique. En année normale, avec une pluviométrie moyenne de 300 mm comme en 2002, les superficies cultivées avoisinent les 25.000ha. En année d'abondance avec une pluviométrie supérieure à 400 mm et une bonne crue du lac, les zones cultivées dépassent 40.000ha. Tandis qu'en année de sécheresse comme en 1972/73 ou 1984/85, les superficies cultivées n'atteignent pas 5.000ha sinon elles sont complètement nulles. Si la classification générale est appréciable par les méthodes utilisées, les recherches continuent néanmoins pour trouver la meilleure méthode de traitements d'images sur les zones repiquées en sorgho de décrue.

## Références bibliographiques

- GIRARD M.C, GIRARD C. (1999). *Traitement de données de télédétection*. Dunod Paris.
- MATHIEU B. (2005). *Une démarche agronomique pour accompagner le changement technique. Cas de l'emploi du traitement herbicide dans les systèmes de culture à sorgho repiqué au Nord-Cameroun*. Thèse de doctorat INAP-G
- RAIMOND C. (1999). *Terre inondée et sorgho repiqué. Evolution des espaces agricoles et pastoraux dans le bassin du lac Tchad*. Thèse de doctorat de géographie. Université de Paris I.
- TRIBOULET C. (1995). *Les transformations des paysages du Diamaré et du Bassin de la Benoué (Nord-Cameroun). Etude à l'aide de l'imagerie SPOT*. Thèse de doctorat de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- WU W. (2003). *Application de la géomatique au suivi de la dynamique environnementale en zone aride*. Thèse de doctorat. Université Paris I Panthéon-Sorbonne.

## **L'INTEGRATION DU RISQUE D'INONDATIONS AUX AMENAGEMENTS DURABLES DES TERRITOIRES DE LA VILLE DE ZAÏO -REGION ORIENTALE DU MAROC**

NAJJI Zakariae<sup>1</sup>.OUJIDI Mostafa<sup>1</sup>.RESQUI Halima<sup>1</sup>.

1/Université Mohammed 1<sup>er</sup>, faculté des sciences d'Oujda département de géologie, laboratoire des Géosciences appliquées (LGA).

**RESUME :** Le risque d'inondation est, le risque naturel le plus présent sur la ville de Zaio. Pendant longtemps, ce risque a été considéré par les autorités locales sous l'angle du phénomène dangereux (l'aléa), sans autant s'intéresser à la vulnérabilité des éléments exposés (enjeux).

Dans le cadre de ce travail, nous avons examiné la question des inondations en termes de facteurs naturels, liés aux spécificités climatiques et géomorphologiques de la zone d'étude (pluies torrentielles, pentes fortes génératrices de fortes vitesses d'écoulement, sols imperméables non protégés sur les versants...) et d'impacts anthropiques liés à l'urbanisation et l'aménagement de l'espace (réduction de la perméabilité des sols au niveau des plaines d'accumulation des eaux, constructions sur les versants et à proximité des lits mineurs des cours d'eau).

L'objectif recherché est de proposer des solutions permettant de répondre, à la fois, à l'exigence de protection et de prévention et à la préservation des enjeux dans la plaine d'inondation. La synthèse de l'ensemble des données et des informations recueillies sur la zone d'étude favorise le recours aux solutions, à la fois, structurelles (corrections des lits d'oueds, construction de bassins de rétention et d'un barrage collinaires d'écrêtement de crues, correction torrentielle) et surtout non structurelles (proposition d'élaboration d'un PPRI pour la ville de Zaio) dans le cadre du développement durable de la Wilaya.

**Mots clés:** Zaio, risque d'inondation, pluies torrentielles, crue de projet, capacité d'écoulement, urbanisation, bassin de rétention, corrections, PPRI.

## **INTEGRATION OF RISK OF FLOODING TO SUSTAINABLE DEVELOPMENTS TERRITORIES CITY ZAÏOU -Region ORIENTAL MOROCCO**

**ABSTRACT :** The flood risk is, by far, the most common natural risk on the City of Zaio. For a longtime, this risk was considered, but without any interest to the vulnerability of exposed Elements.

In this work, we examined the question of floods in terms of natural factors related to climatic and geomorphologic specificities of the area of study (torrential rainfalls, steep slopes that generates high flow velocities, impervious and unprotected soils on hills slopes...) and human impacts related to urbanization and space management (reduction of soil permeability in flood plains, constructions on hill slopes and close to river channels...).

The main purpose of this study is to propose solutions that make it possible to respond to protection and prevention requirements as well as to current properties safety in the flood plain. The synthesis of gathered data and information on the study area supports the idea that combines both structural (river bed corrections, construction of settling and stilling basins and flood routing reservoirs) and non structural solutions (proposal to develop a PPRI for the City of Zaio) within the framework of a durable development of the Wilaya.

**Key words:** Zaio, flood risk, torrential rains, design flood, flow capacity, urbanization, settling basins, flood routing reservoir, structural corrections, PPRI.

## 1 INTRODUCTION

Les inondations constituent un risque majeur du monde contemporain. Elles figurent au premier rang des catastrophes naturelles dans le monde en occasionnant environ 20 000 victimes par an [1]. À l'instar du reste du monde, la région méditerranéenne a connu de multiples inondations qui deviennent une menace de plus en plus redoutable. Les précipitations y dépassent souvent 200 millimètres en 24 heures, et parfois en moins de six heures [2].

Le bassin versant du Zaïo est fortement exposé au risque d'inondation. En effet, les intempéries enregistrées dans cette région montrent à quel point la protection contre les inondations est devenue un enjeu majeur. En effet, la forte irrégularité des régimes hydrologiques du bassin, la nature des terrains de couverture (sols), souvent imperméables, et la disparité entre un relief montagneux en amont et une vaste plaine alluviale en aval expliquent la génération d'un ruissellement important ainsi que des crues torrentielles et violentes [3].

De plus, les changements climatiques augmentent la susceptibilité du bassin versant de Zaïo à être affecté par des inondations menaçant le développement économique, les infrastructures et les écosystèmes naturels de la région. En effet, ces changements affient l'augmentation de la fréquence des inondations dans les zones côtières méditerranéennes, l'élévation du niveau de la mer et le prolongement de la période de sécheresse [4].

Ce risque d'inondation est également lié à des facteurs anthropiques, notamment l'intensification des activités industrielles et l'urbanisation croissante .

## 2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La ville de Zaïo est délimitée au nord par les communes rurales d'Ouled Settout et Ouled Daoud Zkhanine et au sud, à l'est et à l'ouest par la commune rurale d'Ouled Settout. Géographiquement, l'aire de l'étude constitue une avancée du massif des Kébdana dans le Nord-est marocain. Elle manifeste un éclatement urbain vers la basse Moulouya par rapport à sa situation dans le Bassin du Sebra. La ville de Zaïo est située sur un cône de déjection occasionnellement fonctionnel au pied de la montagne du Rif, sur la frange nord du périmètre irrigué de la plaine de Sebra

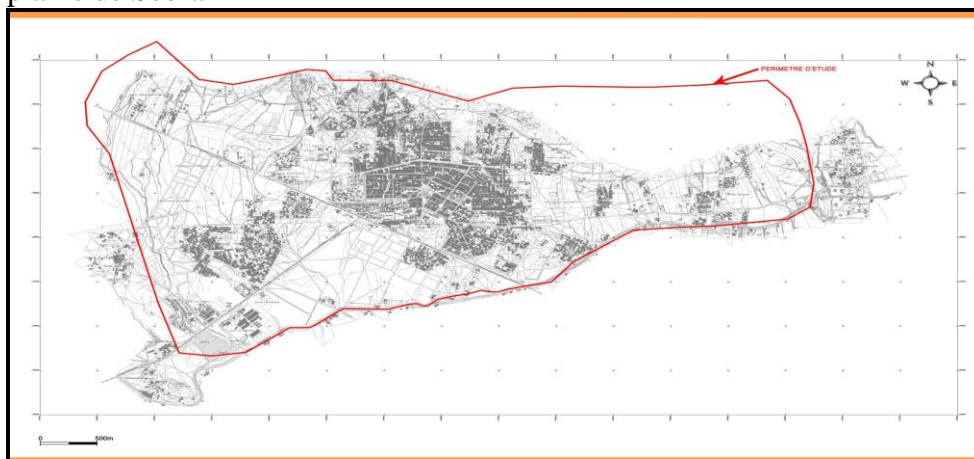


Figure 3 Délimitation la zone d'étude

### 2.2. L'analyse du zoning géotechnique

#### ❖ La structure géologique et la géomorphologie

Sur une altitude d'à peine 200 m, la ville de Zaïo est située sur la frange sud-ouest de la ride pré rifaine de Kébdana. Son site est donc dominé par le front de charriage rifain avec contact anormal, ce qui lui a valu certaines caractéristiques morpho-structurales. Une allure



montagneuse rifaine reprend vers l'Est avec une crête principale allongée du SE au NW. Cette crête domine directement la ville de Zaïo par un versant qui s'allonge localement avec des croupes et des collines basses. Il s'agit d'une unité chaotique de schistes et de calcschistes charriée sur un autochtone constitué de calcaires et de dolomies du Lias recouverts de marnes miocènes anté-nappe. La ville de Zaïo s'étend donc au pied de ce massif sur un plan de glacis-cône avec une pente moyenne de l'ordre de 3° dominé par plusieurs torrents à chenaux pentus autour de 20°. Par ailleurs, sa localisation et la configuration de son relief y ont favorisé certains caractères morpho dynamiques et litho pédologiques [5]

#### ❖ L'hydrogéologie

Les caractéristiques hydrogéologiques sont peu connues, mais il s'avère néanmoins qu'il n'existe pas de vraie nappe phréatique dans le site. L'aquifère qui serait très profond en serait séparé par les niveaux argileux et marneux imperméables du néogène. Dans le massif de Kibdana, seules quelques maigres sources résurgent autour de Zaïo, dans des terrains qui ne dominant pas directement la ville.

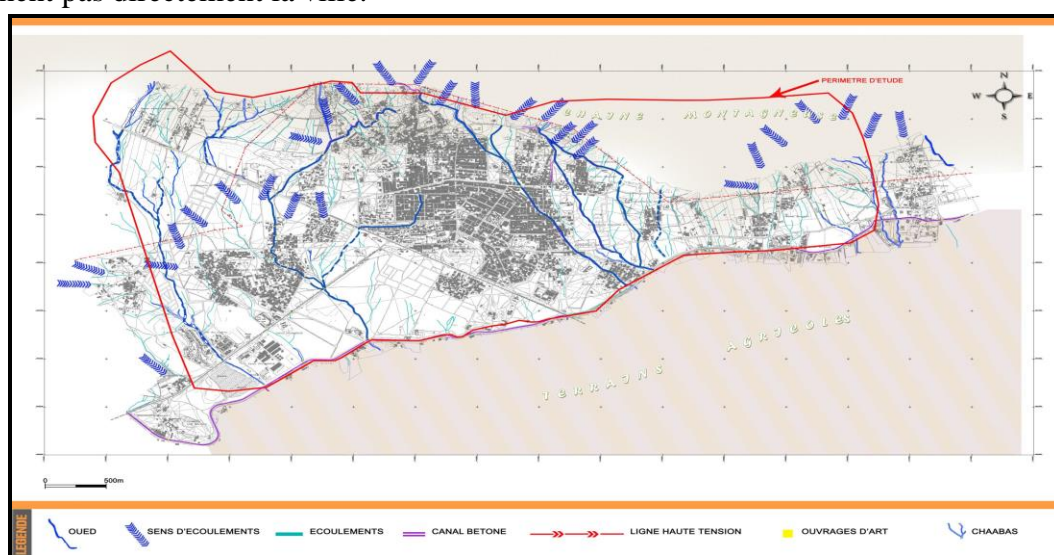


Figure 4 contraintes technique et naturel du site

#### ❖ Facteurs hydro-climatologiques

Le climat dominant dans la région est de type méditerranéen semi-aride avec une pluviométrie moyenne annuelle faible et irrégulière (300 m); les précipitations sont concentrées sur les mois de décembre, janvier et avril ; des températures moyennes variant entre : 5,2 °C et 18,7 °C l'hiver 18,5 °C et 31 °C l'été.

#### ❖ Géomorphologie et hydrographie

Ils Seront décrits ci-après les différents Oueds constituant le réseau hydrographique concernant la ville de ZAÏO. Il est à noter que des noms ont été donnés par l'IC aux Oueds pour lesquels aucune appellation officielle n'existe. Parmi les Oueds traversant la ville de ZAÏO, les Oueds Sidi Othman et Addouyet sont les plus importants compte tenu de leur situation à l'intérieur de la ville d'une part et, de l'importance des bassins qu'ils drainent d'autre part. Deux autres Oueds viennent en seconde position eu égard aux risques qu'ils sont susceptibles d'engendrer ; en l'occurrence l'Oued Beggal, à l'Est de la ville et l'Oued Sucrafor traversant la carrière, à l'Ouest de la ville.

Tableau 1 les différents Oueds constituant le réseau hydrogéologique de la ville de ZAÏO

Oueds	Hauteur section (m)	Largeur section (m)	Longueur (m)	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Débit (m <sup>3</sup> /s)

Ferraille	1.20	2.00	346	0.15	8
Beggal	1.40	5.00	903	1.20	45
Sucrafor	1.60	5.00	1760	1.78 / 3.18	30 – 40
Canal 1	1.50	3.00	720	0.15	8
Canal 2	2.30	5.00	760	2.9	45
Canal 3	1.60	4.00	430	1.0	11
Canal 4	1.60	4.00	1117	0.5	11

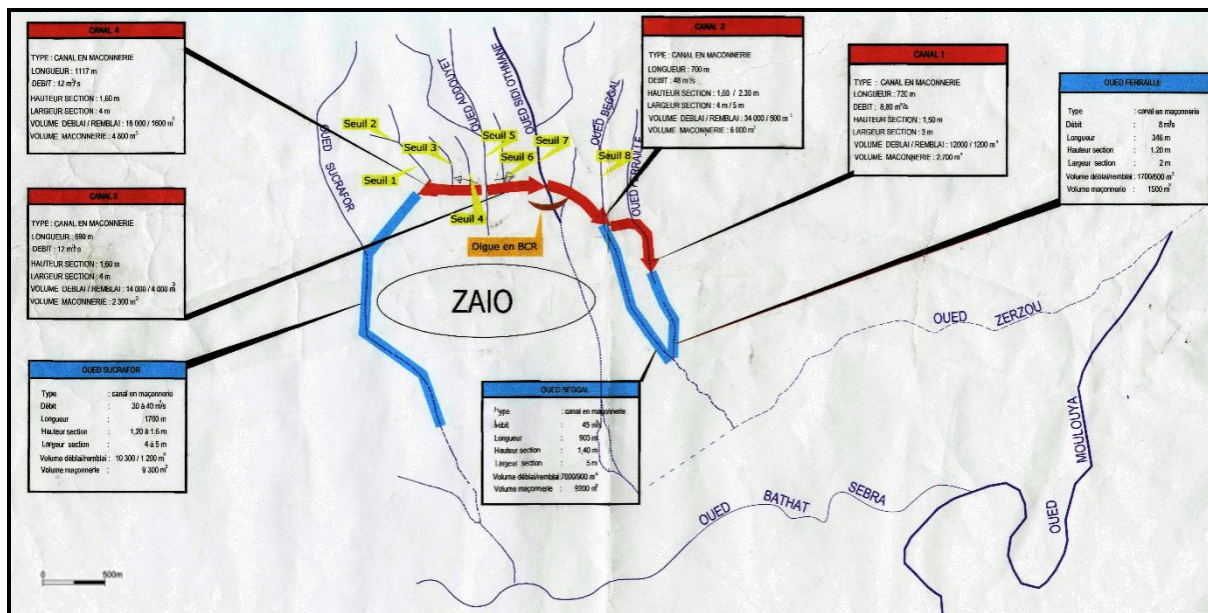
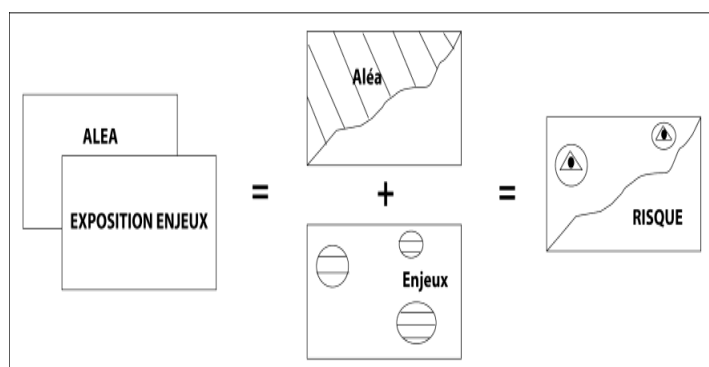


Figure 5 les différents Oueds constituant le réseau hydrogéologique de la ville de ZAÏO

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

La carte du risque d'inondation est obtenue par l'application de l'organigramme ci-dessus ;

Les résultats sont présentés en termes de trois cartes : carte de l'aléa, carte de vulnérabilité et carte de risque.



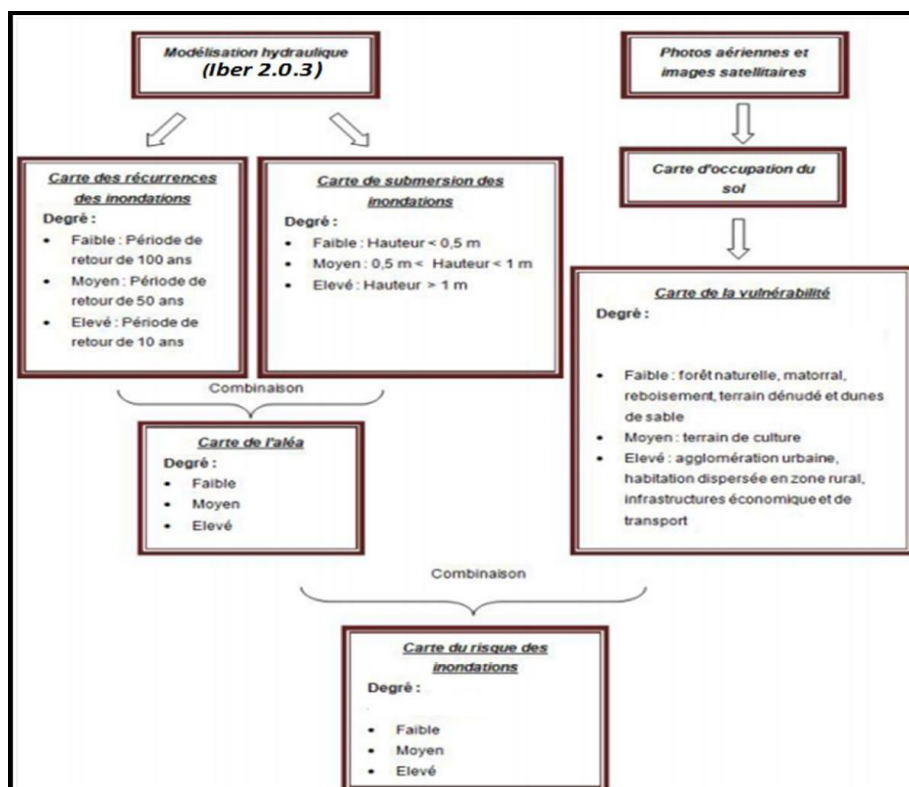


Figure 6 Organigramme pour élaborer la carte de risque des inondations

### 3.1 CARTE DE L'ALEA

La carte de l'aléa d'inondation représente les zones où il existe un potentiel de submersion, même aux endroits où aucune inondation n'est historiquement connue. L'intérêt de cette carte consiste à évaluer l'ampleur des inondations à l'échelle du périmètre urbain de la ville de Zaïo.

A travers des résultats on constate les zones les plus touchées se situent en grande partie dans la plaine. Ce résultat s'explique par la topographie relativement plate de la plaine

### 3.2 CARTE DE LA VULNERABILITE

Une couverture végétale naturelle anéantie et défrichée par l'aridification et l'exposition au Sud, ainsi que par une forte anthropisation. Après le défrichement du couvert forestier naturel, les efforts de reforestation sont très timides, voire négligeables. C'est l'absence d'un couvert végétal protecteur qui génère les crues dévastatrices en déclenchant également les fonctionnements hydro-érosifs qui alimentent les torrents en charge solide.

### 3.3 CARTE DU RISQUE DE DOMMAGES DUS AUX INONDATIONS

Les zones et les sites écologiquement sensibles se définissent comme suit :

- A l'intérieur du périmètre urbain :

Les zones sensibles s'étendent le long des talwegs qui traversent la ville. Certains ont même été presque entièrement estompés. L'urbanisation a porté une atteinte profonde aux milieux naturels qui y sont associés. Leurs caractéristiques hydrodynamiques et morphodynamiques ont été modifiées. Par ailleurs, le milieu biologique et l'aspect paysager ont été complètement transformés et ignorés par les « aménageurs ». Ainsi, le fait d'ignorer ce patrimoine naturel a fait perdre des aspects non seulement esthétiques, mais également fonctionnels en cas de crues, comme cité plus haut

- Sur les rebords immédiats de la ville de Zaïo :

Deux types d'espace sont dignes d'intérêt dans ce contexte, en l'occurrence les versant de l'amont dominant la ville et la plaine d'aménagement hydro agricoles récents. - Sur les versants montagneux et collinaires, le patrimoine végétal naturel ne subsiste que sous forme de vestiges très réduits tant sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif.

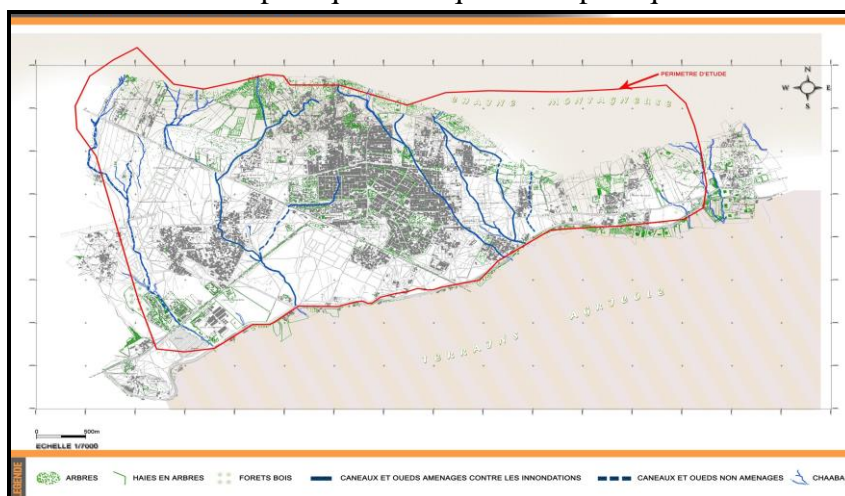


Figure 7 les Différents paramètres paysagers urbains et naturels

#### 4 CONCLUSION

Le contexte naturel de la région participe bien dans la genèse des crues en zones amont et des inondations en zones aval. La géomorphologie, qui caractérise la région est très favorable à la genèse des inondations. Il s'agit des zones surélevées avec un relief fort en amont et d'une zone plane en aval imperméabilisée par l'envahissement urbain. Cette géomorphologie offre tous ingrédients pour la genèse des inondations surtout dans un climat très contrasté caractérisé par des pluies torrentielles d'intensité importante.

Dans la présente étude, nous avons pu mettre au point une méthodologie permettant d'aboutir à une connaissance objective du risque d'inondation. Ceci va aider à faire des choix d'aménagement pertinents pour respecter la diversité des enjeux présents le long d'un cours d'eau et favoriser un aménagement du territoire prenant mieux en compte le risque d'inondation.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] SIMONA N. et L.CEDRIC (2007). Gestion durable des zones inondables dans le Delta du Danube (Roumanie). Dans : IresJournées Scientifiques Inter-Réseaux de l'AUF, Gestion Intégrée des Eaux et des Sols. Ressources, Aménagements et Risques en Milieux Ruraux et Urbains, 6- 9 novembre 2007, Hanoi, Vietnam, 10 p.
- [2] DUCROCQ V. (2006). Crues rapides dans le midi de la France. Pour la Sci., 51, 82-85.
- [3] ABHL. (2006). Les ressources en eau au niveau de la zone d'action de l'Agence du Bassin hydraulique: Etat des lieux, perspectives de leur développement et leur sauvegarde. Novembre 2006.
- [4] NICHOLLS R.J., S. HANSON, C. HERWEIJER, NPATMORE, S. HALLEGATTE, J. CORFEE-MORLOT, J. CHATEAU et R. MUIRWOOD (2008). Ranking port cities with high exposure and vulnerability to climate extremes: Exposure estimates. OECD Environ. Working Papers, 1, OECD Publishing, 62 p.
- [5] EL GHARBAOUI A. (1981). La terre et l'homme dans la péninsule tangitaine. Étude de l'homme et le milieu naturel dans le Rif occidental. Trav. Inst. Sci. Rabat, 15, 439 p. AMBROISE B., 1998, "Genèse des débits dans les petits bassins versants ruraux en milieu tempéré : 1-Processus et facteurs", Revue science de l'eau, N° 4, pp.471- 495



**REPENSER LA NOTION DE L'ACCESSIBILITE EN MILIEU URBAIN  
APPLICATION AU CAS DES TRANSPORTS COLLECTIFS URBAINS PAR BUS A  
OUJDA - MAROC-**

Mohammed ASSIOUI Abdelhak ESSADDEK , Mimoun EL MAHDAOUI et Kamal  
DERBOUCHI

Université Mohamed I<sup>er</sup>, Laboratoire de recherche DYMADER,  
60000, Oujda, Maroc. *ass20med@gmail.com*

**RÉSUMÉ:** Le vocable d'accessibilité apparaît pour la première fois dans la littérature en 1959 dans un article de Hansen. L'auteur en cherchant à explorer le lien entre la localisation spatiale et le trafic routier, invoque l'accessibilité comme l'un des facteurs principaux influençant l'organisation de l'espace. Et comme toute autre notion dans le domaine des sciences humaines, l'accessibilité a fait l'objet de nombreuses appréhensions au travers de différents points de vue.

De ces perspectives découleront différentes approches et mesures de l'accessibilité, catégories spatiales de l'accessibilité et les problèmes de l'accessibilité (géographique). En outre cette diversité de la notion d'accessibilité, le milieu urbain quant à lui, à motiver une repense de la notion d'une manière à ce qu'elle reflète une image fidèle de la réalité qu'elle est censée mesurer.

L'analyse menée dans le cadre de cette étude n'a pas pu être faite sans le développement spectaculaire que connaît actuellement le domaine des systèmes d'informations géographiques (SIG).

**Mot-clé :** Accessibilité, Transport, TCU, SIG-T.

**RETHINK THE NOTION OF ACCESSIBILITY IN THE URBAN ENVIRONMENT.  
APPLICATION TO THE CASE OF THE URBAN PUBLIC TRANSPORT BY BUS TO  
OUJDA.**

**ABSTRACT :** The term of accessibility appears for the first time in literature in 1959 in an article of Hansen. The author by seeking to explore the link between the spatial location and road traffic invokes the accessibility as one of the major factors influencing the organization of the space. Moreover, and like any other concept in the field of humanities, accessibility has been the subject of many apprehensions through different points of view.

From these perspectives, different approaches and measurements of accessibility shall follow as space categories of accessibility and problems of (geographical) accessibility. Besides this diversity of the notion of accessibility, urban area motivate a rethinking of the concept in a way that it reflects a true picture of the reality that it is supposed to measure.

The analysis conducted in this study, could not be made without the spectacular development that is currently experiencing the field of geographic information systems (GIS).

**Keywords :** Accessibility, Transport, Public transportation, GIS-T.

## **1. L 'accessibilité : une nouvelle conception**

### **1.1 Essai de définition**

Comme tout autre notion/concept dans le domaine des sciences humaines, l'accessibilité a fait l'objet de nombreuses appréhensions au travers de différents points de vue. Parmi les définitions de l'accessibilité, nous allons citer les suivantes :

« L'accessibilité se définit comme la capacité d'un endroit à être atteint à partir d'autres endroits de localisation géographique différente » (JP Rodrigue et al. 2006).

« En géographie, l'accessibilité d'un lieu est généralement définie comme la plus ou moins grande facilité avec laquelle ce lieu peut être atteint à partir d'un ou de plusieurs autres lieux, par un ou plusieurs individus susceptibles de se déplacer à l'aide de tout ou partie des moyens de transport existants » (CERTU.2009).

« L'accessibilité aux équipements ou à un service peut être définie comme étant la plus ou moins grande facilité avec laquelle cet équipement, ou service peut être atteint par la population susceptible de l'utiliser. Elle ne se réfère pas seulement à la seule éventualité d'atteindre ou non l'équipement ou le service en question, mais elle exprime également la difficulté du déplacement, en faisant référence aux aspects relatifs à l'espace et au temps » (Centre d'études démographiques. 1999).

Quoique ces définitions nous paraissent complémentaires, quelques remarques méritent d'être évoquées : ont des éléments en commun et d'autres en différences.

Pour les éléments en commun entre ces définitions on trouve :

- ❖ la relativité des lieux : l'accessibilité d'un endroit se détermine par rapport un autre endroit ;
- ❖ d'une manière implicite, l'endroit le plus accessible est celui ayant la friction minimale avec tous les autres endroits.
- ❖ Le réseau du transport est admis comme existant (lui aussi n'est pas cité explicitement)

Alors pour les éléments différents, on trouve le suivant :

- ❖ La première définition ajout la notion de "capacité de l'endroit". Mais la définition n'apporte pas d'explications à cette seconde notion, ce qui la laisse ouverte à toute interprétation possible<sup>1</sup>.
- ❖ La deuxième définition ajoute à l'aspect quantitatif **de la mesure de l'accessibilité** (distance entre les lieux, poids des lieux) l'aspect qualitatif : la facilité du déplacement.
- ❖ La troisième définition, quant à elle, met l'accent sur l'éventualité d'un lieu d'être atteint ou non. Donc un lieu ici peut être non accessible, ce qui n'est pas le cas pour les deux premières définitions : chaque lieu est toujours accessible.

Pour en sortir de cette situation, nous allons adopter une définition de synthèse qui va essayer de tenir compte des remarques précitées :

« L'accessibilité est la capacité d'un endroit d'être atteint à partir d'un ou plusieurs endroits, tout en tenant compte de la plus ou moins grande facilité du déplacement et les aspects relatifs de l'espace ».

## 1.2 Nouvelle conception de l'accessibilité

L'analyse de l'accessibilité en mode tampon (buffer en Anglais) a été critiquée pendant longtemps du fait qu'elle ne reflète pas la réalité des déplacements en milieu urbain. Parmi les tentatives menées afin de remédier à cette insuffisance, on trouve celle de GENRE-GRANDPIERRE (2001). En effet, pour obtenir une estimation des distances réelles, il est alors nécessaire de redresser les distances à vol d'oiseau – ou distances euclidiennes – à l'aide

---

<sup>1</sup> On peut citer ici deux acceptions de la capacité de l'endroit :

- La capacité de l'endroit : le poids de cet endroit soit en termes de la taille de sa population, son poids économique, administratif...etc. Le poids joue ici un rôle attractif pour les déplacements.
- La capacité de l'endroit : l'équipement de cet endroit en infrastructure de transport. l'endroit le mieux équiper et le mieux accessible quoiqu'il soit son poids.
-



de coefficients appelés aussi parfois « facteurs d’allongement ». Bien que cette approche corrective a essayé de surmonter une difficulté de taille de l’analyse de l’accessibilité, les modes de calculs et leurs résultats sont variables car souvent peu argumentés (HÉRAN .2009).

L’autre analyse basée sur le réseau routier urbain (ou réseau de voirie urbaine), et bien qu’elle se rapproche le mieux de la réalité urbaine, elle souffre d’imperfections la rendant elle aussi vulnérable à maintes critiques.

Partant du principe qu’à chaque situation convient un type d’analyse, on a pu forger une nouvelle approche de l’analyse de l’accessibilité nommée « l’approche décompositionnelle de l’accessibilité ». En effet, l’accessibilité sera décomposée à deux catégories d’analyses (Absolue/Relative) en deux types (brute/nette) (figure 1) :

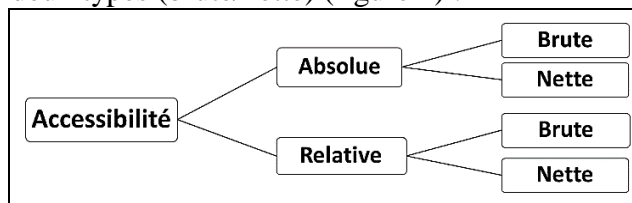


Figure 1 : l’approche décompositionnelle de l’accessibilité

Par « *accessibilité absolue* », on entend l’accessibilité mesurée à vol d’oiseau, reconnue aussi par tampon (buffer). Alors que l’ « *accessibilité relative* » revoie à celle mesurée en tenant compte du réseau de transport et ses caractéristiques inhérentes.

Ces deux premières catégories d’analyses, et lorsqu’elles sont basées sur l’espace urbain global, sont qualifiées d’ « *accessibilité absolue brute/ accessibilité relative brute* », mais lorsqu’ils sont basés uniquement sur l’espace bâtis ou abritant des équipements collectifs, ils sont qualifiées d’ « *accessibilité absolue nette/ accessibilité relative nette* ».

Afin de mieux illustrer l’apport de cette approche décompositionnelle de l’accessibilité, elle sera appliquée au cas des transports en commun urbain (TCU) de la ville d’Oujda.

## 2. ZONE DE L’ETUDE ET METHODOLOGIE SUIVIE

La zone de l’étude est l’espace urbain de la ville d’Oujda. Cité millénaire, fondée par Ziri Ibn Attaya le Maghraoui en l’an 384 de l’Hégire (994) (Retnani.2007). Selon le dernier recensement général de la population et de l’habitat (en 2014), la population urbaine de la ville d’Oujda est de **492 873** habitants (HCP. 2016), avec un taux d’accroissement moyen annuel de 2,1% (RGPH. 2014).

L’espace urbain de la ville d’Oujda s’étale sur une superficie de 80 km<sup>2</sup>. La dernière extension de cet espace, lui a jouté une superficie de 16 Km<sup>2</sup>, soit une augmentation de 25%. La densité moyenne est de plus de 8000 hab. / km<sup>2</sup> en 2014 (SDAU).

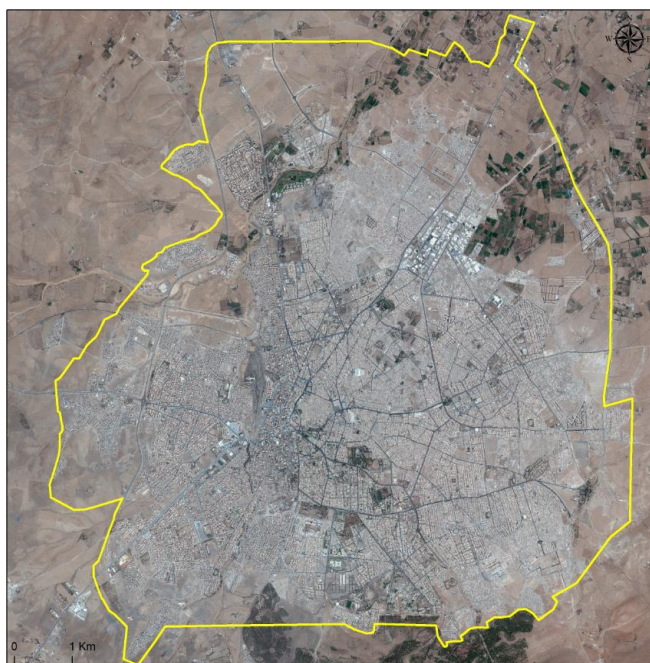


Figure 2. L’espace urbain de la ville d’Oujda

La méthodologie suivie est basée sur une approche empirique conjuguant les deux catégories d'analyses de l'accessibilité. Cette approche, repose sur l'utilisation d'isochrones (Marc Eloyet al. 2015) en utilisant deux méthodes de calcul, à savoir :

- Distance euclidienne : ou distance en ligne droite dans tous les sens, sans tenir compte du contexte urbain (analyse en mode tampon ou buffer);
- via un réseau et des moyens de communication, est une mesure plus réaliste d'espacement géométrique car elle est contextuelle à un espace différencié (Dumolard .1999).

Les données relatives aux arrêts des services TCU ont fait l'objet d'un travail sur le terrain pour les localiser, alors que celles relatives au réseau de la voirie urbaine, les données d'**openstreetmap** seront utilisées.

Les niveaux d'accessibilité sont mesurés en fonction des déplacements à pieds.

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION

En matière d'accessibilité absolue, les résultats (tableau 1) montrent un faible niveau d'**accessibilité absolue brute** (56% de l'espace urbain a un accès aux services TCU au plus à 5 min). Ce constat reste normal vu qu'il se base sur l'ensemble de l'aire urbaine de la ville d'Oujda. Toutefois, l'affinement des calculs en les limitant au seul espace urbanisé (bâtis), l'**accessibilité absolue nette** fait apparaître une autre réalité : pour un espace-temps de 5 min au maximum, les services TCU sont accessibles à 85% de l'espace urbain bâtis (figure 3).

*Tableau 1 : Accessibilité aux services TCU à Oujda par catégorie et type d'accessibilité*

Isochrones ou espaces-temps	Accessibilité Absolue		Accessibilité relative	
	Brute	nette	Brute	nette
<b>0 min - 1 min</b>	5%	7%	2%	3%
<b>1 min - 2 min</b>	12%	19%	6%	10%
<b>2 min - 3 min</b>	15%	23%	10%	15%
<b>3 min - 4 min</b>	13%	20%	13%	20%
<b>4 min - 5 min</b>	10%	16%	15%	23%
<b>Total</b>	56%	85%	46%	70%

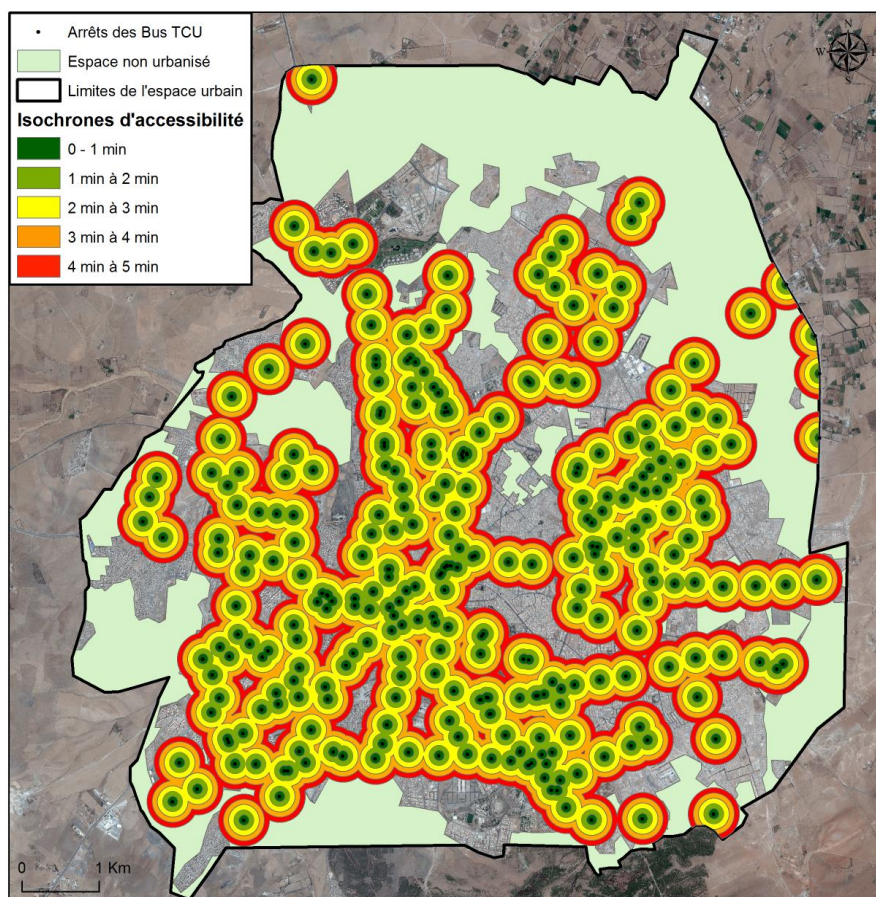


Figure 3. Accessibilité absolue aux services TCU à Oujda

La mesure de l'accessibilité absolue à travers ses de types de mesures (brute et nette) représente une situation idéale qu'on cherche à atteindre, alors que le contexte urbain, par sa complexité, impose ses contraintes aux déplacements urbains.

Les déplacements en milieu urbain ne sont pas toujours des déplacements rectilignes (en ligne droite), mais ils suivent la configuration du réseau de voirie urbaine. C'est ainsi que la mesure de l'accessibilité à travers l'accessibilité relative permet d'avantage se rapprocher de la réalité urbaine.

D'après les données (Tableau 1), l'**accessibilité relative brute** (par rapport à l'ensemble de l'espace urbain) peut être qualifiée de faible niveau, vu que 46 % de l'espace urbain a un accès aux services des TCU dans un espace-temps de 5 min au maximum (figure 4). En comparant ce chiffre à celui de l'accessibilité absolue brute (56%), on constate que le réseau voirie urbaine est responsable d'une perte de 10% de du niveau d'accessibilité au service TCU.

Si on élimine l'espace non urbanisé, c'est-à-dire, le passage à l'**accessibilité relative nette**, le niveau d'accessibilité s'améliore pour atteindre 70% pour un espace-temps de 5 min au maximum. Ce dernier chiffre, comparé à celui de l'accessibilité absolue (85%), fait ressortir une perte de 15% du niveau d'accessibilité due elle aussi au réseau de voirie urbaine.



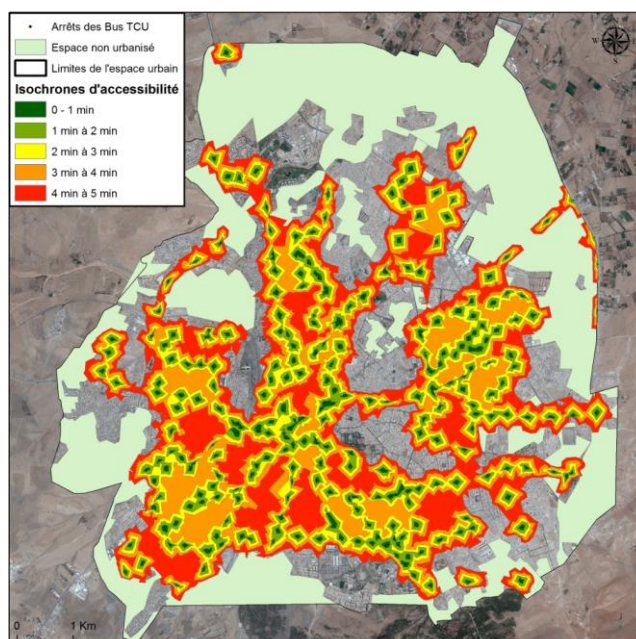


Figure 4. Accessibilité relative aux services TCU à Oujda

## CONCLUSION

L'accessibilité absolue, bien qu'elle ne reflète la réalité recherchée, est un idéal qu'on cherche à atteindre. Sa mesure nous permet d'évaluer les pertes d'accessibilité engendrées par le réseau de voirie urbaine en la comparant à l'accessibilité relative.

Cette approche décompositionnelle d'accessibilité, à travers les deux mesures d'accessibilité, sont d'une grande utilité pour les dirigeants en matière des déplacements urbains. Elle leur permet non seulement d'évaluer la qualité de la desserte des transports en commun, mais aussi d'avoir des pistes de solutions de son amélioration.

## Références bibliographiques

- ABDELKADER RETNANI. (2007). Oujda porte du Maroc. Mille ans d'histoire. Editions la croisée des chemins. pp17-18.
- CENTRE D'ETUDES DEMOGRAPHIQUES. (1999). Dynamique urbaine et développement rural au Maroc. p328
- CERTU. (2009). Calculs d'accessibilité. Impact des spécifications du réseau routier sur les calculs d'accessibilité. Données sources méthodes. CERTU. p 9.
- DUMOLARD PIERRE. (1999). Accessibilité et diffusion spatiale. In : Espace géographique, tome 28, n°3, 1999. pp. 205-214 ;
- GENRE-GRANDPIERRE C. (2001). Laisser leur chance aux modes non motorisés par l'aménagement des réseaux routiers, Ve rencontres de Théo Quant, Besançon
- HCP. (2016). indicateurs RGPH 2014. <http://rgphentableaux.hcp.ma/Default1/>
- HÉLAN F. (2009). Des distances à vol d'oiseau aux distances réelles ou de l'origine des détours. Flux 2009/2 (n° 76-77), p. 110-121.
- JEAN-PAUL RODRIGUE, CLAUDE COMTOIS AND BRIAN SLACK. (2006). The Geography of Transport systems. Routledge. London and New York. P39.
- MARC ELOY, ERIC MAGDELENAT, JUSTINE SONG.(2015). Les outils de calcul d'accessibilité. DRIEA IF/SCEP/DPAT. p4
- RGPH. (2014). Premiers résultats relatifs à la région de l'oriental. Direction régionale d'Oujda. p9

**DYNAMIQUE DE L'AMENAGEMENT TERRITORIAL POUR UNE MEILLEURE GESTION DE L'EXPANSION URBAINE DE LA VILLE DE GUERCIF. « TRAVERS DES APPLICATIONS SIG »**

BALET Youssef – TAYRI Abdelkader – SADIK Abdennour  
Université Mohamed I<sup>er</sup>, Laboratoire Dynamique des Milieux arides, aménagement et développement régional

**RESUME :** L'intervention urbanistique par le biais d'un projet urbain qui rentre de plus en plus dans les us et mœurs de l'administration et des professionnels, n'était pas courante. Le ton de ce renouveau qui a été donné par la démarche adoptée pour l'élaboration du Code de l'urbanisme, s'est confirmé avec la récente publication d'un Guide d'Accompagnement Social dans les Projets Urbains.

Ces différentes initiatives et tant d'autres qui sont censées produire une nouvelle dynamique, en matière d'intervention urbanistique, sont de nature à redéfinir la planification urbaine, non seulement, en tant que niveau de conception de la production de l'espace urbain, mais avant tout, en tant que cadre de concertation entre les différents partenaires. Dans ce sens, le présent rapport est un diagnostic établi sur la base d'une concertation aussi élargie que possible, qui a été le fruit d'une approche méthodologique combinant plusieurs angles.

La définition des orientations stratégiques et des options de développement a été faite dans la continuité des choix retenus par le Plan d'Aménagement et en conformité avec les orientations de la politique urbaine gouvernementale et des priorités établies à l'échelle locale. Les différentes réunions qui ont eu lieu avec les cadres de l'Agence Urbaine, les membres du conseil municipal, les autorités locales, et les représentants de différents départements ministériels, ont permis de faire un premier tour des visions prospectives développées par les différents acteurs impliqués dans le future de la ville de Guercif.

**Mots clés:** L'aménagement, Dynamique, Territorial, Gestion – Urbaine – SIG

**DYNAMICS OF THE TERRITORIAL PLANNING FOR A BETTER MANAGEMENT OF THE URBAN EXPANSION OF GUERCIF CITY . «USING GIS APPLICATIONS »**

**ABSTRACT:** The urban Intervention via an urban project that fits into the habits and mores of administration and professionals was uncommon. The tone of this revival that was given by the approach to the development of the Town Planning Code was confirmed with the recent publication of a Social Support Guide in Urban Projects.

These initiatives and many others that are supposed to produce a new dynamic in terms of urban intervention are likely to redefine urban planning, not only as a design level of urban space production, but above all, as a framework of consultation between the various partners. In this sense, the present report is a diagnosis made on the basis of a wide consultation, which was the result of a methodological approach, combining several angles

The definition of the strategic directions and the development options was done in the continuity of the choices retained by the Development Plan and in accordance with the guidelines for government and urban policy priorities at the local level. The various meetings that were held with executives of the Urban Agency municipal Council members, local authorities, and representatives of various ministries allowed to make the first rounds of prospective visions developed by the different actors involved in the future of Guercif city.

**Keywords:** the development - Dynamic - Territorial - Management - Urban - GIS...

## INTRODUCTION

L'importance de la procédure par synthèses successives a permis de combiner, et de tirer profit de méthodes d'analyse différentes. Dans ce sens, la nature des domaines d'investigation et des données à traiter a impliqué le recours à l'analyse fonctionnaliste, structuraliste, et dynamique.

Le recoupement de leurs résultats s'est avéré fort édifiant. Les membres du conseil municipal, les autorités locales, et les représentants de différents départements ministériels, ont permis de faire un premier tours des visions prospectives développées par les différents acteurs impliqués dans le devenir de la ville de Guercif.

Notre intervention vient dans le cadre des recherches géographiques basées sur la méthodologie globale que connaît l'espace, en employant des différents outils moderne dans ce domaine (la télédétection et le SIG), cela pour bien classifier les différentes dynamiques, et ces retombées. De même, montrer l'importance d'exploiter les SIG dans l'analyse des phénomènes étudiés par les conditions et les moyens qui sont liés au dynamisme de changement que connaît l'espace urbain de Guercif, de plus du changement au niveau des méthodes d'exploitation du territoire de l'extension urbaine.

Est-il possible d'utiliser le SIG pour élaborer des cartes impliquant l'aménagement urbain et de l'extension urbaine de la ville de Guercif ?

### 1. Description de la zone d'étude

Le Grand Guercif, appelé ainsi du fait qu'il regroupe l'aire de la commune urbaine des Guercif ainsi qu'une partie véritablement urbaine de la commune rurale Houara Ouled Rahou, est situé sur le croisement de la RN6 reliant Oujda à Casablanca et la RN15 reliant Nador à Midelt.

Cette situation à mi-chemin entre Oujda et Fès et entre Taourirt et Taza lui confère une importance particulière. Guercif est aussi le relais entre le nord et le sud, entre Nador et Er-Rachidia via Midelt. Elle est le point de passage des personnes (marocains et touristes étrangers et de marchandise entre le deuxième port méditerranéen du Maroc et l'intérieur du pays). Cette situation privilégiée a permis un développement urbain de la ville et de sa périphérie sans précédent. Ce développement a été boosté aussi par la création de la toute jeune province de Guercif sur le territoire du cercle de Guercif.

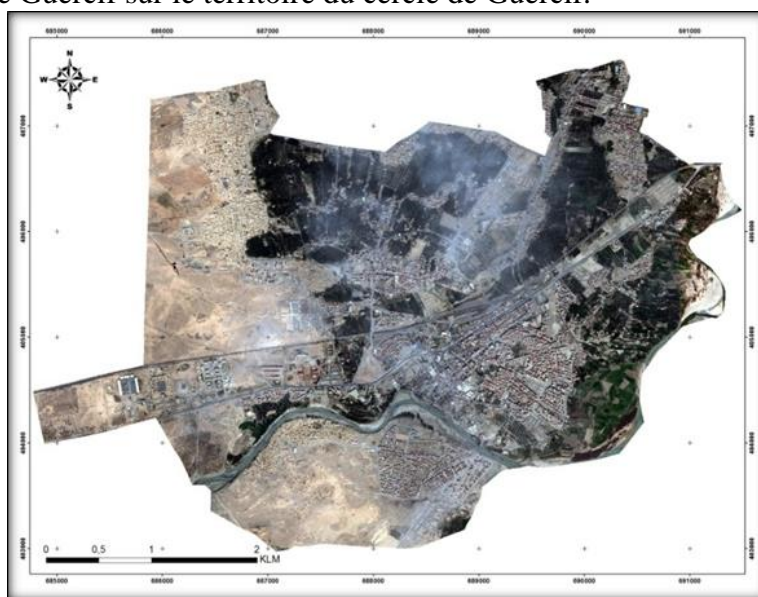


Figure 1. Localisation de la zone d'étude



La ville de Guercif fait partie du couloir Taourirt-Taza. Elle présente de fortes analogies climatiques avec les zones sahariennes. Le climat aride est causé par la continentalité à laquelle s'ajoute la présence de chaînes montagneuses qui bloquent les courants humides.

Il existe un grand écart entre les températures hivernales et estivales. Les hivers sont très froids, alors que la température dépasse 40°C en été. La température moyenne maximale est de l'ordre de 37.8°C, alors que la minimale peut atteindre 3.8°C, l'écart de température est de 34°C.

La ville de Guercif se caractérise par un faible pluviomètre, les pluies sont généralement peu abondantes durant l'ensemble de l'année. La moyenne annuelle des précipitations est faible, soit 200mm. La pluviométrie est irrégulière.

## **2. MATERIEL ET METHODES**

Au niveau des méthodes d'approche, la maîtrise des différents aspects de la réalité urbaine, le contact direct avec les différentes composantes de cette réalité s'est imposé, comme prévu, en tant que passage obligé. La collecte directe de l'information a fait partie intégrante des tâches accomplies par chacun des membres de l'équipe. C'est le contact direct avec les phénomènes urbains et les différents responsables de la ville qui a permis d'approfondir la vision et de faciliter l'analyse et la réflexion de tous les intervenants dans l'étude. Les principales investigations qui ont été réalisées, dans ce cadre sont :

Une enquête – ménages, en septembre 2013 - Des enquêtes administrations publiques, novembre 2011 - Des travaux de terrains : visites, interviews, examen des lieux . . . photos, septembre à décembre 2013 - Collecte de la documentation, auprès de l'Agence Urbaine et des administrations publiques.

Au niveau du traitement des données, l'analyse sectorielle n'a acquis sa valeur que par son intégration à une autre plus globale. Pour ce, les analyses qui ont été effectuées par chacun des spécialistes n'ont pris toute leur importance que par leur insertion dans une analyse globale intégrant toutes les composantes de la réalité urbaine. Ce qui a fait de l'analyse synthétique un moyen de validation des analyses sectorielles, et d'affinement de la réflexion.

## **3. RESULTATS ET DISCUSSION**

Le développement cache bien de grandes problématiques de développement urbain que seule une stratégie à long terme peut résoudre. Ces dysfonctionnements sont d'ordres économiques, sociaux et spatiaux. Les dysfonctionnements qui seront explicités le long de ce diagnostic nécessiteront au-delà de cette étude, une approche de planification stratégique multisectorielle. Une problématique liée à la situation de la ville de Guercif et sa relation avec son arrière-pays « rurale » dans une logique de découpage administratif partageant un espace urbain cohérent entre deux communes l'une urbaine et l'autre rurale avec des logiques et des moyens de fonctionnement complètement distincts.

Une problématique liée à l'évolution démographique qui connaît des moyennes beaucoup plus fortes que les moyennes régionales et nationales avec son lot de problèmes d'éducation, de santé, d'emploi.. De développement humain en résumé.

Une problématique liée à la définition de la vocation économique de Guercif, avec un développement de l'industrie sans zone industrielle et la présence d'une agriculture urbaine et périurbaine assez importante. Le secteur de commerce qui à première vue est important, mais qui souffre aussi du poids de l'informel.

Une problématique spatiale avec un éclatement du tissu urbain, le poids de l'emprise ONCF qui coupe la ville en deux parties, la présence de grands équipements structurant l'espace, les grandes étendues plantées, la présence de deux fleuves importants.

Une problématique relative à l'habitat avec la présence d'un habitat sommaire en pisée regroupant une population de plus de 8000 ménages. Une offre de logement basée essentiellement sur l'auto construction avec son lot de problèmes.

La problématique du paysage urbain qui n'a pas su tirer profit de la position de Guercif en tant que Oasis dans un cadre aride et qui s'est développé essentiellement dans le béton.

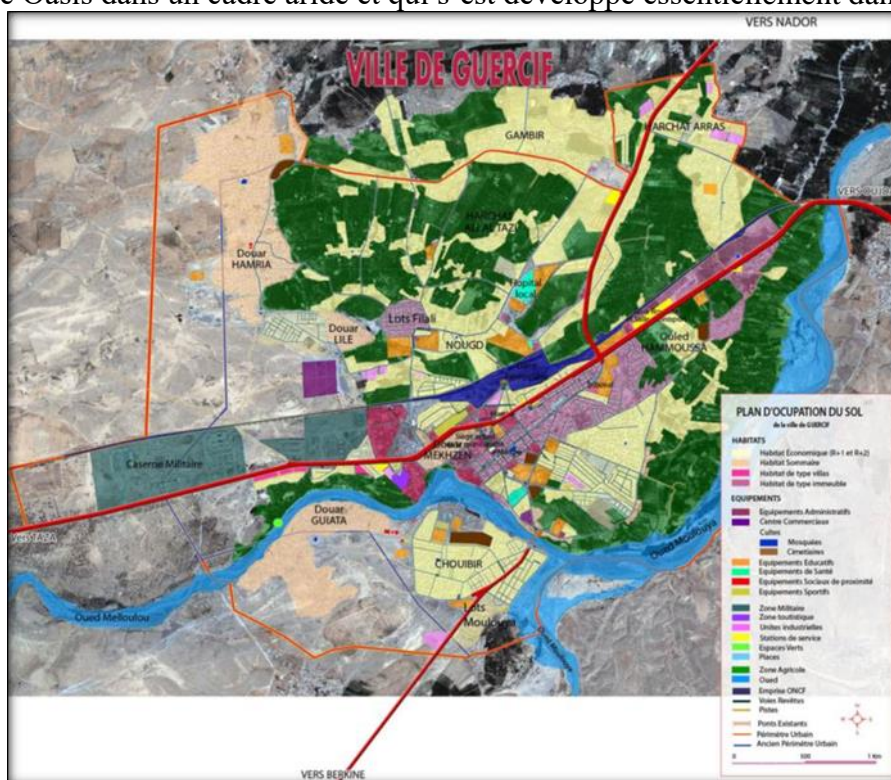


Figure 2 : Plan d'occupation du sol

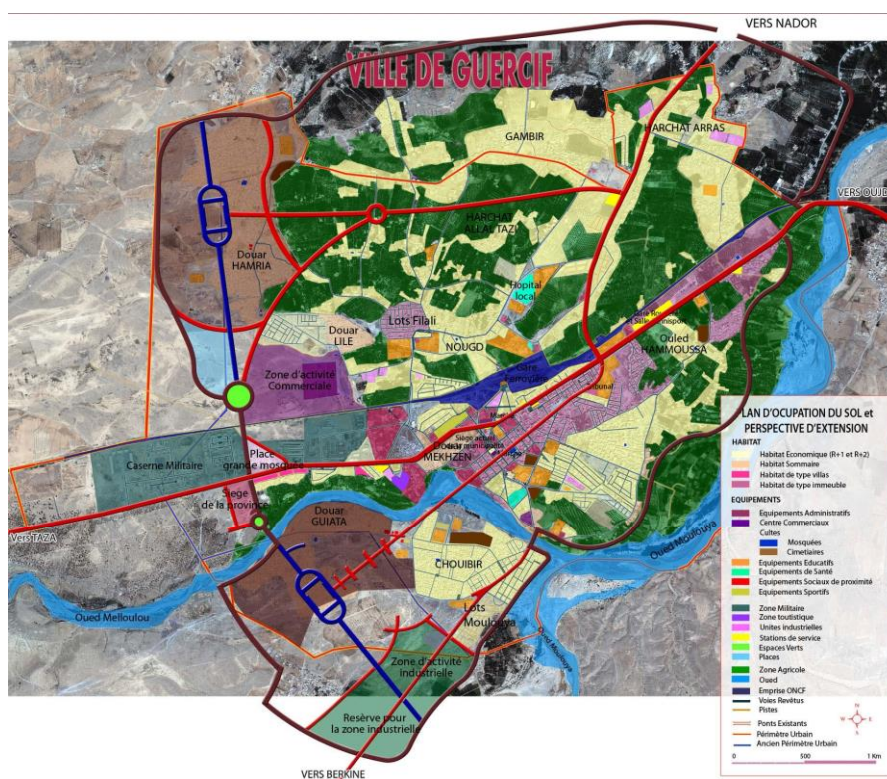


Figure 2 : Plan de développement urbain de la ville de Guercif

La structuration de l'espace urbain est nécessaire pour donner au tissu urbain de Guercif plus de cohérence. Il s'agit ainsi de créer de grandes voies structurantes, tant à l'intérieur du tissu urbain qu'au niveau des bretelles de contournement.

La structuration de la ville est d'autant nécessaire du fait aussi de l'installation du nouveau siège de la province, l'ouverture de l'hôpital local et la construction de la gare routière.

Ces équipements structurants devront être mis en relation grâce notamment à un schéma structurant donnant à la ville des chances de développement urbain en veillant à corriger l'éclatement du tissu, à renforcer la polarité de l'espace urbain et à relier les différentes entités urbaines.

Le schéma de structure accompagnant cette note s'est focalisé sur les points suivants:

-La création d'un maillage de grandes voies reliant les grandes entités urbaines

De la ville de Guercif, ainsi que les grands équipements structurants et les zones d'activités.

- Ouverture d'une liaison entre le boulevard Mohammed V et la zone d'extension Sud-Ouest au niveau de l'actuel Quartier Ghiatta. Par la création d'un nouveau pont ouvrant le centre à la partie Sud de la ville.

– La création d'une rocade au niveau nord reliant la RN6 et la RN15 par la zone d'extension Nord-Ouest.

– la création d'un nouveau passage sur la voie ferrée à l'ouest, au niveau de la Liaison nord Sud reliant les zones d'extension nord et Sud en passant par le terrain destiné au nouveau siège de la province de Guercif.

-Création d'une rocade sud donnant sur l'Oued Moulouya.

L'image de la ville se construit aussi à travers des opérations de requalification de l'espace urbain, par la promotion des espaces d'échange (places, jardins, squares...), par le développement des ambiances urbaines diurnes et nocturnes (développement des perspectives, mise en valeur des repères, éclairage public d'ambiance...), la requalification et reconversion d'espaces publics, libération de l'espace public occupé illégalement, développement de la signalétique urbaine et du mobilier urbain.

Un ensemble d'actions est à préconiser:

- L'aménagement des différentes places de la ville et surtout celles sur les grandes artères et celles attenantes aux différents équipements publics.

- Le renforcement de la qualité de la voirie urbaine et l'aménagement des rues piétonnes.

- La création de nouveaux espaces verts et l'aménagement de ceux existants.

- Le développement du stationnement urbain afin de désengorger les artères principales de la ville.

– Le renforcement des repères urbains existants et la création de nouveaux repères déclinés en tant qu'espaces publics d'échanges tels que les places.

– L'aménagement des berges des oueds Meloulou et Moulouya est une action importante afin de permettre à la ville de Guercif de s'ouvrir vers de nouveaux horizons et développer ainsi de nouveaux modes d'utilisation de l'espace urbain tout en diversifiant les fonctions urbaines.

– L'aménagement de l'ancien souk de Guercif en une grande place permettra d'enrichir les espaces d'échange et donner à la ville un repère important

## **CONCLUSION**

La ville de Guercif qui change morphologiquement et fonctionnellement doit, aujourd'hui plus que ne jamais maîtriser les dynamiques qui la traversent et prendre en main son devenir qui n'est plus fait pour être géré au coup par coup. Dans ce sens, la présente plaquette qui couvre thématiquement toutes les grandes questions de la ville et qui s'est focalisée sur les espaces les plus névralgiques du territoire urbain, contient un certain nombre de réponses aux attentes de la ville et de ses habitants.

Il importe de souligner que les actions présentées d'une vision stratégique qu'une simple banque de projets indépendants les uns des autres. L'esprit du projet urbain qui a conditionné ce travail, a dicté une vision transversale des enjeux qui s'est traduite par la recherche de la cohérence des propositions et de la stratégie d'ensemble.

La vision stratégique qui a guidé ce travail a accordé une valeur ajoutée à chaque action proposée par son intégration dans un ensemble spatialement intégré et fonctionnellement opérationnel. Autrement la déclinaison de la stratégie sous forme d'actions opérationnelles ne prend son entière signification que dans le cadre des interactions existantes spatialement et thématiquement entre les différentes propositions.

La mise à niveau recherchée qui passe nécessairement par l'amélioration des conditions de vie des habitants, la requalification de l'espace urbain, se veut par conséquent un moyen d'optimisation de l'environnement nécessaire à l'épanouissement de l'activité économique. Comme quoi, les interactions entre les différentes propositions sont recherchées à tous les niveaux.

L'articulation thématique et spatiale, telle qu'elle est proposée est à même de donner à Guercif un centre-ville unifié et fonctionnel, des quartiers périphériques structurés et équipés, de véritables espaces de connexion aux futurs axes qui risquent de court-circuiter la ville, à savoir l'autoroute et la rocade de contournement. Ce qui constitue le minimum nécessaire pour préparer Guercif à affronter les défis inhérents à sa forte croissance démographique et spatiale et à son ouverture accrue sur de nouvelles activités économiques. Dans ce sens, l'intérêt accordé aux structures à caractère économique, dans le cadre de ce projet urbain, est à même d'amplifier les dynamiques actuelles qui traversent la ville sur tous les plans.

### Références bibliographiques

- AGENCE URBAINE DE TAZA (2011) - *Rapport de diagnostic - Etude du Plan D'aménagement de la ville de Guercif et de sa zone périphérique*. 139p.
- BALET YOUSSEF (2010) *Expansion urbaine et problématique de l'aménagement de L'espace à guercif»Master Gestion Intégrée des Territoires et Développement, Faculté des lettres et des sciences Humaines, Université Mohammed Premier. Oujda (en arabe)*
- BERTRAND F (2004) - *Planification et développement durable : vers de nouvelles pratiques d'aménagement régional ? L'exemple de deux Régions françaises, Nord-Pas-de-Calais et Midi-Pyrénées. Thèse de doctorat en Aménagement de l'Espace et Urbanisme, Université. François Rabelais, Tours. 564p.*
- CELERIER J (1928) - *Le programme espagnol de mise en valeur du Maroc. Annales de Géographie, vol. 37, n° 207, pp. 281-283.*
- COMMUNE URBAINE DE GUERCIF (2010) *plan de développement communal*
- DUMAS P (2004) – *Caractérisation des littoraux insulaires : approche géographique par télédétection et SIG pour une gestion intégrée : Application en Nouvelle-Calédonie. Thèse de doctorat en Géographie-Aménagement-Environnement, Université d'Orléans. 371p.*
- GOURMELON F (2003) – *La contribution des SIG à la connaissance et à la gestion de l'environnement littoral. Habilitation à Diriger des Recherches, Volume 3: Synthèse, Université de Bretagne Occidentale. 157p.*
- HAUT COMMISSARIAT DE PLAN(2015), *Recensement général de population et de l'habitat.*
- LECOURT A (2003) -*Les conflits d'aménagement : Analyse théorique et pratique à partir du cas BRETON. Thèse de doctorat en Géographie et Aménagement de l'Espace, Université de Rennes 2, Haute Bretagne. 353p.*

## **L'APPORT DES SYSTEMES D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE DANS LA GESTION DES PROJETS INFRASTRUCTURES : PROJET DE DOUBLEMENT DE LA VOIE FERREE ENTRE SETTAT ET MARRAKECH**

Mohamed BEN OUAKKASS, Latifa OUADIF, Khadija BABA, Abdelaziz LAHMILI, Lahssen BAHI

*3GIE Laboratory, Mohammadia Engineering School, Mohammed V University in Rabat-Morocco.*

[ben.ouakkass@gmail.com](mailto:ben.ouakkass@gmail.com)

**RÉSUMÉ:** Le projet de doublement de la voie ferrée entre Settât et Marrakech est une composante du programme d'investissements global de l'Office National des Chemins de Fer (ONCF) dans la période 2010-2015. Les principales activités portent sur les travaux d'infrastructure, d'ouvrages d'art, de superstructure voie et d'équipement ferroviaire. Les projets d'infrastructures modernes sont complexes et définis sur plusieurs années, pour cela ils doivent donc être très attentivement planifiés, suivis, coordonnés et dirigés et aussi accéder à de grandes quantités de données temps réel. Les outils des systèmes d'information géographique (SIG) ont contribué à la mise en place et à la gestion de ce projet. Ils permettent de stocker, interroger, partager et communiquer les données et résultats. On peut retenir que les systèmes d'information géographique se positionnent aujourd'hui comme des puissants outils d'aide à la décision notamment dans les grands projets d'infrastructure.

**Mots-clés :** SIG, doublement de la voie, projets infrastructures, ONCF

## **THE CONTRIBUTION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN THE MANAGEMENT OF INFRASTRUCTURE PROJECTS: DOUBLING OF RAILWAY TRACK PROJECT BETWEEN SETTAT AND MARRAKECH**

**ABSTRACT:** The proposition of doubling the railway track (line) between Settât and Marrakech is a part of the overall investment program of the National Office of Railways (ONCF), in the period 2010-2015. The major activities comprise infrastructure works, of structures, road superstructure and rail equipment. Modern infrastructures projects are complex and they extend over several years, and because of this reason they must be carefully planned, monitored, coordinated, directed and they must also have access to large amounts of real-time data. Geographic Information Systems (GIS) tools have contributed to the establishment and management of this project. Moreover, these tools allow to store, examine (interrogate), share and communicate the data and the results. It is important to state that the Geographic Information Systems are currently considered as powerful tools that provide valuable assistance in the decision-making process especially in the major infrastructure projects.

**Keywords:** SIG, doubling the railway track, infrastructure projects, ONCF



## **INTRODUCTION**

Le projet dédoublement de la voie ferrée entre Settat et Marrakech s'inscrivant dans le cadre du développement du réseau ferroviaire national, il consiste à doubler la totalité de la voie ferrée existante sur 140 km entre Settat et Marrakech, qui est actuellement en voie unique. Il comporte notamment la construction de la plateforme et de deux viaducs d'une longueur de 350 m, la pose des équipements voie et caténaires, la suppression de tous les passages à niveau et leur remplacement par des ouvrages d'art (60 ouvrages) ainsi que le renforcement des sous-stations électriques.

A travers ce projet, l'ONCF vise à renforcer la sécurité et la qualité et à mieux satisfaire la demande croissante de transport des voyageurs et du fret, moyennant des offres privilégiant une meilleure fluidité, plus de cadences et de régularité. Ainsi, le temps de parcours sera réduit de 45 mn entre Marrakech et Casablanca et l'offre journalière sera progressivement étoffée pour atteindre 60 trains à l'horizon 2020 contre 18 actuellement. Le projet permettra également de desservir les futures plateformes logistiques de Sidi Ghanem et de Sidi Bou Othmane, qui s'inscrivent dans le cadre du déploiement de la stratégie nationale de développement de la compétitivité logistique.

Outre ces retombées, ce projet structurant dont le coût d'investissement s'élève à 1800 Millions de dirhams, ne manquera pas de contribuer à la dynamisation du tissu économique en permettant, entre autres, la création de milliers d'emplois directs et indirects pendant les travaux et des centaines d'emplois permanents dès sa mise en service vers 2017.

Pour qu'un projet d'investissement en infrastructures réussisse, il faut que les acteurs se synchronisent et être informés en permanence. Dans un projet, la plupart du temps est donc consacré à la circulation d'une quantité importante de données entre les parties prenantes.

Face à la masse de ces données, il faut que les acteurs du projet n'aient que les bonnes informations au bon moment. Et c'est là que les Systèmes d'Information Géographique (SIG) prennent toute leur importance et leur place en management de projets, notamment en tenant compte leurs capacités à gérer de grandes quantités de données sur de vastes zones géographique (Ngamini et al., 2011)

Les systèmes d'information géographique s'avèrent incontournables pour les gestionnaires de données localisées dans l'espace géographique (Zeroili et al., 2012), ils permettent l'intégration facile d'informations interdisciplinaires et multi-sources et la visualisation synthétique des données et aussi à afficher sur une seule carte de multiples couches de différents types d'informations (Lepuschitz 2015). Le premier objectif d'un SIG est de croiser des données qui ont une dimension géographique (Jean-Michel Oppert et al., 2011), mais aussi de les interroger, de les mettre à jour, de les partager et de les analyser. De manière générale ce sont des considérables outils d'aide à la décision.

## **SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE**

La zone concernée par le projet de doublement de la voie ferrée débute à partir de la gare ferroviaire de Settat à 75 Km de Casablanca vers Marrakech sur la route nationale N9 et se termine à la gare ferroviaire de Marrakech (Figure 1).





Figure 8 : Situation géographique du projet

## METHODES

Les étapes clés des projets d'investissement au sein de l'ONCF doivent être scindées en quatre étapes successives. En outre avant d'entamer une étape, il faut s'assurer que toutes les phases de l'étape précédente sont achevées et validées. L'intégration de la dimension spatiale dans les projets d'investissement, grâce aux SIG, permet désormais de localiser l'information et d'organiser les données de façon plus conviviale durant l'ensemble de cycle de vie du projet et sur l'ensemble de l'infrastructure et de son environnement.

### 1<sup>ère</sup> étape : Conception et montage financier du projet

C'est l'étape cruciale pour la prise de décision quant à l'opportunité et la faisabilité technico-financière du projet.

Les premières phases de cette étape sont consacrées aux études nécessaires à la conception et à la validation du projet sur le plan technique et financier, à savoir :

- Les études de rentabilité économique et financière ;
- Les études préliminaires ;
- Les études d'avant-projet sommaire (APS) ;

Après l'aboutissement et la validation des phases ci-dessus, la phase des études d'avant-projet détaillé (APD) et d'exécution et celle relative à la mobilisation des financements peuvent être entamées.

Dans le projet de doublement complet de la voie ferrée entre Settat et Marrakech, le système d'information géographique constitue un outil d'aide à la décision très important le long de cette première étape, parmi les couches d'information qu'ont été contribuées à la réussite de cette étape on peut citer : le tracé de la voie existante, le nouveau tracé projeté, la zone de rectification, les ouvrages hydrauliques et de franchissement existants à élargir et les nouveaux à construire, les passages à niveau (PN), les études hydrologiques et géotechniques, les emprises de l'ONCF et le foncier à libérer, les sections déjà réalisées (Skhours Rhamna / Benguerir sur 27 Km et Sidi Ghanem / Marrakech sur une longueur de 7 Km).

La figure suivante (Figure 2) illustre des exemples des couches de données créées dans le cadre du projet de dédoublement de la voie ferrée entre Settat et Marrakech.

- A : représente la situation géographique des passages à niveau et leurs numéros entre les gares ferroviaires Khemisset Chaouia et Imfout ;
- B : représente différents types des voies ferrées dans la région de Sidi Bou Othmane : en rouge c'est la voie existante actuellement (voie1), en bleu indique l'axe de la voie1 après la rectification du tracé et en vert représente l'axe de la deuxième voie (Voie 2).

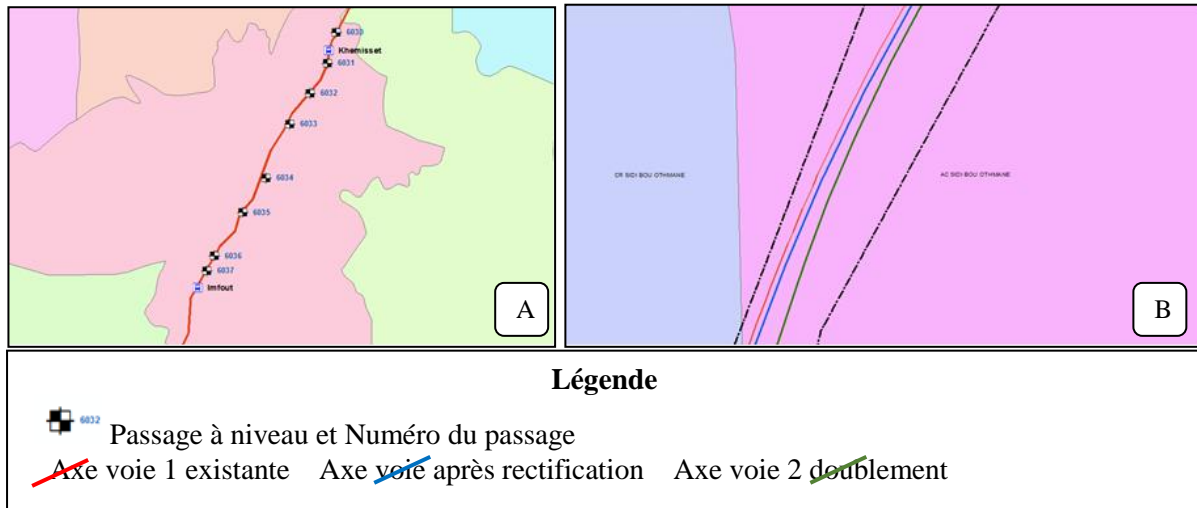


Figure 9 : Exemples de couches de données

## **2<sup>ème</sup> étape : Dévolution des marchés et préparation des travaux**

Cette deuxième étape est consacrée principalement à la sélection des entreprises, aux procédures d'établissement et d'approbation des marchés, et à la préparation de la phase d'exécution du projet. Les couches d'information présentées dans l'étape précédente, permettent de déterminer les quantités et la nature des travaux à réaliser et par conséquent les montants estimatifs des marchés.

Avant le commencement des travaux, un reporting synthétique faisant ressortir le bilan de toutes les activités des phases précédentes. Ce reporting a pour objet de s'assurer que toutes les opérations préalables sont achevées, et que rien ne s'oppose au commencement de la phase préparatoire.

## **3<sup>ème</sup> étape : Réalisation du projet**

C'est l'étape de concrétisation et de réalisation du projet, il s'agit de suivi de l'avancement des prestations (physiques et comptable) ainsi que le suivi qualitatif. Elle comprend la phase de réception, prise de possession et mise en service du projet, la phase de recollement des ouvrages, et enfin la phase de classement et d'archivage des documents d'exécution du projet. Il s'agit de l'étape de développement de projet proprement dite. Cette étape est de la responsabilité du maître d'œuvre, sous contrôle du maître d'ouvrage. Lors de la réalisation du projet, l'accent doit être mis sur la communication afin de pouvoir prendre les décisions au plus vite en cas de problème. Ainsi, la mise en place d'un plan de communication permet d'animer le projet.

De plus, des réunions doivent être régulièrement organisées afin de faire un point régulier sur l'avancement du projet et fixer les priorités suivantes.

Dans cette phase, les outils des SIG permettent la visualisation continue de l'avancement des travaux en temps réel et le suivi de l'ensemble du projet.

#### **4<sup>ème</sup> étape : Post-évaluation du projet**

La phase post-évaluation du projet a pour objectif de vérifier si les objectifs de rentabilité socio-économique et financière du projet fixés sont atteints.

Cette étape consiste à faire le bilan technique, financier et qualitatif du projet. Elle est concrétisée par un rapport d'achèvement du projet. Ce bilan sert également de retour d'expérience pour les projets ultérieurs.

#### **RESULTATS ET DISCUSSION**

Actuellement les marchés ont été mis en place et les travaux sont bien avancés notamment l'infrastructure, les ouvrages hydrauliques et de franchissement, ouvrages d'art en remplacement des passages à niveau et les viaducs.

Durant la période d'exécution des travaux l'équipe de projet doit s'attacher à respecter les procédures de gestion en vigueur à l'ONCF, ainsi que le manuel de management des projets.

Le suivi de l'exécution des travaux tant en ce qui concerne l'avancement physiques et comptable des prestations que leur qualité, doit être assuré à travers :

- Le respect des procédures en vigueur à l'ONCF ;
- Le plan qualité du responsable de projet ;
- Le plan d'assurance qualité (PAQ)
- Le reporting périodique ;
- Les audits périodiques : audits qualité, audits des processus techniques et audits administratifs et financiers à commander par l'entité assurant la Maîtrise d'Ouvrage.

Par ailleurs, il est important de consigner tous les détails des événements survenus au cours de l'exécution des travaux et particulièrement ceux pouvant faire l'objet d'un nouveau prix ou d'une réclamation de l'entreprise. La figure suivante (Figure 3) représente deux photos illustrant les travaux de doublement de la voie ferrée, la première (à gauche) correspondre aux travaux de la plateforme et la deuxième (à droite) les travaux en cours de la construction d'un viaduc sur Oued Tansift.



Figure 10 : Photos illustrant les travaux en cours

#### **Conclusion**

Au cours des dernières années, la politique des grands chantiers a permis de développer les infrastructures au Maroc d'une manière remarquable. Le projet de doublement de la voie

ferrée entre Settat et Marrakech s'inscrit dans le contrat-programme d'investissement du Royaume. Au cours de ce projet de doublement de la voie ferrée entre Settat et Marrakech, on a intégré les systèmes d'information géographique dans les phases de la conception et de la réalisation, leur apport considérable dans la gestion de ce projet permet de les considérer comme des puissants outils d'aide à la décision.

### **Références bibliographiques**

Lepuschitz E., 2015, *Geographic information systems in mountain risk and disaster management*, Applied Geography 63 (2015) 212-219.

Ngamini Ngui A., Apparicio P., 2011, *L'accessibilité potentielle aux services de santé mentale à Montréal : approche par les systèmes d'information géographique*, RESP 59 (2011) 369-378.

Oppert J-M. et al., 2011, *Comment évaluer l'environnement alimentaire à l'aide des systèmes d'information géographique ?* Revue méthodologique, CND 46 (2011) 111-119.

Zeroili D., Bord J-P., Ait Moussa A., 2012, *L'apport des systèmes d'information géographique dans la gestion urbaine : Cas des agences urbaines au Maroc*. CFC (N°214- Décembre 2012).

**L'APPORT DE LA CARTOGRAPHIE PARTICIPATIVE DANS LA COGESTION  
DES PÊCHERIES ARTISANALES AU SENEGAL : CAS DES CLPA DU  
DEPARTEMENT DE MBOUR**

TINE Demba\*, SBAI Abdelkader\*\* et BENRBIA Khadija\*\* (\*Université de Dakar,  
Sénégal ; Université Mohamed Ier, Oujda, Maroc)

**RESUME**

Suite à un constat général de la situation désastreuse des pêcheries mondiales, la convention des Nations Unies sur le droit de la mer (CNUDM) a été adoptée en 1982. Les Etats côtiers exercent leur souveraineté sur la zone économique exclusive (ZEE) et ils sont tenus de prendre en charge les besoins économiques des collectivités côtières vivants de la pêche. De cette convention vient s'ajouter le code de conduite pour une pêche responsable de la FAO de 1995 qui, dans ces dispositions générales, demande aux Etats membres de prendre en considération les communautés traditionnelles dans l'aménagement des pêcheries. Pour être en phase avec les institutions internationales, le Sénégal a adopté une approche participative impliquant tous les acteurs pour une gestion durable des ressources halieutiques. L'Etat a alors mis en place une stratégie visant à se départir de l'approche descendante de gestion appelée « top-down » au profit d'une approche ascendante privilégiant la concertation à la base appelée « bottom-up » à travers de nouvelles structures appelées conseil locaux de pêche artisanale (CLPA). L'introduction de la cartographie participative dans cette cogestion rend plus efficace des politiques participatives mises en place pour un développement durable des pêcheries dans le département de Mbour.

**Mots clés : pêcheries, cogestion, convention, cartographie participative, Mbour, Sénégal**

**ABSTRACT:**

Following a general statement of the disastrous situation of world fisheries, the UN Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) was adopted in 1982. The coastal states have sovereignty over the Exclusive Economic Zone (EEZ) and are required to support the economic needs of coastal living fishing communities. This agreement is in addition the Code of Conduct for Responsible Fisheries of the 1995 FAO, which in these general provisions requires Member States to take account of traditional communities in fisheries management. To be in line with international institutions, Senegal has adopted a participatory approach involving all stakeholders for sustainable management of fisheries resources. The state then set up a strategy to dispose of down management approach called "top-down" profile of a bottom-up approach favoring dialogue at the base called "bottom-up" through new structures called local artisanal fishing council (CLPA). The introduction of participatory mapping in this co-management makes it more efficient participatory policies in place for sustainable development of fisheries in the department of Mbour.

**Keywords: fisheries co-management agreement, participatory mapping, Mbour, Senegal**

## Introduction

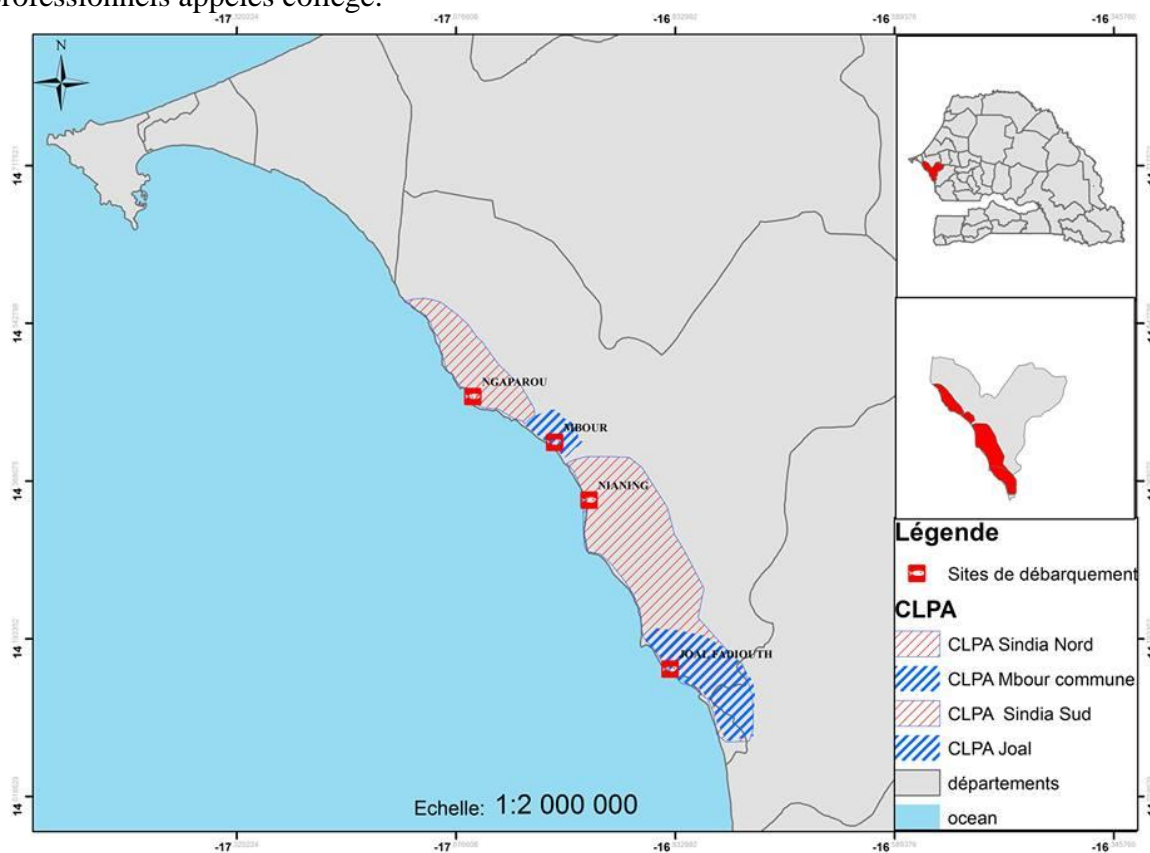
Le Sénégal est confronté à une préoccupante problématique de la gestion durable de ses ressources marines et côtières. C'est dans ce contexte que des axes stratégiques de réforme du secteur dans le cadre d'une politique sectorielle visant prioritairement la gestion durable et la restauration des ressources halieutiques, par une approche centrée sur les acteurs professionnels ont été élaborés et ont développé des approches en matière de cogestion locale des pêcheries à travers de nouvelles structures appelées conseil locaux de pêche artisanale (CLPA).

Le département de Mbour regroupe les deux plus grands centres de pêches artisanales au Sénégal. Mbour-Joal possède plus de 25% des unités de pêche du Sénégal et assure 40% des débarquements totaux des poissons au Sénégal (**DIAKHATE; 2005**). Cependant, la seule ville de Mbour fournit 30% de la production régionale et 40% de la production nationale. Tous les types de pêche y sont de plus en plus représentés.

Pour un développement durable de la pêche dans le département de Mbour, les CLPA de la zone en partenariat avec des structures d'appui à la cogestion ont introduit la cartographie participative pour délimiter les zones de pêche mais aussi la géographie des espèces cibles à savoir les thiof, les cymbium, les sardinelles et les poulpes pour une cogestion plus efficace.

### 1. Présentation des CLPA département de Mbour

Le département de Mbour regroupe quatre CLPA dont deux CLPA terroirs : le CLPA de Sindia Nord et le CLPA du Sindia Sud. Le CLPA terroir regroupe plusieurs villages intervenant dans la même zone géographique et fréquentant les mêmes zones de pêche. Les CLPA métiers sont : le CLPA de la commune de Mbour et le CLPA de la commune de Joal-Fadiouth. Le CLPA métier couvre une seule localité et constitué de différents groupements professionnels appelés collège.



Source : Tine Demba

Figure 1 : carte de localisation des CLPA du département de Mbour



## 2. La Cogestion

Plusieurs définitions venant d'auteurs ont été notées sur le concept de cogestion parmi : La cogestion est un partage des prises de décision et des responsabilités pour la gestion des ressources, entre les communautés de pêches et la gestion centralisée du Gouvernement (**Promeroy et Berkes 1997**).

Cependant la cogestion peut être défini comme un système qui autorise un partage du pouvoir de prise de décisions, des responsabilités et des risques entre le Gouvernement et les parties prenantes, ceci incluant de façon non exclusive les utilisateurs de la ressource, les intérêts environnementaux, les experts et les producteurs de la richesse... Essentiellement, une forme de partage du pouvoir par les étapes à travers des différents accords légaux ou administratifs impliquant souvent un forum de discussions et un processus de négociation.

## 3. Etude de cas des CLPA

Le CLPA est une organisation apolitique à but non lucratif regroupant les acteurs de la pêche artisanale d'une localité déterminée. C'est un organe de gouvernance locale des pêches. Le CLPA a pour objectif principal de fédérer tous les acteurs autour de la gestion durable des ressources halieutiques.

Schématisation l'organigramme fonctionnement du CLPA au niveau local figure1 pour une meilleure connaissance de cet organe de cogestion.

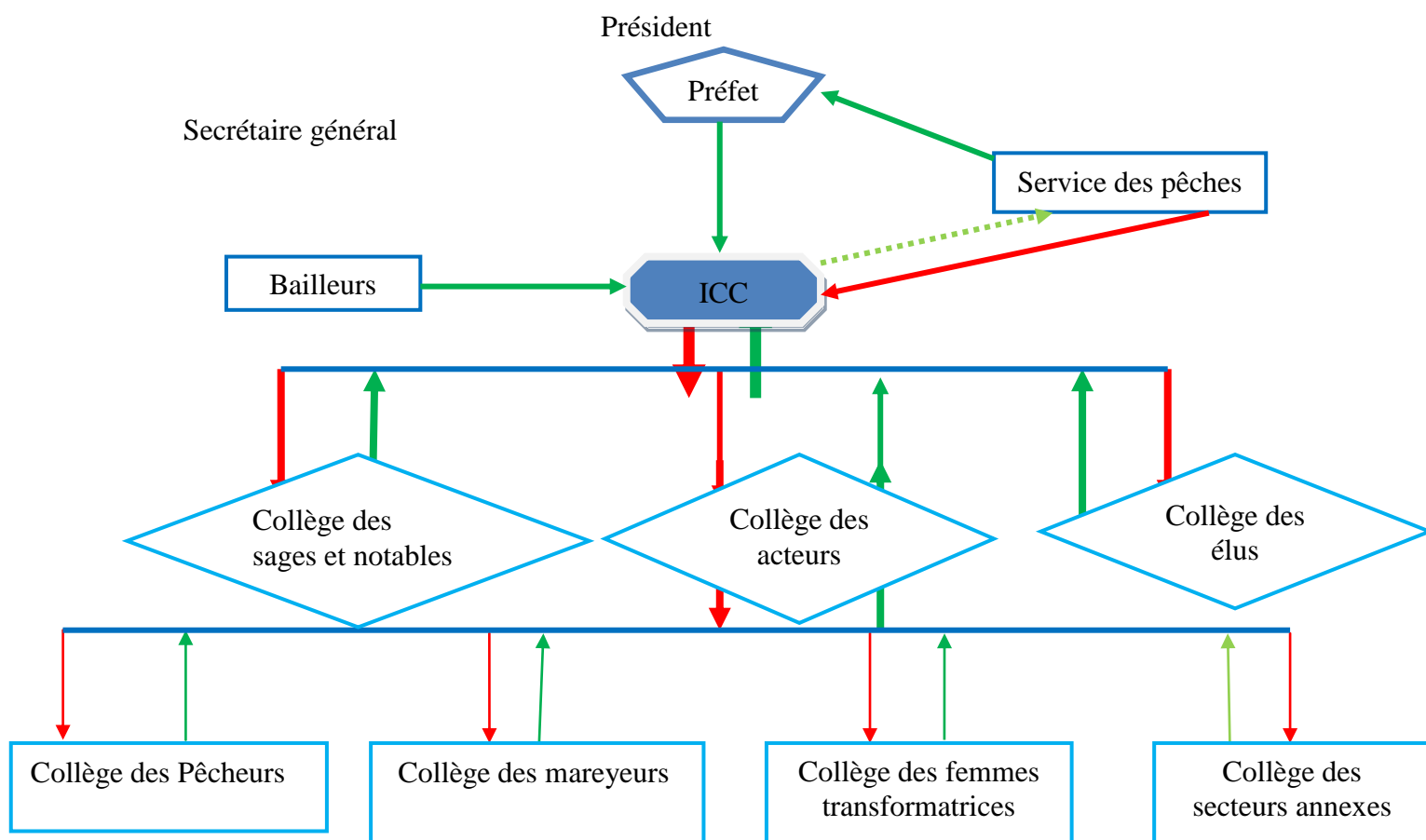


Figure 2 : Organigramme de fonctionnement du CLPA au niveau local.

## 4. localisation des zones de pêche et cartographie participative des CLPA du département de Mbour.

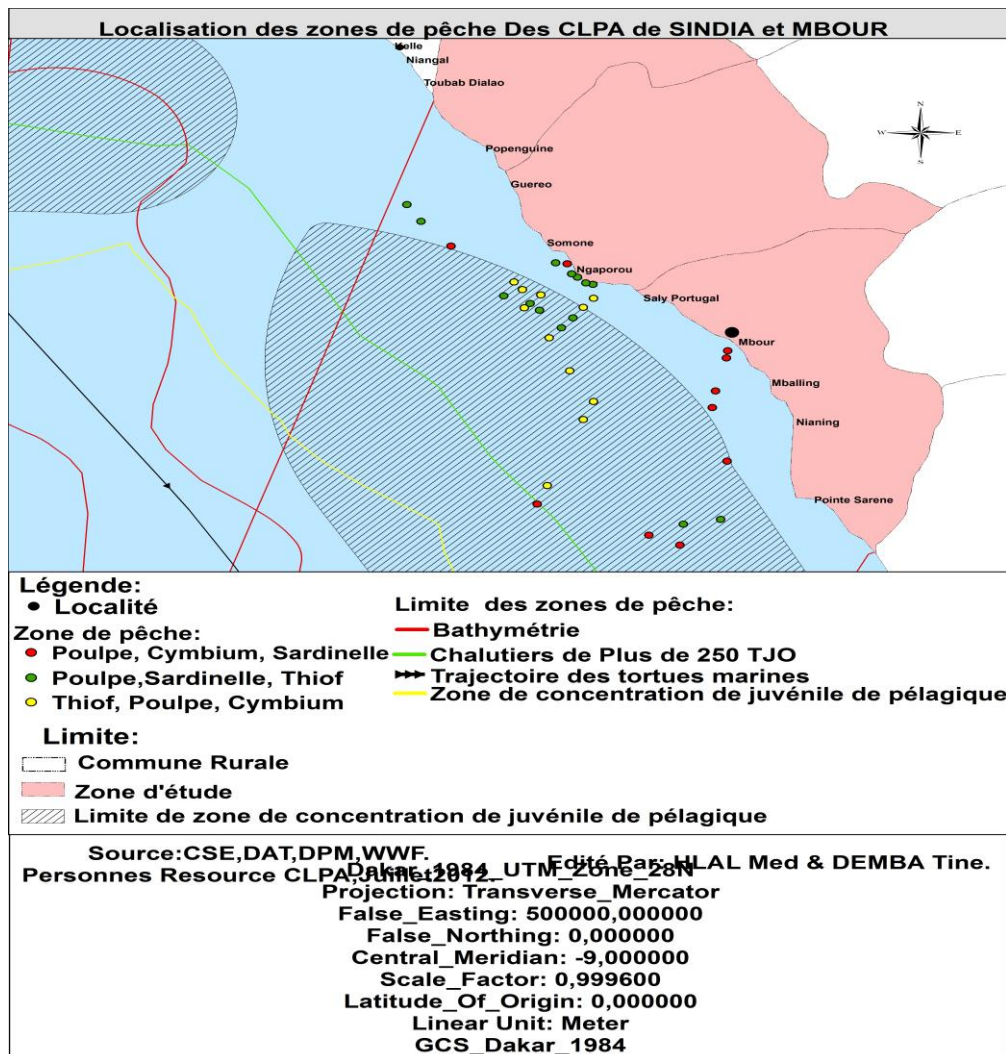
#### 4.1. Description du processus:

Cette activité a consisté à localiser par GPS l'ensemble des zones de pêche et les espèces ciblées (la sardinelle, le poulpe, le cymbium, le thiof) en collaboration avec les acteurs à la base en l'occurrence les relais et les représentants des différents collèges des pêcheurs. L'exercice de cartographie participative s'est fait à travers des focus groups où sont représentées les différentes personnes ressources du CLPA. Au cours des entretiens, les pêcheurs ont procédé aussi à la représentation et à la délimitation des zones de pêche sur un fond de carte de la zone. Des sorties en mer ont été effectuées en compagnie des pêcheurs pour géolocaliser les zones de pêche.

##### 4.1.1. CLPA de Mbour et de Sindia

D'après les pêcheurs la zone de pêche de la sardinelle du CLPA de Mbour est comprise sur une bande allant 1 et 50km au large. En ce qui concerne la zone de Sindia, d'identification des zones de pêche a été facile grâce à l'examen de la carte des rochers réalisée par les acteurs à la base dans le cadre de la délimitation de l'aire marine communautaire.

Les prises des espèces démersales telle que le thiof, le cymbium et le poulpe sont effectuées à partir de 12 km jusqu'à plus de 50 km.

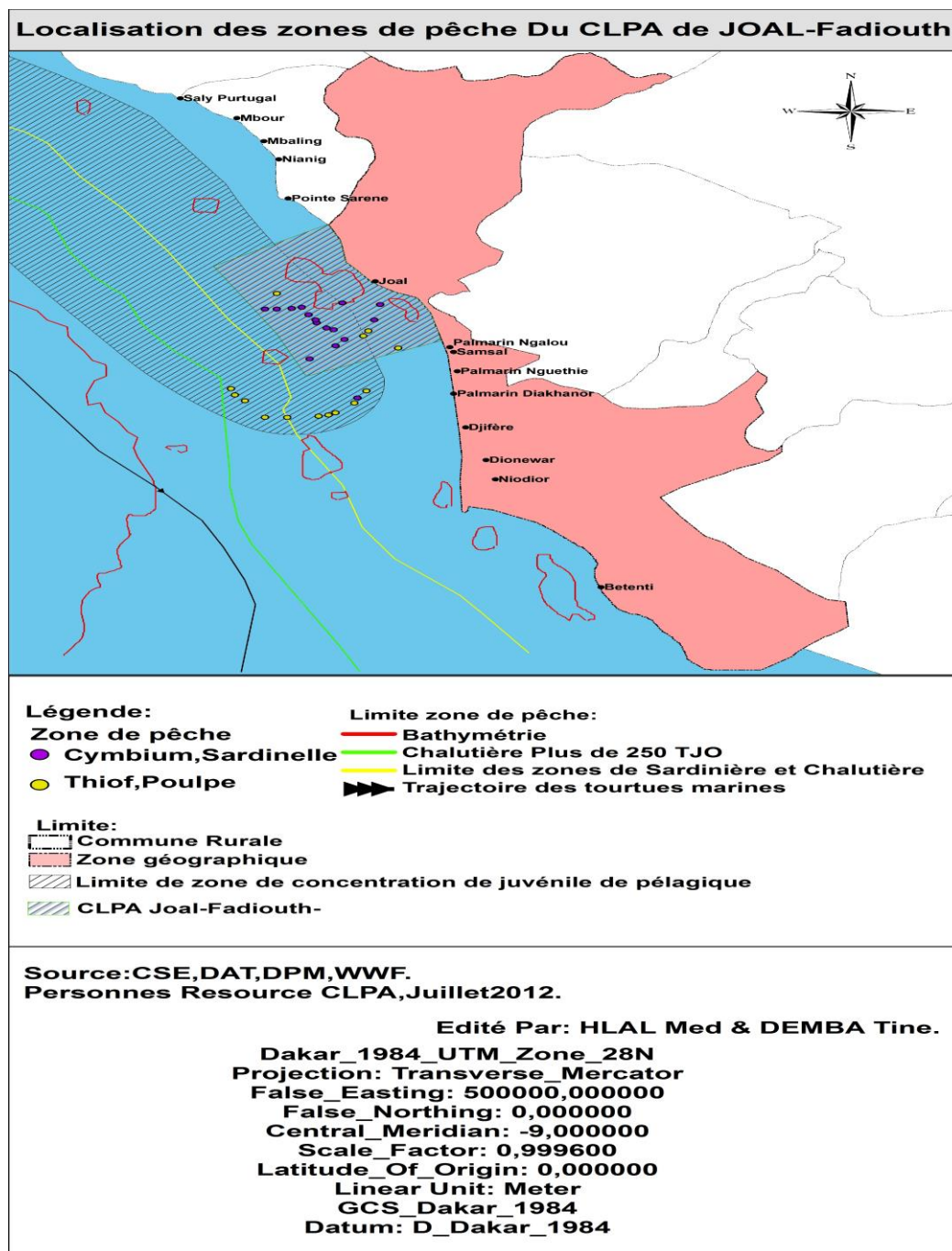


Edité par : Hlal MED. &Tine .D.

Figure3 : carte de localisation des zones de pêche des clpa de sindia et de mbour

#### 4.1.2 CLPA de Joal- Fadiouth

Le CLPA de Joal est caractérisé par la présence d'une aire marine protégée, où l'activité de pêche est autorisée que sur partie et à une période bien précise. Pour les pêcheurs interrogés, la zone de pêche de la sardinelle débute juste après la limite de l'AMP de Joal à plus de 70 km au large. La zone s'étend de Kellou Ngazobil jusqu'à la pointe de Sarène. Selon les pêcheurs les prises des espèces comme le poulpe et le thiof sont faites à partir de 25 km de la côte jusqu'à 100 km au large. Quant au stock de cymbium, il se situe entre 16 et 25 km. Une douzaine zones de pêche a été répertorié et localisé au GPS.



Edité par : Hlal. Med. & Tine. D.

Figure 3 : carte de localisation des zones de pêche du CLPA de Joal

## 5. Discussion

L'apparition de la cogestion dans la gestion des ressources halieutiques bien qu'une forme de gouvernance participative entre Etat, acteurs et partenaires pour une pêche durable au Sénégal, présente des insuffisances aussi bien dans le cadre organisationnel que réglementaire. Dans le cadre organisationnel, la structuration des organes de cogestion comme les CLPA place les auteurs étatiques au centre de décision du fait que le secrétariat et la présidence sont gérés par les représentants de l'Etat. Dans le cadre réglementaire, la pêche n'est pas une compétence transférée, donc c'est un secteur qui est régi et garanti par le pouvoir central, cela réduit la responsabilité des acteurs locaux qui doivent être la colonne vertébrale du développement durable des pêcheries au niveau local. Malgré les failles notées aussi bien dans l'organigramme de fonctionnement que dans le cadre réglementaire, les CLPA occupent et jouent un rôle primordial dans la cogestion locale des pêcheries au Sénégal. Cette forme de gouvernance participative des pêcheries qui s'appuie sur les acteurs locaux, les partenaires et l'Etat a réussi à mettre en œuvre des mesures locales de gestion telles que le repos biologique du poulpe, du cymbium, l'interdiction de la pêche des juvéniles entre autres. Pour rendre la cogestion plus efficace, la cartographie participative s'avère indispensable. C'est dans ce contexte qu'est née l'approche de la cartographie participative dans la cogestion des pêcheries. Cette nouvelle technique qui est la cartographie participative, aide à délimiter les zones de pêche, les types de pêcheries les espèces selon les zones de pêche mais aussi les distances par rapport au large entre autres. Toutefois force est de constater, bien que la cartographie participative rende plus efficace la cogestion locale, cette dernière n'est pas sans limite parmi lesquelles, la réticence des acteurs, le taux d'alphabétisation élevé des pêcheurs et le manque de financement par l'Etat des structures de recherche.

## Conclusion

La cogestion bien qu'elle a des limites du fait de son organigramme de fonctionnement reste très efficace pour la gestion durable des pêcheries au Sénégal. A l'aide de la cartographie participative, nous avons une meilleure connaissance de la situation géographique des pêcheries. Cette méthode fait la synergie entre connaissances scientifiques et empiriques des habits marins et de la nature de conservation des différentes espèces. Le système d'information mis en place sera un outil moderne de gestion, de suivi et de planification des activités dans le cadre de la cogestion durable des pêcheries dans le département de Mbour.

## BIBLIOGRAPHIE

- CSE& USAID 2012** : Dynamique de l'occupation des soles, cartographie des CLPA, des zones de pêche et mise en place d'un système d'information géographique ; Rapport d'exécution, 58pages.
- DIAKHATE .M. (2005)** : Pêche et environnement ; Perception de la surexploitation halieutique et stratégie de gestion par les pêcheurs artisans de Mbour et de Joal (Sénégal) ; DEA géographie, FLSH, UCAD, 58 pages.
- Pomeroy R.S, Berkes F.** 1997. Two to tango: the role of government in fisheries co-management, marine policy, 21:465-480.
- Tine (D) 2012**: Gestion durable des ressources marines et côtières dans l'espace Mbour-Saly : cas de pêcheries, mémoire de master2 GIDEL, dpt. De géographie, FLSH, UCAD, 112 pages.

## L'aménagement touristique de la province de Berkane ; étude de l'évolution de l'infrastructure d'hébergement par le SIG.

MILHI Sami, SBAI Abdelkader, BENRABIA Khadija.

Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Université Mohamed Ier, Oujda, Maroc.

### Résumé

Le tourisme offre une alternative optimale pour la croissance économique et l'épanouissement social, surtout dans les milieux ruraux. Grâce au besoin en main d'œuvre, aux relations qu'il entretient avec d'autres secteurs, et aux valeurs et changements qu'il peut établir dans la société.

La province possède un important capital en ressources patrimoniales. La diversité et la qualité des ressources naturelles et culturelles permettent à l'industrie touristique de développer toute une panoplie de produits (tourisme balnéaire, de nature, culturel, etc.). Cela a mené l'Etat à s'engager dans l'aménagement touristique. En 2009, la station balnéaire de Saidia a été inaugurée pour initier un grand chantier de la touristification.

Le présent article est consacré à la présentation des résultats de la politique d'aménagement touristique concernant l'offre d'hébergement marchand, entre 2007 et 2016. L'utilisation du système d'information géographique (SIG) a permis d'identifier la situation touristique en général et l'évolution de l'offre d'hébergement en particulier.

L'appréciation de l'offre d'hébergement marchand de la province révèle une évolution quantitative des établissements; ils passent de 07 en 2007 (338 lits) à 24 établissements en 2016 (6304 lits). La qualité de l'offre litière correspond à présent à un tourisme de masse.

L'offre d'hébergement non marchand peut excéder 40% de l'offre en capacité litière générale (résultats préliminaires d'une enquête en cours).

**Mots clés :** Aménagement touristiques, SIG, évolution de l'offre de Berkane.

### ملخص

تقدم السياحة بديلاً مثالياً للنمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية، خاصة في المناطق الريفية. بفضل الحاجة للقوى العاملة، والعلاقات التي تربطه بقطاعات أخرى، والقيم والتغييرات التي يمكن أن تقيّمها.

يتمتع الإقليم برأس مال كبير للتراث. إن تنوع وجود الموارد الطبيعية والثقافية يسمحان بتطوير مجموعة واسعة من المنتجات السياحية. مما دفع الدولة للمشاركة في تطوير السياحة. في عام 2009، تم افتتاح منتجع السعيدية على شاطئ البحر للبدء في استغلال هذا المشروع. x2

تكرس هذه المقالة لعرض نتائج سياسة التنمية السياحية المتعلقة بعرض السكن السوقي، بين عامي 2007 و 2016. وقد مكن استخدام نظام SIG المعلومات الجغرافية من تحديد الوضع. بشكل عام وتطور عرض الإقامة على وجه الخصوص.

لعرض نتائج سياسة التنمية السياحية المتعلقة بعرض الإقامة السوقي، بين عامي 2007 و 2016. مكن استخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS) من تحديد الوضع. بشكل عام وتطور عرض الإقامة على وجه الخصوص. يكشف تقييم عرض السوق في الإقليم عن تغيير كمي في المنشآت. من 7 في عام 2007 (338 سريراً) إلى 24 مؤسسة في عام 2016 (6304 سريراً). تتوافق جودة عرض الإقامة الآن مع السياحة الجماعية. قد يتجاوز عرض الإقامة غير السوقية 40% من عرض الإقليم.

الكلمات الأساسية: تطوير السياحة، نظم المعلومات الجغرافية، تطور العرض، بركان.

### Abstract;

Tourism offers an optimal alternative for economic growth and social development, especially in rural areas. By dint of the need for workers, the relations with other sectors, the values and changes he can establish in society.

The province has significant heritage resource capital. The diversity and quality of natural and cultural resources allow the tourism industry to develop a wide range of products (seaside, nature, cultural tourism, etc.). It led the state to engage in tourism development. In 2009, the seaside resort of Saidia was inaugurated to initiate a major construction site of the touristification.

This article is devoted to the presentation of the results of the tourism development policy concerning the market accommodation offer, between 2007 and 2016. The use of the geographic information system (GIS) made it possible to identify the situation in general and the evolution of the accommodation offer in particular.

The assessment of the market accommodation offer in the province reveals a quantitative change in establishments; they go from 07 in 2007 (338 beds) to 24 establishments in 2016 (6304 beds). The quality of the litter offer now corresponds to mass tourism.

The offer of non-market accommodation may exceed 40% of the offer in general litter capacity (preliminary results of an ongoing survey).

**Key words :** Tourism planning, GIS, supply tend, Berkane.

## **Introduction**

Les données publiées dans cet article sont le résultats d'enquêtes de terrain réalisées dans le cadre d'un travail de thèse à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Formation doctorale: Géographie, aménagement et développement des régions périphériques sous la direction des professeurs: K. Benrbia et A. Sbai.

A partir de 2009, date de début de l'exploitation de la station balnéaire Mediterranea Saidia, le tourisme a connu une importante impulsion dans la province. La capacité d'hébergement et les différentes prestations de services touristiques ont connu un développement croissant soutenu. Plusieurs infrastructures et outils d'aménagement, dédiés au tourisme, ont vu le jour, offrant plus de compétitivité. La province possède d'énormes atouts patrimoniaux qui peuvent en faire une destination touristique bien prisée.

Quelles sont alors les réalisations de ce grand chantier de touristification de la province de Berkane ?

### **I. Description de la zone d'étude**

La province de Berkane est située à l'extrême Nord de la Région de l'Oriental, limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Nord-est par la frontière Maroco-algérienne, à l'Est par la province d'Oujda-Angad, à l'Ouest par la province de Nador et au Sud par la province de Taourirt.

La zone est caractérisée par un climat de type méditerranéen (classification de Köppen ; Csa); Berkane affiche 18.2°C en température moyenne avec une moyenne maximale de 32.4°C et minimale de 6°C. La moyenne annuelle approximative des précipitations dans la province, varie entre 350 mm et 530 mm; elle est caractérisée par une irrégularité spatio-temporelle (Tayebi A., 2011).

Le paysage de la province est marqué par des reliefs contrastés du Nord au Sud avec des structures géomorphologiques est-ouest. Du Nord au Sud, on a : la bande côtière de Saidia qui s'étend sur de 14 km, les collines d'Ouled Mansour (200 m d'altitude), les plaines de Triffa et Sabra et le massif de Béni Snassen culminant à 1532 m.

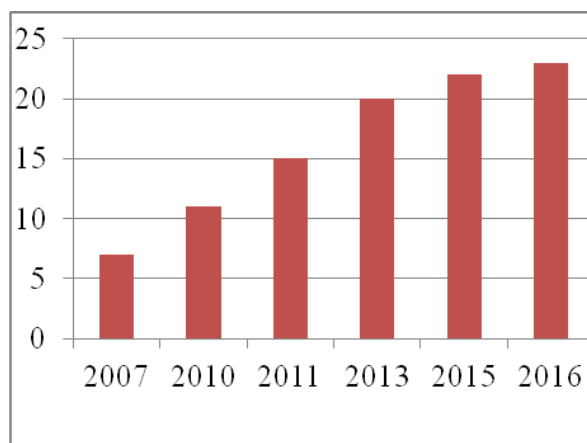
La population de la province comptait en 2004 270 328 habitants : 137 688 en milieu urbain (Ahfir, Ain Regada, Aklim, Berkane, Saidia, Sidi Slimane Charaa) et 132 640 en



milieu rural (cercles Ahfir et Aklim). La densité moyenne est de 136 Hab./km<sup>2</sup> (Monographie de Berkane, 2006).

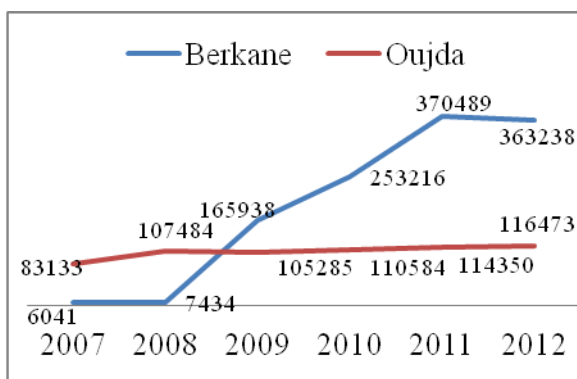
## 1- L'offre touristique marchande

Dans la province de Berkane, le tourisme est une industrie nouvelle, les statistiques officielles du Ministère du Tourisme concernant les hébergements marchands prouvent que dans l'ensemble, le tourisme n'a commencé à prendre forme qu'à partir de 2009-2010. Actuellement, la province offre plus que le double en terme de capacité litière que toute la région.



**Figure 1: Capacité litière de la région de l'Oriental en 2016 (Rapport inédit de la délégation du Ministère de Tourisme, Oujda)**

Les infrastructures d'hébergement connaissent un développement continu (Fig. 1) ; la province a vu son attractivité s'élargir vis-à-vis des investisseurs, grâce à l'effet positif qu'a entraîné le lancement de la station balnéaire de Saidia. Ces derniers profitent de ce grand chantier pour investir dans différentes prestations liées directement ou indirectement à l'industrie touristique: création de gîtes, villages de vacances touristiques, résidence de tourisme, restaurants, transport touristique, etc. Le tourisme moderne basé sur le balnéaire s'est forgé un noyau dur dans la ville de Saidia grâce aux grands hôtels de luxes, villages de vacances, Marina et autres grandes infrastructures touristiques de masse.

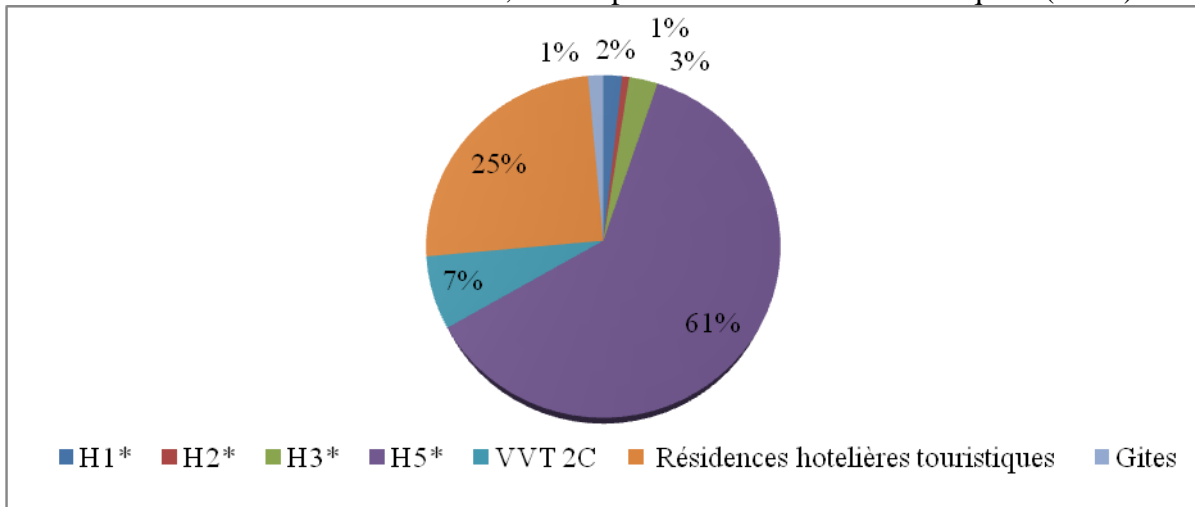


La grande évolution des nuitées (Fig. 2), dans la province commence à partir de 2009. La relance des arrivées et des nuitées correspond à l'ouverture de la station balnéaire de Saidia en 2009.

**Figure 2: Evolution des nuitées dans les hôtels classés. Rapport inédit de la délégation du Ministère de Tourisme, Oujda**

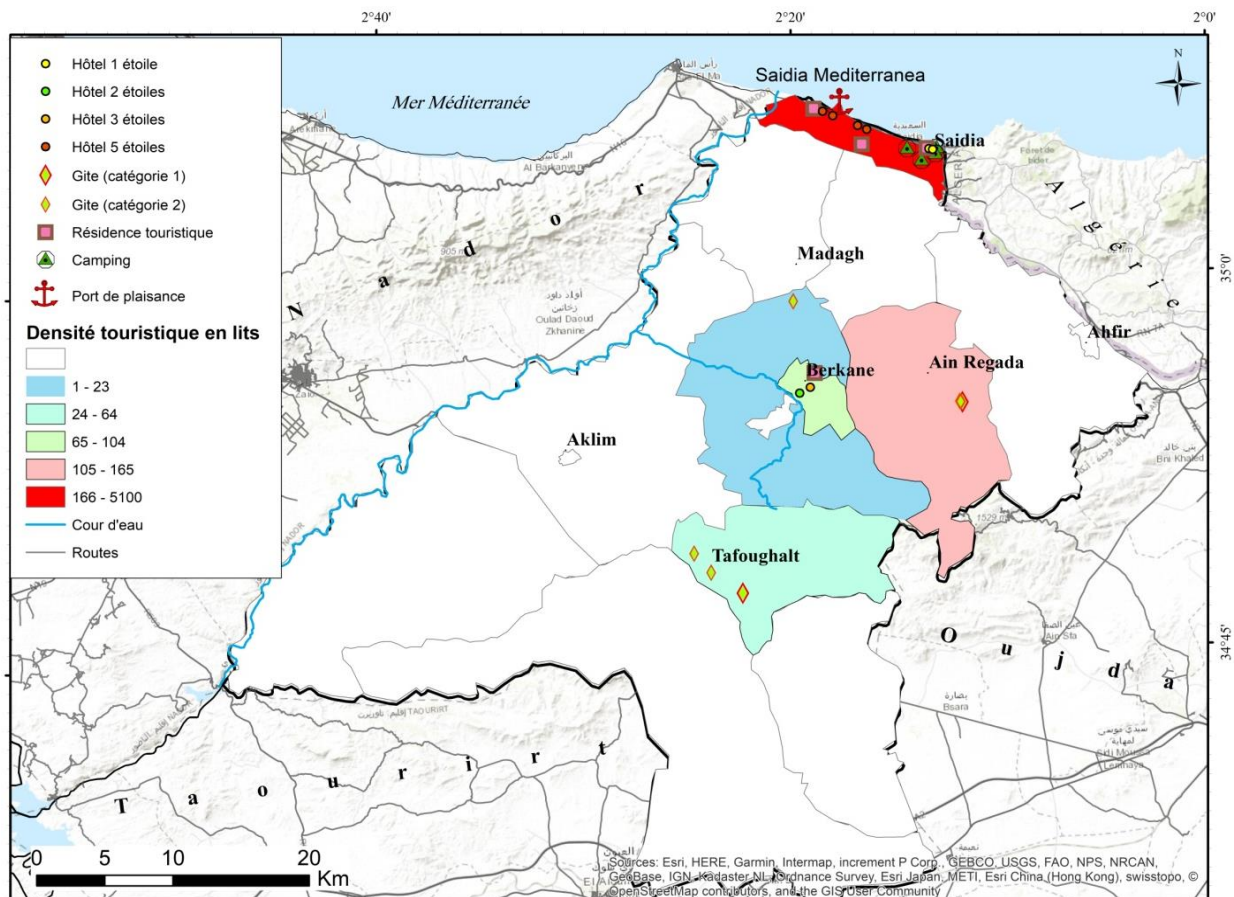
En 2016, l'offre en hébergement classé se concentrait dans la zone littorale. La capacité litière de la province s'est vue décuplée de 07 établissements en 2007 (338 lits) à 23 établissements en 2016 (6304 lits). Cette hausse est due essentiellement à l'ouverture des grands hôtels de luxe de la station balnéaire de Saidia. Parmi les 23 établissements hôteliers de la province, Saidia

concentre 94 % de la capacité litière (Fig. 3). Cette offre est représentée à 60 %, par trois (03) établissements hôteliers de 5 étoiles, suivi par les résidences touristiques (RIPT) à 23%.



**Figure 3: Capacité litière de Berkane par types d'hébergements en 2016. Diagramme réalisé par nos soins, sur la base de rapports inédits de la Délégation du Tourisme, Oujda**

La figure 4 donne une idée sur la nature des produits touristiques les plus commercialisés dans la province. Ils sont destinés principalement à une clientèle de masse



**Figure 4: Disponibilité des lits touristiques par commune à Berkane (2017)**

## 2- La restauration

La restauration classée est concentrée au niveau la station balnéaire. Le nombre de restaurants classés est de 18 (statistiques officielles du Ministère du Tourisme). Deux (02) sont classés deux fourchettes, le reste est classé une fourchette. Les autres restaurateurs opérant dans la région, ne sont ni reconnus ni classés par les autorités compétentes comme restaurants touristiques. Il s'agit le plus souvent de petits restaurants qui servent des Fast-foods ou des repas locaux fortement dispersés.

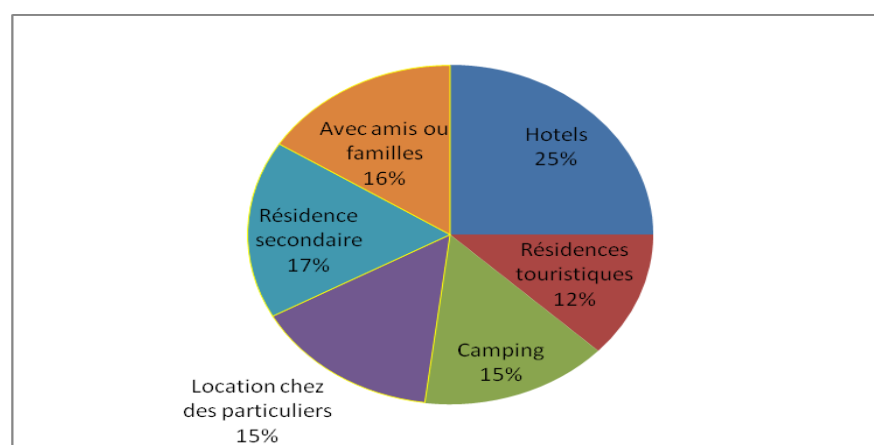
## 3- L'hébergement informel

Au niveau de la ville de Saidia, une part considérable de l'offre d'hébergement touristique échappe à la législation en vigueur; il s'agit de différents types d'hébergement non marchand.

Il existe une différence entre les hébergements touristiques marchands reconnus par la loi et les autres, qu'on peut qualifier d'illicites. Cette deuxième catégorie comporte trois formes: les établissements touristiques ne justifiant pas de pièces nécessaires pour l'attribution d'un permis d'exploitations, l'hébergement chez l'habitant et l'hébergement alternatif. L'offre touristique non marchande est difficile à quantifier, il n'existe pas de données tangibles représentant sa valeur.

Pour cerner la valeur de cette offre dans le tissu économique de l'industrie touristique de la province de Berkane, on s'est servi de l'enquête par questionnaire destiné aux touristes. Cette enquête inclue une question destinée à connaître les logements qu'occupent les touristes pendant leurs séjours.

On remarque que les formes d'hébergements non marchands correspondent à une forte valeur 53%, dans les modes d'hébergements des touristes visitant la province de Berkane (Fig. 5).



**Figure 5: Modes d'hébergement des touristes à Berkane (résultat de l'enquête sur la demande en 2016)**

## **Conclusion**

Le tourisme moderne dans la province de Berkane est un fait récent. Les divers aménagements et efforts fournis pour développer ce secteur ont permis la création d'une infrastructure consistante, mais peu diversifiée.

La station balnéaire de Saidia, le fer de lance de l'offre touristique de la province et même de toute la région de l'Oriental, répond uniquement à une demande de tourisme internationale de masse, ce qui limite considérablement l'accès d'autres types de clientèles (tourisme interne, famille, tourisme de nature, etc.). Ce type de d'offre, peut éliminer les catégories sociales moyennes. Le lancement de la station touristique moderne *Mediterranea Saidia*, se fait au détriment des estivants de la région et des touristes nationaux en général.

Certes, l'ensemble des efforts fournis, s'est traduit par la croissance de la capacité litière et des arrivées, mais cela ne reflète pas encore le vrai potentiel de la région. L'industrie touristique est toujours embryonnaire ; le produit offert ne peut être commercialisé à grande échelle. La mauvaise conception touristique serait responsable de ces faiblesses et non seulement la qualité des prestations fournies.

En effet, on peut visiter la région pour de nombreuses attractions. Plusieurs randonnées peuvent être effectuées, mais rien n'a été aménagé. Le même problème se pose pour l'escalade et la spéléologie. Malgré les efforts de certaines associations qui produisent des guides thématiques, il n'existe pas de guide général officiel de la région.

Les statistiques officielles montrent que l'offre touristique de la province de Berkane est composée essentiellement de tourisme balnéaire de masse. Cependant, l'enquête sur la demande indique qu'une grande partie de visiteurs de la province consomme des prestations touristiques non marchandes. Ainsi, l'offre touristique réelle propose une grande capacité d'accueil.

## **Références bibliographiques**

Monographie de Berkane 2006): La province de Berkane en chiffres. Cellule des études et de la documentation. Municipalité de Berkane. Ministère de l'Intérieure. 33p.

Rapport inédit de la délégation du Ministère de Tourisme, Oujda.

loi n° 80-14. Extrait du Bulletin officiel n°1-15-108 du 04 août 2015, 8p.

loi n°61-00, Extrait du Bulletin officiel n° 5030 du 15 août 2002, 13p.